

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы: пәнаралық = Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина: междисциплинарный. – Астана: С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, 2025. - № 3 (127). - Р.166-175. - ISSN 2710-3757, ISSN 2079-939X

doi.org/10.51452/kazatu.2025.3(127).2026

УДК 633.34:631.53.027.2:631.5

Исследовательская статья

Урожайность и элементы структуры урожая сортов сои при разных сроках посева и обработки семян препаратами

Канапин Ч.Б.¹ , Утельбаев Е.А.¹ , Мусынов К.М.² , Тахсин Нуреттин³ 

¹ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства» имени А.И. Бараева,
Шортанды, Казахстан,

²Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина
Астана, Казахстан,

³Пловдивский аграрный университет, Пловдив, Болгария

Автор-корреспондент: Канапин Ч.Б.: China2209@mail.ru

Соавторы: (1: ЕУ) utelbaev_erlan@mail.ru;

(2 : КМ) kazeke1963@mail.ru; (3: НТ) ntt@au-plovdiv.bg

Получено: 22.07.2025 **Принято:** 24.09.2025 **Опубликовано:** 30.09.2025

Аннотация

Предпосылки и цель. Соя является одной из стратегически значимых культур, востребованной в пищевой и кормовой промышленности. В условиях Северного Казахстана её урожайность отстаёт от ведущих стран из-за неблагоприятного климата, ограниченного набора сортов и распространения болезней. Целью исследования было определить влияние сроков посева и вариантов предпосевной обработки семян на продуктивность сортов сои в зоне рискованного земледелия.

Материалы и методы. Опыты проводились в 2021-2023 гг. на опытном участке ТОО «Каменка и Д» (Акмолинская область). Изучались сорта Ивушка, Эльдorado и Бірлік КВ. Сроки посева: 10-20 мая и 20-30 мая. Варианты обработки семян: контроль, ТМТД, ТМТД + Хайстик, ТМТД + Хайстик + Новосил. Учёт включал показатели полевой всхожести, выживаемости растений и урожайности.

Результаты. Наиболее высокие значения получены при посеве 10-20 мая. Совместное применение ТМТД + Хайстик + Новосил положительно влияло на элементы структуры урожайности, повышая число бобов и семян на растение, массу 1000 семян и биологическую урожайность. Максимальный результат показал сорт Ивушка - в среднем 15,4 ц/га за три года. Более поздний срок посева снижал показатели продуктивности у всех сортов.

Закключение. Установлено, что оптимальное сочетание срока посева и обработки семян является определяющим фактором повышения урожайности сои в условиях Северного Казахстана. Наиболее эффективным оказался вариант посева 10-20 мая с применением комплекса ТМТД + Хайстик + Новосил, особенно для сорта Ивушка, что позволяет рекомендовать данный приём для практического использования.

Ключевые слова: соя; сроки посева; обработка семян; полевая всхожесть; выживаемость растений; урожайность.

Введение

Соя относится к числу наиболее ценных сельскохозяйственных культур мирового значения. Из неё получают широкий спектр продукции, востребованной в различных отраслях народного хозяйства. Семена сои содержат биологически активные соединения, способные оказывать

ингибирующее действие на развитие злокачественных новообразований. Возделывание этой культуры способствует решению ряда важных агротехнических задач [1, 2, 3].

В последние годы интерес к сое в стране заметно увеличился, что связано с обострением проблемы дефицита белка и сокращением объемов производства продукции животноводства. Отличительной особенностью сои, как и других представителей семейства бобовых, является способность вступать в симбиоз с бактериями рода *Bradyrhizobium*. Взаимодействие с клубеньковыми бактериями не только снабжает растения сои азотом в течение вегетационного периода, но и обогащает почву после уборки, что делает сою ценным предшественником для многих сельскохозяйственных культур [4, 5, 6].

Возделывание сои сопряжено с рядом сложностей, одной из которых является поражение посевов разнообразными фитопатогенными инфекциями, наносящими значительный ущерб урожаю и снижающими качественные показатели семян [7, 8].

В настоящее время в Республике Казахстан существует тенденция увеличения посевных площадей, занятых под посевами сои. Данная тенденция способствует увеличению распространенности патогенных организмов, специализирующихся на сое.

Поскольку значительная часть возбудителей фитопатогенных инфекций передается через семенной материал или сохраняется в почве, предпосевная обработка семян сои протравителями относится к числу широко применяемых агротехнических приемов. Данный прием заключается в нанесении на семена химических или биологических препаратов, обладающих защитными свойствами или общеукрепляющим действием.

Комплексное использование протравителей совместно с инокулянтами представляет собой один из приемов предпосевной подготовки семян сои, при котором на поверхность посадочного материала наносятся химические препараты с фунгицидным действием в сочетании с препаратами, содержащими живые культуры специфических микроорганизмов. Такая технология направлена на одновременное подавление возбудителей болезней и обеспечение семян полезной микрофлорой, что позволяет ограничивать развитие инфекций даже в периоды интенсивного их распространения [9, 10, 11].

В последние десятилетия в научных публикациях представлено обширное количество результатов, отражающих опыт применения комбинаций химических и биологических средств защиты при возделывании сои. Эти материалы получены на основе опытов, проведенных в территориях с различными агроклиматическими характеристиками. Несмотря на наличие широкого спектра данных, для северных районов Казахстана остаётся недостаточно изученным вопрос влияния предпосевной обработки семян с использованием различных типов протравителей и биологических препаратов на процессы роста, формирования генеративных органов и уровень семенной продуктивности. Существенная изменчивость погодных условий в пределах вегетационного периода, а также постоянное появление в производстве новых сортов, отличающихся биологическими особенностями и хозяйственными качествами, предопределяют необходимость проведения дополнительных исследований в этом направлении.

Более того, приоритетом для современных сельхозтоваропроизводителей является полная реализация потенциала, заложенного в новых сортах. Этому может способствовать накопление опытных данных по уточнению оптимальных сроков посева новых сортов сои с учётом конкретных зональных условий.

Целью исследований было установить влияние совместного применения современных фунгицидных протравителей с инокулянтами и биологическими препаратами на продуктивность различных сортов сои при разных сроках посева в условиях лесостепной зоны Северного Казахстана.

Материалы и методы

Полевой опыт закладывался в 2021-2023 гг. на экспериментальном участке ТОО «Каменка и Д» Сандыктауского района Акмолинской области, лабораторные опыты и все сопутствующие анализы проводили при кафедре защиты и карантина растений Казахского агротехнического исследовательского университета имени С.Сейфуллина, а также в лаборатории защиты растений Научно-производственного центра зернового хозяйства имени А.И. Бараева.

Опыты проводили с раннеспелыми сортами сои.

Ивушка – раннеспелый сорт сои, масса 1000 семян которого составляет 175-185 г. Потенциальная урожайность достигает 2,4 т/га, содержание белка в зерне - 34,1%, масла - 22,3%. Растения устойчивы к полеганию, семена не склонны к растрескиванию. В условиях Акмолинской области средняя урожайность сорта составляет 15,1 ц/га. Районирован для возделывания в Костанайской, Акмолинской и Павлодарской областях.

Эльдорадо – раннеспелый сорт сои, отличающийся повышенным содержанием белка в зерне, которое составляет 39,0-40,3%. Показатели содержания жира соответствуют стандартным значениям и находятся на уровне около 18%. Масса 1000 семян варьирует от 128 до 164 г. По результатам многолетних конкурсных испытаний средняя урожайность сорта достигала 2,86 т/га. Отличается повышенной устойчивостью к бактериозу по сравнению со стандартными сортами.

Бірлік KB – среднеранний сорт сои со средней урожайностью 13,6 ц/га и массой 1000 семян 180-190 г. Потенциальная продуктивность достигает 3,5 т/га. Содержание белка в зерне составляет 41%, масла - 19%. Растения устойчивы к полеганию и растрескиванию бобов. С 2017 года сорт допущен к возделыванию в Восточно-Казахстанской области.

Изучали различные варианты предпосевной обработки семян: ТМТД - контактный фунгицид защитного действия, протравливание семян за 2-15 дней до посева, расход рабочей жидкости - 5-10 л/т; «Хайстик соя» - инокулянт для обработки семян, норма расхода для сои 4,0 кг/т и биопрепарат 10% «Новосил», а также сроки посева: 10-20 мая и 20-30 мая. Агротехника в опытах зональная, нормы высева семян: 0,6 млн всхожих семян на 1 гектар, по сорту Эльдорадо - 80,0 кг/га, Ивушка - 105,1 кг/га и по сорту Бірлік KB - 107,5 кг/га. Посев проводили сеялкой СЗС-2,1 с шириной междурядий 23 см.

Размещение делянок последовательное, повторность 3-кратная. Площадь учетной делянки - 100 м². Почва опытного участка ТОО «Каменка и Д» черноземы южные, содержание легкогидролизуемого азота - среднее (41-50 мг/кг), содержание подвижного фосфора - низкое (11-15 мг/кг), содержание подвижного калия - высокое (401-600 мг/кг). Содержание гумуса в почве среднее (4,1-6,1).

При закладке полевых опытов руководствовались методикой, изложенной *Б.А. Доспеховым* [12].

Определение урожайности выполняли с использованием комбайнов, приводя полученные данные к 100% чистоте и влажности 12% [13].

Математическая обработка данных проводилась программой SNEDECOR [14].

Результаты и обсуждение

Климат в районе проведения опытов относится к резко континентальному и характеризуется жарким засушливым летом и холодной малоснежной зимой. Среднегодовое количество осадков по многолетним наблюдениям составляет около 323 мм, из которых на тёплый период (апрель-октябрь) приходится 75,6%. Основная масса влаги выпадает во второй половине лета. Для данного региона типичны продолжительные весенние заморозки, ранние осенние похолодания и осадки в конце лета, что отличает его от других засушливых территорий. Высокий уровень солнечной радиации, значительные суточные колебания температур, низкая влажность воздуха, малое количество облачных дней и частые ветры способствуют усиленному испарению влаги, которое в 2-5 раз превышает объём поступающих осадков. Наиболее выраженная засуха наблюдается в конце мая и в первые две декады июня, когда до выпадения дождей растения используют ограниченные запасы влаги, накопленные в почве за осенне-зимний период. В связи с этим условия выращивания сельскохозяйственных культур, особенно сои, в северных районах Казахстана отличаются высокой стрессовостью, что обуславливает необходимость подбора засухоустойчивых и ультраскороспелых сортов, а также применения полного комплекса влагосберегающих технологий. Погодные условия вегетационного периода 2021 года в Сандыктауском районе выдались жаркими и засушливыми (ГТК = 0,45-сухой). В мае, июне и июле и августе 2021 года, наряду с повышенной температурой, наблюдалось и необычный дефицит осадков по сравнению со среднемноголетними данными. Всходы были дружными и

своевременными. Однако заморозки до $-1-3^{\circ}\text{C}$ на поверхности почвы в первой декаде июня привели к угнетению значительной части всходов, что привело к снижению продуктивности сои.

2022 год был немного более тёплым и значительно более влажным в сравнении с аналогичным периодом 2021 года (ГТК=0,9-засушливый). Конец вегетации был засушливым, особенно в фазу образования плодов, осадков выпало в 4 раза ниже среднегодовой нормы.

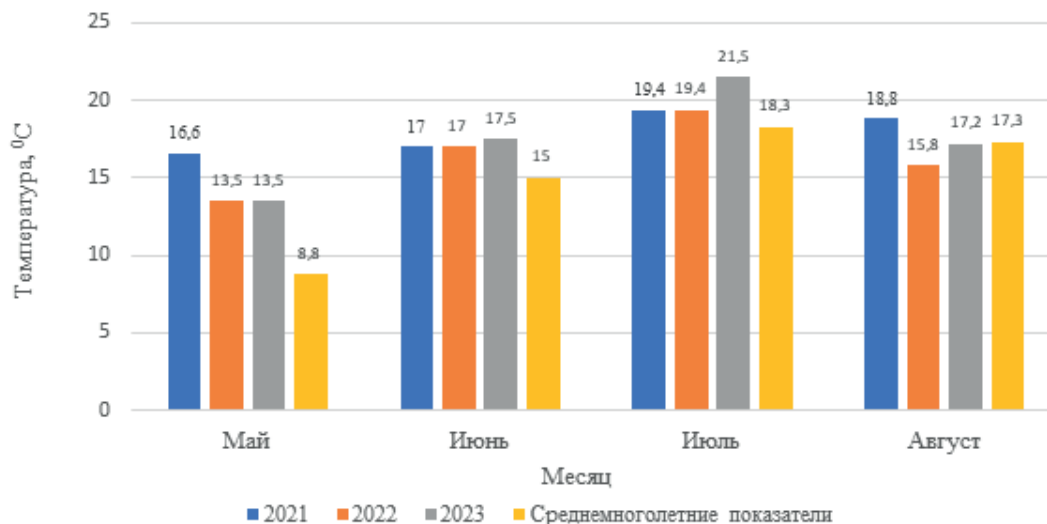


Рисунок 1 – Среднесуточная температура воздуха в период вегетации сои, $^{\circ}\text{C}$

Весенний период 2023 года (ГТК=0,68) отмечен быстрым нарастанием положительных и эффективных температур, а со второй декады мая температурный фон повысился, и средняя температура мая составила $+12,0^{\circ}\text{C}$ (норма $+8,8^{\circ}\text{C}$), осадков выпало чуть ниже нормы, но в почве влаги было достаточно. Все это способствовало появлению дружных всходов.

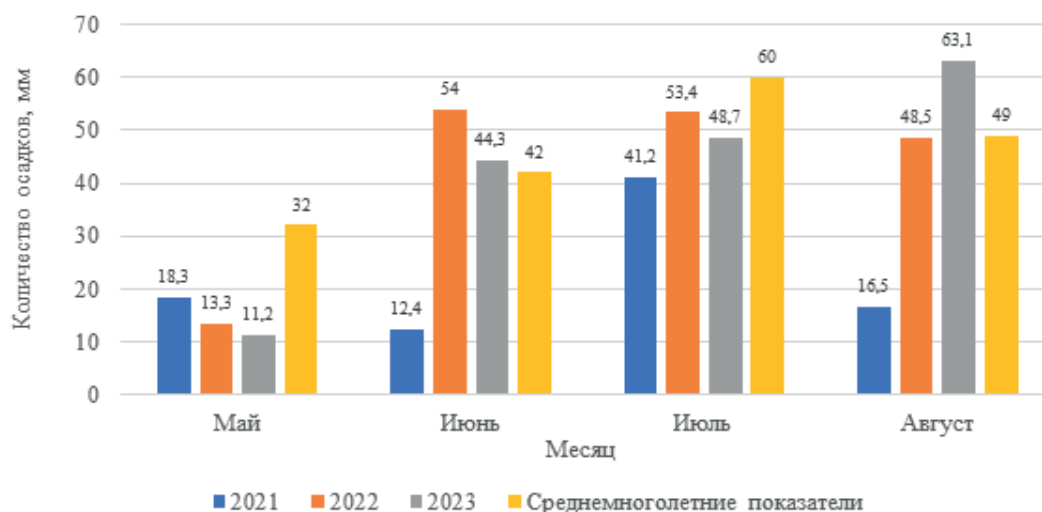


Рисунок 2 – Количество выпавших осадков в период вегетации сои, мм

Лето 2023 года характеризовалось продолжительной жарой с температурами до $+35^{\circ}\text{C}$, умеренными ветрами и низкой относительной влажностью воздуха, минимальные значения которой достигали 16%. Вместе с тем, в фазу формирования бобов и начала налива семян наблюдались периоды с чередованием высоких среднесуточных температур и обильных продолжительных осадков (рисунки 1, 2). Исследование продемонстрировало что в среднем вегетация у сорта Ивушка длилась 100-110 суток, у сорта Бірлік КВ – 110-120, а у сорта Эльдорадо

– 98-100. При более ранних сроках посева промежутки от посева до созревания были несколько больше, чем при поздних сроках.

Как видно из среднесуточных данных исследований, представленных в таблице 1, на средний показатель полевой всхожести негативное влияние оказали сложившиеся погодные условия в период посева, что снизило дружность всходов и отрицательно отразилось на дальнейшем росте и развитии растений.

Полевая всхожесть в опыте зависела также и от сортов и сроков посева. Колебания этого показателя были отмечены от 59,3% (сорт Эльдорадо, при посеве 20-30 мая) до 74,8% (сорт Ивушка, со сроком посева 10-20 мая).

В целом следует отметить, что наименьшая полевая всхожесть сформировалась на посевах сорта Бірлік КВ по обоим срокам посева, соответственно 55,8% и 60,0%. Обработка семян препаратами оказала положительное влияние на этот показатель. По сравнению с контрольным вариантом по другим сортам отмечено повышение этого показателя.

Таблица 1 – Полевая всхожесть и выживаемость сортов сои в зависимости от различных видов обработки семян и сроков посева, среднее за 3 года

Сорта	Вариант	Количество растений в фазу всходов, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Количество растений перед уборкой, шт/м ²	Выживаемость растений, %
Срок посева 10-20 мая					
Ивушка	Контроль	39,5	65,8	37,4	62,3
	Ивушка	42,3	70,5	40,0	66,7
	T+X	43,4	72,3	40,8	68,0
	T+X+N	44,9	74,8	42,0	70,0
Эльдорадо	Контроль	37,3	62,2	36,0	60,0
	ТМТД	40,5	67,5	38,1	63,5
	Эльдорадо	41,7	69,5	39,0	65,0
	T+X+N	43,0	71,7	40,6	67,7
Бірлік КВ	Контроль	36,0	60,0	33,9	56,5
	ТМТД	39,1	65,2	36,7	61,2
	T+X	40,3	67,2	37,8	63,0
	Бірлік КВ	41,7	69,5	39,1	65,2
Срок посева 20-30 мая					
Ивушка	Контроль	37,3	62,2	35,1	58,5
	ТМТД	39,7	66,2	37,4	62,3
	T+X	41,3	68,8	39,2	65,3
	T+X+N	42,3	70,5	39,8	66,3
Эльдорадо	Контроль	35,6	59,3	33,2	55,3
	ТМТД	38,9	64,8	36,5	60,8
	T+X	40,0	66,7	37,5	62,5
	T+X+N	41,8	69,7	39,3	65,5
Бірлік КВ	Контроль	33,5	55,8	31,5	52,5
	ТМТД	36,6	61,0	34,3	57,2
	T+X	37,6	62,7	35,2	58,7
	T+X+N	39,5	65,8	37,0	61,6

Примечание: Контроль – без обработки; ТМТД – обработано препаратом ТМТД; T+X – ТМТД + Хайстик; T+X+N – ТМТД + Хайстик + Новосил

Полевая всхожесть обычно положительно коррелирует с показателем степени выживаемости растений [6, 8]. Для определения выживаемости к уборке в соответствии с Методикой Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1988) непосредственно перед уборкой проводят подсчёт растений на каждой делянке [7]. Выживаемость растений - показатель, характеризующий отношение количества растений, сохранившихся к уборке к количеству высеянных всхожих семян (шт/м²), выраженное в процентах.

К уборке, количество растений на метр квадратный снизилась незначительно, за счёт недостаточно сформировавшихся растений. Максимальное количество экземпляров к уборке сохранились при посеве 10-20 мая у сорта Ивушка, при этом выживаемость растений составила 70,0%, а наивысший результат получен на вариантах с предпосевной обработкой семян ТМТД+Хайстик+Новосил.

Таким образом, высокие показатели полевой всхожести и выживаемости растений к уборке были получены при раннем сроке посева и совместной обработке семян препаратами ТМТД, Хайстик и Новосил. В среднем по опыту максимальные показатели полевой всхожести и выживаемости растений получены у сорта Ивушка (таблица 2).

Таблица 2 – Элементы структуры урожайности и биологическая урожайность сортов сои при разных сроках посева и вариантах предпосевной обработки семян, среднее за 3 года

Сорт	Вариант	Количество растений, шт/м ²	Количество бобов в 1 растений, шт	Количество семян в 1 растений, шт	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, ц/га
Срок посева 10-20 мая						
Ивушка	Контроль	37,4	10,4	20,0	132,6	9,9
	ТМТД	40,0	13,4	23,8	143,6	13,7
	Т+Х	40,8	14,6	24,6	145,6	14,6
	Т+Х+Н	42,0	15,8	25,1	146,4	15,4
НСР ₀₅						0.33
Эльдорадо	Контроль	36,0	9,7	19,4	116,3	8,1
	ТМТД	38,1	13,0	23,3	128,9	11,4
	Т+Х	39,0	14,1	24,5	132,0	12,6
	Т+Х+Н	40,6	15,3	24,9	133,3	13,5
НСР ₀₅						0.23
Бірлік KB	Контроль	35,1	9,6	19,7	131,8	9,1
	ТМТД	37,4	12,9	22,1	142,1	11,7
	Т+Х	39,2	14,4	23,9	145,0	13,6
	Т+Х+Н	39,8	15,5	24,4	145,4	14,1
НСР ₀₅						0.42
Срок посева 20-30 мая						
Ивушка	Контроль	35,1	9,6	19,7	131,8	9,1
	ТМТД	37,4	12,9	22,1	142,1	11,7
	Т+Х	39,2	14,4	23,9	145,0	13,6
	Т+Х+Н	39,8	15,5	24,4	145,4	14,1
НСР ₀₅						0.35
Эльдорадо	Контроль	33,2	9,4	19,0	115,1	7,3
	ТМТД	36,5	12,5	21,6	127,6	10,1
	Т+Х	37,5	14,0	23,6	129,9	11,5
	Т+Х+Н	39,3	14,6	24,0	131,3	12,4
НСР ₀₅						0.35

Продолжение таблицы 2

Бірлік KB	Контроль	31,5	9,3	17,4	134,3	7,4
	ТМТД	34,3	12,5	21,0	142,6	10,3
	T+X	35,2	13,6	22,3	145,8	11,4
	T+X+N	37,0	14,3	23,5	146,0	12,7
HCP ₀₅						0.34

Примечание: Контроль – без обработки; ТМТД – обработано препаратом ТМТД; T+X – ТМТД + Хайстик; T+X+N – ТМТД + Хайстик + Новосил

При первом сроке посева (10-20 мая) у всех сортов количество растений на 1 м², число бобов и семян на одно растение, а также масса 1000 семян были выше при обработке семян по сравнению с контролем. Наибольшие значения большинства показателей отмечались при варианте обработки препаратом ТМТД в сочетании с Хайстик и Новосилом. Масса 1000 семян изменялась от 116,3 г (Эльдорадо, контроль) до 147,1 г (Бірлік KB, ТМТД + Хайстик + Новосил). Биологическая урожайность варьировала от 8,1 ц/га (Эльдорадо, контроль) до 15,4 ц/га (Ивушка, ТМТД + Хайстик + Новосил).

При втором сроке посева (20-30 мая) показатели оставались выше в вариантах с обработкой семян по сравнению с контролем, однако в целом значения по большинству элементов структуры урожайности были ниже, чем при первом сроке. Минимальная масса 1000 семян отмечена у сорта Эльдорадо (контроль, 115,1 г), максимальная - у сорта Ивушка (ТМТД + Хайстик + Новосил, 145,4 г). Биологическая урожайность изменялась от 7,3 ц/га (Эльдорадо, контроль) до 14,1 ц/га (Ивушка, ТМТД + Хайстик + Новосил).

В целом более высокие показатели по основным элементам структуры урожайности и биологической урожайности получены при первом сроке посева. Среди сортов максимальные значения биологической урожайности в среднем обеспечивал сорт Ивушка, а среди вариантов предпосевной обработки семян наибольший уровень отмечался при применении препарата ТМТД в сочетании с Хайстик и Новосилом.

Сорта с различным периодом вегетации не одинаково реагировали на изменения условий выращивания. Эти различия были не только по уровню урожайности, но и по степени отзывчивости сортов на погодные условия. Так, сорт Ивушка при посеве 10-20 мая формируют стабильно высокий урожай, а вот сортам Бірлік KB и Эльдорадо, при посеве в третьей декаде мая, свойственна низкая продуктивность.

Заключение

Метеорологические условия оказывают существенное влияние как на продолжительность вегетационного периода растения сои в целом, так и отдельных межфазных периодов. Так, в более засушливый для сои год произошло сокращение длительности периода цветения - созревание (на 14 дней), всходы - созревание (на 13 дней), растения быстрее развивались и сформировали урожай в среднем на 6-10 дней раньше. Однако в годы с оптимальным температурным режимом и наличием достаточного количества влаги в начальные и критические фазы развития сои способствовали получению дружных всходов, а также получению высоких урожаев семян культуры. Исследования показали что в условиях рискованного земледелия Северного Казахстана сорта сои отзывчивы к тем или иным агроприемам, направленных на повышение урожайности семян. Из изученных сортов сои максимальная урожайность семян формирует раннеспелый сорт Ивушка при посеве 10-20 мая, а также при совместной предпосевной обработки семян препаратами ТМТД + Хайстик + Новосил, которая составила в среднем за три года - 15,4 ц/га.

Вклад авторов

КЧ: введение, результаты исследования, математическая обработка; УЕ: общая редакция статьи; МК: аннотация, заключение; НТ: литературный обзор, обсуждение.

Благодарность

Особое благодарность выражаем директору ТОО «Каменка и Д» Джейранову Алексей Ивановичу за предоставление опытного участка и сельскохозяйственной техники для проведения полевых исследовательских работ.

Информация о финансировании

Исследования проводились в рамках научно-технической программы «Разработать и внедрить устойчивые системы земледелия для рентабельного производства сельскохозяйственной продукции в условиях изменяющегося климата для различных почвенно-климатических зон Казахстана» BR22885719.

Список литературы

- 1 Поморова, ЮЮ, Пятковский, ВВ, Серова, ЮМ. (2023). Биохимический состав семян сортов сои, возделываемых в различных регионах России, и аспекты его биологической ценности (обзор). *Масличные культуры*, 4(196), 84-96.
- 2 Машенко, НВ. (2008). *Фитосанитарный мониторинг сои*. Благовещенск: ОАО «ПКЗ Зей», 190.
- 3 Makulbekova, A., Iskakov, A., Kulkarni, KP, Song, JT, Lee, JD. (2017). Status and prospects of soybean production in Kazakhstan. *Plant Breeding and Biotechnology*, 5(2), 55-66.
- 4 Бушнева, НА. (2019). Эффективность совместного применения инокулянтов и фунгицидов при обработке семян сои. *Масличные культуры*, 4(180), 119-123.
- 5 Armarson, A. (2019). *Soybeans 101: nutrition facts and health effects*. Healthline. <https://www.healthline.com/nutrition/foods/soybeans>
- 6 Wrather, A., et al. (2010). Effect of diseases on soybean yield in the top eight producing countries in 2006. *Plant Health Progress*, 11(1), 29.
- 7 Пивень, ВТ, Бушнева, НА, Дряхлов, А., Саенко, ГМ. (2010). Защита посевов сои от болезней, вредителей и сорняков. *Земледелие*, 3, 30-33.
- 8 Kim, IS, Kim, CH, Yang, WS. (2021). Physiologically active molecules and functional properties of soybeans in human health A current perspective. *International journal of molecular sciences*, 22: 8, 4054.
- 9 Борзенкова, ГА. (2014). Оптимизация технологии предпосевного протравливания и возможность его сочетания с инокуляцией для защиты сои от семенной инфекции. *Науч.-произв. журнал Зернобобовые и крупяные культуры*, 1(9), 22-30.
- 10 Саенко, ГМ, Бушнева, НА. (2017). Эффективность предпосевной обработки семян сои против болезней и вредителей всходов. *Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК*, 1(169), 75-82.
- 11 Жаркова, СВ, Манылова, ОВ. (2021). Формирование густоты стояния растений и урожайности семян сои в условиях Алтайского края. *Овощи России*, 6, 92-97. DOI:10.18619/2072-9146-2021-6-92-97.
- 12 Доспехов, БА. (1985). *Методика опытного дела*. М.: Агропромиздат, 315.
- 13 Аринов, КК, Мусынов, КМ, Шестакова, НА, Серекпаев, НА, Апушев, АТ. (2016). *Растениеводство*. Астана: 583.
- 14 Программа пакета прикладной статистики SNEDECOR: 1-факторный дисперсионный анализ ANOVA. Версия 4.7, 05.07.2004 г.

References

- 1 Pomorova, IyIy, Piatovskii, VV, Serova, IyM. (2023). Biohimicheskii sostav semian sortov soi, vzdelyvaemyh v razlichnyh regionah Rossii, i aspekty ego biologicheskoi tsennosti (obzor). *Maslichnye kúltúry*, 4(196), 84-96.
- 2 Maenko, NV. (2008). *Fitosanitarnyi monitoring soi*. Blagoveensk: ОАО «PKI Zeya», 190.
- 3 Makulbekova, A., Iskakov, A., Kulkarni, KP, Song, JT, Lee, JD. (2017). Status and prospects of soybean production in Kazakhstan. *Plant Breeding and Biotechnology*, 5(2), 55-66.
- 4 Byshneva, NA. (2019). Effektivnost sovместnogo primeneniia inokúliantov i fúngitsidnov pri obrabotke semian soi. *Maslichnye kúltúry*, 4(180), 119-123.

- 5 Arnarson, A. (2019). *Soybeans 101: nutrition facts and health effects*. Healthline. <https://www.healthline.com/nutrition/foods/soybeans>
- 6 Wrather, A., et al. (2006). Effect of diseases on soybean yield in the top eight producing countries in 2006. *Plant Health Progress*, 11(1), 29.
- 7 Piven, VT, Býshneva, NA, Driahlov, AI, Saenko, GM. (2010). Zashita posevov soi ot boleznei, vreditelei i sorniakov. *Zemledele, 3*, 30-33.
- 8 Kim, IS, Kim, CH, Yang, WS. (2021). Physiologically active molecules and functional properties of soybeans in human health A current perspective. *International journal of molecular sciences*, 22: 8, 4054.
- 9 Borzenkova, GA. (2014). Optimizaciya tehnologii predposevnogo protravlivaniya i vozmozhnost' ego sochetaniya s inokulyaciei dlya zashchity soi ot semЕННОй инфекции. *Науч.-произв. журнал Зернобобовые и крупяные культуры*, 1(9), 22-30.
- 10 Saenko, GM, Býshneva, NA. (2017). Effektivnost predposevnoi obrabotki semian soi protiv boleznei i vreditelei vshodov. *Maslichnye kúltúry. Nauch.-teh. býl. VNIIMK*, 1(169), 75-82.
- 11 Jarkova, SV, Manylova, OV. (2021). Formirovanie gustoty stoyaniya rastenii i urozhainosti semyan soi v usloviyah Altaiskogo kraya. *Ovoshi Rossu*, 6, 92-97. DOI:10.18619/2072-9146-2021-6-92-97.
- 12 Dospehov, BA. (1985). *Metodika opytnogo dela*. M.: Agropromizdat, 315.
- 13 Arinov, KK, Mýsynov, KM, Shestakova, NA, Serekpaev, NA, Apýshev, AT. (2016). *Rastenievodstvo*. Astana: 583.
- 14 Programma paketa prikladnoi statistiki SNEDECOR: 1-faktorny dispersionnyi analiz ANOVA. Versiya 4.7, 05.07.2004 g.

Өртүрлі себу мерзімі мен препараттармен тұқымды өңдеу жағдайында сояның өнімділігі мен өнімнің құрылымдық элементтері

Канапин Ч.Б., Утельбаев Е.А., Мусынов К.М., Тахсин Н.

Түйін

Алғышарттар мен мақсат. Соя – азық-түлік және мал азығы өнеркәсібінде кеңінен қолданылатын стратегиялық маңызы жоғары дақылдардың бірі. Солтүстік Қазақстан жағдайында оның өнімділігі қолайсыз климат, жоғары өнімді сұрыптардың шектеулі болуы және аурулардың таралуы салдарынан жетекші елдерден артта қалып отыр. Зерттеудің мақсаты – қауіпті егіншілік аймағында соя сұрыптарының өнімділігіне себу мерзімдері мен тұқымды алдын ала өңдеу нұсқаларының әсерін анықтау.

Материалдар мен әдістер. Тәжірибелер 2021-2023 жылдары Ақмола облысы Сандықтау ауданындағы «Каменка и Д» ЖШС тәжірибе алқабында жүргізілді. Зерттеуге Ивушка, Эльдорадо және Бірлік КВ сұрыптары енгізілді. Себу мерзімдері: 10-20 мамыр және 20-30 мамыр. Тұқымды өңдеу нұсқалары: бақылау, ТМТД, ТМТД + Хайстик, ТМТД + Хайстик + Новосил. Есепке танаптық өңгіштік, өсімдіктердің сақталуы және өнімділік көрсеткіштері алынды.

Нәтижелер. Ең жоғары көрсеткіштер 10-20 мамырда себілгенде анықталды. ТМТД + Хайстик + Новосил кешенді қолдану өнім құрылымының элементтеріне оң әсер етіп, бір өсімдіктегі бұршақ пен дән санын, 1000 дән массасын және биологиялық өнімділікті арттырды. Ең жоғарғы нәтиже ерте пісетін Ивушка сұрыпында байқалды – үш жылдың орташа өнімділігі 15,4 ц/га болды. Кеш мерзімде себу барлық сұрыптарда өнімділік көрсеткіштерін төмендетті.

Қорытынды. Солтүстік Қазақстан жағдайында соя өнімділігін арттыру үшін себу мерзімі мен тұқымды алдын ала өңдеудің оңтайлы үйлесімі шешуші фактор болып табылады. Ең тиімді нұсқа – 10-20 мамырдағы себу мерзімі және ТМТД + Хайстик + Новосил кешенін қолдану, әсіресе Ивушка сұрыбы үшін, бұл тәсілді өндіріске ұсынуға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: соя; себу мерзімдері; тұқымды өңдеу; танаптық өңгіштік; өсімдіктердің сақталуы; өнімділік.

Yield and crop structure elements of soybean varieties at different sowing dates and seed treatments

Chingiz B. Kanapin, Yerlan A. Utelbayev, Kazhymurat M. Musynov, Nurrtin Tahsin

Abstract

Background and Aim. Soybean is one of the strategically important crops widely used in the food and feed industries. In Northern Kazakhstan, its yield lags behind that of leading producing countries due to unfavorable climate conditions, limited availability of high-yielding varieties, and the spread of diseases. The aim of this study was to determine the effect of sowing dates and pre-sowing seed treatment options on the productivity of soybean varieties in the risky farming zone.

Materials and Methods. Field experiments were conducted in 2021-2023 at the experimental field of “Kamenka and D” LLP (Akmola region). The tested varieties were Ivushka, Eldorado, and Birlik KV. Sowing dates: May 10-20 and May 20-30. Seed treatment variants: control, TMTD, TMTD + Haistik, TMTD + Haistik + Novosil. Evaluated parameters included field germination, plant survival, and yield.

Results. The highest values were obtained with the sowing date of May 10-20. The combined use of TMTD + Haistik + Novosil positively influenced yield structure elements, increasing the number of pods and seeds per plant, 1000-seed weight, and biological yield. The maximum result was observed for the early-maturing variety Ivushka, which averaged 15.4 c/ha over three years. Later sowing dates reduced productivity indicators across all varieties.

Conclusion. The study established that the optimal combination of sowing date and seed treatment is a decisive factor in increasing soybean yield under the conditions of Northern Kazakhstan. The most effective option was sowing between May 10-20 with the application of TMTD + Haistik + Novosil, particularly for the variety Ivushka, which can be recommended for practical use.

Keywords: soybean; sowing date; seed treatment; field germination; plant survival; yield.