

Научная статья

УДК 633.853.52:631.582:631.51

DOI: 10.25230/2412-608X-2025-1-201-64-69

Продуктивность сои при различных приемах и системах основной обработки почвы во второй ротации севооборота

Валерий Петрович Савенков

ЛНИИР – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК
Россия, 398037, г. Липецк, Боевой пр., 26
lena-kuzmina07@mail.ru

Аннотация. Цель исследования – увеличить урожайность и сбор белка и масла сои путем оптимизации приемов и систем основной обработки почвы во второй ротации плодосменного севооборота (с чередованием культур соя, озимая пшеница, яровой рапс и яровой ячмень) в условиях лесостепи ЦФО России. Исследования проводили в 2019–2022 гг. в Липецком НИИ рапса – филиале ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК имени В.С. Пустовойта. В полевом опыте на выщелоченном среднесуглинистом черноземе изучали четыре системы основной обработки почвы, которые имели условное название: отвально-поверхностная, отвально-поверхностная с глубоким рыхлением, отвально-поверхностная с мелким рыхлением и минимальная (безотвальная). Исследования проводили по общепринятым методам и ГОСТам. Выявлено, что качество семян сои по содержанию сырого жира и протеина в вариантах опыта изменялось незначительно. В среднем за годы второй ротации севооборота более высокий и сравнительно близкий сбор семян, белка и масла этой культуры обеспечило применение отвально-поверхностной (вспашка под сою и яровой рапс, поверхностная обработка под озимую пшеницу и яровой ячмень) и отвально-поверхностной с глубоким рыхлением (глубокое безотвальное рыхление под сою, поверхностная обработка под озимую пшеницу, яровой ячмень и вспашка под яровой рапс) систем основной обработки почв. В других вариантах опыта, где непосредственно под сою проводили мелкую или поверхностную обработки почвы при соответствующих ее системах, все анализируемые показатели продуктивности значительно и практически равноценно снижались.

Ключевые слова: севооборот, соя, основная обработка почвы, сбор семян, белка и масла

Для цитирования: Савенков В.П. Продуктивность сои при различных приемах и системах основной обработки почвы во второй ротации севооборота // Масличные культуры. 2025. Вып. 1 (201). С. 64–69.

Soybean productivity under different methods and systems of primary soil treatment in the second rotation of the crop rotation

Savenkov V.P., chief researcher, doctor of agriculture

Lipetsk Research Institute of Rapeseed – a branch of V. S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops
26 Boevoy proezd, Lipetsk, 398037, Russia
lena-kuzmina07@mail.ru

Abstract. The aim of the research is to increase the seed yield and protein and oil yield of soybean by optimizing the methods and systems of primary soil tillage in the second rotation of the crop rotation (with the rotation of crops soybean, winter wheat, spring rapeseed and spring barley) in the conditions of the forest-steppe of the Central Federal Region of Russia. The research was conducted in 2019–2022 at the Lipetsk Rapeseed Research Institute – a branch of V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops. In the field experiment on leached medium-deep heavy loamy chernozem four systems of primary soil treatment, which had the conventional names: moldboard-surface, moldboard-surface with deep loosening, moldboard-surface with shallow loosening and minimal plowing (non-moldboard) were studied. Studies were conducted according to generally accepted methods and State Standards. It was found that the quality of soybean seeds by the content of crude fat and protein in the variants of the experiment changed insignificantly. On the average for the years of the second rotation of the crop rotation, higher and relatively equal yield of seeds, protein and oil of this crop was provided by moldboard-surface (plowing for soybean and spring rapeseed, surface tillage for winter wheat and spring barley) and moldboard-surface with deep loosening (deep subsurface loosening for soybean, surface tillage for winter wheat, spring barley and plowing for spring rapeseed) systems of the primary soil treatment. In other variants of the experiment, where shallow or surface tillage was carried out directly under soybean at its corresponding systems, all the analyzed indicators of productivity decreased significantly and almost equally.

Key words: crop rotation, soybean, primary soil treatment, yield of seed, protein and oil

Введение. Соя как ценная кормовая и масличная культура значительно богаче других зернобобовых растений по содержанию и разнообразию в ней питательных веществ, необходимых для человека и

сельскохозяйственных животных. Посевные площади ее в нашей стране постоянно расширяются, и, по данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации, за последние десять лет они увеличились более чем в два раза и в 2024 г. составили 4,3 млн га. Семена сои содержат 32–45 % ценного по аминокислотному составу белка и 20–27 % растительного масла. При их переработке получают много различных продуктов на кормовые, продовольственные, технические, медицинские и другие цели. Кроме того, соя имеет важное агротехническое и экологическое значение в растениеводстве, а также адаптивна к изменениям почвенно-климатических условий. Поэтому при ее возделывании в сельскохозяйственном производстве важной задачей является получение наибольшего сбора семян, белка и масла [1; 2; 3].

Для формирования высокой урожайности сои прежде всего необходимо применение оптимальной технологии ее возделывания, при которой особую роль играет основная обработка почвы. Оптимизация этого агроприема позволяет улучшать водно-физические, механические и другие свойства почвы, а также минеральное питание и фитосанитарное состояние посевов культуры, что в целом повышает ее урожайность [4; 5; 6; 7; 8]. В проведенных ранее исследованиях установлено, что эффективность применения различных приемов основной обработки почвы под сельскохозяйственные культуры зависит от их биологических особенностей. Так, при возделывании технических культур (рапс, соя, кукуруза, сахарная свекла и подсолнечник), имеющих стержневую корневую систему, наибольшую их урожайность преимущественно обеспечивает вспашка с оборотом пласта. В то же время под озимые, яровые зерновые и некоторые другие культуры, имеющие мочковатую корневую систему, более эффективно применение безотвальных и минимальных приемов зяблевой обработки почвы [9; 10; 11; 12; 13]. Поэтому в севообороте обычно наиболее целесообразна комбинированная система основной обработки

почвы, которая включает разноглубинные приемы – отвальную вспашку, безотвальное рыхление, поверхностную обработку и другие. При этом частота и последовательность этих приемов обработки почвы зависит от возделываемой культуры и степени проявления водной и ветровой эрозии [14; 15; 16].

В опубликованных научных работах данных по разработке оптимальных приемов и систем основной обработки почвы, обеспечивающих наибольший сбор семян, растительного масла и белка сои в плодосменном севообороте (соя, озимая пшеница, яровой рапс и яровой ячмень) в условиях лесостепи ЦФО России, нами не обнаружено. Следовательно, проведение в этом регионе таких исследований представляет большой научно-практический интерес и актуальность.

Цель исследования – увеличить урожайность, сбор белка и масла сои путем оптимизации приемов и систем основной обработки почвы во второй ротации плодосменного севооборота (с чередованием культур – соя, озимая пшеница, яровой рапс, яровой ячмень) в условиях лесостепи ЦФО России.

Материалы и методы. Изучение влияния различных приемов и систем основной обработки почвы на сбор семян, растительного белка и масла сои во второй ротации (2019–2022 гг.) плодосменного севооборота (с чередованием культур соя, озимая пшеница, яровой рапс и яровой ячмень) проводили в Липецком НИИ рапса – филиале ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК имени В.С. Пустовойта. В полевом опыте, где размещался отмеченный севооборот, изучали четыре системы основной обработки почвы. Они имели условное название: отвально-поверхностная (вспашка под сою и яровой рапс, поверхностная обработка под озимую пшеницу и яровой ячмень); отвально-поверхностная с глубоким рыхлением (глубокое безотвальное рыхление под сою, поверхностная обработка под озимую пшеницу, яровой ячмень и вспашка под яровой рапс); отвально-поверхностная с мелким рыхлением (мелкая обработка почвы под сою, поверхностная обработка под озимую

пшеницу, яровой ячмень и вспашка под яровой рапс); минимальная (безотвальная) (чизелевание под яровой рапс и поверхностная обработка под сою, озимую пшеницу и ячмень). Объект изучения – сорт сои Бара (группа спелости 0,1 – очень ранний), оригинатором которого является ООО Компания «Соевый Комплекс». Повторность опыта трехкратная. Общая площадь делянки 264 м², учетная – 88 м². Исследования осуществляли согласно общепринятым методикам и ГОСТам.

В полевом опыте вспашку под сою проводили на глубину 22–24 см плугом ПЛН-8-35, а глубокое безотвальное рыхление – на глубину 28–30 см – чизельным плугом ПЧ-4,5. При поверхностном (на глубину 6–8 см) и мелком (на глубину 10–12 см) рыхлениях использовали дисковую борону БДТ-6. Все эти приемы основной обработки почвы проводили с предварительным дискованием – непосредственно после уборки предшественника и затем после отрастания сорняков. Предпосевная обработка почвы под сою включала закрытие влаги в два следа (ранней весной при физической зрелости почвы) и две культивации, где при первой использовали культиватор КПС-4 (на глубину 6–8 см) и второй – КППШ-6 (на глубину 4–6 см).

В севообороте при возделывании полевых культур применяли минеральные удобрения. В частности, под сою, яровой рапс и яровой ячмень осенью под основную обработку почвы вносили полное минеральное удобрение (нитроаммофоска 15-15-15) в дозах N₆₀P₆₀K₆₀, N₈₀P₈₀K₈₀ и N₆₀P₆₀K₆₀ соответственно, а на посевах озимой пшеницы весной при возобновлении вегетации проводили некорневую подкормку аммиачной селитрой в дозе N₆₀. В полевом опыте использовали технологии возделывания сои и других полевых культур севооборота, которые рекомендованы для сельскохозяйственного производства в лесостепи ЦФО Российской Федерации (за исключением изучаемых приемов зяблевой обработки почвы).

Полевые исследования проводили в Липецком районе Липецкой области, где климат умеренно-континентальный. В этом

регионе, по среднегодовым данным, за май – август среднесуточная температура воздуха составляет 17,4 °С, сумма осадков – 236 мм и ГТК по Селянинову – 1,11. В годы второй ротации севооборота погодные условия в этот период различались. Так, в 2019, 2020, 2021 и 2022 гг. при среднесуточной температуре воздуха 18,1; 17,6; 20,1 и 18,1 °С и сумме осадков 223; 183; 182 и 232 мм ГТК по Селянинову был равен 1,00; 0,85; 0,73 и 1,04 соответственно. Известно, что на формирование урожайности сои наибольшее влияние оказывают гидротермические условия в межфазный период цветения – налив семян, которые наиболее благоприятными были в 2019 и 2022 гг., а жаркими и засушливыми – в 2020 г. Поэтому урожай семян сои в годы проведения опыта значительно различался.

Почва опытных участков – выщелоченный среднесуглинистый тяжелосуглинистый чернозем, у которого агрохимические показатели слоя почвы 0–20 см составили: гумус по Тюрину – 6,6–7,1 %, рН_{сол.} – 4,8–5,7, гидролитическая кислотность – 2,73–3,89 мг-экв/100 г почвы, сумма поглощенных оснований 32,0–38,2 мг-экв/100 г почвы, степень насыщенности основания 89–93 %. При этом обеспеченность почвы (по Чирикову) подвижными формами фосфора изменялась от средней до высокой и калия от высокой до очень высокой.

Результаты и обсуждение. В годы второй ротации севооборота, из-за неодинаковых погодных условий периода вегетации, урожай семян сои значительно изменялся. Согласно учетам, в 2019, 2020, 2021 и 2022 гг. в среднем по вариантам опыта он соответственно составил 2,21; 1,24; 1,63 и 2,32 т/га. Наиболее высокая и сравнительно близкая урожайность сои сформировалась в 2019 и 2022 гг., а наименьшая – в 2020 г. Несмотря на такие ее изменения по годам проведения полевого опыта, закономерности влияния изучаемых приемов и систем основной обработки почвы в целом сохранялись. Поэтому целесообразным представляется анализ результатов исследований, полученных в среднем за четыре года.

По данным таблицы 1 видно, что урожай

семян сои в вариантах опыта варьировал в пределах 1,68–2,05 т/га. Наибольшим он был при отвально-поверхностной с глубоким рыхлением системе основной обработки почвы (глубокое безотвальное рыхление под сою, поверхностная обработка под озимую пшеницу, яровой ячмень и вспашка под рапс). В других вариантах опыта он снижался, но достоверным это оказалось, только когда осуществляли отвально-поверхностную с мелким рыхлением или минимальную (безотвальную) системы зяблевой обработки почвы. Очевидно, в этих вариантах опыта эффективность использования непосредственно под сою мелкой или поверхностной обработок почвы при соответствующих ее системах оказалась низкой и практически равноценной.

Расчеты показали, что в годы исследований сбор с гектара белка и масла сои в вариантах опыта изменялся в пределах от 413 до 819 и от 214 до 434 кг/га соответственно, более высоким он был в 2019 г., а наименьшим – в 2020 г. Изучаемые приемы и системы основной обработки почвы оказывали неодинаковое влияние на эти показатели продуктивности культуры (табл. 2).

Установлено, что как по годам исследований, так и в среднем за годы второй ротации севооборота более высокий и сравнительно равноценный выход с гектара белка и масла соя сформировала при отвально-поверхностной (вспашка под сою и яровой рапс, поверхностная обработка под озимую пшеницу и яровой ячмень) и отвально-поверхностной с глубоким рыхлением (глубокое безотвальное рыхление под сою, поверхностная

Таблица 1

Урожайность сои в зависимости от приемов и систем основной обработки почвы, т/га
Липецкий НИИ рапса, г. Липецк

Система основной обработки почвы	Год				Среднее
	2019	2020	2021	2022	
Отвально-поверхностная	2,29	1,32	1,81	2,38	1,95
Отвально-поверхностная с глубоким рыхлением	2,33	1,39	1,94	2,55	2,05
Отвально-поверхностная с мелким рыхлением	2,11	1,14	1,42	2,19	1,72
Минимальная	2,09	1,10	1,36	2,16	1,68
НСР ₀₅ , т/га	0,16	0,09	0,15	0,24	0,16

Качество семян сои в основном обусловлено содержанием в них протеина и сырого жира, изменение которых обычно находятся в обратно-пропорциональной зависимости. Известно, что белковость и масличность семян сои преимущественно зависят от сорта и погодных условий в межфазный период налив – созревание семян. В результате проведенных анализов выявлено, что в среднем по вариантам опыта в 2019, 2020, 2021 и 2022 гг. в семенах сои содержание белка составило 41,3; 38,8; 44,6 и 41,1 % и сырого жира – 21,2; 20,1; 17,8 и 21,8 % от абсолютно сухого вещества соответственно. В то же время в годы исследований эти показатели качества урожая ее семян при изучаемых приемах и системах основной обработки почвы существенно не различались.

обработка под озимую пшеницу, яровой ячмень и вспашка под яровой рапс) системах основной обработки почвы. В других вариантах опыта, где осуществляли отвально-поверхностную обработку с мелким рыхлением (мелкая обработка почвы под сою, поверхностная обработка под озимую пшеницу, яровой ячмень и вспашка под рапс) и минимальную (безотвальную) (чизелевание под рапс и поверхностная обработка под сою, озимую пшеницу и яровой ячмень), эти показатели значительно и практически одинаково снижались. В результате сбор растительных белка и масла сои в этих вариантах опыта был значительно меньше и существенно не различался.

Таблица 2

Сбор растительных белка и масла сои при различных приемах и системах основной обработки почвы, кг/га

Липецкий НИИ рапса, г. Липецк

Система основной обработки почвы	Год				Среднее
	2019	2020	2021	2022	
Отвально-поверхностная	<u>816*</u> 416**	<u>438</u> 232	<u>704</u> 279	<u>834</u> 442	<u>698</u> 342
Отвально-поверхностная с глубоким рыхлением	<u>828</u> 424	<u>461</u> 239	<u>739</u> 300	<u>916</u> 471	<u>736</u> 359
Отвально-поверхностная с мелким рыхлением	<u>755</u> 381	<u>382</u> 196	<u>546</u> 216	<u>769</u> 412	<u>613</u> 301
Минимальная	<u>751</u> 376	<u>370</u> 188	<u>525</u> 204	<u>755</u> 410	<u>610</u> 295
НСР ₀₅ , кг/га	<u>31.4</u> 19,9	<u>26.0</u> 13,5	<u>66.7</u> 22,5	<u>85.0</u> 45,2	<u>52.3</u> 25,3

* – сбор белка

** – сбор масла

Закключение. Исследования показали, что в среднем за годы второй ротации плодосменного севооборота (с чередованием культур соя, озимая пшеница, яровой рапс и яровой ячмень) среди изучаемых вариантов опыта более низкий и сравнительно одинаковый сбор семян, растительных белка и масла сои был получен при отвально-поверхностной с мелким рыхлением и минимальной (безотвальной) системах основной обработки почвы, при которых под эту культуру соответственно проводили мелкую и поверхностную обработки. Наибольшую и практически равноценную семенную, белковую и масличную продуктивность сои обеспечили отвально-поверхностная (вспашка под сою и яровой рапс, поверхностная обработка под озимую пшеницу и яровой ячмень) и отвально-поверхностная с глубоким рыхлением (глубокое безотвальное рыхление под сою, поверхностная обработка под озимую пшеницу, яровой ячмень и вспашка под яровой рапс) системы основной обработки почвы. Известно, что вспашка – более затратный прием основной обработки почвы, чем глубокое безотвальное рыхление. Поэтому для внедрения в сельскохозяйственное производство лесостепи ЦФО России в севообороте (соя, озимая пшеница, яровой рапс и яровой ячмень) рекомендуем применять отвально-поверхностную с глубоким рыхлением систему основной обработки почвы

(глубокой безотвальное рыхление под сою, поверхностная обработка под озимую пшеницу, яровой ячмень и вспашка под яровой рапс).

Список литературы

1. Лошаков В.Г. Севооборот и плодородие почвы. – М.: Изд-во ВНИИА, 2012. – 512 с.
2. Петибская В.С. Соя: химический состав и использование. – Майкоп: ОАО «Полиграф-ЮГ», 2012. – 432 с.
3. Соя в России / В.А. Федотов, С.В. Гончаров, О.В. Столяров [и др.]. – М.: Агролига России, 2013. – 431 с.
4. Изченко В.К., Полосина В.А., Штеле А.А. Влияние приемов основной обработки почвы на агрофизические показатели чернозема выщелоченного Красноярской лесостепи // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 7. – С. 50–58.
5. Коржов С.И., Антипова А.Н., Летучий А.В. Влияние способов основной обработки почвы и влагообеспеченности на элементы структуры урожая сои // Аграрный научный журнал. – 2023. – № 4. – С. 5–19.
6. Краснова Е.А., Рзаева В.В. Влияние способов основной обработки на водно-физические свойства почвы и урожайность сои в Западной Сибири // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 9. – С. 21–24.
7. Лоцинина А.Э., Борин А.А. Взаимосвязь обработки почвы с ее биологическими свойствами и урожайностью культур севооборота // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2019. – № 1 (26). – С. 12–17.
8. Перфильев Н.В., Юшина О.А. Биологическая активность темно-серой лесной почвы и урожайность ячменя в зависимости от различных систем основной обработки // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 7. – С. 3–11.

9. 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. – № 3 (167). – С. 39–47.

10. Дементьев Д.А., Фадеев А.А. Рентабельность обработки почвы под сельскохозяйственные культуры в севообороте при минимализации обработки почвы // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2021. – № 6 (384). – С. 46–49.

11. Вислобокова Л.М., Воронцов В.А., Скорочкин Ю.П. Влияние основной обработки чернозема типичного на урожайность культур севооборота // Земледелие. – 2020. – № 1. – С. 38–40.

12. Ивенин А.В., Богомолова Ю.А., Саков А.П. Экономическая эффективность выращивания зерновых культур в зависимости от систем обработки почвы и применения удобрений // Вестник Казанского ГАУ. – 2021. – Т. 16. – № 1 (61). – С. 22–27.

13. Кузыченко Ю.А. Системы основной обработки почвы в пропашном звене севооборота в зоне Центрального Предкавказья // Вестник Казанского ГАУ. – 2020. – Т. 15. – № 2 (58). – С. 25–28.

14. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия Воронежской области / Под ред. А.В. Гордеева. – Воронеж: Кварт, 2013. – 446 с.

15. Гармашов В.М. Принципы и методы оптимизации основной обработки почвы и воспроизводства плодородия чернозема обыкновенного в зернопропашных севооборотах ЦЧР: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Рамонь, 2018. – 42 с.

16. Сдобников С.С. Пахать или не пахать. – М: Россельхозакадемия, 2000. – 296 с.

обработки // Vestnik KrasGAU. – 2023. – № 7. – С. 3–11.

9. Bushnev A.S. Vliyanie 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. – № 3 (167). – С. 39–47.

10. Dement'ev D.A., Fadeev A.A. Rentabel'nost' obrabotki pochvy pod sel'skokhozyaystvennyye kul'tury v sevooborote pri minimalizatsii obrabotki pochvy // Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaystvennyy zhurnal. – 2021. – № 6 (384). – С. 46–49.

11. Vislobokova L.M., Vorontsov V.A., Skorochkin Yu.P. Vliyanie osnovnoy obrabotki chernozema tipichnogo na urozhaynost' kul'tur sevooborota // Zemledelie. – 2020. – № 1. – С. 38–40.

12. Ivenin A.V., Bogomolova Yu.A., Sakov A.P. Ekonomicheskaya effektivnost' vyrashchivaniya zernovykh kul'tur v zavisimosti ot sistem obrabotki pochvy i primeneniya udobreniy // Vestnik Kazanskogo GAU. – 2021. – Т. 16. – № 1 (61). – С. 22–27.

13. Kuzychenko Yu.A. Sistemy osnovnoy obrabotki pochvy v propashnom zvene sevooborota v zone Tsentral'nogo Predkavkaz'ya // Vestnik Kazanskogo GAU. – 2020. – Т. 15. – № 2 (58). – С. 25–28.

14. Adaptivno-landshaftnye sistemy zemledeliya Voronezhskoy oblasti / Pod red. A.V. Gordeeva. – Voronezh: Kvarta, 2013. – 446 s.

15. Garmashov V.M. Printsipy i metody optimizatsii osnovnoy obrabotki pochvy i vosпроизводства плодородия чернозема обыкновенного в зернопропашных севооборотах ЦЧР: avtoref. dis. ... d-ra s.-kh. nauk. – Ramon', 2018. – 42 s.

16. Sdobnikov S.S. Pakhat' ili ne pakhat'. – M: Rossel'khozakademiya, 2000. – 296 s.

References

1. Loshakov V.G. Sevooborot i plodorodie pochvy. – M.: Izd-vo VNIIA, 2012. – 512 с.

2. Petibskaya V.S. Soya: khimicheskiy sostav i ispol'zovanie. – Maykop: OAO «Poligraf-YuG», 2012. – 432 s.

3. Soya v Rossii / V.A. Fedotov, S.V. Goncharov, O.V. Stolyarov [i dr.]. – M.: Agroliga Rossii, 2013. – 431 s.

4. Ivchenko V.K., Polosina V.A., Shtele A.A. Vliyanie priemov osnovnoy obrabotki pochvy na agrofizicheskie pokazateli chernozema vyshchelochennogo Krasnoyarskoy lesostepi // Vestnik KrasGAU. – 2019. – № 7. – С. 50–58.

5. Korzhov S.I., Antipova A.N., Letuchiy A.V. Vliyanie sposobov osnovnoy obrabotki pochvy i vlagobespechennosti na elementy struktury urozhaya soi // Agrarnyy nauchnyy zhurnal. – 2023. – № 4. – С. 5–19.

6. Krasnova E.A., Rzaeva V.V. Vliyanie sposobov osnovnoy obrabotki na vodno-fizicheskie svoystva pochvy i urozhaynost' soi v Zapadnoy Sibiri // Agrarnyy nauchnyy zhurnal. – 2020. – № 9. – С. 21–24.

7. Loshchinina A.E., Borin A.A. Vzaimosvyaz' obrabotki pochvy s ee biologicheskimi svoystvami i urozhaynost'yu kul'tur sevooborota // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzh'ya. – 2019. – № 1 (26). – С. 12–17.

8. Perfil'ev N.V., Yushina O.A. Biologicheskaya aktivnost' temno-seroy lesnoy pochvy i urozhaynost' yachmenya v zavisimosti ot razlichnykh sistem osnovnoy

Сведения об авторе

В.П. Савенков, гл. науч. сотр., д-р с.-х. наук

Получено/Received

16.12.2024

Получено после рецензии/Manuscript peer-reviewed

14.01.2025

Получено после доработки/Manuscript revised

20.01.2025

Принято/Accepted

31.03.2025

Manuscript on-line

25.05.2025