

УДК 633.112.1«321»:632.954

## СОРТОВАЯ ОТЗЫВЧИВОСТЬ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ НА ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДА ПАЛЛАС 45

В. П. ДУКТОВ, Д. А. СОЛДАТЕНКО

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь, 213407, e-mail: [duktov@tut.by](mailto:duktov@tut.by)

(Поступила в редакцию 11.02.2019)

В Республике Беларусь в настоящее время твердая пшеница не возделывается в промышленном масштабе, данные по распространенности, вредоносности и численности сорняков в посевах недостаточны. Получение высокой урожайности культуры с хорошим качеством зерна возможно на основе использования всех факторов, в том числе эффективного контроля сорной растительности. На практике обычным является смешанный тип засорения, для борьбы с которым необходимо применять гербициды, обладающие широким спектром действия и обеспечивающие эффективное подавление сорной растительности. При разработке системы защиты посевов также необходимо принимать во внимание различную сортовую отзывчивость культуры на применение гербицидов. Целью исследований являлось изучение эффективности гербицида Паллас 45 при внесении с различными дозировками в фазу кущения против однолетних двудольных и злаковых сорняков в посевах сортов различных морфотипов яровой твердой пшеницы.

В результате исследований выявлены сортовые особенности по степени засоренности посевов яровой твердой пшеницы. При проведении первого учета численность сорных растений на контроле составила 195,3–209,7 шт./м<sup>2</sup> при их массе 616,9–679,9 г/м<sup>2</sup>. Использование различных доз гербицида Паллас 45 снизило численность сорняков до 12,3–61,0 и 18,0–69,7 шт./м<sup>2</sup> в посевах сортов Розалия и Ириде соответственно. Снижение сырой массы нежелательной растительности (до 20,6–34,1 г/м<sup>2</sup>) отмечено при максимальной дозировке препарата.

По результатам визуального осмотра посевов не установилось фитотоксическое действие применяемого препарата в предлагаемых дозировках на растения изучаемых сортов.

Учет сорной растительности перед уборкой показал, что засоренность контрольного варианта посевов изучаемых сортов находилась на примерно одинаковом уровне (164,0 и 175,0 шт./м<sup>2</sup>). В силу меньшей конкурентоспособности культурных растений в посевах сорта Ириде сорняки формируют большую биомассу (+40,5%) в сравнении с аналогичным показателем в посевах сорта Розалия. При оценке видового состава сорняков установлено, что посевы яровой твердой пшеницы были засорены преимущественно малолетними двудольными видами, такими как ромашка непахучая, марь белая, пастушья сумка, фиалка полевая, виды горцев. Однодольные сорняки были представлены просом куриным. Установлена высокая биологическая эффективность гербицида при данном типе засорения в посевах изучаемых сортов. При этом численность сорной растительности к уборке уменьшается на 90,5–93,4 % при снижении их сырой массы на 93,1–95,8 %.

Сравнительный анализ сортовой продуктивности по опыту указывает на то, что в силу морфологических особенностей растения сорта Розалия формируют более конкурентоспособный посев, как следствие, его величина продуктивности превышает аналогичную у сорта Ириде при прочих равных условиях. На контрольном варианте в среднем за три года исследований в посевах сорта Розалия урожайность составила 29,53 ц/га, что на 2,93 ц/га превысило величину данного показателя в посевах сорта Ириде. Снижая численность и вегетативную массу сорных растений, химическая прополка посевов с повышением дозировки гербицида в среднем за годы исследований обеспечила увеличение сохраненного урожая на 16,7–40,7 сорта Розалия и 17,5–41,4 % сорта Ириде. Лучшие варианты защиты яровой твердой пшеницы от сорняков (0,45 и 0,5 л/га) обеспечили величину сохраненного урожая в 10,45–12,01 и 9,41–11,0 ц/га в посевах сортов Розалия и Ириде соответственно. При этом продуктивность посевов в среднем за годы исследований составила 39,98–41,54 и 36,01–37,61 ц/га. Применение полной дозы гербицида при возделывании сорта Ириде обеспечивает продуктивность посевов, находящуюся на уровне данного показателя в посевах сорта Розалия при внесении 0,4 л/га гербицида Паллас 45, что указывает на предпочтение возделывания сорта отечественной селекции.

**Ключевые слова:** яровая твердая пшеница, сорта Розалия и Ириде, гербицид Паллас 45, биологическая эффективность, сохраненный урожай.

In the Republic of Belarus at present, durum wheat is not cultivated on an industrial scale, and data on the prevalence, harmfulness and number of weeds in the crops are insufficient. Obtaining a high yield of the crop with good grain quality is possible based on the use of all factors, including effective control of weeds. In practice, a mixed type of weeding is common, to control which it is necessary to apply herbicides that have a wide spectrum of action and provide effective suppression of weeds. When developing a crop protection system, it is also necessary to take into account the different varietal responsiveness of the crop to the use of herbicides. The aim of the research was to study the effectiveness of the herbicide Pallas 45 when introduced with different dosages in the tillering stage against annual dicotyledonous and cereal weeds in crops of varieties of different spring durum wheat morphotypes.

As a result of the research, varietal characteristics were revealed according to the degree of weeding of spring durum crops. When conducting the first survey, the number of weed plants in the control was 195.3–209.7 units / m<sup>2</sup> with their mass 616.9–679.9 g / m<sup>2</sup>. The use of different dosages of herbicide Pallas 45 reduced the number of weeds to 12.3–61.0 and 18.0–69.7 pcs / m<sup>2</sup> in the crops of Rozaliia and Iride varieties, respectively. The decrease in wet weight of unwanted vegetation (up to 20.6–34.1 g / m<sup>2</sup>) was noted at the maximum dosage of the preparation.

According to the results of the visual inspection of crops, the phytotoxic effect of the used preparation in the proposed dosages on plants of the studied varieties was not established.

Accounting of weeds before harvest showed that the weeding in the control version of the sowings of the studied varieties was at about the same level (164.0 and 175.0 pcs / m<sup>2</sup>). Due to the lower competitiveness of cultivated plants in crops of the Iride variety, weeds form a greater biomass (+ 40.5%) in comparison with the same indicator in crops of the Rozaliia variety. When assessing the species composition of weeds, it was established that spring durum wheat sowings had weeds of mainly juvenile dicotyledonous species, such as chamomile, white mar, shepherd's purse, field violet, mountaineer species. Monocotyledonous weeds were represented by chicken millet. The high biological efficacy of the herbicide in this type of contamination in crops of the studied varieties has been established. At the same time, the number of weeds before harvesting decreases by 90.5-93.4%, while their wet weight decreases by 93.1-95.8%.

A comparative analysis of varietal productivity according to experience indicates that, due to the morphological features of the plant, the Rozaliia varieties form more competitive crop, as a result, its productivity value exceeds that of the Iride variety, all other things being equal. In the control variant, on average, over three years of research in the Rozaliia varieties, the yield was 2.953 t / ha, which is 0.293 t / ha higher than the value of this indicator in the Iride variety. Reducing the number and vegetative mass of weeds, chemical weeding of crops with an increase in the herbicide dosage on average over the years of research has provided an increase in the stored yield by 16.7-40.7 for Rozaliia variety and 17.5-41.4% for Iride variety. The best variants for protecting spring durum wheat from weeds (0.45 and 0.5 l / ha) ensured the value of the stored yield of 1.045-1.201 and 0.941-1.10 t / ha in the Rozaliia and Iride varieties, respectively. At the same time, the average productivity of crops during the years of research was 3.998-4.154 and 3.601-3.761 t / ha. The use of a full dose of herbicide in the cultivation of Iride variety ensures the productivity of the crops, which is at the level of this indicator in the Rozaliia varieties with application of 0.4 l / ha of the herbicide Pallas 45, which indicates a preference for cultivating the variety of domestic selection.

**Key words:** spring durum wheat, Rozaliia and Iride varieties, Pallas 45 herbicide, biological efficiency, preserved crop.

## **Введение**

В мировом производстве на твердую пшеницу (*Triticum durum* Desf.) приходится до 10 % посевных площадей пшеницы [1]. Благодаря диетическим и питательным свойствам муки, полученной из зерна *Triticum durum*, ей отдают предпочтение в макаронном производстве и некоторых других пищевых отраслях. Так как в промышленных масштабах данная культура в Республике Беларусь не возделывается, потребность в высококачественных макаронных изделиях обеспечивается за счет закупки из других государств. Внедрение яровой твердой пшеницы в собственное сельскохозяйственное производство позволит снизить затраты на импорт данных продуктов [2].

Зерновые культуры являются достаточно конкурентоспособными по отношению к сорным растениям. Однако на начальных этапах роста и развития, когда закладываются репродуктивные органы, превышение пороговой численности сорняков приводит в дальнейшем к снижению продуктивности зерновых культур. В Беларуси встречается около 300 видов сорных растений, из которых 30 являются доминирующими. Результаты маршрутных обследований посевов сельскохозяйственных предприятий республики показывают, что засоренность яровых зерновых культур остается высокой – 162–177 сорняков/м<sup>2</sup> до химической прополки [3]. Вредоносное действие сорных растений проявляется в конкуренции с культурой за свет, влагу, элементы питания. Поскольку агротехнические меры борьбы не обеспечивают защиту посевов от сорной растительности, химический метод контроля является приоритетным.

Согласно результатам отечественных исследователей [4–6], еще в конце предыдущего столетия было отмечено, что длительное систематическое повсеместное применение гербицидов 2,4-Д и 2М-4Х в посевах сельскохозяйственных культур привело к изменению видового состава сорняков в сторону преобладания устойчивых к этим препаратам видов: ромашки непахучей, звездчатки средней, видов фиалок, горцев, пикульника, осотов, а также злаковых сорняков (проса куриного, пырея ползучего, мятлика однолетнего, метлицы обыкновенной), которые стали доминирующими сорными растениями в агроценозах зерновых и других культур.

Сложность борьбы с сорняками заключается в том, что они обладают высокой пластичностью к экологическим факторам среды. Их видовой и количественный состав меняется также под влиянием особенностей технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Потепление климата, которое наблюдается в последние десятилетия, способствует миграции в северные районы республики теплолюбивых сорняков (проса куриного, видов щетинника, щирицы запрокинутой, паслена черного и др.) с нарастанием их численности в посевах сельскохозяйственных культур.

На практике обычным является смешанный тип засорения и в этом случае отдельное применение препаратов против двудольных или однодольных видов экономически более

затратно. Для борьбы с таким разнообразием сорных растений необходимо применять гербициды, обладающие широким спектром действия и обеспечивающие их эффективное подавление [7, 8].

При разработке системы защиты посевов также необходимо принимать во внимание различную сортовую отзывчивость культуры на применение гербицидов [2]. В литературе встречаются данные [9, 10], что гербициды, рекомендованные для обработки мягкой пшеницы, но обладающие низким избирательным действием, могут оказывать фитотоксическое действие на растения твердой пшеницы. Выбор правильной дозировки гербицида определяется многими факторами. Главнейшими из них являются свойства препарата, видовые и возрастные особенности культурных и сорных растений, степень засоренности участка, погодные условия в момент обработки, почвенно-климатические условия для почвенных гербицидов.

В связи с этим целью исследований являлось изучение эффективности гербицида Паллас 45 при внесении с различными дозировками в фазу кушения против однолетних двудольных и злаковых сорняков в посевах сортов различных морфотипов яровой твердой пшеницы.

### **Основная часть**

Исследования проводились на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2016–2018 гг. Посев осуществлялся сплошным рядовым способом. Площадь опытной делянки – 10 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая, подстилаемая моренным суглинком с недостаточным содержанием гумуса и повышенным содержанием подвижных форм фосфора и калия. Предшественник – редька масличная на семена.

В посевах использовались сорта различного морфотипа: Розалия (высокорослый, сорт селекции УО БГСХА, Республика Беларусь) и Ириде (низкорослый, сорт селекции «Societa Produttori Sementi S.P.A.», Италия).

Паллас 45, МД (пироксулам, 45 г/л), фирма Дау АгроСаенсес ВмбХ, Австрия – рекомендован для опрыскивания посевов яровой пшеницы до фазы выхода в трубку в ранние фазы развития таких сорняков, как метлица обыкновенная и овсюг обыкновенный с дозировкой 0,4–0,5 л/га [11].

Однократное опрыскивание изучаемым гербицидом проводилось ранцевым опрыскивателем «Jacto» с нормой расхода рабочей жидкости 200 л/га. Схема опыта включала 5 вариантов: 1. Контроль (без гербицидной обработки). 2. Паллас 45, 0,35 л/га. 3. Паллас 45, 0,4 л/га. 4. Паллас 45, 0,45 л/га. 5. Паллас 45, 0,5 л/га. Учет сорняков проводился по общепринятой методике: первый – через 30 дней после внесения гербицидов, второй – перед уборкой [12].

Учет урожая сплошной поделяночный с пересчетом на 100 % чистоту и 14 % влажность зерна. Основные цифровые данные, полученные в опытах, обработаны методом однофакторного дисперсионного анализа [13].

Общепризнано, что метеорологические условия оказывают определенное влияние на урожай и качество получаемой продукции. Вегетационный период 2016 г. характеризовался повышенными температурами воздуха с количеством выпавших осадков, превышающих среднееголетние данные в мае (+52,6 мм) и июле (+31,2 мм). Вегетационный период 2017 г. отличался пониженными температурами воздуха с недостаточным количеством осадков в первой (66% от нормы в мае-июне) и избыточным во второй половине вегетации (133% от нормы в июле – первой половине августа). Сезон 2018 года оказался теплым с недостаточным выпадением осадков. Среднесуточная температура воздуха за апрель и май превысила норму на 1,8 и 2,1 °С. Сумма осадков за данный период 34 и 65 % от средних многолетних данных. В начале июня продолжился дефицит влаги (1-я декада – 1,1 мм или 5 % от нормы). Сложившиеся в дальнейшем условия не компенсировали неблагоприятное воздействие весеннего периода на рост и развитие посевов изучаемой культуры.

Анализ результатов исследований в среднем за 3 года выявил сортовые особенности по степени засоренности посевов яровой твердой пшеницы (табл. 1). При проведении

первого учета численность сорных растений на контроле составила 195,3–209,7 шт./м<sup>2</sup> при их массе 616,9–679,9 г/м<sup>2</sup>. Использование различных доз гербицида Паллас 45 снизило численность сорняков до 12,3–61,0 и 18,0–69,7 шт./м<sup>2</sup> в посевах сортов Розалия и Ириде соответственно. Снижение сырой массы нежелательной растительности (до 20,6–34,1 г/м<sup>2</sup>) отмечено при максимальной дозировке препарата.

Таблица 1. Численность и величина сырой массы сорных растений в зависимости от морфотипа яровой твердой пшеницы и применяемой дозы гербицида Паллас 45, среднее за 2016–2018 гг.

Вариант	Количество сорняков, шт./м <sup>2</sup>		Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	
	Розалия	Ириде	Розалия	Ириде
<i>Через 30 дней после обработки</i>				
1. Контроль (без обработки)	195,3	209,7	616,9	679,9
2. Паллас 45, 0,35 л/га	61,0	69,7	132,4	147,9
3. Паллас 45, 0,4 л/га	36,0	43,3	76,4	90,2
4. Паллас 45, 0,45 л/га	21,0	27,3	44,0	54,7
5. Паллас 45, 0,5 л/га	12,3	18,0	20,6	34,1
<i>Перед уборкой</i>				
1. Контроль	164,0	175,0	373,6	524,9
2. Паллас 45, 0,35 л/га	62,0	68,7	116,1	164,8
3. Паллас 45, 0,4 л/га	34,0	44,0	63,1	96,1
4. Паллас 45, 0,45 л/га	21,0	28,3	29,9	59,6
5. Паллас 45, 0,5 л/га	10,7	16,7	14,1	35,1

По результатам визуального осмотра посевов не установлено фитотоксическое действие применяемого препарата в предлагаемых дозировках на растения изучаемых сортов.

Учет сорной растительности перед уборкой показал, что в среднем за годы исследований наблюдается снижение количества сорняков с нарастанием их вегетативной массы. Исключением явился сезон 2016 г., повышенное количество осадков и тепловой энергии которого способствовало увеличению численности сорняков к окончанию вегетационного периода яровой твердой пшеницы. В целом, засоренность контрольного варианта посевов изучаемых сортов находилось на примерно одинаковом уровне (164,0 и 175,0 шт./м<sup>2</sup>). Весовой же метод учета сорняков показал, что в силу меньшей конкурентоспособности культурных растений в посевах сорта Ириде сорняки формируют бóльшую биомассу (+40,5 %) в сравнении с аналогичным показателем в посевах сорта Розалия.

Оценка видового состава сорного компонента показала (табл. 2), что посеы яровой твердой пшеницы были засорены преимущественно малолетними двудольными видами, такими как ромашка непахучая, марь белая, пастушья сумка, фиалка полевая, виды горцев. Однодольные сорняки были представлены просом куриным. Наибольшее распространение от общей численности всех сорных растений имела ромашка непахучая (17,0–18,6 %).

Учет засоренности посевов яровой твердой пшеницы через 30 дней после обработки показал, что применение гербицида Паллас 45 обеспечивает биологическую эффективность на уровне 66,6–94,2 % по численности сорняков и 77,2–96,9 % по их массе в зависимости от возделываемого сорта и применяемой дозировки препарата. Следует отметить недостаточную гибель мари белой при химической прополке с минимальными дозами препарата (0,35–0,4 л/га), биологическая эффективность по численности составила 54,3–72,9 и 56,4–71,0 % при возделывании сортов Розалия и Ириде соответственно.

К моменту уборки культуры биологическая эффективность химической прополки посевов несколько снизилась и находилась в пределах 60,6–93,4 по численности сорняков и 69,2–95,8 % по их массе. В условиях достаточного влагообеспечения во вторую половину вегетации культуры в 2016 и 2017 гг. снижение уровня засоренности после химической прополки посевов компенсировалось всходами сорняков. В целом величина биологической эффективности от препарата Паллас 45 к уборке снизилась по сравнению с первым учетом. Следует отметить низкую эффективность минимальных доз гербицида против такого поздняярвого сорняка, как просо куриное, что объясняется увеличением его численности после освобождения посевов яровой твердой пшеницы от значительной части двудольного сорного компонента. Установлено, что в посевах двух

изучаемых сортов наибольшую биологическую эффективность по контролю сорняков обеспечили дозы гербицида 0,45 и 0,5 л/га.

Таблица 2. Биологическая эффективность гербицида Паллас 45 в посевах яровой твердой пшеницы, среднее за 2016–2018 гг.

Вариант	Всего		Горцы, виды		Марь белая		Пастушья сумка		Просо куриное		Ромашка непахучая		Фиалка полевая	
	Р*	И*	Р	И	Р	И	Р	И	Р	И	Р	И	Р	И
<i>Через 30 дней после обработки</i>														
1. Контроль** (без обработки)	<u>195,3</u> 616,9	<u>209,7</u> 679,9	<u>21,3</u> 74,9	<u>24,7</u> 90,0	<u>30,3</u> 147,8	<u>31,0</u> 181,6	<u>27,3</u> 57,0	<u>36,3</u> 73,4	<u>15,3</u> 38,3	<u>22,3</u> 48,0	<u>36,3</u> 162,3	<u>35,7</u> 176,4	<u>23,7</u> 36,0	<u>24,3</u> 32,6
2. Паллас 45, 0,35 л/га	<u>68,5</u> 78,1	<u>66,6</u> 77,2	<u>74,1</u> 83,4	<u>73,1</u> 82,3	<u>54,3</u> 72,7	<u>56,4</u> 75,6	<u>80,0</u> 60,0	<u>71,6</u> 74,7	<u>31,6</u> 56,2	<u>32,8</u> 49,8	<u>66,9</u> 82,6	<u>65,1</u> 81,4	<u>78,2</u> 79,8	<u>75,0</u> 71,2
3. Паллас 45, 0,4 л/га	<u>81,5</u> 87,3	<u>79,1</u> 86,1	<u>87,4</u> 90,6	<u>83,8</u> 90,2	<u>72,9</u> 83,7	<u>71,0</u> 84,8	<u>80,0</u> 79,8	<u>82,7</u> 83,0	<u>65,8</u> 91,1	<u>64,2</u> 75,8	<u>82,7</u> 88,2	<u>79,5</u> 88,0	<u>89,5</u> 89,4	<u>89,3</u> 86,8
4. Паллас 45, 0,45 л/га	<u>89,5</u> 92,9	<u>86,9</u> 91,9	<u>97,4</u> 98,5	<u>92,0</u> 95,8	<u>83,2</u> 90,6	<u>78,6</u> 88,9	<u>86,7</u> 93,6	<u>88,9</u> 91,4	<u>100</u> 100	<u>91,0</u> 96,2	<u>88,2</u> 93,2	<u>89,1</u> 93,9	<u>90,8</u> 93,4	<u>90,5</u> 91,5
5. Паллас 45, 0,5 л/га	<u>94,2</u> 96,9	<u>91,6</u> 95,1	<u>98,7</u> 99,3	<u>97,3</u> 98,5	<u>90,0</u> 95,7	<u>87,4</u> 94,3	<u>93,3</u> 97,3	<u>93,2</u> 95,6	<u>100</u> 100	<u>97,0</u> 99,4	<u>94,5</u> 97,5	<u>94,5</u> 97,4	<u>97,6</u> 98,8	<u>98,8</u> 98,8
<i>Перед уборкой</i>														
1. Контроль** (без обработки)	<u>164,0</u> 373,6	<u>175,0</u> 524,9	<u>18,3</u> 21,2	<u>18,3</u> 31,1	<u>25,7</u> 102,0	<u>31,7</u> 151,9	<u>20,3</u> 16,0	<u>17,7</u> 16,9	<u>19,0</u> 58,8	<u>30,3</u> 84,8	<u>29,7</u> 100,5	<u>25,3</u> 145,1	<u>17,3</u> 21,1	<u>12,7</u> 19,1
2. Паллас 45, 0,35 л/га	<u>61,3</u> 69,2	<u>60,6</u> 69,5	<u>71,2</u> 72,9	<u>72,0</u> 78,2	<u>57,2</u> 65,1	<u>58,7</u> 60,9	<u>53,6</u> 48,8	<u>52,3</u> 48,9	<u>29,8</u> 32,3	<u>42,9</u> 36,2	<u>57,3</u> 72,5	<u>59,0</u> 77,9	<u>76,0</u> 79,2	<u>70,8</u> 76,2
3. Паллас 45, 0,4 л/га	<u>78,2</u> 83,3	<u>74,9</u> 81,7	<u>88,8</u> 86,8	<u>84,7</u> 87,8	<u>78,4</u> 79,6	<u>75,0</u> 75,0	<u>80,4</u> 74,2	<u>71,5</u> 61,5	<u>45,6</u> 63,0	<u>63,9</u> 63,6	<u>83,2</u> 90,3	<u>78,7</u> 91,3	<u>88,6</u> 91,9	<u>84,7</u> 89,7
4. Паллас 45, 0,45 л/га	<u>86,9</u> 91,5	<u>83,9</u> 88,2	<u>98,5</u> 99,0	<u>93,4</u> 94,9	<u>86,6</u> 88,3	<u>83,0</u> 81,3	<u>85,4</u> 83,9	<u>78,8</u> 77,5	<u>80,7</u> 91,7	<u>81,7</u> 86,6	<u>92,1</u> 95,1	<u>88,0</u> 94,6	<u>90,8</u> 93,2	<u>87,5</u> 92,1
5. Паллас 45, 0,5 л/га	<u>93,4</u> 95,8	<u>90,5</u> 93,1	<u>100</u> 100	<u>96,3</u> 97,8	<u>93,0</u> 93,3	<u>88,1</u> 88,6	<u>92,8</u> 95,1	<u>89,2</u> 86,0	<u>96,5</u> 99,4	<u>94,4</u> 95,4	<u>95,5</u> 97,2	<u>93,2</u> 96,9	<u>100</u> 100	<u>100</u> 100

Р\* – сорт Розалия, И\* – сорт Ириде; \*\* – в контроле приведено количество сорняков, шт./м<sup>2</sup> (числитель) и их сырая масса, г/м<sup>2</sup> (знаменатель), в других вариантах – гибель сорняков и снижение их сырой массы, %

Различная степень засоренности посевов отразилась на формировании элементов структуры урожая яровой твердой пшеницы (табл. 3). Показатели выживаемости и сохраняемости в контрольных посевах находились в пределах 58,8–60,8 и 72,0–74,0 % соответственно. Проведение защитных мероприятий повышало значения данных показателей на 5,8–6,0 % и 7,3–7,4 % в среднем по вариантам с применением гербицида. Максимальные значения приведенных показателей установлены в варианте с применением Палласа 45 в дозе 0,5 л/га в посевах сорта Розалия.

Густота продуктивного стеблестоя к уборке в посевах без химической прополки находилась в пределах 396,3–412,3 колосьев/м<sup>2</sup>. При этом масса зерна 1 колоса составила 0,64–0,69 г. Защита посевов яровой твердой пшеницы от сорной растительности увеличивала продуктивную кустистость до 1,3 и 1,25 у сортов Розалия и Ириде. В среднем по опыту наибольшее количество продуктивных колосьев на единицу площади сформировалось в посевах сорта Розалия – 482,3 при 499,3 шт./м<sup>2</sup> на лучшем варианте применения изучаемого гербицида (0,5 л/га).

Озерненность колоса является важным показателем, влияющим на общий выход зерна с единицы площади. На контроле ее величина в среднем за годы исследований составила 17,6 и 19,0 шт. у сортов Розалия и Ириде соответственно. Проведение защиты посевов от сорняков повышало озерненность колоса до 19,8–20,0 и 21,4–21,9 шт., что на 2,2–2,4 у сорта Розалия и 2,4–2,9 шт. у сорта Ириде превышает показатели контрольного варианта у соответствующих сортов.

Масса 1000 зерен для твердой пшеницы в первую очередь является качественным показателем. Исследованиями установлено, что в посевах сорта Розалия формируется более полновесное зерно независимо от контроля сорной растительности в них. Проведение химической прополки посевов данного сорта увеличивало данный показатель в среднем по опыту на 1,8 г. Применение гербицида Паллас 45 при возделывании сорта Ириде обеспечило величину массы 1000 зерен в 35,1–36,0 г.

Таблица 3. Формирование элементов структуры урожайности в зависимости от морфотипа яровой твердой пшеницы и применяемой дозы гербицида Паллас 45, среднее за 2016–2018 гг.

Вариант	Выжи- ваемость, %	Сохра- няемость, %	Густота продуктивного стеблестоя, шт./м <sup>2</sup>	Продуктивная кустистость	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна 1 колоса, г	Количество зерновок в колосе, шт.
Сорт Розалия							
1. Контроль (без обработки)	60,8	74,0	412,3	1,20	39,0	0,69	17,6
2. Паллас 45, 0,35 л/га	65,9	80,0	459,7	1,23	40,0	0,73	18,2
3. Паллас 45, 0,4 л/га	66,4	80,9	477,3	1,27	40,3	0,79	19,6
4. Паллас 45, 0,45 л/га	67,2	81,9	492,7	1,29	41,0	0,81	19,8
5. Паллас 45, 0,5 л/га	67,7	82,2	499,3	1,30	41,8	0,83	20,0
Сорт Ириде							
1. Контроль (без обработки)	58,8	72,0	396,3	1,19	33,5	0,64	19,0
2. Паллас 45, 0,35 л/га	63,2	77,4	442,7	1,23	35,1	0,68	19,3
3. Паллас 45, 0,4 л/га	64,2	78,8	454,3	1,24	35,8	0,73	20,7
4. Паллас 45, 0,45 л/га	65,0	80,4	459,7	1,24	36,0	0,77	21,4
5. Паллас 45, 0,5 л/га	66,1	80,9	469,0	1,25	36,0	0,78	21,9

Из индивидуальной продуктивности растений в конечном итоге складывается величина урожайности агробиоценоза. В наших исследованиях применение химической защиты посевов от сорной растительности позволило увеличить показатель продуктивности одного колоса на 6–22 % по сравнению с контролем в зависимости от возделываемого сорта. Масса зерна с 1 колоса на контрольном варианте составила 0,69 и 0,64 г в посевах сорта Розалия и Ириде соответственно. Максимальные значения приведенного показателя установлены в вариантах с применением Палласа 45 в дозе 0,5 л/га – 0,83 г (сорт Розалия) и 0,78 г (сорт Ириде).

Биологическая продуктивность посевов является конечным показателем всей технологии возделывания. На контрольном варианте в среднем за три года исследований в посевах сорта Розалия урожайность составила 29,53 ц/га, что на 2,93 ц/га превысило величину данного показателя в посевах сорта Ириде (табл. 4). Сравнительный анализ сортовой продуктивности по опыту указывает на то, что в силу морфологических особенностей растения сорта Розалия формируют более конкурентоспособный посев, как следствие, его величина продуктивности превышает аналогичную у сорта Ириде при прочих равных условиях.

Снижая численность и вегетативную массу сорных растений, химическая прополка посевов с повышением дозировки гербицида в среднем за годы исследований обеспечила увеличение сохраненного урожая на 16,7–40,7 сорта Розалия и 17,5–41,4 % сорта Ириде.

Применение минимальной дозы гербицида Паллас 45 существенно снизило негативное влияние сорного компонента на продуктивность посевов пшеницы, при этом в среднем за 3 года исследований величина сохраненного урожая в посевах сорта Розалия составила 4,94 ц/га, сорта Ириде – 4,65 ц/га.

При анализе продуктивности посевов по годам исследований следует отметить, что в неблагоприятном по погодным условиям 2018 г. установлено достоверное изменение величины сохраненного урожая в зависимости от применяемых доз гербицида в посевах двух изучаемых сортов. Оценка продуктивности посевов яровой твердой пшеницы в 2016 и 2017 гг. показала, что увеличение дозы гербицида как с 0,4 до 0,45 л/га, так и с 0,45 до 0,5 л/га не обеспечивает повышение сохраненного урожая в посевах обоих сортов. В целом, лучшие варианты защиты яровой твердой пшеницы от сорняков (0,45 и 0,5 л/га) обеспечили величину сохраненного урожая в 10,45–12,01 и 9,41–11,0 ц/га в посевах сортов Розалия и Ириде соответственно. При этом продуктивность посевов в среднем за годы исследований составила 39,98–41,54 и 36,01–37,61 ц/га.

Таблица 4. Влияние применения гербицида Паллас 45 на сортовую продуктивность посевов яровой твердой пшеницы

Вариант	Урожайность зерна, ц/га								Сохраненный урожай, ц/га, среднее за 2016-2018 гг.	
	2016 г.		2017 г.		2018 г.		среднее за 2016-2018 гг.			
	Розалия	Ириде	Розалия	Ириде	Розалия	Ириде	Розалия	Ириде	Розалия	Ириде
1. Контроль (без обработки)	34,51	30,64	38,86	36,39	15,23	12,78	29,53	26,60	–	–
2. Паллас 45, 0,35 л/га	39,55	36,31	43,48	41,57	20,39	15,87	34,47	31,25	4,94	4,65
3. Паллас 45, 0,4 л/га	41,65	38,56	46,76	44,28	25,68	19,79	38,03	34,21	8,50	7,61
4. Паллас 45,	42,88	39,72	48,48	46,73	28,58	21,59	39,98	36,01	10,45	9,41

0,45 л/га										
5. Паллас 45, 0,5 л/га	44,26	41,36	50,27	48,88	30,09	22,58	41,54	37,61	12,01	11,00
НСР <sub>05</sub>	2,29	2,51	2,43	2,19	1,32	1,34				

Применение полной дозы гербицида при возделывании сорта Ириде обеспечивает продуктивность посевов, находящуюся на уровне данного показателя в посевах сорта Розалия при внесении 0,4 л/га гербицида Паллас 45, что указывает на предпочтение возделывания сорта отечественной селекции.

### **Заключение**

В результате проведенных исследований установлены различия сортовой реакции яровой твердой пшеницы на засоренность посевов.

1. При одинаковой численности сорных растений к уборке яровой твердой пшеницы в посевах сорта Ириде в силу меньшей конкурентоспособности культурных растений сорняки формируют большую биомассу (+40,5 %) в сравнении с аналогичным показателем в посевах сорта Розалия.

2. Применение гербицида Паллас 45 эффективно обеспечивает контроль сорной растительности в посевах яровой твердой пшеницы, при этом их гибель уборке находится на уровне 86,9–93,4 %.

3. Для формирования продуктивности посевов на уровне 40 ц/га при возделывании сорта Розалия изучаемый гербицид целесообразно применять в дозе 0,45–0,5 л/га, в посевах сорта Ириде в силу его меньшей конкурентоспособности по отношению к сорнякам – 0,5 л/га.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Вошедский, Н. Н. Выращивание яровой твердой пшеницы в условиях Ростовской области / Н. Н. Вошедский, А. В. Гринько // Известия Оренбург. гос. аграр. ун-та. – 2016. – № 3. – С. 23–26.
2. Дуктова, Н. А. Твердая пшеница (*Triticum durum* Desf.) – новая зерновая культура в Беларуси: проблемы и перспективы / Н. А. Дуктова, В. П. Дуктов, В. В. Павловский // Известия НАН Беларуси. – 2015. – № 3. – С. 85–92.
3. Обзор распространения вредителей, болезней и сорняков сельскохозяйственных культур в 2012 году и прогноз их появления в 2013 году в Республике Беларусь / Минсельхозпрод, ГУ «Главная гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений», РНДУП «Ин-т защиты растений». – Минск, 2012. – 278 с.
4. Сорока, С. В. Биологическое обоснование рационального применения гербицидов в посевах озимой пшеницы в Белорусской ССР: автореф. дис... канд. с.-х. наук: 06.01.01 / С. В. Сорока; Белорус НИИ земледелия. – Жодино, 1990. – 21 с.
5. Сорока, Л. И. Агробиологическое обоснование химической защиты посевов овса от сорных растений в Беларуси: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.11 / Л. И. Сорока; НИРУП «Белорус. ин-т защиты растений». – п. Прилуки, Мин. р-н., 2004. – 21 с.
6. Сорока, С. В. Тенденции изменения засоренности основных сельскохозяйственных культур в Беларуси / С. В. Сорока // Ахова раслін. – 1999. – № 2/3. – С. 29–33.
7. Эффективность гербицидов на основе изопротурона и дифлюфеникана в посевах озимых зерновых культур / С. В. Сорока [и др.] // Защита растений: сборник научных трудов / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию, Институт защиты растений. – Минск, 2016. – Вып. 40. – С. 108–124.
8. Сорока, Л. И. Алистер гранд, МД – новый перспективный гербицид для защиты озимых зерновых культур от сорных растений / Л. И. Сорока, С. В. Сорока, Н. В. Кабзарь // Земледелие и защита растений. – 2014. – № 2. – С. 25–27.
9. Гербицид [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.pesticide.ru/dictionary/herbicide>. – Дата доступа: 10.03.2019.
10. Долженко, В. И. Сортовая устойчивость зерновых культур к новым гербицидам / В. И. Долженко [и др.] // АгроXXI. – 2008. – №4–6. – С. 37–41.
11. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / Сост.: А. В. Пискун [и др.]. – Минск: «Промкомплекс», 2017. – 688 с.
12. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / НИРУП «ИЗР». – Несвиж: МОУП «Несвиж. укрупн. тип им. С. Будного», 2007. – 58 с.
13. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.