

Владимир Кузьмич Ивченко<sup>1✉</sup>, Валентина Анатольевна Полосина<sup>2</sup>,  
Ольга Анатольевна Бекетова<sup>3</sup>, Александр Александрович Васильев<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

<sup>1</sup>v.f.ivchenko@mail.ru

<sup>2</sup>Polosina.va@mail.ru

<sup>3</sup>Systkor@mail.ru

<sup>4</sup>vilkas57@mail.ru

## ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Цель исследования – изучить влияние систем основной обработки почвы на засоренность посевов яровой пшеницы, размещаемой по сидеральному пару в пятипольном зернопаропропашном севообороте. Задачи: изучить засоренность посевов яровой пшеницы; установить эффективность применения гербицидов; определить урожайность зерна яровой пшеницы. Исследование выполнено в 2017–2022 гг. в условиях Красноярской лесостепи на черноземе выщелоченном, который характеризуется повышенным содержанием гумуса (6,1–8,0 %) и нейтральной реакцией почвенного раствора (рН – 6,1–7,0). Объект исследования – яровая пшеница сорта Новосибирская 15. Результаты исследований показали, что основная масса сорных растений на исследуемых вариантах представлена группой малолетников. Различные системы обработки почвы оказали влияние на количественный и видовой состав сорных растений. При минимализации обработки почвы повышается численность сорных растений, происходит изменение их видового состава. В посевах яровой пшеницы на исследуемых вариантах обработки почвы наиболее многочисленной группой сорняков были малолетние. Наиболее часто в посевах яровой пшеницы встречались подмаренник цепкий (*Galium aparine* L.) и куриное просо (*Echinochloa crusgalli* (L.). Их доля в общей численности сорных растений на варианте с проведением вспашки составляла 71,4 %, без обработки почвы – 81,4 %. Отмечено существенное изменение доли биологических групп малолетних и многолетних сорных растений на варианте без проведения обработки почвы за период проведения исследования. Доля малолетних сорных растений в 2022 г. снизилась по сравнению с 2017 г. с 93,1 до 58,8 %, в то время как количество многолетних сорняков увеличилось с 6,9 до 41,2 %. За годы исследования (2017–2022) установлено изменение видового состава сорных растений. На варианте без проведения обработки почвы в посевах яровой пшеницы появляются такие виды, как осот желтый, одуванчик лекарственный, аистник цикutowый, мелколпестник канадский, которые отсутствовали в 2017 г.

**Ключевые слова:** обработка почвы, зернопаропропашной севооборот, сорняки, гербициды, отвальная обработка почвы, сидеральный пар, засоренность посевов

**Для цитирования:** Засоренность посевов яровой пшеницы при применении ресурсосберегающих технологий обработки почвы / В.К. Ивченко [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2024. № 1. С. 77–84.

**Благодарности:** исследования и публикация статьи выполнены при финансовой поддержке КГАУ «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» в ходе выполнения проекта «Разработка рекомендаций по устойчивому развитию технической оснащенности растениеводства в сельском хозяйстве Красноярского края».

Vladimir Kuzmich Ivchenko<sup>1✉</sup>, Valentina Anatolyevna Polosina<sup>2</sup>, Olga Anatolyevna Beketova<sup>3</sup>, Alexander Alexandrovich Vasiliev<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

<sup>1</sup>v.f.ivchenko@mail.ru

<sup>2</sup>Polosina.va@mail.ru

<sup>3</sup>Systkor@mail.ru

<sup>4</sup>vilkas57@mail.ru

## WEED CONTAMINATION OF SPRING WHEAT CROPS WITH THE APPLICATION OF RESOURCE-SAVING SOIL TREATMENT TECHNOLOGIES

*The purpose of research is to study the influence of primary tillage systems on the weed infestation of spring wheat crops placed on green manure fallow in a five-field grain-fallow crop rotation. Objectives: to study the weed infestation of spring wheat crops; to establish the effectiveness of herbicide use; to determine the grain yield of spring wheat. The study was carried out in 2017–2022 in the conditions of the Krasnoyarsk forest-steppe on leached chernozem, which is characterized by an increased humus content (6.1–8.0 %) and a neutral reaction of the soil solution (pH – 6.1–7.0). The object of the study is spring wheat of the Novosibirskaya 15 variety. The research results showed that the bulk of weeds in the studied variants are represented by a group of young plants. Different tillage systems influenced the quantitative and species composition of weeds. When soil tillage is minimized, the number of weeds increases and their species composition changes. In spring wheat crops under the studied tillage options, the most numerous group of weeds were young ones. The most common species found in spring wheat crops were bedstraw (*Galium aparine* L.) and millet (*Echinochloa crusgalli* (L.). Their share in the total number of weeds in the variant with plowing was 71.4 %, without tillage – 81.4 %. There was a significant change in the share of biological groups of young and perennial weeds in the option without tillage during the study period. The share of young weeds in 2022 decreased compared to 2017 from 93.1 to 58.8 %, while the number of perennial weeds increased from 6.9 to 41.2 %. Over the years of the study (2017–2022), a change in the species composition of weeds was established. In the option without tillage, such species as yellow sow thistle, medicinal dandelion, hemlock, and small petal, which were absent in 2017, appear in spring wheat crops.*

**Keywords:** tillage, grain-fallow crop rotation, weeds, herbicides, moldboard tillage, green manure fallow, weed infestation of crops

**For citation:** Weed contamination of spring wheat crops with the application of resource-saving soil treatment technologies / Ivchenko V.K [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2024;(1): 77–84. (In Russ.).

**Acknowledgments:** the research and publication of the paper have been carried out with the financial support of KSAU "Krasnoyarsk Regional Fund for the Support of Scientific and Scientific-Technical Activities" in the course of the project "Development of recommendations for sustainable development of technical equipment of crop production in agriculture of the Krasnoyarsk Region".

**Введение.** Защита растений от болезней, вредителей и сорных растений является важным резервом увеличения производства сельскохозяйственной продукции и улучшения ее качества [1].

Известно, что сорные растения оказывают самое неблагоприятное влияние на рост и развитие культурных растений. Сорняки, благодаря хорошей приспособленности к условиям произрастания, являются конкурентами культурных растений. Ведь помимо прямого отрицательного влияния на уровень и качество продукции растениеводства сорные растения способствуют

развитию вредителей и болезней [2, 3]. Поэтому истребление сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур дает возможность получать больше продукции растениеводства.

Основой высокой эффективности борьбы с сорными растениями является системный подход, который включает разумное сочетание различных методов защиты растений, таких как агротехнические, биологические, химические.

Обработке почвы по праву принадлежит огромное значение в системе земледелия, поскольку она позволяет создать оптимальные условия произрастания культурных растений, в

том числе и за счет очищения посевов от сорняков. В настоящее время в аграрном секторе засоренность полей не сокращается, а зачастую, наоборот, возрастает.

Важнейшей причиной высокой засоренности посевов сельскохозяйственных культур в настоящее время является отказ от проведения отвальной обработки и переход на использование энергосберегающих приемов обработки почвы [4]. Минимизация основной обработки почвы может увеличить засоренность посевов и почвы, в связи с чем появляется потребность в применении химических мер борьбы [5–9].

**Цель исследования** – изучить влияние системы основной обработки почвы на засоренность посевов яровой пшеницы, размещаемой по сидеральному пару в зернопаропропашном севообороте.

**Задачи:** изучить засоренность посевов яровой пшеницы; установить эффективность применения гербицидов; определить урожайность зерна яровой пшеницы.

**Объекты и методы.** Исследование проводилось в пятипольном зернопаропропашном севообороте в полевом опыте, заложенном на территории ООО «Учебно-опытного хозяйства «Миндерлинское» ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет». Объект исследования – яровая пшеница сорта Новосибирская 15.

Полевой опыт заложен на черноземе выщелоченном с повышенным содержанием гумуса (6,1–8,0 %) и нейтральной реакцией почвенного раствора (рН – 6,1–7,0). Почва характеризуется повышенным содержанием подвижного фосфора и очень высоким – обменного калия. Исследование выполнялось в севообороте со следующим чередованием культур: сидеральный пар (горчица) – яровая пшеница – ячмень – кукуруза – яровая пшеница.

Схема опыта включала следующие варианты: 1 – отвальная обработка (вспашка на 20–22 см); 2 – без основной обработки почвы. Повторность в опыте – 4-кратная. Срок посева яровой пшеницы – третья декада мая [10, 11]. Агротехника возделывания яровой пшеницы – общепринятая для данной почвенно-климатической зоны [12]. На всех вариантах полевого опыта применяли гербициды фирмы ООО «Байер»: «Пума Супер100» + «Секатор Турбо» на пшенице (0,75 + 0,075 л/га).

В течение вегетационного периода и в лабораторных условиях были проведены следующие учеты и наблюдения:

1. Учет засоренности посевов яровой пшеницы количественным методом до обработки и после обработки гербицидами.

2. Определение урожая зерна яровой пшеницы.

3. Математическая обработка полученных данных – проводилась стандартными методами классической статистики [13].

ООО «Учебно-опытное хозяйство «Миндерлинское» находится в Красноярской лесостепи, которая характеризуется резко континентальным климатом, холодной продолжительной зимой и коротким летом. Максимальное количество атмосферных осадков выпадает в летний период по сравнению с зимним [11].

По количеству атмосферных осадков вегетационный период 2017 г. характеризовался повышенным количеством выпадающих атмосферных осадков в июле и августе (табл. 1).

Среднемесячная температура воздуха в течение вегетационного периода превышала среднепогодные показатели в мае и июне. Комбинированная засуха в начале вегетационного периода в июне месяце оказала негативное влияние на рост и развитие яровой пшеницы [10].

Таблица 1

**Метеоусловия в период вегетации яровой пшеницы**

Месяц	2017 г.		2022 г.		Среднепогодное значение	
	Осадки, мм	Температура, °С	Осадки, мм	Температура, °С	Осадки, мм	Температура, °С
Май	28,4	10,9	27,3	13,5	36,0	9,9
Июнь	20,5	20,4	80,8	17,4	56,0	16,8
Июль	78,9	19,5	70,3	18,2	59,0	19,1
Август	81,2	16,9	69,9	15,0	59,0	16,0

Вегетационный период 2022 г. можно охарактеризовать как благоприятный для роста и развития зерновых культур. Особенно это касается влагообеспеченности, которая характеризовалась равномерным распределением осадков в течение всего вегетационного периода. Это положительно сказалось на процессах роста и развития яровой пшеницы.

Количество атмосферных осадков в течение летних месяцев (июня, июля и августа) превышало среднемноголетние показатели, а в мае этот показатель был ниже среднемноголетних значений (см. табл. 1).

Что касается среднемесячной температуры воздуха, то только в мае и июне среднемноголетние значения уступали данным вегетационного периода 2022 г. [14].

**Результаты и их обсуждение.** Влияние гербицидов на засоренность посевов зерновых культур зависит от системы обработки почвы и видового состава сорняков [15].

Из представленных данных в таблице 2 следует, что в 2017 г. засоренность посевов яровой пшеницы, высеваемой после сидерального пара, на варианте с применением вспашки была в 1,2–2,1 раза ниже, чем на варианте без применения основной обработки почвы (табл. 2).

Таблица 2

### Засоренность посевов яровой пшеницы до применения гербицидов, шт/м<sup>2</sup>

Вариант	2017 г.			2022 г.		
	Малолетние	Многолетние	Всего	Малолетние	Многолетние	Всего
Вспашка, 20–22 см	46,0	3,0	49,0	34,0	0	34,0
Без обработки	95,0	7,0	102,0	36,0	66,0	102,0

Установлено, что основная масса сорных растений на исследуемых вариантах представлена в основном группой малолетников.

Посевы яровой пшеницы на варианте без проведения обработки почвы характеризовались повышенным количеством многолетних сорных растений по сравнению с вариантом с отвальной обработкой.

Определение засоренности посевов яровой пшеницы в 2022 г. (до использования гербицидов) показало, что по количеству сорных растений вариант без проведения обработки почвы превосходил в 3 раза вариант со вспашкой. При этом многолетних сорняков здесь было в 1,8

раза больше, чем малолетних. При применении отвальной обработки почвы многолетние сорняки отсутствовали.

Установлено, что применяемая технология возделывания культурных растений оказывает влияние на видовой и количественный состав сорных растений. Увеличение численности и массы сорных растений, изменение их видового состава отмечено на вариантах с использованием прямого посева [15].

Видовой состав сорных растений в посевах яровой пшеницы на исследуемых вариантах полевого опыта в 2017 и 2022 гг. представлен в таблице 3.

Таблица 3

### Количественный и видовой состав сорных растений в зависимости от обработки почвы до внесения гербицидов, шт/м<sup>2</sup>

Сорное растение	Основная обработка почвы			
	Вспашка		Без обработки	
	2017 г.	2022 г.	2017 г.	2022 г.
1	2	3	4	5
<i>Cirsium Setosum</i> (Willd.) Bess. Оcot розовый	0	0	2	14
<i>Convolvulus arvensis</i> L. Вьюнок полевой	3	0	5	10
<i>Sonchus arvensis</i> L. Оcot желтый	0	0	0	18
<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Куриное просо	15	15	50	16
<i>Taraxacum officinale</i> Wigg. Одуванчик лекарственный	0	0	0	3
<i>Cannabis ruderalis</i> . Конопля сорная	3	2	1	0
<i>Caleopsis bifida</i> Voenn. Пиккульник двунадрезанный, жабрей	3	0	5	0
<i>Avena fatua</i> L. Овсяг обыкновенный	5	0	6	

1	2	3	4	5
<i>Galium aparine</i> L. Подмаренник цепкий	20	0	33	3
<i>Amaranthus blitoides</i> S. Wats. Щирица жминдовидная	0	10	0	0
<i>Erodium cicutarium</i> (L.). Аистник цикутовый	0	7	0	17
<i>Conyza Canadensis</i> (L.) Crong. Мелколепестник канадский	0	0	0	21
Всего	49	34	102	102

Из представленных в таблице 3 данных следует, что в 2017 г. на варианте с проведением вспашки наиболее многочисленной группой сорняков были малолетние. Аналогичный факт отмечен в исследованиях целого ряда авторов [6, 16].

При этом наиболее часто в посевах яровой пшеницы встречались такие виды сорных растений, как подмаренник цепкий (*Galium aparine* L.) и куриное просо (*Echinochloa crusgalli* (L.)). Их доля в общей численности сорных растений составляла 71,4 %.

Ранее проведенными исследованиями [14] была установлена повышенная устойчивость проса куриного к воздействию баковой смеси гербицидов «Пума Супер 100» и «Секатор Турбо».

На долю многолетних сорных растений, которые были представлены вьюнком полевым, приходилось всего 6,1 %.

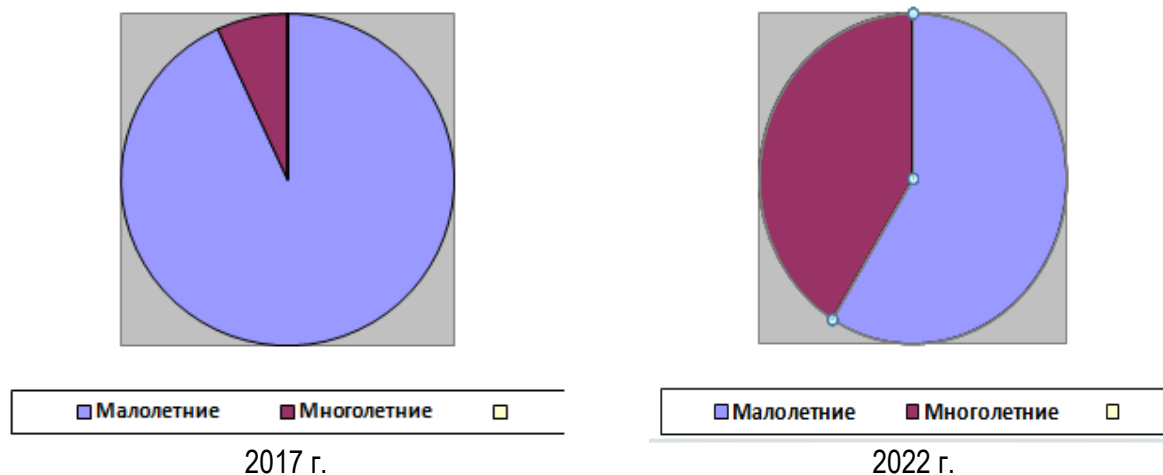
На варианте без проведения основной обработки почвы в 2017 г. сорные растения в подав-

ляющем количестве были также представлены малолетниками. Наиболее многочисленными видами были просо куриное (*Echinochloa crusgalli* (L.)) и подмаренник цепкий (*Galium aparine* L.), доля которых достигала 81,4 %.

Доля многолетних сорных растений составляла (6,9 %).

Через пять лет (в 2022 г.) на варианте с применением вспашки количество сорных растений уменьшилось в 1,4 раза по сравнению с аналогичным вариантом в 2017 г. При этом многолетних сорняков на варианте с вспашкой не установлено.

На варианте без проведения обработки почвы общее количество сорняков в 2022 г. практически не изменилось и составило 102 шт/м<sup>2</sup>. В то же время отмечено существенное изменение доли малолетних и многолетних сорных растений на варианте без проведения обработки почвы в 2022 г. по сравнению с 2017 г. (рис.).



Изменение доли малолетних и многолетних сорных растений до применения гербицидов в посевах яровой пшеницы на варианте без проведения обработки почвы, %

Так, установлено, что доля малолетних сорных растений в 2022 г. снизилось по сравнению с 2017 г. с 93,1 до 58,8 %, в то время как для многолетних сорняков увеличилась с 6,9 до 41,2 %.

За прошедший пятилетний период проведения исследования установлено изменение видового состава сорных растений. На варианте без проведения обработки почвы в посевах

яровой пшеницы появляются такие виды, как осот желтый, одуванчик лекарственный, аистник цикутовый, мелколепестник канадский, которые отсутствовали в 2017 г.

Применение гербицидов на изучаемых вариантах оказало положительное влияние на снижение численности сорных растений (табл. 4).

Засоренность посевов яровой пшеницы после применения гербицидов, шт/м<sup>2</sup>

Вариант	2017 г.			2022 г.		
	Малолетние	Многолетние	Всего	Малолетние	Многолетние	Всего
Вспашка, 20–22 см	3,0	0	3,0	10,0	2,0	12,0
Без обработки	2,0	2,0	4,0	22,0	12,0	34,0

На варианте с проведением вспашки количество сорняков снизилось с 49 до 3,0 шт/м<sup>2</sup>. Техническая эффективность применения гербицидов составила 93,9 %.

На варианте без проведения основной обработки почвы количество сорняков уменьшилось с 102 до 4,0 шт/м<sup>2</sup>. Техническая эффективность применения гербицидов составила 96,1 %.

В 2022 г. эффективность применения гербицидов снизилась и составила на исследуемых вариантах 65–67 %. Причиной снижения эффективности действия гербицидов могло послужить как наличие более высокого количества многолетних сорняков, так и благоприятные метеорологические условия вегетационного периода 2022 г.

Урожайность яровой пшеницы в 2017 г. на варианте с проведением вспашки составила 22,3 ц/га, без проведения обработки почвы – 20,9 ц/га.

Наибольшая урожайность яровой пшеницы получена в 2022 г. на варианте с проведением вспашки на 20–22 см – 40,8 ц/га. На варианте без обработки почвы урожайность составила 33,8 ц/га.

### Заключение

1. На посевах яровой пшеницы более высокая биологическая эффективность баковой смеси гербицидов «Пума Супер 100» + «Секатор Турбо» и «Пума Супер 75» + «Секатор Турбо» установлена на варианте без проведения основной обработки почвы (нулевая обработка) по сравнению с вариантом с отвальной обработкой почвы.

2. Традиционная отвальная обработка на 20–22 см оказывает положительное влияние на фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы, размещаемой после сидерального пара. В посевах яровой пшеницы отказ от проведения вспашки приводит к повышению засоренности посевов, увеличению в структуре сорного компонента доли многолетних сорных растений, способствует появлению новых видов сорных растений.

3. При выращивании яровой пшеницы на варианте без проведения основной обработки почвы происходит снижение урожайности этой культуры в 1,1–1,2 раза (или на 6–17 %) по сравнению с традиционной отвальной обработкой почвы.

### Список источников

1. Интегрированная технология защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов: практ. рекомендации. Саратов, 2017. 56 с.
2. Бекетова О.А., Полосина В.А., Ивченко В.К. Сорные растения земледельческой части Красноярского края / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2021. 204 с.
3. Влияние ресурсосберегающих технологий основной обработки почвы на засоренность посевов яровой пшеницы / В.К. Ивченко [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2020. № 3 (156). С. 35–43.
4. Агропромышленный комплекс Красноярского края в 2020 году. Красноярск, 2021. 243 с.
5. Абдриисов Д.Н., Рзаева В.В. Действие гербицидов и их смесей на засоренность посевов и урожайность яровой пшеницы // Аграрный вестник Урала. 2019. № 7 (186). С. 4–11.
6. Влияние баковой смеси гербицидов на засоренность посевов и продуктивность яровой пшеницы / В.В. Дьяченко [и др.] // Аграрная наука. 1922. № 9. С. 147–150.
7. Хижняк С.В., Пучкова Е.П. Математические методы в агроэкологии и биологии: учеб. пособие / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2019. 240 с.
8. Широбоков П.Е., Ленточкина Л.А., Ленточкин А.М. Влияние основной обработки почвы и гербицидов на засоренность посевов яровой пшеницы // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса (Ижевск, 17–20 февраля 2015 г.). Ижевск, 2015. С. 136–140.

9. Шпанев А.М., Лekomцев Н.В., Ворopaев В.В. Влияние основных элементов технологии возделывания на засоренность посевов и урожайность яровой пшеницы // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 2 (58). С. 44–51.
10. Михайлова З.И., Ивченко В.К. Нулевая обработка почвы на черноземах выщелоченных Красноярской лесостепи // Вестник КрасГАУ. 2021. № 3 (168). С. 57–63.
11. Влияние элементов технологии возделывания на фитосанитарное состояние посевов и урожайность зерновых культур / В.А. Полосина [и др.] // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). 2022. № 2 (63). С. 51–58.
12. Система земледелия Красноярского края на ландшафтной основе: науч.-практ. рекомендации / под общ. ред. С.В. Брылева. Красноярск, 2017. 224 с.
13. Хижняк С.В., Пучкова Е.П. Математические методы в агроэкологии и биологии: учеб. пособие / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск., 2019. 240 с.
14. Липский С.И., Пантюхов И.В., Ивченко В.К. Эффективность гербицидов АО «БАЙЕР» в борьбе с сорными растениями в посевах зерновых культур // Вестник КрасГАУ. 2018. № 3. С. 12–19.
15. Полин В.Д., Смелкова И.А. Изменение сорного компонента под действием ресурсосберегающих систем обработки почвы в зернопаропропашном севообороте и методы борьбы с ним // Земледелие. 2015. № 8. С. 29–32.
16. Рзаева В.В. Биологические группы сорных растений в посевах яровой пшеницы // Аграрный вестник Урала. 2018. № 8 (175). С. 9.
3. Vliyanie resursosberegayuschih tehnologij osnovnoj obrabotki pochvy na zasorennost' posevov yarovoj pshenicy / V.K. Ivchenko [i dr.] // Vestnik KrasGAU. 2020. № 3 (156). S. 35–43.
4. Agropromyshlennyj kompleks Krasnoyarskogo kraja v 2020 godu. Krasnoyarsk, 2021. 243 s.
5. Abdriisov D.N., Rzaeva V.V. Dejstvie gerbicidov i ih smesej na zasorennost' posevov i urozhajnost' yarovoj pshenicy // Agrarnyj vestnik Urala. 2019. № 7 (186). S. 4–11.
6. Vliyanie bakovoj smesi gerbicidov na zasorennost' posevov i produktivnost' yarovoj pshenicy / V.V. D'yachenko [i dr.] // Agrarnaya nauka. 1922. № 9. S. 147–150.
7. Hizhnyak S.V., Puchkova E.P. Matematicheskie metody v agro`ekologii i biologii: ucheb. posobie / Krasnoyar. gos. agrar. un-t. Krasnoyarsk., 2019. 240 s.
8. Shirobokov P.E., Lentochkina L.A., Lentochkin A.M. Vliyanie osnovnoj obrabotki pochvy i gerbicidov na zasorennost' posevov yarovoj pshenicy // Teoriya i praktika – ustojchivomu razvitiyu agropromyshlennogo kompleksa (Izhevsk, 17–20 fevralya 2015 g.). Izhevsk, 2015. S. 136-140.
9. Shpanev A.M., Lekomcev N.V., Voropaev V.V. Vliyanie osnovnyh `elementov tehnologii vzdelyvaniya na zasorennost' posevov i urozhajnost' yarovoj pshenicy // Vestnik Ul'yanskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2022. № 2 (58). S. 44–51.
10. Mihajlova Z.I., Ivchenko V.K. Nulevaya obrabotka pochvy na chernozemah vyschelochennyh Krasnoyarskoj lesostepi // Vestnik KrasGAU. 2021. № 3 (168). S. 57–63.
11. Vliyanie `elementov tehnologii vzdelyvaniya na fitosanitarnoe sostoyanie posevov i urozhajnost' zernovyh kul'tur / V.A. Polosina [i dr.] // Vestnik NGAU (Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet). 2022. № 2 (63). S. 51–58.

### References

1. Integrirovannaya tehnologiya zaschity posevov polevyh kul'tur ot boleznej, vreditelej i sornjakov na osnove biologicheskikh i himicheskikh metodov: prakt. rekomendacii. Saratov, 2017. 56 s.
2. Beketova O.A., Polosina V.A., Ivchenko V.K. Sornye rasteniya zemledel'cheskoj chasti Krasnoyarskogo kraja / Krasnoyar. gos. agrar. un-t. Krasnoyarsk, 2021. 204 s.
12. Sistema zemledeliya Krasnoyarskogo kraja na landshaftnoj osnove: nauch.-prakt. rekomendacii / pod obsch. red. S.V. Bryleva. Krasnoyarsk, 2017. 224 s.
13. Hizhnyak S.V., Puchkova E.P. Matematicheskie metody v agro`ekologii i biologii: ucheb. posobie / Krasnoyar. gos. agrar. un-t. Krasnoyarsk., 2019. 240 s.
14. Lipskij S.I., Pantyuhov I.V., Ivchenko V.K. `Effektivnost' gerbicidov AO «BAJER» v bor'be s sor-

- nyimi rasteniyami v posevah zemovyh kul'tur // Vestnik KrasGAU. 2018. № 3. S. 12–19.
15. *Polin V.D., Smelkova I.A.* Izmenenie sornogo komponenta pod dejstviem resrusosberegayuschih sistem obrabotki pochvy v zernoparopashnom sevooborote i metody bor'by s nim // Zemledelie. 2015. № 8. S. 29–32.
16. *Rzaeva V.V.* Biologicheskie grupy sornyh rastenij v posevah yarovoj pshenicy // Agrarnyj vestnik Urala. 2018. № 8 (175). S. 9.

Статья принята к публикации 15.09.2023 / The article accepted for publication 15.09.2023.

Информация об авторах:

**Владимир Кузьмич Ивченко**<sup>1</sup>, профессор кафедры общего земледелия и защиты растений, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Валентина Анатольевна Полосина**<sup>2</sup>, доцент кафедры общего земледелия и защиты растений, кандидат сельскохозяйственных наук

**Ольга Анатольевна Бекетова**<sup>3</sup>, доцент кафедры общего земледелия и защиты растений, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

**Александр Александрович Васильев**<sup>4</sup>, доцент кафедры механизации и технического сервиса в агропромышленном комплексе, кандидат технических наук, доцент

Information about the authors:

**Vladimir Kuzmich Ivchenko**<sup>1</sup>, Professor at the Department of General Agriculture and Plant Protection, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**Valentina Anatolyevna Polosina**<sup>2</sup>, Associate Professor at the Department of General Agriculture and Plant Protection, Candidate of Agricultural Sciences

**Olga Anatolyevna Beketova**<sup>3</sup>, Associate Professor at the Department of General Agriculture and Plant Protection, Candidate of Agricultural Sciences, Docent

**Alexander Alexandrovich Vasiliev**<sup>4</sup>, Associate Professor at the Department of Mechanization and Technical Services in the Agro-Industrial Complex, Candidate of Technical Sciences, Docent

