

Научная статья
УДК 631.5:633.11
doi: 10.48612/vch/r7u1-v99h-zr33

ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ И ГОРОХА В УСЛОВИЯХ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Андрей Николаевич Ильин, Тамара Анатольевна Ильина, Леонид Геннадьевич Шашкаров
Чувашский государственный аграрный университет
428003, г. Чебоксары, Российская Федерация

Аннотация. В статье приведены результаты исследований разноглубинной обработки почвы в зерно-травяном севообороте на эрозионноопасном и среднесмытом участках типично-серой лесной тяжелосуглинистой почве. В стационарном 2-факторном эксперименте в 2 закладках изучалось влияние отвальной и безотвальной смешанной систем обработки почв с использованием отвального и чизельного плуга, подпоровного рыхлителя кротователя, культиватора-плоскореза и дискового орудия между колеями и под колеями на урожайность зерновых и зернобобовых культур. В обеих закладках стационарного опыта на несмытом поле сохранялось положительное последствие глубокой вспашки, проведенной под яровую пшеницу, обеспечивало повышение ее урожайности на 11 %. На несмытой почвенной разности различия в урожайности яровой пшеницы между колеями и межколеяными участками были незначительными, но на среднесмытом склоне оно не отмечалось. Благоприятное последствие вспашки на глубину 22 см под яровую пшеницу отмечено на урожайности гороха. При углублении вспашки до 30 см его урожайность была одинаковой при обеих глубинах основной обработки, проведенной под его предшественником. В варианте неглубокой обработки почвы под предшественником, чизелевание оказывало значительное положительное действие на урожайность гороха, а на фоне глубокой оно было меньшим. Значительное снижение продуктивности гороха наблюдалось в варианте, где отсутствовала осенняя обработка (нулевая). На несмытом поле более высокие урожаи яровой пшеницы и гороха достигали при применении систем обработки почвы, включавших глубокую вспашку, чизелевание или подпоровное рыхление, на эродированном – при использовании чизелевания, подпоровного или плоскорезного рыхления.

Ключевые слова: вспашка, рыхление, чизелевание, нулевая обработка, под колеями, между колеями, глубина, предшественник, урожайность.

Для цитирования: Ильин А. Н., Ильина Т. А., Шашкаров Л. Г. Последствия обработки почвы на урожайность яровой пшеницы и гороха условиях Чувашской Республики // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. 2026. № 2(37). С. 31-39.

doi: 10.48612/vch/r7u1-v99h-zr33

Original article

EFFECTS OF SOIL TREATMENT ON THE YIELD OF SPRING WHEAT AND PEAS IN THE CHUVASH REPUBLIC

Andrey N. Ilyin, Tamara A. Ilyina, Leonid G. Shashkarov
Chuvash State Agrarian University
428003, Cheboksary, Russian Federation

Abstract. The article presents the results of studies of multi-depth tillage in grain-grass crop rotation in erosion-prone and medium-washed areas of typically gray forest heavy loamy soil. In a stationary 2-factor experiment in 2 tabs, the effect of dump and non-dump mixed soil treatment systems using a dump and chisel plow, a ground-cover ripper, a flat-cutter cultivator and a disk tool between the ruts and under the ruts on the yield of grain and leguminous crops was studied. In both tabs of the stationary experiment on an unwashed field, the positive aftereffect of deep plowing carried out for spring wheat remained, providing an increase in its yield by 11 %. The differences in the yield of spring wheat between the ruts and the inter-track sections were insignificant on the non-washed soil, but they were not observed on the average washed slope. The beneficial aftereffect of plowing to a depth of 22 cm for spring wheat was noted on the yield of peas. When the plowing was deepened to 30 cm, its yield was the same at both depths of the main treatment carried out under its predecessor. In the variant of shallow tillage under the predecessor, chiseling had a significant positive effect on the yield of peas, and against the background of deep it was less. A significant decrease in pea productivity was observed in the variant where there was no autumn processing (zero). In an unwashed field, higher yields of spring wheat and peas were achieved with the use of tillage systems, including deep plowing, chiseling or undercover loosening, in an eroded field – with the use of chiseling, undercover or flat-cut loosening.

Keywords: plowing, loosening, chiseling, zero tillage, under ruts, between ruts, depth, precursor, yield.

For citation: Ilyin A. N., Ilyina T. A., Shashkarov L. G. Effects of soil treatment on the yield of spring wheat and peas in the Chuvash Republic // Vestnik Chuvash State Agrarian University. 2026. No. 2(37). Pp. 31-39.

doi: 10.48612/vch/r7u1-v99h-zr33

Введение.

Многолетние мониторинговые исследования земель в республике показали, что 84 % сельскохозяйственных угодий размещены на склонах, более 80 % пашни подвержено водной эрозии [4, 6, 8, 12].

По характеру и масштабам подверженности водной эрозии республика относится к наиболее эродированным районам европейской части России [4, 6, 8, 13]. Важным звеном комплекса противоэрозионных мероприятий являются почвозащитные технологии выращивания сельскохозяйственных культур [1, 2, 4, 6, 7, 8]. Различные зерновые культуры неодинаково отзываются на способы обработки почвы [10, 11]. В опытах ГНУ Чувашского НИИСХ Россельхозакадемии наиболее высокая урожайность яровой пшеницы была в зернопаропропашном севообороте при комбинированной системе обработки в севообороте, где прибавка составила 0,45 и 0,35 т/га [1, 2].

Яровая и озимая пшеница при применении 1 и 2 минимальных способов обработки почвы не уступали по величине урожайности классическому – 4,12–4,88 т/га [1, 2].

Под влиянием обработок улучшается структурно-агрегатное состояние почвы, что благоприятно воздействует на ее водно-воздушный и тепловой режимы, микробиологические процессы и плодородие, рост и развитие растений, способствуя формированию высоких урожаев сельскохозяйственных культур [4, 6, 7, 8, 10, 12].

В последнее время получили распространение минимальная и безотвальная системы обработки почвы как на эродированных, так и на несмытых землях [10, 11].

Наибольшая кустистость, как общая, так и продуктивная, а также наибольшее значение длины колоса, количества колосков и зерен в колосе, были отмечены на фоне чизелевания и подпокрывного рыхления, что объясняется приходом влаги за счет углубления обработки [5, 9, 10, 12, 13, 14].

Целью исследований является изучение последствий разноглубинной обработки почвы в условиях ее подверженности смыву на урожайность и качество гороха в зерно-травяном севообороте.

Задачи исследований:

- изучение влияния разноглубинной вспашки на эродированной почве на урожайность яровой пшеницы и второй культуры севооборота – гороха;
- изучение влияния отвальной и безотвальной смешанной систем обработки почв с использованием отвального и чизельного плуга, подпокрывного рыхлителя кротователя, культиватора-плоскореза и дискового орудия, а также между колеями и под колеями, на эрозионноопасном и среднесмытом участках типично-серой лесной тяжелосуглинистой почве на урожайность яровой пшеницы и гороха.

Материалы и методы исследования.

В качестве объектов исследований выбраны несмытые эрозионноопасные и среднесмытые типично-серые лесные тяжелосуглинистые почвы Междивильского агроландшафта. Исследования проводились в стационарном 2-факторном эксперименте в 2 закладках на опытном поле Чувашского НИИСХ на пологом

слабо продольно- и поперечно-выпуклом склоне северо-западной экспозиции в звене севооборота: яровая пшеница – горох – озимая рожь – ячмень с подсевом люцерны – люцерна 1-го г. п. – люцерна 2-го г. п.

Системы обработки почвы включали: вспашку на глубину 22 см, вспашку на 30 см, плоскорезное рыхление на 30 см, чизелевание на 40 см, подпокрывное рыхление на 30 см и без основной обработки (минимальную). Контроль: вспашка на глубину 22 см.

Биологическую урожайность устанавливали по зерновой плотности колоса, густоте стояния продуктивных стеблей, длине колоса или боба, числу последних на одном стебле по J. Salai (1975).

Состояние сельскохозяйственных культур изучалось в основные фазы развития растений: всходы – появление очередных листьев – появление боковых побегов (кущение) – рост стебля – появление бутонов и соцветий – цветение – формирование семян и плодов – созревание.

В опытах использованы, рекомендованные в производство в Чувашской Республике семена сорта яровой пшеницы «Пирамида», гороха «Труженик».

Нормы высева яровой пшеницы – 6 млн/га, гороха – 1,2 млн/га.

Урожай зерна определяли путем сплошной уборки со всей учетной делянки комбайном Samro при его движении по направлению сверху вниз по склону (Баздырев, 1984) и взвешивание со всей учетной площади. Структуру урожая определяли в сноповом образце, содержание сырой клейковины – по ГОСТ 13586-69, натуру зерна – литровой пуркой, стекловидность пшеницы – на фаринографе.

Результаты исследований и их обсуждение.

На изменение глубины вспашки на разных частях склона растения яровой пшеницы реагировали неодинаково. Это сказалось и на урожайности зерна, примененного в двух технологиях основной обработки почвы на эродированной и несмытой пашне.

На несмытом склоне увеличение глубины вспашки от 22 до 30 см обеспечило повышение урожайности яровой пшеницы в среднем за 2 года на всей площади делянок с 4,92 до 5,52 т/га, а на среднесмытом при таком же изменении глубины основной обработки почвы существенного изменения урожайности не отмечается (рис. 4).

Таким образом, глубокая вспашка способствует улучшению водно-физических свойств несмытой типично-серой лесной почвы, ее водного, воздушного и пищевого режимов.

На малогумусном среднесмытом склоне, где в нижних слоях сосредоточены неводопрочные структурные агрегаты, удерживается высокая твердость, меньшая общая и некапиллярная скважность.

На среднесмытом склоне выворачивание вверх нижележащих горизонтов почвы не приводит к улучшению условий произрастания растений и лучшей обеспеченности их жизни.

На несмытой почвенной разности различия в урожайности яровой пшеницы между колеями и межколейными участками были незначительными. На смы-

той части склона при вспашке на глубину 22 см между колеями зерна получено на 0,5 т/га больше, чем по следам машинно-тракторного агрегата (рис. 1). Прибавка урожая доказывается статистической обработкой данных: НСР_{0,05} в 2011 – 0,28, в 2012 – 0,16 т/га.

Таким образом, на несмытой почве, а при глубокой вспашке и на среднесмытой, колеи не оказывали

существенного влияния на продуктивность яровой пшеницы.

На несмытой почве благоприятные последствия глубокой вспашки, проведенные под предшественником гороха – яровая пшеница – на урожае второй культуры севооборота проявилось в случае вспашки под нее на глубину 22 см (рис. 1).

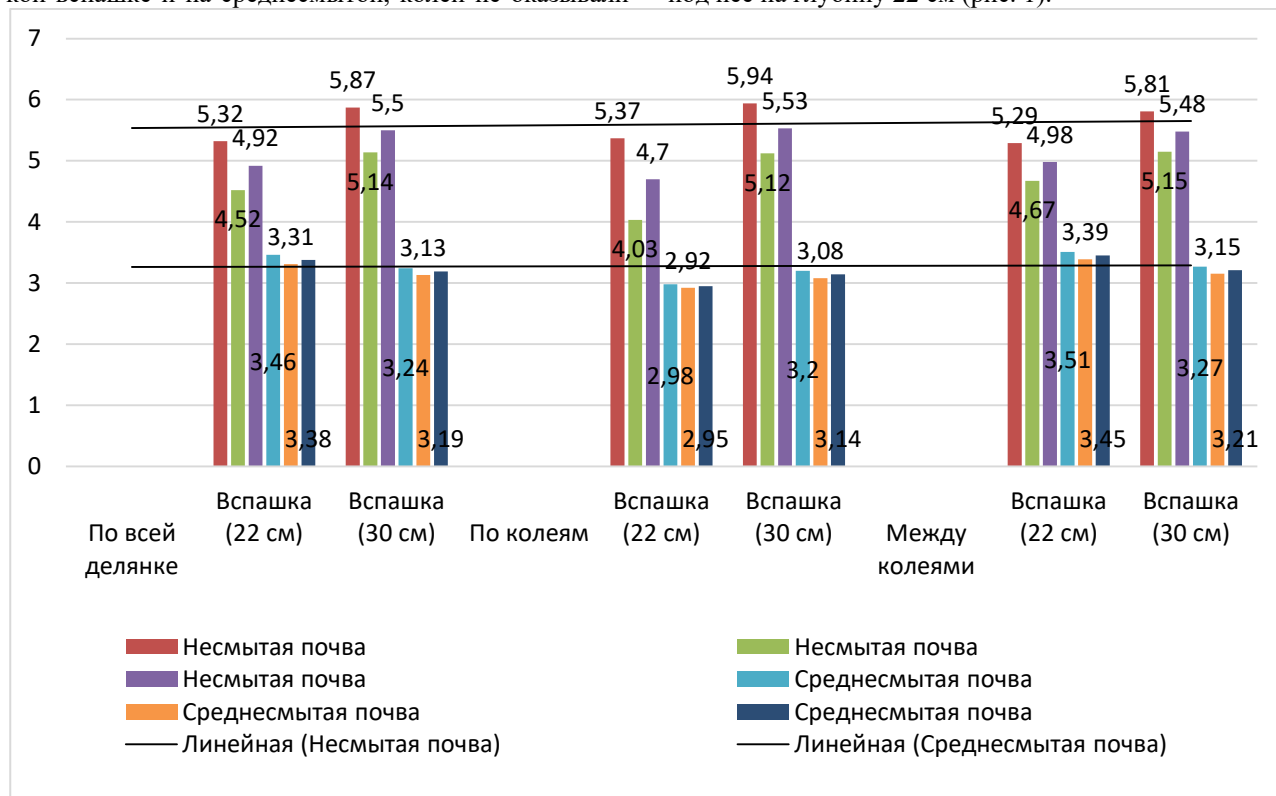


Рис. 1. Влияние разноглубинной вспашки эродированной почвы на урожайность яровой пшеницы
Fig. 1. The effect of variable-depth ploughing of eroded soil on the yield of spring wheat

Влияние обработки несмытой почвы под предшественником (яровая пшеница) с использованием отвального и чизельного плуга, подпокровного рыхлителя кротователя, культиватора-плоскореза и дискового орудия между колейми и под колейми на урожайность гороха приводится на рисунках 1 и 2.

При глубокой вспашке под горох его урожайность была одинаковой при обеих глубинах основной обработки, проведенной под ее предшественником.

На фоне вспашки на глубину 22 см, проведенной под яровую пшеницу, в среднем за 2 года увеличение глубины вспашки под горох повысило его урожайность на 0,32 т/га, а на фоне глубокой вспашки под предшественником изменения глубины этого приема обработки почвы не повысило урожайность второй культуры севооборота (рис. 2, 3).

На этой почвенной разности плоскорезное рыхление, проведенное под горох, при одинаковой со вспашкой глубине 30 см, не увеличило его урожайность, как и подпокровное рыхление. На фоне неглубокой обработки почвы под предшественником чизелевание оказывало значительное положительное действие на урожайность гороха, но на фоне глубокой оно было меньшим. Исключение осенних обработок (нулевая) под эту культуру приводило к значительному снижению его продуктивности.

Независимо от технологий, использованных под предшественником, при всех приемах обработки почвы по колейм, урожайность гороха оказывалась ниже, чем между ними. Максимальный сбор зерна установлен на межколейных участках несмытой почвы, именно при сочетании глубокой вспашки под предшественником с подпокровным рыхлением под возделываемую культуру. На среднесмытом склоне увеличение глубины вспашки под предшественником оказывало благоприятное последствие на урожайность гороха в случае вспашки под него на глубину 22 см (рис. 2), а при ее увеличении до 30 см, такое последствие не обнаружено (рис. 3).

На этой части склона безотвальное рыхление, проведенные на одинаковую со вспашкой глубину, не приводили к существенному изменению продуктивности этой культуры.

В среднем за 2 года нулевая технология основной обработки почвы приводила к снижению урожайности гороха по сравнению со вспашкой на глубину 22 см на 0,60 ц/га. В варианте без обработки (нулевой) по колейм продуктивность гороха сильно снижалась в сравнении другими технологиями, особенно при неглубокой вспашке под ее предшественником (рис. 2, 3).

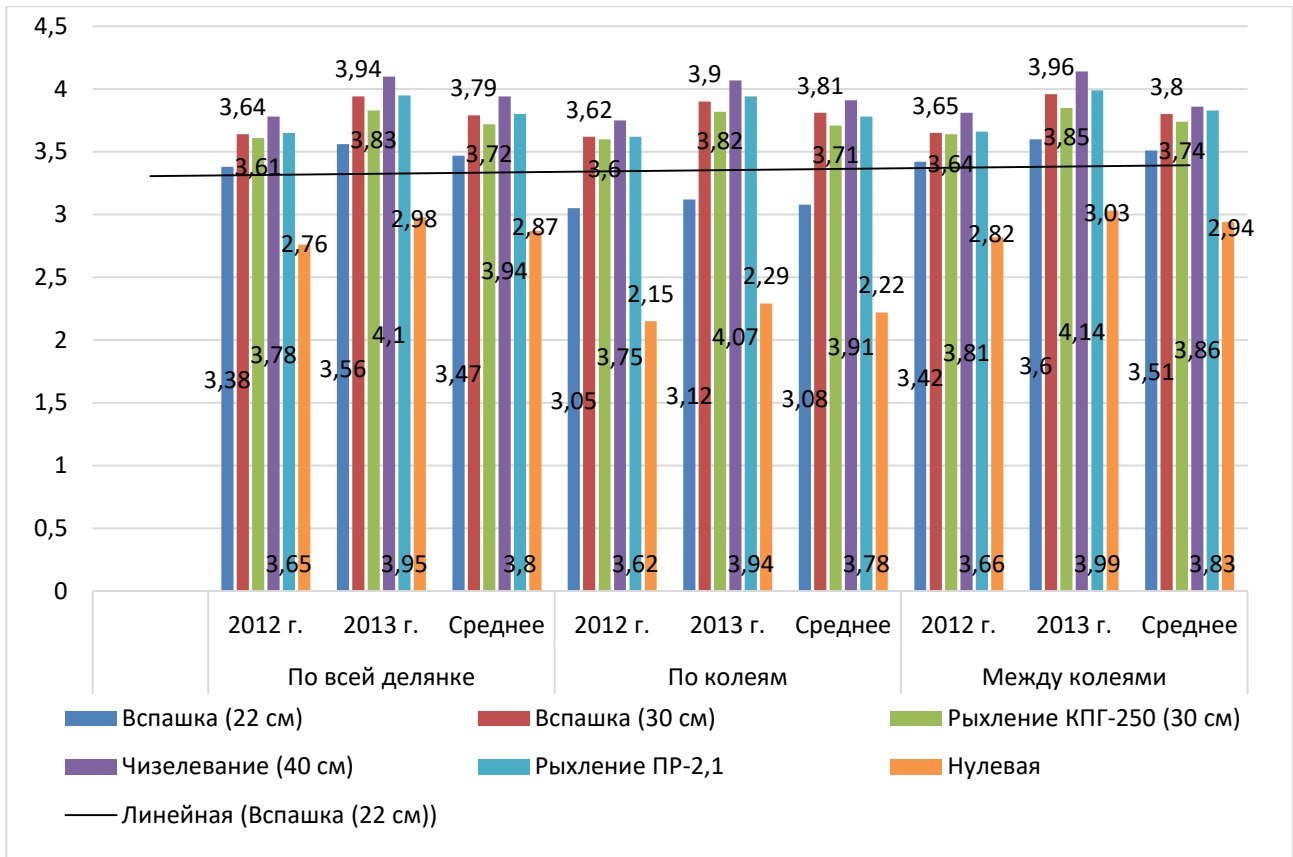


Рис. 2. Урожайность гороха при различных обработках несмытой почвы под предшественником (яровая пшеница) – вспашка на глубину 22 см, т/га

Fig. 2. Pea yield under different treatments of non-washed soil under a preceding crop (spring wheat) – plowing to a depth of 22 cm, t/ha

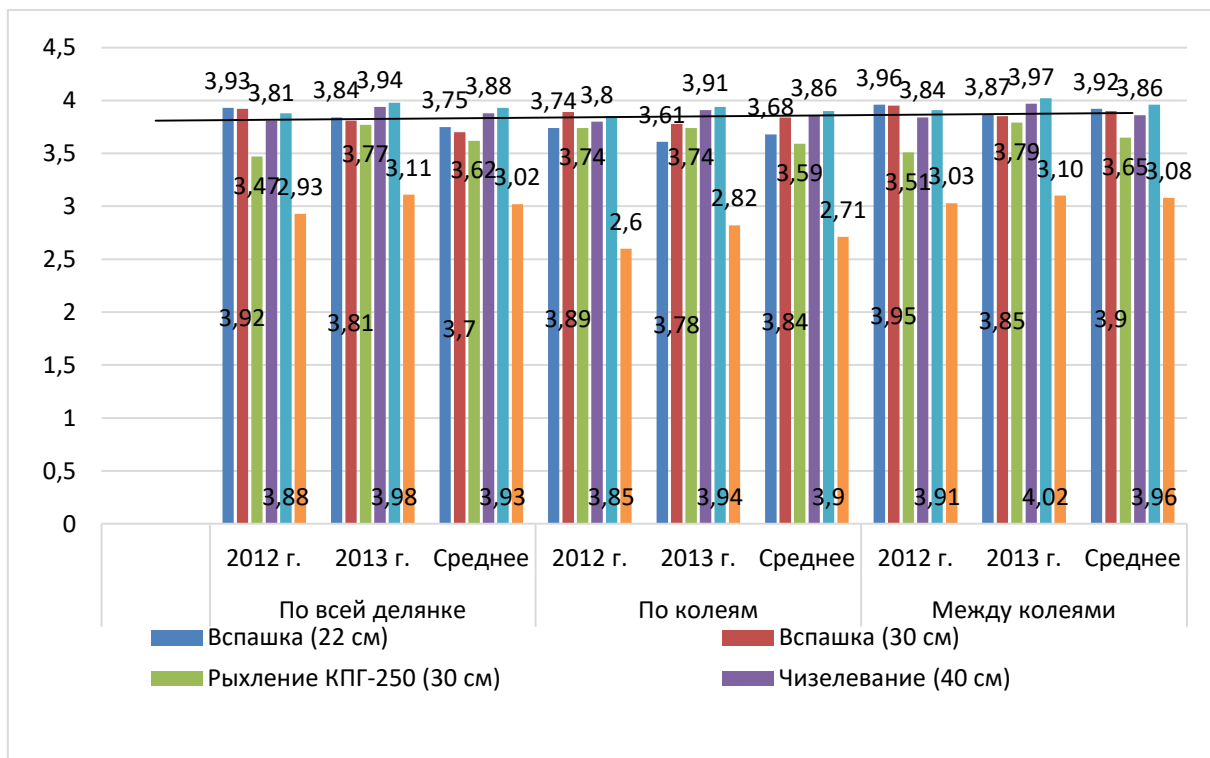


Рис. 3. Урожайность гороха при различных обработках несмытой почвы под предшественником (яровая пшеница) – вспашка на глубину 30 см, т/га

Fig. 3. Pea yield under different treatments of non-washed soil under a preceding crop (spring wheat) – plowing to a depth of 30 cm, t/ha

Это объясняется высокой требовательностью растений гороха к механическим и гидрологическим характеристикам почвы, оказавшимся самыми неблагоприятными на эродированной пашне по колеям на фоне исключения осенней глубокой обработки под предшественником. В колеях и на эродированном участке средняя масса зерна гороха понижалась.

При обычной глубине вспашки под горох на несмытом поле положительный эффект на увеличение

массы зерна наблюдался на фоне увеличения глубины обработки почвы под предшественником.

Объемная масса зерна, являющаяся косвенным индикатором его однородности по размерам, у гороха на несмытом поле оказалась пониженной при нулевой технологии его осенней подготовки и повышенной – при рыхлении активными рабочими органами кротователя ПР-2,1.

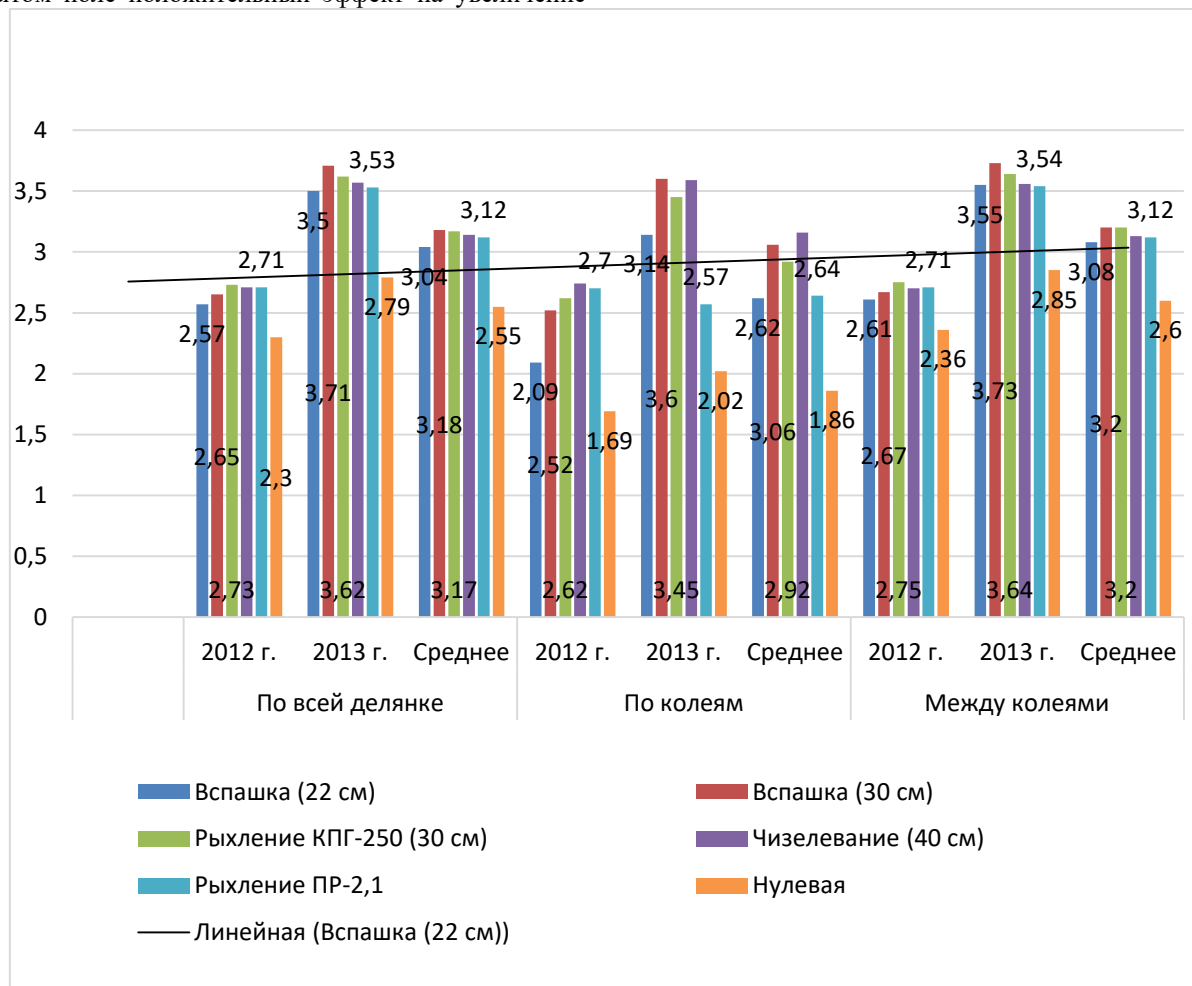


Рис. 4. Урожайность гороха при различных обработках среднесмытой почвы под предшественником (яровая пшеница) – вспашка на глубину 22 см, т/га

Fig. 4. Pea yield under different treatments of medium-leached soil under a preceding crop (spring wheat) – plowing to a depth of 22 cm, t/ha

Закключение.

На несмытом склоне увеличение глубины вспашки от 22 до 30 см обеспечило повышение урожайности яровой пшеницы в среднем за 2 года на всей площади деланок с 4,92 до 5,52 т/га, а на среднесмытом при таком изменении глубины основной обработки почвы не отмечено существенного изменения урожайности.

На несмытой почве благоприятное последствие глубокой вспашки, проведенной под предшественником гороха – яровой пшеницей, на урожае второй культуры севооборота проявилось в случае вспашки под нее на глубину 22 см.

При глубокой вспашке под горох его урожайность была одинаковой при обеих глубинах основной обра-

ботки, проведенной под ее предшественником. На фоне вспашки на глубину 22 см, проведенной под яровую пшеницу, в среднем за 2 года увеличение глубины вспашки под горох повысило его урожайность на 0,32 т/га, а на фоне глубокой вспашки под предшественником изменения глубины этого приема обработки почвы не повысило урожайность второй культуры севооборота.

На этой почвенной разности плоскорезное рыхление, проведенное под горох, при одинаковой со вспашкой глубине 30 см, не увеличило его урожайность, как и подпокроевое рыхление. На фоне неглубокой обработки почвы под предшественником чизелевание оказывало значительное положительное дей-

стве на урожайность гороха, а на фоне глубокой оно было меньшим. Исключение осенних обработок под эту культуру приводило к значительному снижению его продуктивности. Независимо от технологий, использованных под предшественником, при всех системах обработки почвы по колям урожайность этой

культуры оказывалась ниже, чем между ними. Максимальный сбор зерна установлен на межколейных участках несмытой почвы при сочетании глубокой вспашки под предшественником с подпокрывным рыхлением под возделываемую культуру.

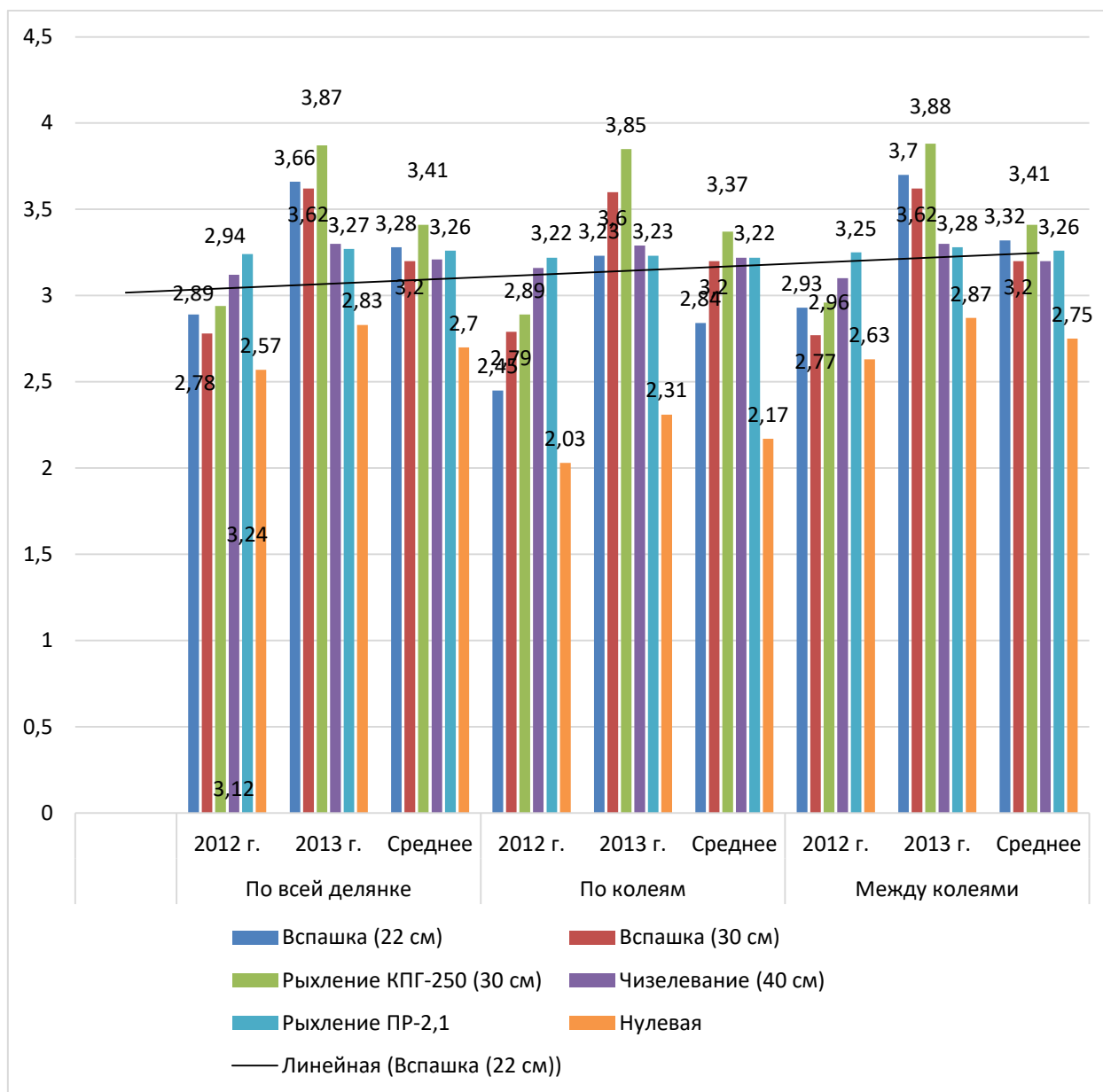


Рис. 5. Урожайность гороха при различных обработках среднесмытой почвы под предшественником (яровая пшеница) – вспашка на глубину 30 см, т/га

Fig. 5. Pea yield under different treatments of medium-leached soil under a preceding crop (spring wheat) – plowing to a depth of 30 cm, t/ha

На смытом склоне увеличение глубины вспашки под предшественником оказывало благоприятное последствие на урожайность гороха в случае вспашки под него на глубину 22 см, а при ее увеличении до 30 см такое последствие не обнаружено).

На этой части склона безотвальные рыхления, проведенные на одинаковую со вспашкой глубину, не приводили к существенному изменению продуктивности этой культуры.

В среднем за 2 года нулевая технология основной обработки почвы здесь приводила к снижению урожайности гороха по сравнению со вспашкой на глубину 22 см на 0,49–0,58 ц/га, а в 2013 г. – на 0,71–0,83 ц/га.

По колям продуктивность этой культуры сильно снижалось при всех технологиях, особенно при неглубокой вспашке под ее предшественником. Это объясняется высокой требовательностью растений гороха к механическим и гидрологическим характери-

стикам почвы, оказавшимся самыми неблагоприятными на эродированной пашне по колеям при исключении ее глубокой обработки под предшественники осенних обработок под возделываемую культуру.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонов, В. Г. Целесообразность применения ресурсосберегающих способов обработки почвы в адаптивно-ландшафтном земледелии Чувашской Республики / В. Г. Антонов, А. А. Фадеев // Актуальные проблемы земледелия Евро-Северо-Востока РФ. – Нижний Новгород, 2013. – С. 15-23.
2. Антонов, В. Г. Эффективность длительного применения минимальных способов обработки почвы в севооборотах / В. Г. Антонов, А. П. Ермолаев // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2018. – № 4 (65). – С. 87-92.
3. Васильев, О. А. Восстановление плодородия деградированных автоморфных почв Южного Нечерноземья / О. А. Васильев. – Чебоксары : Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова, 2016. – 263 с. – ISBN 5-91225-005-9.
4. Васильев, О. А. Эродированные почвы Чувашской Республики / О. А. Васильев. – Чебоксары : Пегас, 2007. – 248 с. – ISBN 5-91225-010-5.
5. Густота посева, полевая всхожесть и структура урожая яровой пшеницы в зависимости от сорта и предпосевной обработки семян / Л. Г. Шашкаров, Г. А. Мефодьев, А. А. Балыкин, И. М. Сержанов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14, № S4-1(55). – С. 132-136. – DOI 10.12737/2073-0462-2020-132-136.
6. Ильин, А. Н. Влияние системы обработки почвы на рост и развитие сельскохозяйственных культур в условиях Чувашской Республики / А. Н. Ильин, Т. А. Ильина, Л. Г. Шашкаров // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2024. – № 2 (29). – С. 25-31. – DOI 10.48612/vch/6xav-9xa3-f5m9.
7. Ильин, А. Н. Мониторинг физико-механических показателей серой лесной почвы в разных технологиях обработки в условиях лесостепного агроландшафта / А. Н. Ильин, Т. А. Ильина, Л. Г. Шашкаров // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 48. – С. 40-47.
8. Мониторинг земель Чувашской Республики / Т. А. Ильина, О. А. Васильев, В. М. Мутиков, Ю. К. Казанков; Министерство природных ресурсов и экологии Чувашской Республики. – Чебоксары : Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2008. – 110 с.
9. Павлова, К. В. Густота всходов и полевая всхожесть яровой пшеницы в зависимости от сорта и норм высева семян / К. В. Павлова, Л. Г. Шашкаров, В. Л. Шашкаров // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : материалы II Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 10 февраля 2023 года. – Чебоксары : Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 145-147.
10. Совершенствование элементов технологии производства яровой мягкой и твердой пшеницы в условиях верхнего Поволжья / А. Г. Ложкин, П. Н. Мальчиков, А. Е. Макушев [и др.] // Перспективы развития аграрных наук : материалы Международной научно-практической конференции: тезисы докладов, Чебоксары, 10 апреля 2020 года. – Чебоксары : Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 17-18.
11. Чернов, А. В. Динамика плодородия почв Чувашской Республики / А. В. Чернов, О. А. Васильев // Агроэкологические и организационно-экономические аспекты создания и эффективного функционирования экологически стабильных территорий: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 05 октября 2017 года. – Чебоксары : Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 157-162.
12. Шашкаров, Л. Г. Густота всходов, полевая всхожесть и выживаемость растений яровой пшеницы в зависимости от сорта / Л. Г. Шашкаров, Н. П. Малов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13, № 3 (50). – С. 65-68. – DOI 10.12737/article_5bcf556e27c338.79719264.
13. Шашкаров, Л. Г. Продуктивность сортов яровой пшеницы в зависимости от нормы высева на выщелоченных черноземах Чувашской Республики / Л. Г. Шашкаров, Г. А. Мефодьев, Л. В. Елисеева // Перспективы развития аграрных наук : материалы Международной научно-практической конференции: тезисы докладов, Чебоксары, 10 апреля 2020 года. – Чебоксары : Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 55-56.
14. Яковлева, А. И. Влияние нормы высева и уровня питания на полевую всхожесть и сохранность растений яровой пшеницы / А. И. Яковлева, Л. Г. Шашкаров // Агроэкологические и организационно-экономические аспекты создания и эффективного функционирования экологически стабильных территорий: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 05 октября 2017 года. – Чебоксары : Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 175-177.

REFERENCES

1. Antonov, V. G. Celesoobraznost` primeneniya resursosbergayushhix sposobov obrabotki pochvy` v adaptivno-landshaftnom zemledelii Chuvashskoj Respubliki / V. G. Antonov, A. A. Fadeev // Aktual`ny`e problemy` zemledeliya Evro-Severo-Vostoka RF. – Nizhnij Novgorod, 2013. – S. 15-23.

2. Antonov, V. G. Эффективност` длitel`nogo primeneniya minimal`ny`x sposobov obrabotki pochvy` v sevooborotax / V. G. Antonov, A. P. Ermolaev // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. – 2018. – № 4 (65). – S. 87-92.
3. Vasil`ev, O. A. Vosstanovlenie plodorodiya degradirovanny`x avtomorfny`x pochv Yuzhnogo Nechernozem`ya / O. A. Vasil`ev. – Cheboksary` : Chuvashskij gosudarstvenny`j universitet imeni I.N. Ul`yanova, 2016. – 263 s. – ISBN 5-91225-005-9.
4. Vasil`ev, O. A. Erodirovanny`e pochvy` Chuvashskoj Respubliki / O. A. Vasil`ev. – Cheboksary` : Pegas, 2007. – 248 s. – ISBN 5-91225-010-5.
5. Gustota poseva, polevaya vsxozhest` i struktura urozhaya yarovoj pshenicy v zavisimosti ot sorta i predposevnoj obrabotki semyan / L. G. Shashkarov, G. A. Mefod`ev, A. A. Baly`kin, I. M. Serzhanov // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – T. 14, № S4-1(55). – S. 132-136. – DOI 10.12737/2073-0462-2020-132-136.
6. Il`in, A. N. Vliyanie sistemy` obrabotki pochvy` na rost i razvitie sel`skoxozyajstvenny`x kul`tur v usloviyax Chuvashskoj Respubliki / A. N. Il`in, T. A. Il`ina, L. G. Shashkarov // Vestnik Chuvashskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2024. – № 2 (29). – S. 25-31. – DOI 10.48612/vch/6xav-9xa3-f5m9.
7. Il`in, A. N. Monitoring fiziko-mexanicheskix pokazatelej seroj lesnoj pochvy` v razny`x texnologiyax obrabotki v usloviyax lesostepnogo agrolandshafta / A. N. Il`in, T. A. Il`ina, L. G. Shashkarov // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 48. – S. 40-47.
8. Monitoring zemel` Chuvashskoj Respubliki / T. A. Il`ina, O. A. Vasil`ev, V. M. Mutikov, Yu. K. Kazankov; Ministerstvo prirodny`x resursov i e`kologii Chuvashskoj Respubliki. – Cheboksary` : Chuvashskaya gosudarstvennaya sel`skoxozyajstvennaya akademiya, 2008. – 110 s.
9. Pavlova, K. V. Gustota vsxodov i polevaya vsxozhest` yarovoj pshenicy v zavisimosti ot sorta i norm vy`seva semyan / K. V. Pavlova, L. G. Shashkarov, V. L. Shashkarov // Perspektivny`e texnologii i innovacii v APK v usloviyax cifrovizacii : materialy` II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Cheboksary`, 10 fevralya 2023 goda. – Cheboksary` : Chuvashskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet, 2023. – S. 145-147.
10. Sovershenstvovanie e`lementov texnologii proizvodstva yarovoj myagkoj i tverdoj pshenicy v usloviyax verxnego Povolzh`ya / A. G. Lozhkin, P. N. Mal`chikov, A. E. Makushev [i dr.] // Perspektivy` razvitiya agrarny`x nauk : materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii: tezisy` dokladov, Cheboksary`, 10 aprelya 2020 goda. – Cheboksary` : Chuvashskaya gosudarstvennaya sel`skoxozyajstvennaya akademiya, 2020. – S. 17-18.
11. Chernov, A. V. Dinamika plodorodiya pochv Chuvashskoj Respubliki / A. V. Chernov, O. A. Vasil`ev // Agro`kologicheskie i organizacionno-e`konomicheskie aspekty` sozdaniya i e`ffektivnogo funkcionirovaniya e`kologicheski stabil`ny`x territorij: materialy` Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Cheboksary`, 05 oktyabrya 2017 goda. – Cheboksary` : Chuvashskaya gosudarstvennaya sel`skoxozyajstvennaya akademiya, 2017. – S. 157-162.
12. Shashkarov, L. G. Gustota vsxodov, polevaya vsxozhest` i vy`zhivaemost` rastenij yarovoj pshenicy v zavisimosti ot sorta / L. G. Shashkarov, N. P. Malov // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – T. 13, № 3 (50). – S. 65-68. – DOI 10.12737/article_5bcf556e27c338.79719264.
13. Shashkarov, L. G. Produktivnost` sortov yarovoj pshenicy v zavisimosti ot normy` vy`seva na vy`shhelochenny`x chernozemax Chuvashskoj Respubliki / L. G. Shashkarov, G. A. Mefod`ev, L. V. Eliseeva // Perspektivy` razvitiya agrarny`x nauk : materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii: tezisy` dokladov, Cheboksary`, 10 aprelya 2020 goda. – Cheboksary` : Chuvashskaya gosudarstvennaya sel`skoxozyajstvennaya akademiya, 2020. – S. 55-56.
14. Yakovleva, A. I. Vliyanie normy` vy`seva i urovnya pitaniya na polevuyu vsxozhest` i soxranost` rastenij yarovoj pshenicy / A. I. Yakovleva, L. G. Shashkarov // Agro`kologicheskie i organizacionno-e`konomicheskie aspekty` sozdaniya i e`ffektivnogo funkcionirovaniya e`kologicheski stabil`ny`x territorij: materialy` Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Cheboksary`, 05 oktyabrya 2017 goda. – Cheboksary` : Chuvashskaya gosudarstvennaya sel`skoxozyajstvennaya akademiya, 2017. – S. 175-177.

Информация об авторах

1. **Ильин Андрей Николаевич**, старший преподаватель кафедры землеустройства, кадастров и экологии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д. 29, Чувашская Республика, Россия; <http://orcid.org/0009-0009-0503-1838>, e-mail: rus21andrey@yandex.ru.

2. **Ильина Тамара Анатольевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры землеустройства, кадастров и экологии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д. 29, Чувашская Республика, Россия; <https://orcid.org/0000-0003-1393-6652>, e-mail: rus21tamara@yandex.ru.

3. **Шашкаров Леонид Геннадьевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д. 29, Чувашская Республика, Россия; e-mail: leonid.shashkarow@yandex.ru.

Information about the authors

1. **Ilyin Andrey Nikolaevich**, Senior Lecturer at the Department of Land Management, Cadastre and Ecology, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx St., 29, Chuvash Republic, Russia; <http://orcid.org/0009-0009-0503-1838>, e-mail: ru21andrey@yandex.ru.

2. **Ilyina Tamara Anatolyevna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management, Cadastre and Ecology, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx St., 29, Chuvash Republic, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-1393-6652>, e-mail: rus21tamara@yandex.ru.

3. **Shashkarov Leonid Gennadievich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Agriculture, Plant Growing, Breeding, and Seed Production, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx St., 29, Chuvash Republic, Russia; e-mail: leonid.shashkarow@yandex.ru.

Вклад авторов

Ильин А. Н. – определение цели исследования, организация и проведение исследования, анализ результатов исследования, написание статьи.

Ильина Т. А. – определение цели исследования, организация и проведение исследования, анализ результатов исследования, написание статьи.

Шашкаров Л. Г. – определение цели исследования, организация и проведение исследования, научное руководство исследованием, анализ результатов исследования, написание статьи.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors

Ilyin A. N. – determination of the research goal, organization and conduct of the research, analysis of the research results, and writing the article.

Ilyina T. A. – determination of the research goal, organization and conduct of the research, analysis of the research results, and writing the article.

Shashkarov L. G. – determination of the research goal, organization and conduct of the research, scientific management of the research, analysis of the research results, and writing the article.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 17.02.2026. Одобрена после рецензирования 25.02.2026. Дата опубликования 30.06.2026.

The article was received by the editorial office on 17.02.2026. Approved after review on 25.02.2026. Date of publication: 30.06.2026.