

Научная статья/Research Article

УДК 631.53.041:633.853.52

DOI: 10.36718/1819-4036-2025-12-44-54

Валентин Владимирович Гетманский¹, Павел Викторович Тихончук²,

Елена Борисовна Захарова³✉, Ольга Викторовна Щегорец⁴

^{1,2,3,4}Дальневосточный государственный аграрный университет, Благовещенск, Россия

¹getmanskiy.agrosanta@gmail.com

²rector@dalgau.ru

³za.kharova@mail.ru

⁴olga.viktorovna.rus@yandex.ru

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТА СОИ ДЕБЮТ С ОБРАБОТКОЙ ПОЧВЫ И БЕЗ (ПРЯМОЙ ПОСЕВ) ПРИ РАЗЛИЧНЫХ НОРМАХ ВЫСЕВА В УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Цель исследования – сравнить эффективность вариантов посева сои (прямого и с обработкой почвы) при различных нормах высева. Исследования проведены в условиях производственного полевого опыта, заложенного в КФХ «Сердюков А.Н.» в лесостепной зоне Амурской области в 2022–2024 гг. Объект исследования – сорт сои Дебют, созданный в Дальневосточном ГАУ и включенный в Госреестр РФ в 2022 г. Схема опыта включала 2 фактора: 1 – посев по обработанной почве (весеннее двукратное дискование на глубину 16–18 и 6–8 см без зяблевой обработки почвы) и прямой посев (без обработки почвы); 2 – норма высева: 400 тыс., 500 тыс., 600 тыс. и 700 тыс. всхожих зерен/га. Предшественник – кукуруза на зерно. Повторность четырехкратная, площадь делянки 900 м². Почва опытного участка – луговая черноземовидная с содержанием гумуса 4,15 %. Прямой посев сои обеспечивает более высокую выручку (94 306 руб/га), позволяет существенно сократить затраты на производство соевых бобов и значительно увеличить прибыль. Сравнение с посевом по обработанной почве подчеркивает его преимущества – выручка выше на 3 148 руб/га при сокращении затрат на 5 587 руб/га. Прямой посев сои способствует снижению себестоимости продукции до 14 442 руб. за тонну и является более экономически эффективным, особенно при использовании заниженных норм высева (400 тыс. и 500 тыс. всхожих зерен/га). Дополнительные затраты на семена при увеличении нормы высева до 600 тыс. и 700 тыс. всхожих зерен/га прибавкой урожая не окупаются.

Ключевые слова: соя, сорт сои Дебют, прямой посев, посев с обработкой почвы, норма высева семян, урожайность семян, экономическая эффективность возделывания сои, рентабельность возделывания сои

Для цитирования: Гетманский В.В., Тихончук П.В., Захарова Е.Б., и др. Экономическая эффективность возделывания сорта сои Дебют с обработкой почвы и без (прямой посев) при различных нормах высева в условиях Амурской области // Вестник КрасГАУ. 2025. № 12. С. 44–54. DOI: 10.36718/1819-4036-2025-12-44-54.

Valentin Vladimirovich Getmansky¹, Pavel Viktorovich Tikhonchuk², Elena Borisovna Zakharova³✉, Olga Viktorovna Shchegorets⁴

^{1,2,3,4}Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, Russia

¹getmanskiy.agrosanta@gmail.com

²rector@dalgau.ru

³za.kharova@mail.ru

⁴olga.viktorovna.rus@yandex.ru

ECONOMIC EFFICIENCY OF DEBUT SOYBEAN VARIETY CULTIVATION WITH AND WITHOUT SOIL TILLAGE (DIRECT SEEDING) AT DIFFERENT SEEDING RATES IN THE AMUR REGION

The objective of the study is to compare the efficiency of soybean sowing options (direct and with soil tillage) at different seeding rates. The studies were conducted under the conditions of a production field trial laid out at the Serdyukov A.N. peasant farm in the forest-steppe zone of the Amur Region in 2022–2024. The object of the study was the Debut soybean variety, developed in the Far Eastern State Agrarian University and included in the State Register of the Russian Federation in 2022. The experiment design included 2 factors: 1 – sowing on tilled soil (double spring disking to a depth of 16–18 and 6–8 cm without autumn tillage) and direct sowing (without soil tillage); 2 – seeding rate: 400,000, 500,000, 600,000 and 700,000 viable grains/ha. The predecessor crop was grain corn. The trial was replicated four times, with a plot area of 900 m². The soil in the experimental plot was meadow chernozem with a humus content of 4.15 %. Direct seeding of soybeans was found to yield higher revenue (94,306 rubles/ha), significantly reducing soybean production costs, and significantly increasing profits. A comparison with tilled soil seeding highlights its advantages: revenue is higher by 3,148 rubles/ha with a cost reduction of 5,587 rubles/ha. Direct seeding of soybeans reduces production costs to 14,442 rubles per tonne and is more cost-effective, especially when using reduced seeding rates (400,000 and 500,000 viable seeds/ha). The additional seed costs when increasing seeding rates to 600,000 and 700,000 viable seeds/ha are not offset by the yield gains.

Keywords: soybean, Debut soybean variety, direct seeding, tilled soil seeding, seeding rate, seed yield, economic efficiency of soybean cultivation, soybean cultivation profitability

For citation: Getmanskyy VV, Tikhonchuk PV, Zakharova EB, et al. Economic efficiency of Debut soybean variety cultivation with and without soil tillage (direct seeding) at different seeding rates in the Amur Region. *Bulletin of KSAU*. 2025;(12):44-54. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2025-12-44-54.

Введение. Соя выделяется среди полевых культур благодаря особенному химическому составу белка и жира, содержащихся в ее семенах. Средняя урожайность сои по стране за последние пять лет находится на уровне 15–17 ц/га [1]. Амурская область является лидером по производству сои в России [2], где ресурсная урожайность районированных сортов составляет 30–45 ц/га [3], при этом фактическая урожайность не превышает 30 ц/га [4]. Основным резервом формирования и получения высоких и устойчивых урожаев зерна сельскохозяйственных культур является постоянное совершенствование адаптированных к конкретной зоне технологий выращивания. Однако высокая урожайность не гарантирует большого уровня дохода. Для достижения максимальной экономической эффективности выращивания сои необходимо искать пути снижения себестоимости 1 т продукции с 26–34 тыс. руб. до 16–18 тыс. руб. [5]. Не стоит забывать и об изменении климата, который, по прогнозам зарубежных авторов, может привести к снижению средней урожайности сои на 86–92 % к 2050 г. относительно 2013–2017 гг. [6].

Одной из наиболее затратных операций в земледелии является обработка почвы. Поэтому последние десятилетия сельскохозяйственные предприятия все чаще переходят на новые технологии минимализации обработки почвы. Многолетние исследования показывают поло-

жительное влияние прямого посева при полном отказе от обработки почвы на агрофизические и агрохимические свойства почвы [7–9], микробиологическую среду [10, 11], фитосанитарное состояние [12], экологические условия [13, 14]. Минимализация обработки почвы также имеет важное экономическое и организационно-хозяйственное значение [15]. В Амурской области вопросы посева сои без обработки почвы изучены слабо.

Цель исследования – сравнить эффективность вариантов посева сои (прямого и с обработкой почвы) при различных нормах высева.

Задачи: в течение трех лет провести оценку урожайности сои; рассчитать общие затраты на выращивание сои, себестоимость полученной продукции при прямом посеве и с обработкой почвы с нормами высева 400, 500, 600 и 700 тыс. всхожих зерен/га; дать оценку экономической эффективности и рентабельности изученных вариантов выращивания сои.

Исследования проводились согласно плану научно-исследовательской работы Дальневосточного государственного аграрного университета по теме: «Агротехнологии в системах земледелия», номер государственной регистрации AAAA-A20-12005189005-5.

Объекты и методы. Исследования проведены в Дальневосточном государственном аграрном университете в условиях производст-

венного полевого опыта, заложенного в КФХ «Сердюков А.Н.», в лесостепной зоне Амурской области в 2022–2024 гг. Схема опыта включала 2 фактора: 1 – посев по обработанной почве и без обработки почвы (прямой посев); 2 – нормы высева: 400, 500, 600 и 700 тыс. всхожих зерен/га. Рекомендуемая норма высева сои для среднеспелых сортов – 650–750 тыс. всхожих зерен/га.

Предшественник сои – кукуруза, возделываемая на зерно. Севооборот – двупольный. Повторность четырехкратная, площадь делянки 900 м². В варианте с обработкой почвы проводили весеннее двукратное дискование на глубину 16–18 и 6–8 см без зяблевой обработки почвы. Посев проводили в третьей декаде мая сеялкой AMAZONE Primera DMC шириной 9 м (ширина междурядий 18,75 см). Одновременно с посевом вносили удобрение сульфаммофос (N₂₀:P₂₀:S₁₄) нормой 50 кг/га (ф.в.) в строчку вместе с семенами. В варианте с прямым посевом вносили гербицид сплошного действия Кайман (норма внесения 2 л/га) опрыскивателем AMAZONE шириной 36 м после посева до всходов сои (третья декада мая). Последующие приемы ухода за посевами были одинаковыми на двух вариантах (без обработки почвы и с обработкой почвы): прикатывание катком Guttler после посева; опрыскивание посевов баковой смесью гербицидов «Базагран» 1,6 л/га + «Тифенс» 0,006 кг/га + «Команч» 0,4 л/га против двудольных сорняков во второй декаде июня (фаза первый тройчатый лист), против однодольных сорняков гербицидом «Легат» (норма внесения 0,4 л/га) в первой декаде июля (фаза третий тройчатый лист); фунгицидом «Амистар голд» 1 л/га и инсектицидом «Клотиамет Дуо» 0,2 л/га – в третьей декаде июля (фаза ветвление – образование бобов). Убирали урожай сои в фазе полной спелости (2 декада октября) комбайном John Deere. Влажность семян при уборке варьировала от 9 до 14 %, но для повышения точности и лучшей сравнимости данных прове-

ли пересчет урожайности на стандартную влажность (12 %).

Объектом исследований в опыте является сорт сои Дебют, созданный в Дальневосточном ГАУ. Включен в реестр селекционных достижений в 2022 г. [16]. Он характеризуется как среднеспелый, длина вегетационного периода от всходов до хозяйственной спелости 105–113 дней. Детерминантный тип роста, куст прямой с ограниченным количеством ветвей. Цветки белые, собранные по 7–10 цветков в среднецветковую кисть. Бобы желто-бурого цвета с рыжим опушением, среднеизогнутые, заостренные, содержат от 2 до 4 семян. Семена желтого цвета, гладкие, блестящие, шаровидные. Рубчик короткий, линейный, имеет цвет семени. Семена содержат 40,3–42,0 % белка, 16,7–18,3 % жира, масса 1000 семян составляет 169–186 г. В опыте масса 1000 семян по годам варьировала от 205 до 212 г, лабораторная всхожесть составляла 98 %.

Почва на опытном участке – луговая черноземовидная, с содержанием гумуса в слое 0–30 см 4,15 %, массовой долей подвижных соединений фосфора – 33,0 мг/кг почвы, массовой долей подвижных соединений калия – 250,8 мг/кг почвы и массовой долей азота нитратов – 4,1 мг/кг почвы (перед закладкой опыта), pH почвы 5.0. Расчеты экономической эффективности выращивания сои проводились на основе сопоставления ряда показателей (себестоимость единицы продукции, прибыль, уровень рентабельности и др.) по технологическим картам возделывания с учетом рыночных цен за каждый год исследования [17, 18]. Цена семян собственного производства в 2022 г. составила 40 руб/кг, в 2023 г. – 42 руб/кг, в 2024 г. – 44,5 руб/кг, цена реализации товарной сои на переработку 30 000, 35 000 и 35 000 руб/т соответственно.

Более благоприятные агроклиматические условия в период проведения исследования складывались в 2022 и 2023 гг. (рис. 1).

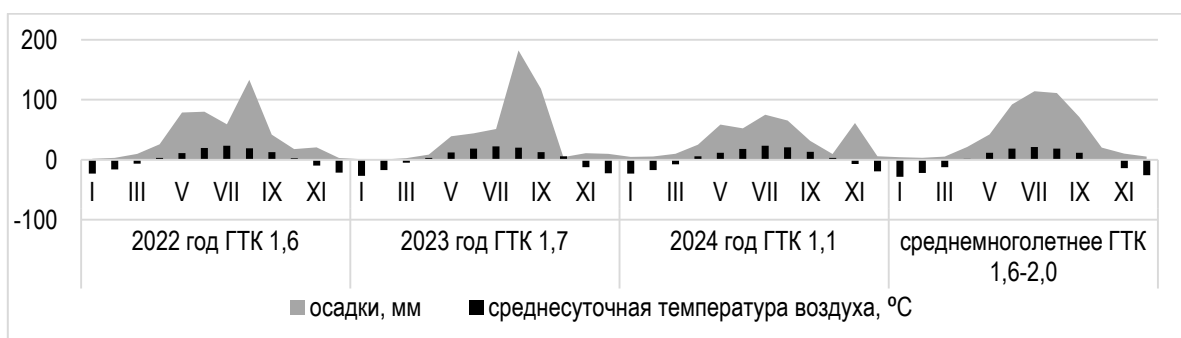


Рис. 1. Метеорологические данные (метеостанция с. Ивановка)
Meteorological data (weather station Ivanovka)

Отклонение от среднегодовых данных по годовой сумме осадков составило –26,2 (в 2022 г.) и –28,2 мм (в 2023 г.); по температуре воздуха +2,8 °С и +2,5 °С соответственно (гидротермический коэффициент составил 1,6 и 1,7). В 2024 г. сформировались засушливые условия – сумма осадков за год на 100 мм меньше среднегодовых данных, а температура воздуха в среднем за год была выше на 3,3 °С среднегодовых данных (гидротермический коэффициент 1,1). Период вегетации сои в 2022 г. начался с очень влажного мая (ГТК = 4,0), что могло затруднить начальные стадии развития сои. Затем последовал период недостаточного увлажнения в июне-июле (ГТК 1,4; 0,8), сменившийся избыточным увлажнением в августе (ГТК = 2,3) и недостаточным в сентябре (ГТК = 1,4). В 2023 г. в начале вегетации сои формировались условия достаточного увлажнения (в мае гидротермический коэффициент составил 1,3), однако июнь и июль были очень засушливыми (ГТК 0,8 и 0,7 соответственно). Август и сентябрь характеризовались резким переходом к избыточному увлажнению (ГТК 2,9 и 3,0 соответственно). В 2024 г. май был более влажным, чем обычно, так как гидротермический коэффициент составил 1,6, тогда как по среднегодовым данным он находится на уровне 1,2. Остальной период вегетации сои характеризовался засушливыми условиями (ГТК находился на уровне 0,8–1,0).

Результаты и их обсуждение. Средняя урожайность семян сои Дебют по Дальневосточному региону находится на уровне 1,87 т/га (по данным ФГБУ «Госсорткомиссия»). В наших исследованиях в среднем за 2022–2024 гг. она составила 2,78 т/га, наиболее высокой она была в 2022 г. – 3,22 т/га, а самой низкой в 2024 г. – 2,38 т/га.

В первый год исследования прямой посев и посев по обработанной почве оказывали равноценное влияние на урожай сои ($F_v < F_{05(v)}$), доля влияния этого фактора на урожайность составила 0,2 %. На второй и третий годы прямой посев оказывал существенное влияние на ее урожайность: по сравнению с посевом по обработанной почве прибавка урожая составила по 0,14 т/га (при НСР₀₅ 0,04 ц/га в 2023 г. и 0,02 т/га в 2024 г.). Доля влияния этого фактора на урожайность сои была выше, чем нормы высева

(50,9 против 44,5 %). При этом они оказывали существенное влияние на урожайность сои в зависимости от технологии ее выращивания. В 2022 г. при технологии, включающей обработку почвы, наивысшая урожайность достигнута при норме 600 тыс. всхожих зерен/га – 3,28 т/га. При использовании прямого посева наибольший урожай был при норме высева семян 700 тыс. всхожих зерен/га – 3,28 т/га. Доля влияния взаимодействия двух факторов (обработки почвы и нормы высева) на урожайность сои составила 57,2 %. В 2023 г. средние нормы высева обеспечили существенную прибавку урожая сои как при технологии выращивания с посевом по обработанной почве (с 2,59 т/га при нормах 400 и 700 тыс. всхожих зерен/га до 2,73 т/га при нормах 500 и 600 тыс. всхожих зерен/га), так и при прямом посеве (с 2,75 т/га при нормах 400 и 700 тыс. всхожих зерен/га до 2,87 т/га при нормах 500 и 600 тыс. всхожих зерен/га); НСР₀₅ – 0,07 тыс. всхожих зерен/га. В 2024 г. при норме высева 600 тыс. всхожих зерен/га прямой посев показал 2,52 т/га, по обработанной почве – 2,40 т/га, что существенно превышало варианты с нормой высева 400, 500 и 700 тыс. всхожих зерен/га. В среднем за три года прибавка урожая в варианте с прямым посевом сои составила 0,10 т/га (НСР₀₅ 0,06 т/га) в сравнении с вариантом без обработки почвы, а наибольшая урожайность, которая существенно превышала другие варианты, достигнута при норме высева 600 тыс. всхожих зерен/га, как при прямом посеве, так и при посеве по обработанной почве (табл. 1). Доля влияния нормы высева на урожайность была выше (48,2 %) обработки почвы (46,2 %), доля влияния взаимодействия этих факторов была невысокой – 4,1 %.

Получение наивысшей урожайности не всегда обеспечивает наибольшую прибыль с 1 га и высокую рентабельность. Для рекомендаций производству необходимо провести оценку экономической эффективности изучаемых вариантов. При выращивании сои с посевом по обработанной почве процентное соотношение затрат по разным группам работ составляет: обработка почвы – 15,0 %; посев с внесением удобрений – 28,0; химическая обработка – 29,0; уборка урожая – 28,0 % (рис. 2).

Таблица 1

Урожайность сои (в среднем за 2022–2024 гг.), т/га
Soybean yield (average for 2022–2024), t/ha

Фактор А (обработка почвы)	Фактор В (норма высева, тыс. всхожих зерен/га)				Средняя по фактору А
	400	500	600 (производственный контроль)	700	
Прямой посев	2,78	2,85	2,88	2,81	2,83
С обработкой почвы (производственный контроль)	2,68	2,79	2,79	2,67	2,74
Средняя по фактору В	2,72	2,82	2,84	2,74	2,78
НСР ₀₅ для фактора А = 0,06; НСР ₀₅ для фактора В = 0,08; НСР ₀₅ для частных различий $F_v < F_{05(v)}$					

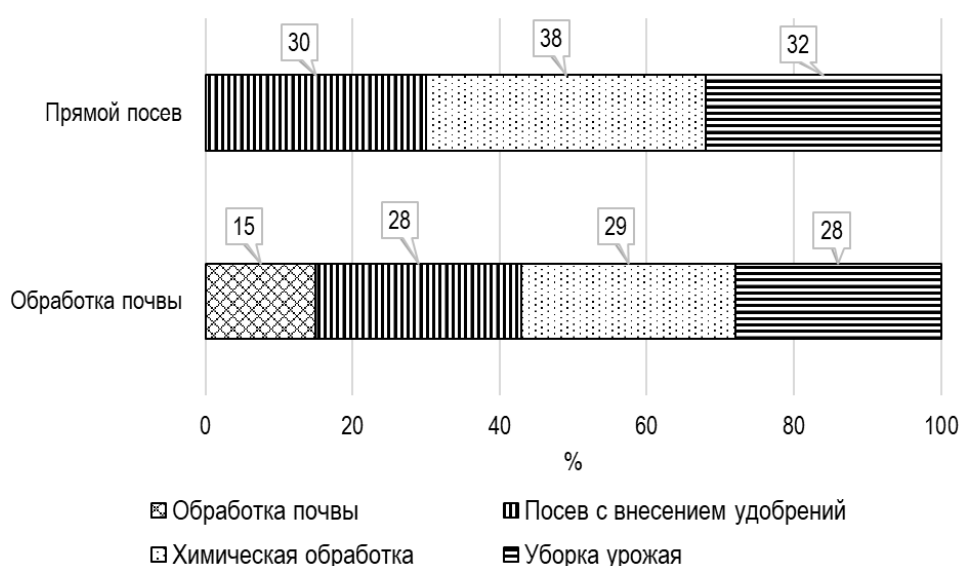


Рис. 2. Соотношение затрат на производство сои

в зависимости от технологии выращивания (по группам работ), %

The ratio of soybean production costs depending on the cultivation technology (by work group), %

При выращивании сои по технологии без обработки почвы с прямым посевом сои затраты по группам работ отличаются от посева по обработанной почве. Так, за счет сокращения затрат на обработку почвы при такой технологии увеличиваются затраты на химическую защиту посевов (на 9 %), а также на удобрения (на 2,0 %). Получение большего уровня урожая сои в варианте с прямым посевом увеличивает и затраты на уборку (на 4,0 %) по сравнению с посевом по обработанной почве.

Выбор технологии выращивания сои должен учитывать не только потенциальную урожайность, но и экономические аспекты, чтобы обеспечить максимальную прибыль и устойчивость производства. В 2022 г. наблюдались различия в прибыли и затратах при изученных технологиях выращивания. Вариант с обработкой почвы

обеспечил получение выручки в размере 96 780 руб/га, однако благодаря большей затратности при такой технологии прибыль составила 52 380 руб/га. В то же время при прямом посеве выручка была чуть ниже – 96 600 руб/га, но за счет снижения затрат на производство прибыль увеличилась до 57 393 руб/га. Благодаря снижению затрат прямой посев принес на 5 013 руб/га больше прибыли, что делает его экономически более эффективным вариантом. В результате изучения различных норм высева при прямом посеве установлено, что при максимальной норме высева (700 тыс. всхожих зерен/га) прибыль ниже по сравнению с другими вариантами в среднем на 320 руб/га, при рентабельности 137 %. Снижение нормы высева повышает рентабельность до 150 %.

В 2023 г. при более высоком урожае сои в варианте с прямым посевом получена выручка в размере 98315 руб/га, что на 5 040 руб/га больше по сравнению с посевом по предварительно обработанной почве. Благодаря тому, что при прямом посеве снижаются затраты на производство, в 2023 г. в этом варианте получена выручка на 10 301 руб/га больше по сравнению с традиционной технологией выращивания (с обработкой почвы). Следует отметить, что эта прибыль была в два раза больше 2022 г., т. е. экономический эффект прямого посева сои в 2023 г. был выше по сравнению с 2022 г. Наиболее экономически эффективным вариантом среди изучаемых норм высева был 500 тыс. шт/га при обеих технологиях – при посеве по обработанной почве рентабельность составила 113,0 % и прибыль – 18 584 руб/т, в варианте с прямым посевом сои получена наиболее высокая рентабельность 150 % и прибыль – 20 974 руб/т. При других нормах высева рентабельность ниже в среднем на 13,3 %, а прибыль – на 1 141 руб/т.

В 2024 г. из-за низкой урожайности сои выручка в среднем была ниже на 12 765 руб/га, чем в 2022 и 2023 гг., в варианте с прямым посевом она составила 85 995 руб/га, что на 5 000 руб/га больше по сравнению с посевом по обработанной почве. Практически при тех же затратах, что и в предыдущие годы, прибыль составила 33 775 руб/га при обработке почвы и 45 146 руб/га при прямом посеве сои. Хотя это в 1,5 раза меньше, чем в 2022 г., но экономический эффект при прямом посеве был выше на 1 1371 руб/га в сравнении с обработкой почвы. Себестоимость 1 т продукции увеличилась в среднем по опыту на 5 558 руб. в сравнении с 2022 г. и на 2 641 руб. – в сравнении с 2023 г. Наименьшей она была в варианте с прямым посевом при нормах высева 500 и 600 тыс. всхожих зерен/га. Следует отметить, что при выращивании сои с обработкой почвы рентабельность производства продукции не превышала 80 %, тогда как в варианте с прямым посевом сои на всех нормах высева, кроме самой высокой, рентабельность была выше 100 %. То есть в засушливом 2024 г. наибольшую прибыль и рентабельность обеспечил посев сои заниженными нормами высева (400 и 500 тыс. всхожих зерен/га).

Полученные данные за 2023 и 2024 гг. показывают прибыльность прямого посева сои по

сравнению с традиционной технологией, которая предполагает обработку почвы. За эти годы экономический эффект от прямого посева составил 10 301 и 11 398 руб/га соответственно. Прямой посев не только способствует увеличению урожайности, что отражается на росте выручки, но и сокращает затратные статьи, такие как обработка почвы, что в итоге приводит к значительному увеличению чистой прибыли. Кроме того, рост прибыли в 2023 и 2024 гг. в два раза по сравнению с 2022 г. подчеркивает важность оптимизации агротехнических приемов, а именно – внедрение прямого посева сои.

В среднем за 3 года, использование технологии прямого посева сои показывает значительные преимущества по экономическим показателям, по сравнению с традиционной технологией возделывания (табл. 2). Так, в варианте с прямым посевом средняя выручка составила 94 306 руб/га, что на 3 148 руб/га больше по сравнению с посевом по обработанной почве. Это подтверждает, что прямой посев не только способствует получению большего дохода, но также улучшает финансовые результаты в целом. Сокращение затрат на производство сои на 5 587 руб/га при отказе от обработки почвы также является важным фактором. Это приводит к увеличению прибыли на 8 733 руб/га. Себестоимость продукции 14 442 руб. за 1 т также демонстрирует преимущества этой системы – она ниже, чем при посеве по обработанной почве, где себестоимость возрастает на 2 714 руб. за 1 т. Уровень рентабельности при прямом посеве сои составляет 135 %, тогда как применение обработки почвы приводит к его снижению на 36 % (в среднем по всем изучаемым нормам высева). Это говорит о том, что прямой посев может помочь не только в снижении затрат, но и в оптимизации производственных процессов, что особенно важно в условиях современного аграрного рынка.

Наибольший экономический эффект при посеве по обработанной почве показала норма 500 тыс. всхожих зерен/га – была достигнута максимальная прибыль 47 857 руб/га, а также минимальная себестоимость продукции – 16 499 руб/га. При прямом посеве наибольшую прибыль также обеспечила норма высева 500 тыс. всхожих зерен/га – 55 439 руб/га, но наименьшая себестоимость производства сои была при норме высева 400 тыс. всхожих зерен/га – 13937 руб/т.

Несмотря на самую высокую рентабельность (143 %) при самой низкой норме высева (400 тыс. всхожих зерен/га), норма высева 500 тыс. всхожих зерен/га приводит к наилучшему балансу между прибылью и затратами, обеспечивая стабильный экономический эффект. Увели-

чение себестоимости 1 т сои при прямом посеве при повышении нормы высева с 400 до 500 тыс. всхожих зерен/га составило 119 руб. (или 1 %), с 500 до 600 тыс. всхожих зерен/га – 359 руб. (или 2,5 %), с 600 до 700 тыс. всхожих зерен/га – 943 руб. (или 6,5 %).

Таблица 2

Экономическая эффективность возделывания сои (в среднем за 2022–2024 гг.)
Economic efficiency of soybean cultivation (average for 2022–2024)

Норма высева, тыс. всхожих зерен/га	Выручка, руб/га	Общие затраты, руб/га	Прибыль, руб/га	Себестоимость, руб/тонн	Рентабельность, %
Прямой посев					
400	92 522	38 134	54 388	13 937	143
500	95 056	39 617	55 439	14 056	141
600 (производственный контроль)	95 989	41 015	54 974	14 415	134
700	93 656	42 363	51 292	15 358	121
Обработка почвы (производственный контроль)					
400	89 300	43 676	45 624	16 719	104
500	93 100	45 243	47 857	16 499	106
600 (производственный контроль)	93 144	46 621	46 523	17 017	100
700	89 089	47 935	41 254	18 389	86

В варианте с посевом по обработанной почве повышение нормы высева сои с 400 до 500 тыс. всхожих зерен/га привело к снижению себестоимости 1 т продукции на 220 руб. (или 1,3 %), однако повышение нормы высева с 500 до 600 тыс. всхожих зерен/га привело к увеличению себестоимости на 3,1 % (518 руб/т), с 600 до 700 тыс. всхожих зерен/га – на 8,1 % (1 372 руб/т). Однако наиболее экономически эффективным вариантом является выращивание сои при прямом посеве с нормой высева 500 тыс. всхожих зерен/га, так как этот вариант обеспечивает максимальный экономический эффект (высокую прибыль и низкую себестоимость). Увеличение нормы высева сверх этого уровня приводит к снижению экономической эффективности производства сои.

Дополнительная прибыль с одного гектара при технологии прямого посева сои в сравнении с посевом по обработанной почве в варианте с 400 тыс. всхожих зерен/га составила 8 764 руб. (или 29,0 %), в варианте с 500 тыс. всхожих зерен/га – 7 582 руб. (или 26,0 %), в варианте с 600 тыс. всхожих зерен/га – 8 451 руб. (или 27,0 %), в варианте с 700 тыс. всхожих зерен/га – 10 138 руб. (или 31,0 %).

В целом выращивание сои по технологии прямого посева более экономически эффективно (независимо от нормы высева), так как по всем изучаемым вариантам рентабельность производства сои (рис. 3) по такой технологии в среднем составила 134 % (1–4-й варианты), тогда как в вариантах с посевом по обработанной почве – 99 % (5–8-й варианты).

Рентабельность соевого производства зависит не только от технологии обработки почвы и защиты посевов, но и от нормы высева. При прямом посеве наивысшая рентабельность получена с нормой высева 400 тыс. всхожих зерен/га (вариант 1). Это связано с тем, что при низких затратах на семена и других ресурсах, несмотря на относительно низкую урожайность, общие затраты на производство были значительно меньше, что положительно сказалось на финансовых показателях. Увеличение нормы высева до 500 тыс. всхожих зерен/га при обеих технологиях (варианты 2 и 6) привело к росту урожайности, однако рентабельность осталась на прежнем уровне. Это может указывать на то, что дополнительные расходы на семена не были полностью оправданы в плане увеличения дохода.

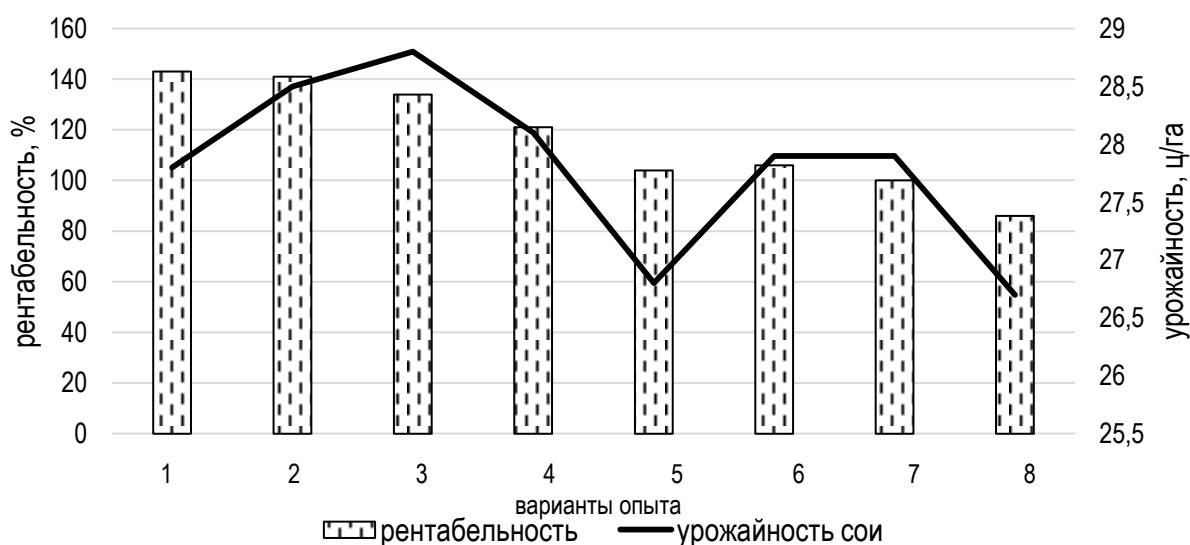


Рис. 3. Урожайность сои и рентабельность ее производства (в среднем за 2022–2024 гг.).

Варианты опыта: прямой посев: 1 – норма высева семян 400 тыс. всхожих зерен/га, 2 – норма высева семян 500 тыс. всхожих зерен/га, 3 – норма высева семян 600 тыс. всхожих зерен/га, 4 – норма высева семян 700 тыс. всхожих зерен/га; технология с обработкой почвы: 5 – норма высева семян 400 тыс. всхожих зерен/га, 6 – норма высева семян 500 тыс. всхожих зерен/га, 7 – норма высева семян 600 тыс. всхожих зерен/га, 8 – норма высева семян 700 тыс. всхожих зерен/га

Soybean yield and profitability of its production (on average for 2022–2024).

(experimental variants: 1 – direct seeding with a seeding rate of 400 thousand pcs/ha, 2 – direct seeding with a seeding rate of 500 thousand pcs/ha, 3 – direct seeding with a seeding rate of 600 thousand pcs/ha, 4 – direct seeding with a seeding rate of 700 thousand pcs/ha, 5 – implemented technology with a seeding rate of 400 thousand pcs/ha, 6 – implemented technology with a seeding rate of 500 thousand pcs/ha, 7 – implemented technology with a seeding rate of 600 thousand pcs/ha, 8 – implemented technology with a seeding rate of 700 thousand pcs/ha)

Снижение рентабельности при использовании нормы высева 600 тыс. всхожих зерен/га (независимо от технологии выращивания) в вариантах 3 и 7 свидетельствует, что дальнейшее увеличение густоты посева приводит к ухудшению экономической эффективности. При максимальной норме высева (700 тыс. всхожих зерен/га) и урожайность и рентабельность производства резко уменьшились и были получены самые низкие в опыте показатели экономической эффективности: при прямом посеве рентабельность составила 121 % (вариант 4), при посеве по обработанной почве – 86 % (вариант 8).

Заключение. Результаты производственных опытов, полученные на лугово-черноземовидных почвах Амурской области, выявили отличие от принятой в зоне технологии возделывания сои, так как показывают, что экономически эффективнее осуществлять посев сои сорта Дебют по предшественнику кукуруза на зерно без обработки почвы с заниженными нормами высева 400 и

500 тыс. всхожих зерен/га, поскольку это позволяет не только достигать высоких показателей урожайности, но и исключить затраты на работу почвообрабатывающей техники и уменьшить сумму денежных средств на семена. Увеличение нормы высева до 600 и 700 тыс. всхожих зерен/га приводит к удорожанию гектарной нормы семян, которое не компенсируется приростом урожая.

Таким образом, для получения урожайности сои сорта Дебют на уровне 2,85 т/га оптимальной нормой высева при посеве сои без обработки почвы по предшественнику кукуруза на зерно является 500 тыс. всхожих семян на 1 га. Отзывчивость сои на выращивание без обработки почвы нуждается в дальнейшем исследовании с увеличением продолжительности периода изучения и количества сортов. А также необходим анализ изменчивости морфологических показателей сои и биохимической характеристики качества ее семян.

Список источников

1. Векленко В.И., Дадашев Б.А. Производство и переработка сои в России: прошлое, настоящее, будущее // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. № 1. С. 213–220.
2. Дериглазова Г.М. Современные тенденции возделывания сои в России // АгроЗооТехника. 2022. Т. 5, № 3.
3. Щегорец О.В., Адаменко С.В. Амурской области 165 лет: три эпохи земледелия, перспективы инновационного развития отрасли растениеводства // АПК России. 2024. Т. 31, № 4. С. 515–526.
4. Вэй Р., Селихова О.А. Реакция сортов сои амурской селекции на норму высева и способ посева семян // Дальневосточный аграрный вестник. 2024. Т. 18, № 2. С. 17–27.
5. Юсупов В.Р. Экономическая эффективность производства и реализации сои в Дальневосточном федеральном округе // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2023. № 1 (95). С. 74–80.
6. Yu Ch., Miao R., Khanna M. Maladaptation of U.S. corn and soybeans to a changing climate // Scientific Reports. 2021. Vol. 11, N 1. P. 1–12.
7. Власенко А.Н., Власенко Н.Г. Система No-Till на черноземных почвах северной лесостепи Западной Сибири // Плодородие. 2021. № 3 (120). С. 81–83.
8. Гаджиумаров Р.Г., Джандаров А.Н., Дридигер В.К. Водопроницаемость и накопление влаги в почве при ее возделывании по технологии No-till // Аграрная наука. 2022. № 5. С. 93–97.
9. Nunes M.R., van Es H.M., Schindelbeck R., et al. No-till and cropping system diversification improve soil health and crop yield // Geoderma. 2018. Vol. 328. P. 30–43.
10. Казеев К.Ш., Мокриков Г.В., Акименко Ю.В., и др. Влияние технологии No-till на экологическое состояние черноземов южных Ростовской области // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34, № 1. С. 7–11.
11. Иванов А.Л., Кулинцев В.В., Дридигер В.К., и др. Освоение технологии прямого посева на черноземах России // Сельскохозяйственный журнал. 2021. № 2 (14). С. 18–36.
12. Перегудова Н.А., Дридигер В.К. Потенциальная засоренность почвы семенами сорных растений при применении технологии No-till // Сельскохозяйственный журнал. 2023. № 3 (16). С. 18–28.
13. Дридигер В.К., Белобров В.П., Антонов С.А., и др. Защита почв от водной эрозии и дефляции в технологии No-till // Земледелие. 2020. № 6. С. 11–17.
14. Власенко А.Н., Власенко Н.Г., Кудашкин П.И. Эффективность No-Till технологии на черноземных почвах северной лесостепи Западной Сибири // Сельскохозяйственный журнал. 2021. № S5 (14). С. 4–13.
15. Савенков В.П. Зависимость продуктивности и экономической эффективности плодосменного севооборота от различных систем основной обработки почвы // Вестник КрасГАУ. 2023. № 1 (190). С. 3–8.
16. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ. Доступно по: <https://reestr.gossortrf.ru/search/vegetable>. Ссылка активна на 05.04.2025.
17. Жилияков Д.И., Плахутина Ю.В. Организационно-экономические меры повышения эффективности воспроизводственного процесса в сельском хозяйстве. Курск: Учитель, 2020. 181 с.
18. Волкова Е.А., Чурилова К.С., Щегорец А.А. Методы и показатели экономической эффективности сельскохозяйственного производства // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. 2017. № 1 (81). С. 12–20.

References

1. Veklenko VI, Dadashev BA. Soybean production and processing in Russia: past, present, future. *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii*. 2024;1:213-220. (In Russ.).
2. Deriglazova GM. Current trends in soybean cultivation in Russia. *AgroZooTekhnika*. 2022;5(3). (In Russ.). DOI: 10.15838/alt.2022.5.3.1.
3. Shchegorets OV, Adamenko SV. Amur Region is 165 years old: three periods of agriculture, prospects for innovative development of the crop production sector. *APK Rossii*. 2024;31(4):515-526. (In Russ.). DOI: 10.55934/2587-8824-2024-31-4-515-526.
4. Wei R, Selikhova OA. Reaction of soybean varieties of Amur selection to seeding rate and sowing method. *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik*. 2024;18;2:17-27. (In Russ.). DOI: 10.22450/1999-6837-2024-18-2-17-27.
5. Yusupov VR. Economic efficiency of production and sale of soybeans in the Far Eastern Federal District. *Economy, labor, management in agriculture*. 2023;1(95):74-80. (In Russ.). DOI: 10.33938/231-74.
6. Yu C, Miao R, Khanna M. Maladaptation of U.S. corn and soybeans to a changing climate. *Sci Rep*. 2021;11(1):12351. DOI: 10.1038/s41598-021-91192-5.
7. Vlasenko AN, Vlasenko NG, Kudashkin PI. No-till cultivation on chernozem soils of forest-steppe of northern part of western Siberia. *Plodorodie*. 2021;3(120):81-83. (In Russ.). DOI: 10.25680/S19948603.2021.120.15.
8. Gadzhumarov RG, Dzhandarov AN, Dridiger VK. Water permeability and accumulation of moisture in the soil during its cultivation using the No-till technology. *Agrarian science*. 2022;5(5):93-97. (In Russ.). DOI: 10.32634/0869-8155-2022-359-5-93-97. EDN: LEXVEX.
9. Nunes MR, van Es HM, Schindelbeck R, et al. No-till and cropping system diversification improve soil health and crop yield. *Geoderma*. 2018;328:30-43. DOI: 10.1016/j.geoderma.2018.04.031.
10. Kazeev KSh, Mokrikov GV, Akimenko YuV, et al. The influence of no-till technology on the ecological state of the southern chernozems in the Rostov region. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2020;34(1):7-11. (In Russ.). DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10101.
11. Ivanov AL, Kulintsev VV, Dridiger VK, et al. Development of the direct seeding method on the chernozem soils of Russia. *Agricultural journal*. 2021;2(14):18-36. (In Russ.). DOI: 10.25930/2687-1254/003.2.14.2021.
12. Peregudova NA, Dridiger VK. Potential contamination of the soil with weed seeds when using No-till technology. *Agricultural journal*. 2023;16(3):18-28. (In Russ.). DOI: 10.48612/FARC/2687-1254/002.3.16.2023.
13. Dridiger VK, Belobrov VP, Antonov SA, et al. Protection of soils from water erosion and deflation in no-till technology. *Zemledelie*. 2020;6:11-7. (In Russ.). DOI: 10.24411/0044-3913-202010603.
14. Vlasenko AN, Vlasenko NG, Kudashkin PI. Efficiency of No-till on chernozem soils of the northern forest-steppe of Western Siberia. *Agricultural Journal*. 2021;14(S5):4-13. (In Russ.). DOI: 10.25930/2687-1254/001.5.14.2021.
15. Savenkov VP. Dependence of productivity and economic efficiency of fruit-shifting crop rotation on various systems of basic tillage. *Bulletin of KSAU*. 2023;1:3-8. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-1-3-8. EDN: AODXXY.
16. Gosudarstvennyj reestr selekcionnyh dostizhenij, dopushchennyh k ispol'zovaniyu na territorii RF. Available at: <https://reestr.gossortrf.ru/search/vegetable>. Accessed 05.04.2025.
17. Zhilyakov DI, Plakhutina YuV. *Organizational-economic measures to improve the efficiency of the reproduction process in agriculture*. Kursk: Uchitel; 2020. 181 p. (In Russ.). EDN CLIQRB
18. Volkova EA, Churilova KS, Shchegorets AA. Methods and indicators of economic efficiency of agricultural production. *Izvestiya Dalnevostochnogo federal'nogo universiteta. Ekonomika i upravlenie*. 2017;1(81):12-20. (In Russ.). DOI: 10.5281/zenodo.389128. EDN: YJKQBT

Статья принята к публикации 20.11.2025 / The article accepted for publication 20.11.2025.

Информация об авторах:

Валентин Владимирович Гетманский, аспирант кафедры общего земледелия, растениеводства и селекции

Павел Викторович Тихончук, ректор, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Елена Борисовна Захарова, профессор кафедры общего земледелия и растениеводства, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Ольга Викторовна Щегорец, профессор кафедры общего земледелия и растениеводства, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Information about the authors:

Valentin Vladimirovich Getmansky, Postgraduate student at the Department of General Agriculture, Crop Production, and Breeding

Pavel Viktorovich Tikhonchuk, Rector, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Elena Borisovna Zakharova, Professor at the Department of General Agriculture and Crop Production, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Olga Viktorovna Shchegorets, Professor at the Department of General Agriculture and Crop Production, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

