

Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2025. № 4 (81). С. 22–29.
Buryat Agrarian Journal. 2025;4(81):22–29.

Научная статья

УДК 632.954:[631.58 : 633.11] (571.53)

doi: 10.34655/bgsha.2025.81.4.003

Влияние гербицидов на засоренность пара, посевов и урожайность яровой пшеницы в лесостепи Иркутской области

Виктория Владимировна Луговнина¹, Владимир Иванович Солодун²

^{1,2}Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, п. Молодежный, Иркутский р-н, Иркутская обл., Россия

¹v.lugovnina@mail.ru

Аннотация. Цель исследований – установить изменение засоренности в чистом пару, в посевах пшеницы по пару, и влияние химической и механической паровой обработки на урожайность пшеницы. Полевые опыты проводили на опытном поле агрономического факультета Иркутского ГАУ имени А.А. Ежевского. В полевом севообороте пар-пшеница-пшеница изучалось 10 вариантов подготовки чистого пара, в том числе контроль – механическая обработка и 9 вариантов с гербицидами фирмы КССС. В статье приведены экспериментальные данные, полученные в течение трех лет в пару и двух лет под пшеницей по пару. Установлено, что целый ряд гербицидов сплошного и системного действия и их баковых смесей эффективнее механической обработки пара и позволяют сохранить засоренность пшеницы на уровне слабой. Наиболее эффективными были препараты Глифор, ВР, 3 л/га + Цицерон, ВДГ, 50 г/га; Глифор, ВР, 2 л/га + Арбалет, СЭ, 0,5 л/га; Глифор Форте, ВР, 2,5 л/га. Гибель сорняков по этим вариантам в пару составляла 78-80%. Средняя за два года (2022-2024) урожайность яровой пшеницы по вариантам химической подготовки пара была выше, чем по механической на 1,8-4,1 ц/га. Варианты с химической подготовкой чистого раннего пара с механической обработкой, а также с гербицидом Глифор в высокой дозе 4 л/га и его баковой смеси в дозе с 3 л/га с препаратом Гран-при оказались заметно убыточными. Все остальные варианты дают чистый доход от 1480 до 2100 руб. на 1 га.

Ключевые слова: сорняки, гербициды, чистый пар, урожайность, засоренность, эффективность.

Original article

The influence of herbicides on the weed infestation of fallow, crops and the yield capacity of spring wheat in the forest-steppe zone of the Irkutsk Region

Victoria V. Lugovnina¹, Vladimir I. Solodun²

^{1,2} Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Molodezhny, Irkutsk region, Russia

Corresponding author: Victoria Vladimirovna Lugovnina, v.lugovnina@mail.ru

Abstract. The aim of the research is to find out changes in weed infestation in complete fallow, in wheat crops after fallow, and the impact of chemical and mechanical fallow treatment on wheat yield capacity. Field trials were conducted at the experimental field of the Faculty of Agronomy of

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky. In the field crop rotation fallow-wheat-wheat, 10 variants of complete fallow preparation were studied, including the check - mechanical treatment and 9 variants with herbicides of the KCCC company. The article presents experimental data obtained over three years in fallow and two years under wheat after fallow. It was found out that a number of non-selective and systemic herbicides and their tank mixtures are more effective than mechanical fallow treatment that allow maintaining wheat weed infestation at a low level. The most efficient compounds were: Glifor, Aq.Sol, 3 l/ha + Tsitseron, WDG, 50 g/ha; Glifor, Aq.Sol, 2 l/ha + Arbalet, SE, 0.5 l/ha; Glifor Forte, Aq.Sol 2.5 l/ha. The weed death rate due to these variants in fallow was 78-80%. For the two years period, from 2022 to 2024, the average yield capacity of spring wheat was 1.8-4.1 dt/ha higher on the fallow treated chemically than on fallows with mechanical treatment. The options with chemical treatment of complete early fallow with the mechanical one, as well as with the herbicide Glifor in its high dose of 4 l/ha and its tank mixture in a dose of 3 l/ha with the preparation Grand Pri turned out to be noticeably unprofitable. All other options provide a net profit from 1480 to 2100 rubles per 1 ha.

Keywords: weeds, herbicides, complete fallow, yield capacity, weed infestation, efficiency.

Введение. В Иркутской области ежегодно под чистые пары отводится до 21-25% пахотных земель, или почти одна четверть пашни – 230 – 250 тыс. га. Необходимость чистых паров обусловлена, прежде всего, накоплением азота, продуктивной влаги и существенного улучшения фитосанитарного состояния пашни по степени засоренности.

Другие предшественники в решении этих задач уступают чистым парам, что доказано целым рядом исследователей [1, 2]. При этом, в связи с поступлением в хозяйства самой разнообразной почвообрабатывающей техники они применяют и разные варианты паровой технологии – от одной – двух вспашек с промежуточными мелким и поверхностными обработками однократными до многократных поверхностных механических обработок за период парования, иногда в сочетании с применением гербицидов сплошного действия (Торнадо, Спрут и другие). Стремление хозяйств к мнимому «ресурсосбережению» нередко ведет к значительной засоренности посевов уже первой культуры по пару.

Сравнительных исследований по изучению вариантов химической подготовки пара или ее сочетания с механической и традиционной механической в регионе не проводилось.

В связи с этим, цель **исследований** – установить изменение засоренности в чистом пару, в посевах пшеницы по пару и влияние химической и механической паровой

обработки на урожайность пшеницы.

Методика проведения исследований. В 2022-2024 гг. на опытном поле агрономического факультета Иркутского ГАУ имени А.А. Ежевского в зернопаровом севообороте пар чистый ранний-пшеница-пшеница на светло-серой лесной почве, типичной по агрохимическим и физическим свойствам, изучались 10 вариантов подготовки чистого пара, в т. ч. контроль – механическая обработка и 9 вариантов с гербицидами фирмы КССС.

Используемые препараты КССС:

Арбалет–2,4-Д (этилгексильный эфир) + Флорасулам, 300 г/л + 6,25 г/л, суспензионная эмульсия для широкого спектра двудольных сорняков, послевсходовый.

Глифор – глифосат (изопропиламинная соль), 360 г/л, водный раствор общего истребляющего действия.

Глифор Форте – глифосат (калийная соль), 540 г/л, водный раствор, системный гербицид сплошного действия.

Гран-при – трибенурон-метил, 750 г/кг, водно-диспергируемые гранулы для спектра двудольных сорняков.

Цицерон – римсульфурон, 230 г/кг, водно-диспергируемые гранулы, послевсходовый, системного действия против двудольных и злаковых сорняков.

Лип, Ж – адъювант, этоксилат изодецилового спирта 900 г/л, усиливает смачивание и усвоение гербицидов [3].

При механической обработке пара проводилась вспашка на глубину 20-22 см, затем по мере отрастания сорняков было

проведено 4 послойных культивации с периодичностью 20-25 дней.

На вариантах с использованием гербицидов культивация КПЭ-3,8 была проведена в конце первой декады июня, затем после отрастания сорняков 5-10 июля опрыскивание препаратами с нормой расхода рабочей жидкости 250 л/га.

Баковые смеси готовились непосредственно перед внесением ранцевым опрыскивателем. После проведения химических обработок через 30 суток проводился учет погибших сорняков. Через 60 дней на всех вариантах проведена культивация.

Учетная площадь делянки составляла 60 м² (4х15). Повторность опыта трехкратная [4]. Засоренность посевов и в пару определяли количественными и количественно-весовыми методами, видовой состав сорняков по справочнику¹. Применение гербицидов и учеты в соответствии с методикой ВНИИ фитопатологии. Учет урожая проведен селекционным комбайном Террион 2000. Агротехника соответствовала зональным рекомендациям [5, 6]. Сорт яровой пшеницы – Ирень.

Погодные условия 2023 и 2024 гг. были более благоприятными, чем в 2022 г. Так, по данным наблюдений метеопоста «Пивовариха», Иркутский НИИСХ, являвшийся частью системы метеорологических наблюдений Иркутской области в 2022 г., вегетационный период характеризовался недостаточной влагообеспеченностью. Осадков выпало меньше нормы во все месяцы периода и их сумма составила 192,1 мм при среднемноголетнем значении 345,7 мм. В 2023 г. существенно меньше нормы выпало только в мае и июне, в остальные месяцы были выше нормы, и общая сумма осадков за вегетационный период составила 338,9 мм при среднемесячном значении 345,7 мм, т.е. близка к норме. В 2024 г. количество осадков было больше или близко к норме, за вышеуказанный период их количество составило

402 мм при норме 345,4 мм.

Результаты исследований. Установлено, что за период исследований на территории опытного участка было выявлено 16 видов сорняков [7], проросших на момент применения гербицидов в пару, из которых:

8 видов яровых ранних: торица полевая – *Spergula arvensis*; горец щавелелистный – *Polygonum lapathifolium*; марь белая – *Chenopodium album*; звездчатка средняя – *Stellaria media*; редька дикая – *Raphanus raphanistrum*; пикульник обыкновенный – *Galeopsis tetrahit*; конопля сорная – *Cannabis ruderalis*; гречиха татарская – *Fagopyrum tataricum*;

2 вида яровых поздних (щетинник зеленый – *Setaria viridis*, просо сорное – *Panicum miliaceum*);

зимующие (ярутка полевая – *Thlaspi arvense*; пастушья сумка – *Capsella bursa pastoris*; дымянка лекарственная – *Fumaria officinalis*);

корнеотпрысковые и корневищные (осот желтый – *Sonchus arvensis*; осот розовый – *Cirsium arvense*; хвощ полевой – *Equisetum arvense*).

Общее количество сорняков после их прорастания и до проведения обработок, количество выживших сорняков и процент гибели представлены в таблице 1.

Через 30 дней после проведения обработок наибольшее снижение засоренности произошло в 6, 7, 8 и 9 вариантах, где гибель сорняков составила от 78 до 80%, а наименьшее при механической обработки пара – 40%, или в 2 раза меньше. Наибольшая гибель отмечена у многолетних – до 93-95%, а наименьшая у малолетних – 58-65%. Следует отметить, что гербицид Глифор, ВР в дозе 4 л/га и Глифор Форте в дозе 1,5 л/га с адъювантом Лип, Ж дали одинаковую гибель сорняков 64-65%. После применения гербицидов на всех вариантах отмечено прорастание новой волны сорняков, но их численность была незначительной.

¹ Иванников А.В. Сорные растения и борьба с ними при почвозащитном земледелии. Целиноград, 1983. 36 с.

Таблица 1 – Засоренность пара при разных технологиях его обработки
(среднее за 2022-2023 гг.)

Вариант опыта	Количество сорняков до обработки, шт./м ²	Количество сорняков через 30 дней после обработки, шт./м ²	Гибель сорняков, %
1. Механическая обработка пара (контроль)	158	95	40
2. Глифор, ВР 4 л/га	166	58	65
3. Глифор, ВР 3 л/га + Гран-при, ВДГ 25 г/га	185	96	48
4. Глифор, ВР 3 л/га + Цицерон, ВДГ 50 г/л	154	66	57
5. Цицерон, ВДГ 50 г/л +Арбалет, СЭ 0,5 л/га	156	49	69
6. Цицерон, ВДГ 50 г/л+ Гран-при, ВДГ 25 г/л+ Арбалет, СЭ 0,2 л/га	140	28	80
7. Глифор, ВР 2 л/га + Арбалет, СЭ 0,5 л/га	178	40	78
8. Глифор Форте, ВР 2,5 л/га	157	33	79
9. Глифор, ВР 4л/га + Лип Ж 0,2 л/га	153	32	78
10. Глифор Форте, ВР 1,5 л/га + Лип, Ж 0,2 л/га	196	71	64

Также было выявлено, что чем мощнее были сорняки в срок обработки, особенно осот розовый, тем длительнее был период их гибели. На 60-й день была отмечена полная гибель взошедших перед обработкой сорняков, отмечалось вначале их искривление, побурение, а затем и высыхание. В варианте с механической обработкой после первой культивации, проведенной одновременно с культивацией под варианты с химической (в начале июня), количество взошедших сорняков периодически возрастало, но они затем уничтожались каждой последующей культивацией.

Эффективность гербицидов определяется не только прямым действием, но и последствием в севооборотах [8-14]. При этом важным показателем вредоносности является не столько количество сорных растений, сколько накопление ими биомассы.

Засоренность посевов яровой пшеницы по вариантам обработки пара по срокам учета дана в таблице 2.

Как следует из полученных данных, численность сорняков по всем вариантам прогрессивно возрастала от всходов к уборке и особенно в варианте с механической обработкой пара, где засоренность посевов пшеницы к уборке возрастала в 2,8 раза. При этом сырая биомасса сорняков в структуре фитоценоза превысила 10,5%.

Согласно градации Н.В. Милащенко, при фитомассе сорняков более 10% засоренность средняя, а менее 10% – слабая. В соответствии с этой шкалой засоренность посевов пшеницы в вариантах с гербицидами была слабой. Наиболее слабой она была в вариантах 4, 6, 7, 8, 9 с применением препаратов Глифор, ВР 3 л/га + Цицерон, ВДГ 50 г/га; Цицерон, ВДГ 50 г/га + Гран-при, ВДГ 25 г/га + Арбалет, СЭ 0,2 л/га; Глифор, ВР 2 л/га + Арбалет, СЭ 0,5 л/га; Глифор Форте, ВР 1,5 л/га + Лип, Ж 0,2 л/га.

Полученные результаты указывают на то, что целый ряд гербицидов и их баковых смесей при разовом применении в

Таблица 2 –Засоренность посевов яровой пшеницы после разных технологий обработки чистого пара (среднее за 2023-2024 гг.)

Вариант опыта	Количество сорняков			Доля сорняков в фитомассе агроценоза перед уборкой, %
	всходы	кущение	перед уборкой	
1. Механическая обработка пара (контроль)	112	139	315	10,5
2. Глифор, ВР 4 л/га	86	115	220	8,1
3. Глифор, ВР 3 л/га + Гран-при, ВДГ 25 г/га	87	117	224	9,2
4. Глифор, ВР 3 л/га + Цицерон, ВДГ 50 г/л	85	121	216	6,0
5. Цицерон, ВДГ 50 г/л + Арбалет, СЭ 0,5 л/га	84	118	216	7,4
6. Цицерон, ВДГ 50 г/л + Гран-при, ВДГ 25 г/л + Арбалет, СЭ 0,2 л/га	76	113	200	5,9
7. Глифор, ВР 2л/га + Арбалет, СЭ 0,5 л/га	77	112	208	5,8
8. Глифор Форте, ВР 2,5 л/га	79	114	210	5,6
9. Глифор, ВР 4 л/га + Лип, Ж 0,2 л/га	81	119	224	6,1
10. Глифор Форте, ВР 1,5 л/га + Лип, Ж 0,2 л/га	89	126	238	8,2

чистом пару эффективнее механической обработки и позволяют удерживать засорённость пшеницы на уровне слабой вредоносности.

Средняя за 2 года урожайность яровой пшеницы по вариантам химической подготовки чистого раннего пара была выше, чем по механической на 1,8 - 4,1 ц/га (табл. 3).

Наиболее высокая прибавка урожайности пшеницы получена в вариантах с применением баковой смеси препаратов: Глифор, ВР 3 л/га + Цицерон, ВДГ 50 г/га; Цицерон, ВДГ 50 г/га + Гран-при, ВДГ 25 г/га + Арбалет, СЭ 0,2 л/га; Глифор, ВР 2 л/га + Арбалет, СЭ 0,5 л/га; Глифор Форте 2,5 л/га и Глифор, ВР 4 л/га + Лип, Ж 0,2 л/га. Прибавка урожая по этим вариантам составила от 3 до 4,1ц/га.

Таблица 3 – Урожайность яровой пшеницы по вариантам подготовки чистого пара (среднее за 2023-2024 гг.), ц/га

Вариант опыта	2023 г.	2024 г.	Среднее за 2023-2024 гг.	+/- ц/га, к контролю
1. Механическая обработка пара (контроль)	18,8	20,2	19,5	-
2. Глифор, ВР 4 л/га	20,4	22,4	21,4	+ 1,9
3. Глифор, ВР 3 л/га + Гран-при, ВДГ 25 г/га	19,8	21,9	20,6	+ 1,8

Продолжение таблицы 3

4. Глифор, ВР 3 л/га + Цицерон, ВДГ, 50 г/л	23,5	23,8	23,6	+ 4,1
5. Цицерон, ВДГ 50 г/л + Арбалет, СЭ, 0,5 л/га	21,2	23,8	22,5	+ 3,0
6. Цицерон, ВДГ 50 г/л+ Гран-при, ВДГ 25 г/л+ Арбалет, СЭ 0,2 л/га	20,2	23,4	21,8	+ 2,3
7. Глифор, ВР 2л/га + Арбалет, СЭ 0,5 л/га	22,3	24,9	23,6	+ 4,1
8. Глифор Форте, ВР 2,5 л/га	22,1	24,8	23,4	+ 3,9
9. Глифор, ВР 4 л/га + Лип, Ж 0,2 л/га	21,3	23,2	22,5	+ 3,0
10. Глифор Форте, ВР, 1,5 л/га + Лип, Ж 0,2 л/га	20,7	22,9	21,8	+ 2,3
НСР _{0,5}	1,3	1,6		

Расчет экономической эффективности показал (табл. 4), что механическая обработка чистого пара с многократными проходами по полю дало убыток (-2400 р/га), а также заметно убыточным оказались гербициды с Глифором в высокой

дозе 4 л/га и его баковой смеси в дозе 3 л/га с препаратом Гран-при.

Все остальные 3 варианта позволили получить чистый доход от 1480 до 2100 руб./га.

Таблица 4 – Экономическая эффективность технологий подготовки чистого пара под посев яровой пшеницы

Вариант опыта	Затраты на обработку, руб./га	Стоимость прибавки продукции, руб./га	Чистый дополнительный доход, +/-, руб./га
1. Механическая обработка пара (контроль)	2400	0	-2400
2. Глифор, ВР 4 л/га	2000	1600	-400
3. Глифор, ВР 3 л/га + Гран-при, ВДГ 25 г/га	1600	1000	-600
4. Глифор, ВР 3 л/га + Цицерон, ВДГ 50 г/л	2600	4700	2100
5. Цицерон, ВДГ 50 г/л + Арбалет, СЭ 0,5 л/га	950	2400	+1450
6. Глифор, ВР 2 л/га + Арбалет, СЭ 0,5 л/га	1950	3500	+1550
7. Глифор Форте, ВР 2,5 л/га	1750	3300	+1550

Выводы. 1. Применение гербицидов сплошного действия и их баковых смесей с системными препаратами при подготовке чистого раннего пара эффективнее механической обработки и позволяет удерживать засоренность посевов, раз-

мещаемой по пару пшеницы на уровне слабой. Биологическая эффективность гербицидов при их применении в пару достигает 78-80%, а при механической – в пределах 40%, или в 2 раза ниже. Прибавка урожайности яровой пшеницы при ра-

зовом применении высокоэффективных гербицидов в чистом пару достигает от 3 до 4,1 ц/га.

2. Технологическая схема применения гербицидов при подготовке чистого пара в лесостепи Иркутской области будет включать культивацию тяжелым культиватором (КПЭ-3,8) в конце первой декады июня; после массового прорастания сорняков 5-10 июня опрыскивание препара-

тами: Глифор, ВР 3л/га + Цицерон, ВДГ 50 г/га; Глифор, ВР 2л/га + Арбалет, СЭ 0,5 л/га или Глифор Форте 2,5 л/га. Через 60 дней после обработки гербицидами проводится культивация тяжелым культиватором. Первая культивация (перед применением гербицидов) на глубину 6-8 см, после 60 дней – на глубину 10-12 см или 12-14 см.

Список источников

1. Научные основы систем земледелия Бурятии : монография / В.Б. Бохиев, А.П. Батудаев, Т.П. Лапукхин, А.К. Уланов. Улан-Удэ : Изд-во БГСХА им. В. Р. Филиппова», 2008. 480 с. EDN: QLACUF
2. Технологии возделывания полевых культур в условиях Предбайкалья : науч.-практ. рек. / подгот.: Н.Н. Дмитриев [и др.]. Иркутск : Мегалит, 2020. 222 с.
3. Каталог продукции КССС. Торговый дом «Кирово-Чепецкая Химическая Компания». Кирово-Чепецк, 2023.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва : Колос, 1985. 416 с. EDN: ZJQBUD
5. Система ведения сельского хозяйства Иркутской области. В 2 ч. Ч. 1 / отв. ред. Н.Н. Дмитриев, Я.М. Иванько. Иркутск : Мегалит, 2019. С. 178-243.
6. Актуальные приемы адаптивной агротехники в условиях усиления засух в Иркутской области / Н.Н. Дмитриев, В.И. Солодун, Ф.С. Султанов [и др.]. Иркутск : Иркутский ГАУ им. А.А. Ежовского, 2017. 180 с. EDN: NYECDJ
7. Луговина В.В., Солодун В.И. Роль и значение чистого пара в земледелии Иркутской области // Вестник ИРГСХА. 2022. Вып. 109. С. 15-23. DOI: 10.51215/1999-3765-2022-109-15-23. EDN: RKBCME
8. Методические указания по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве. Москва : ВИЗР, 1981. 57 с.
9. Дедов А.В., Савенков В.П., Хрюкин Н.Н. Засоренность культур севооборота при различных системах основной обработки почвы с применением гербицидов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2021. Т. 14. Вып. 1 (68). С. 71-78. DOI: 10.53914/issn2071-2243_2021_1_71. EDN: RWHJDR
10. Инновационные технологии в земледелии и растениеводстве Иркутской области : науч.-практ. рек. / Иркут. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва, Иркут. гос. аграр. ун-т им. А.А. Ежовского ; сост.: Н.Н. Дмитриев, В.И. Солодун, Ф.С. Султанов [и др.]. Иркутск : Изд-во ИРГАУ, 2021. 215 с.
11. Перфильев Н.В., Вьюшина О.А. Продуктивность зернопарового севооборота и эффективность производства зерна в зависимости от систем основной обработки почвы // Достижения науки и техники АПК. 2018. № 1. С. 18-21. DOI: 10.24411/0235-2451-2018-10103. EDN: WBQXTV
12. Голубев А.С., Берестецкий А.О. Перспективные направления использования биологических и биорациональных гербицидов в растениеводстве России (обзор) // Сельскохозяйственная биология. 2021. Т. 56. № 5. С. 868-884. DOI: 10.15389/agrobiology.2021.5.868rus. EDN: YOMDKS
13. Zaitsev A.M., Solodun V.I., Orobej M.N. The influence of forecrops, tillage techniques and chemicalization levels on soil moisture, spring wheat grain dockage and yield in the forest-steppe conditions of Irkutsk region // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing, 2021. Т. 852. № 1. С. 012112.
14. Safi S. M. A., Al-Khaldy R. A. A., Hammood W. F. Evaluation of the efficiency of some herbicides in controlling weeds in wheat (*Triticum aestivum* L.) // Research on crops. 2022. Т. 23. № 1. С. 21-25.

References

1. Bokhiev V.B., Batudaev A.P., Lapukhin T.P., Ulanov A.K. Scientific foundations of agricultural systems in Buryatia: monograph. Ulan-Ude: Publishing House of the BSAA named after. V. R. Filippov", 2008. 480 p. (In Russ.)
2. Technologies of cultivation of field crops in the conditions of the Cis-Baikal region: Sci. and Pract. Rec. Comp. by Dmitriev N.N. [and others]. Irkutsk: Mega print, 2020. 222 p. (In Russ.)
3. Product catalog of KSSS. Trading house "Kirovo-Chepetsk Chemical Company". Kirovo-Chepetsk, 2023 (In Russ.)
4. Dospekhov B.A. Methods of field experiment. Moscow: Kolos, 1985. 416 p. (In Russ.)
5. Ivannikov A.V. Weeds and their control in soil conservation agriculture. Tselenograd , 1983. 36 p. (In Russ.)

6. The system of agricultural management in Irkutsk region. In 2 parts. Part 1. Ed. By N.N. Dmitriev, Ya.M. Ivanyo. Irkutsk: Megaprint, 2019. Pp. 178-243 (In Russ.)
7. Dmitriev N.N., Solodun V.I., Sultanov F.S. [et al.]. Current methods of adaptive agricultural technology in the context of increasing droughts in the Irkutsk region. Irkutsk: Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, 2017. 180 p. (In Russ.)
8. Lugovnina V.V., Solodun V.I. The role and importance of complete fallow in agriculture of Irkutsk region. *Bulletin of the Irkutsk State Agricultural Academy*. 2022;109:15-23 (In Russ.). DOI: 10.51215/1999-3765-2022-109-15-23
9. Guidelines for field testing of herbicides in plant growing. Moscow: VIZR, 1981. 57 p. (In Russ.)
10. Dedov A.V., Savenkov V.P., Khryukin N.N. Weed infestation of crop rotation crops under various primary tillage systems using herbicides. *Bulletin of the Voronezh State Agrarian University*. 2021;Vol.14,Issue1(68):71-78 (In Russ.) DOI: 10.53914/issn2071-2243_2021_1_71
11. Innovative technologies in agriculture and crop production of Irkutsk region: research and practical rec. / Irkutsk research institute of agriculture, Irkutsk state agrarian university named after A. A. Ezhevsky ; Comp.by N.N. Dmitriev, V.I. Solodun, F.S. Sultanov [et al.]. Irkutsk: Publishing house of IrSAU, 2021. 215 p. (In Russ.)
12. Perfilov N.V., Vyushina O.A. Productivity of grain-fallow crop rotation and grain production efficiency depending on primary tillage systems. *Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*. 2018;1:18-21. DOI: 10.24411/0235-2451-2018-10103
13. Golubev A.S., Berestetskiy A.O. Future directions for use of biological and biorational herbicides in Russia. *Agricultural Biology*. 2021;Vol.56.No5:868-884 (In Russ.). DOI: 10.15389/agrobiology.2021.5.868rus
14. Zaitsev A.M., Solodun V.I., Orobej M.N. The influence of forecrops, tillage techniques and chemicalization levels on soil moisture, spring wheat grain dockage and yield in the forest-steppe conditions of Irkutsk region. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing, 2021;Vol. 852.No1:012112.
15. Safi S.M.A., Al-Khaldy R.A.A., Hammood W.F. Evaluation of the efficiency of some herbicides in controlling weeds in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Research on crops*. 2022;Vol.23.No1:21-25 (In Russ.). DOI: 10.31830/2348-7542.2022.004

Сведения об авторах

Виктория Владимировна Луговнина – аспирант 4-го курса очного обучения направление подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство, Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, v.lugovnina@mail.ru, ORCID: 0000-0002-0203-2335;

Владимир Иванович Солодун – доктор сельскохозяйственных наук, кафедра земледелия и растениеводства, Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, Solodun.1951@mail.ru, ORCID: 0000-0002-7040-0478.

Information about the authors

Victoria V. Lugovnina – Post-graduate student of the 4th year, Direction of training - 35.06.01 Agriculture, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky, v.lugovnina@mail.ru; ORCID: 0000-0002-0203-2335;

Vladimir I. Solodun – Doctor of Science (Agriculture), Chair of Agriculture and Crop Production, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky, Solodun.1951@mail.ru, ORCID: 0000-0002-7040-0478.

Статья поступила в редакцию 18.06.2025; одобрена после рецензирования 08.09.2025; принята к публикации 09.09.2025.

The article was submitted 18.06.2025; approved after reviewing 08.09.2025; accepted for publication 09.09.2025.