

- инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» от 05 апреля 2019 г. [https://www.ggiskzr.by/archive/inspection\\_protection-plants/Дополнение%20общее%05\\_апрель%202019.pdf](https://www.ggiskzr.by/archive/inspection_protection-plants/Дополнение%20общее%05_апрель%202019.pdf) – Дата доступа: 10.06.2019.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
  6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
  7. Захаренко, В. А. Экономическая эффективность гербицидов / В. А. Захаренко // Защита растений. – 1984. – № 11. – С. 5–7.
  8. Захаренко, В. А. Экономические аспекты применения гербицидов в растениеводстве / В. А. Захаренко // Актуальные вопросы борьбы с сорными растениями. – М., 1980. – С. 26–34.
  9. Захаренко, В. А. Экономичность гербицидов в интенсивном земледелии / В. А. Захаренко // Защита растений. – 1980. – № 11. – С. 28–29.
  10. Защита озимых зерновых культур от сорных растений / С. В. Сорока [и др.] // Земледелие и защита растений. Приложение к журналу № 4. «Озимые зерновые культуры: совершенствование технологии возделывания». – 2018. – № 4 (приложение). – С. 45–52.
  11. Информация о минимальных ценах на средства защиты растений на 2020 год [Электронный ресурс] // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://mshp.gov.by/ceny/-market/a4e2c6ebe1700fac.html>. – Дата доступа: 01.07.2020.
  12. Кулагин, О. В. Устойчивость однолетних мятликовых сорняков к гербицидам / О. В. Кулагин // Защита и карантин растений. – 2012. – № 11. – С. 12–15.
  13. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию; Институт защиты растений; составители: С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская. – Несвиж: МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С. Будного», 2007. – 58 с.
  14. Михайликова, В. В. Действующие вещества – основа химической защиты растений / В. В. Михайликова, Н. С. Стребкова, Е. А. Пустовалова // Агрехимия. – 2020. – № 5. – С. 44–46.
  15. Некоторые закономерности строения и динамики сорного компонента агрофитоценоза озимой пшеницы в Центральном Нечерноземье / Ю. Я. Спиридонов [и др.] // Агрехимия. – 2020. – № 5. – С. 52–61.
  16. Об установлении предельных максимальных цен на сельскохозяйственную продукцию (растениеводства) урожая 2020 года, для государственных нужд // Постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 11 марта 2020 г. – № 12. – 3 с.
  17. Саскевич, П. А. Агробиологическое обоснование мер борьбы с многолетней сорной растительностью в условиях Республики Беларусь: монография / П. А. Саскевич, Ю. А. Миренков, С. В. Сорока. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип., 2008. – 238 с.
  18. Симонович, Л. Г. Краткий определитель сорных растений Белоруссии / Л. Г. Симонович, В. А. Михайловская, Н. В. Козловская. – Минск: Наука и техника, 1969. – 232 с.
  19. Сорока, С. В. Научное обоснование интегрированной системы применения гербицидов при возделывании озимых зерновых культур в Беларуси: автореф. дис... доктора с.-х. наук: 06.01.07 – защита растений / С. В. Сорока; РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию». – Жодино, 2020. – 45 с.
  20. Сорока, С. В. Особенности осеннего применения глифосатсодержащих гербицидов в Беларуси / С. В. Сорока // Белорус. сел. хоз-во. – 2007. – № 8 (64). – С. 36–40.
  21. Сорока, С. В. Целесообразность химической прополки озимых зерновых культур осенью / С. В. Сорока // Ахова раслін. – 1999. – № 4. – С. 8–10.
  22. Сорока, С. В. Эффективность баковых смесей гербицидов почвенного действия с гербицидами других групп в посевах озимых зерновых культур / С. В. Сорока, Л. И. Сорока, Н. В. Кабзарь // Сб. науч. тр. / РУП «Институт защиты растений». – Минск, 2017. – Вып. 41: Защита растений. – С. 66–84.
  23. Сорока, С. В. Эффективность химической прополки озимых зерновых культур в Беларуси: монография / С. В. Сорока / РУП «Институт защиты растений». – Минск: Колорград, 2018. – 188 с.
  24. Сорока, С. В. Распространенность и вредоносность сорных растений в посевах озимых зерновых культур в Беларуси: монография / С. В. Сорока, Л. И. Сорока. – Минск: Колорград, 2016. – 132 с.
  25. Сорока, С. В. Химическая прополка озимых зерновых культур гербицидами перспективного ассортимента / С. В. Сорока, Л. И. Сорока // Новое в возделывании озимых зерновых культур (подготовка почвы, посев и уход за посевами) / Белорус. НЦ информ. и маркетинга агропромышл. комплекса. – Минск, 1997. – С. 51–52.
  26. Танский, В. И. Влияние зерновых севооборотов на развитие вредных организмов в агроценозе яровой пшеницы / В. И. Танский, С. И. Гилевич, А. К. Тулеев // Вестник защиты растений. – СПб., 2003. – № 1. – С. 16–25.
  27. Технологические карты по защите растений от вредителей, болезней и сорняков / подгот. Л. В. Сорочинский [и др.]. – Минск: Ураджай, 1987. – 32 с.
  28. Туликов, А. М. Сеgetальная сорная флора Московской области / А. М. Туликов // Изв. ТСХА. – 1982. – Вып. 5. – С. 46–53.
  29. Уусна, С. Распространение пырея ползучего на полях сельскохозяйственных культур в Эстонской ССР / С. Уусна // Сб. науч. тр. Эстон. НИИ земледелия и мелиорации. – Таллин, 1975. – Т. 37. – С. 51–59.
  30. Эффективность гербицидов на основе изопротурона и дифлюфеникана в посевах озимых зерновых культур / С. В. Сорока [и др.] // Сб. науч. тр. / РУП «Институт защиты растений». – Минск, 2016. – Вып. 40: Защита растений. – С. 108–124.

УДК 633.14:5.632.954

## **Эффективность гербицида Камаро, СЭ в посевах озимой пшеницы в Беларуси**

*С. В. Сорока, доктор с.-х. наук  
Институт защиты растений*

(Дата поступления статьи в редакцию 23.09.2020 г.)

*Показано, что применение гербицида Камаро, СЭ (флорасулам, 6,25 г/л + 2,4-Д этилгексилэтер, 452,4 г/л) производства фирмы ADAMA Registrations B. V. (Нидерланды) в посевах озимой пшеницы при осеннем и весеннем внесении в Беларуси обеспечивает достаточно высокую биологическую эффективность против до-*

*It is shown that the application of herbicide KAMARO, SE (florasulam, 6,25 g/l + 2,4-D ethyl-hexyl ether, 452,4 g/l) ADAMA Registrations B. V. the Netherlands Co. production in winter wheat crops by autumn and spring application in Belarus provides with rather high biological efficiency against the dominant annual weeds (80–100 % kill).*

минирующих однолетних сорняков (гибель 80–100 %). Однако важно отметить, что данный гербицид не эффективен против однолетних злаковых сорных растений, поэтому необходима дополнительная прополка гербицидами, эффективными против данных сорняков, или применение изученных гербицидов в баковых смесях с граминицидами.

### Введение

Длительное систематическое повсеместное применение гербицидов группы 2,4-Д и 2М-4Х в посевах зерновых и других культур привело к изменению видового состава сорняков в сторону преобладания устойчивых к этим препаратам видов двудольных сорных растений – ромашки непахучей, подмаренника цепкого, звездчатки средней, видов фиалки, горцев, пикульника, осотов и злаковых сорняков – проса куриного, пырея ползучего, мятлика однолетнего, метлицы обыкновенной и других [17, 18, 19, 22]. В результате применения гербицидов данной группы эффективность химической прополки составляет в среднем не более 45,4–52,2 % по численности и 50,6–70,2 % – по снижению массы. При этом потери урожая зерна озимой пшеницы от устойчивых сорняков достигают 16,7 %, озимой ржи и озимого трикала – 21,0–21,2 % [1, 10].

Учитывая, что химическая прополка посевов, проводимая гербицидами группы 2,4-Д и 2М-4Х, обладает сравнительно узким спектром действия и, снижая засоренность чувствительными видами, косвенно способствует распространению устойчивых к этим препаратам сорняков, объемы их применения в чистом виде значительно сократились за счет внесения более эффективных гербицидов, с более широким спектром действия и баковых смесей новых гербицидов с препаратами данной группы [10, 16, 23–28].

Среди комплексных гербицидов перспективны бинарные смеси гербицидов системного действия, например, с содержанием сложного 2-этилгексилового эфира 2,4-Д и флорасулама. 2-этилгексильный эфир 2,4-Д – избирательное вещество системного действия, в растения поступает через лист в надземные органы и корневую систему. Визуально гербицидное действие проявляется быстро: уже через несколько часов после обработки останавливается рост растений, скручиваются черешки, молодые побеги, утолщаются стебли, образуются придаточные корни. Флорасулам – также вещество системного действия, которое проникает в растения через корни и листья, но не проникает в зерно, ингибирует ацетолактатсинтазу – ключевой фермент в пути синтеза лейцина, изолейцина и валина. Вызывает хлороз, обесцвечивание жилок и некроз листьев в течение 2–4 недель [12].

Гербициды с содержанием 2-этилгексилового эфира 2,4-Д и флорасулама уничтожают более 150 видов двудольных сорных растений, в том числе подмаренник цепкий, бодяк полевой, осот полевой, ромашку непахучую, мак-самосейку, марь белую, крестоцветные и другие сорняки [2]. Гербициды данной группы показали высокую эффективность в Беларуси [20], в России [14, 15], на Кубани [2], в лесостепи Украины [3], в Татарстане [9], не смываются дождем через час после обработки [14].

Каждый из гербицидов, содержащих действующие вещества (д. в.) 2-этилгексильный эфир 2,4-Д и флорасу-

*However, this herbicide is not effective against annual grass weeds, that is why the additional weeding with herbicides effective against these weeds or the use of studied herbicides in tank mixtures with graminicides is necessary.*

лам, оригинален, так как кроме д. в. в состав препаратов могут входить не менее 10 вспомогательных веществ, которые обычно скрываются производителем, поскольку они во многом определяют эффективность конкретного препарата. Кроме того, в соответствии с положением о регистрации все предложенные на рынке пестициды должны проходить процедуру их регистрации [7].

С целью оценки эффективности весеннего и осеннего применения гербицида Камаро, СЭ (флорасулам, 6,25 г/л + 2,4-Д этилгексильный эфир, 452,4 г/л) производства ADAMA Registrations B. V. (Нидерланды) нами проведены специальные исследования в посевах озимой пшеницы сорта Ода.

### Методика и условия проведения исследований

Опыты проводили согласно методическим указаниям [11] на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (аг. Прилуки Минского района) на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Обработку почвы, внесение минеральных удобрений, мероприятия по уходу за посевами и уборку урожая осуществляли в соответствии с организационно-технологическими нормативами возделывания сельскохозяйственных культур.

Площадь опытных делянок – 20–25 м<sup>2</sup>, повторность – четырехкратная, расположение делянок рендомизированное. Гербициды вносили осенью и ранней весной в фазе кущение культуры. Норма расхода рабочей жидкости – 200 л/га.

При количественно-весовых учетах засоренности брали 2 учетные площадки по 0,25 м<sup>2</sup> с каждой делянки в соответствии с методическими указаниями [11]. В течение вегетационного периода за ростом и развитием растений проводили фенологические наблюдения. Данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [5, 6] с использованием программы Microsoft Office Excel, 2003.

Экономическую оценку применения гербицидов проводили путем сопоставления стоимости сохраненного урожая с затратами на химическую прополку. В среднюю стоимость химической прополки (долл. США/га) включали стоимость гербицида, затраты на его внесение, уборку, перевозку и доработку сохраненного урожая [8, 13].

### Результаты исследований и их обсуждение

При проведении количественного учета засоренности до внесения гербицидов в посевах озимой пшеницы весной в условиях 2016 г. насчитывалось 13 видов сорных растений. Высота ромашки непахучей составляла 7–11 см, фиалки полевой – 10–13 см, пастушьей сумки и горца вьюнкового – 3–5 см, длина побегов звездчатки средней – 5–15 см, 2–6 мутовок подмаренника цепкого.

Доминирующими сорными растениями были: фиалка полевая (16,0–24,5 шт./м<sup>2</sup>), подмаренник цепкий (9,0–11,5), ромашка непахучая (13,0–17,5), горец вьюнковый (6,0–10,0), пастушья сумка (1,0–7,0), марь белая (6,5–14,5 шт./м<sup>2</sup>). В посевах культуры произрастали единичные растения вероники полевой, ярутки полевой,

которые впоследствии под действием гербицидов погибли полностью. Численность всех двудольных сорных растений составляла 64,5–76,5 шт./м<sup>2</sup>.

Через месяц после применения гербицидов численность сорных растений в контрольном варианте без прополки составляла 86,0 шт./м<sup>2</sup>, вегетативная масса – 1107,0 г/м<sup>2</sup> (таблица 1).

Во всех вариантах опыта отмечалось недостаточное действие гербицидов на фиалку полевую. При применении гербицида Камаро, СЭ гибель ее составляла 15,1–47,2 %, вегетативная масса уменьшалась на 26,7–62,3 %. В эталоне гибель фиалки полевой составляла 34,0 % по численности и 45,6 % – по массе. Во всех вариантах опыта полностью (100 %) погибали подмаренник цепкий, марь белая, горец вьюнковый, звездчатка средняя. Численность ромашки непахучей от применения гербицида Камаро, СЭ снижалась на 91,9–96,8 %, вегетативная масса – на 98,8–99,3 % (в эталоне – на 91,9 % и 97,9 % соответственно). Общая гибель однолетних двудольных сорных растений составляла 70,9–80,8 % по численности и 89,7–94,6 % – по вегетативной массе (на уровне эталонного варианта).

Урожайность озимой пшеницы составляла 54,3–56,8 ц/га, сохраненный урожай – 6,5–9,0 ц/га зерна (в эталоне 8,8 ц/га) на фоне урожайности в контроле без прополки 47,8 ц/га.

При применении гербицида Камаро, СЭ в посевах озимой пшеницы при осеннем внесении (19 октября 2016 г.) под урожай 2017 г. при проведении количественного учета засоренности до внесения гербицидов в посевах культуры насчитывалось 10 видов сорных растений. Сорные растения находились в ранних фазах развития – всходы, фаза «белых нитей», семядольные листья.

Численность всех двудольных сорных растений составляла 72,0–88,0 шт./м<sup>2</sup>. Доминирующими сорными растениями были: фиалка полевая (5,0–17,0 шт./м<sup>2</sup>), подмаренник цепкий (4,0–13,0), ромашка непахучая (3,0–6,0), звездчатка средняя (7,0–15,0), падалица рапса (29,0–42,0 шт./м<sup>2</sup>) и др.

При проведении количественно-вещного учета засоренности 2 июня 2017 г. установлено, что численность сорных растений в контрольном варианте без прополки составляла 107,5 шт./м<sup>2</sup>, вегетативная масса – 283,3 г/м<sup>2</sup> (таблица 2).

При осеннем применении гербицида Камаро, СЭ гибель фиалки полевой составляла 65,0–85,0 %, ее вегетативная масса уменьшалась на 85,1–93,8 %. В эталоне гибель фиалки полевой составляла 82,5 % по численности и 89,7 % – по массе. Численность подмаренника цепкого при применении гербицида Камаро, СЭ снижалась на 89,6–97,9 %, вегетативная масса уменьшалась на 97,8–99,5 %. В эталонном варианте гибель подмаренника цепкого составляла 97,9 % при уменьшении вегетативной массы на 98,9 %. На 96,6–100 % снижалась численность и на 99,2–100 % – вегетативная масса ромашки непахучей от действия гербицида Камаро, СЭ и на 96,6 % – по численности и на 97,5 % – по массе в эталонном варианте. Численность звездчатки средней при применении гербицида Камаро, СЭ снижалась на 66,7–85,7 % при уменьшении ее вегетативной массы на 83,0–97,0 %. В эталонном варианте гибель звездчатки средней составляла 85,7 %, масса уменьшалась на 80,0 %. Численность падалицы рапса уменьшалась на 65,6–68,8 % при опрыскивании гербицидом Камаро, СЭ и на 75,0 % – в эталонном варианте при уменьшении вегетативной массы на 94,5–95,8 % и 91,3 % соответственно.

Общая гибель однолетних двудольных сорных растений составляла 74,0–77,7 % по численности и 94,5–95,3 % – по вегетативной массе. В эталонном варианте численность однолетних двудольных сорных растений снижалась на 74,4 %, вегетативная масса – на 92,8 %. Появившиеся новые всходы падалицы рапса и звездчатки средней не развивались и не сформировали большую вегетативную массу.

В вариантах с применением гербицида Камаро, СЭ средняя урожайность озимой пшеницы составляла 87,0–88,7 ц/га, величина сохраненного урожая – 8,5–10,2 ц/га зерна (в эталоне – 10,5 ц/га) на фоне урожайности в контрольном варианте без прополки 78,5 ц/га.

**Таблица 1 – Эффективность гербицида Камаро, СЭ при весеннем внесении в посевах озимой пшеницы (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2016 г.)**

Вариант	Гибель сорных растений, % к контролю без прополки					Урожайность, ц/га
	фиалки полевой	подмаренника цепкого	ромашки непахучей	мари белой	всех двудольных	
Контроль без прополки (шт./м <sup>2</sup> )	26,5	18,5	31,0	7,0	86,0	47,8
Прима, СЭ – 0,6 л/га (эталон)	34,0	100	91,9	100	76,7	56,6
Камаро, СЭ – 0,4 л/га	15,1	100	96,8	100	70,9	54,3
Камаро, СЭ – 0,5 л/га	32,1	100	91,9	100	70,9	55,5
Камаро, СЭ – 0,6 л/га	47,2	100	95,2	100	80,8	56,8
НСР <sub>05</sub>						1,6
Вариант	Снижение массы сорных растений, % к контролю без прополки					Сохраненный урожай, ц/га зерна
	фиалки полевой	подмаренника цепкого	ромашки непахучей	мари белой	всех двудольных	
Контроль без прополки (г/м <sup>2</sup> )	137,8	162,5	761,3	17,5	1107,0	–
Прима, СЭ – 0,6 л/га (эталон)	45,6	100	97,9	100	91,8	8,8
Камаро, СЭ – 0,4 л/га	26,7	100	98,8	100	89,7	6,5
Камаро, СЭ – 0,5 л/га	42,7	100	98,8	100	91,1	7,7
Камаро, СЭ – 0,6 л/га	62,3	100	99,3	100	94,6	9,0

Примечание – Количественно-вещовой учет засоренности 6 июня 2016 г.

До внесения гербицидов в посевах озимой пшеницы весной в условиях 2017 г. насчитывалось 14 видов сорных растений. Численность всех двудольных сорных растений составляла 49,0–76,5 шт./м<sup>2</sup>. Доминирующими сорными растениями были: фиалка полевая (10,0–16,5 шт./м<sup>2</sup>), подмаренник цепкий (8,0–14,5), ромашка непахучая (6,0–14,5), звездчатка средняя (12,0–17,5), падалица рапса (9,0–13,5 шт./м<sup>2</sup>) и др. В посевах культуры произрастали единичные растения пастушьей сумки, ярутки полевой, василька синего, которые впоследствии под действием гербицидов погибали полностью (100 %). Стадии развития доминирующих сорняков по ВВСН [21]: фиалка полевая – 16–18; подмаренник цепкий – 22–24; ромашка непахучая – 16–20; звездчатка средняя – 17–21;

горцы – 19–21; падалица рапса – 16–20.

Кроме двудольных сорняков в посевах произрастали метлица обыкновенная (0,5–2,0 шт./м<sup>2</sup>) и мятлики однолетние (1,5–5,0 шт./м<sup>2</sup>), на которые применяемые гербициды не действовали.

Через месяц после химпрополки численность сорных растений в варианте без применения гербицидов составляла 103,0 шт./м<sup>2</sup>, вегетативная масса – 281,5 г/м<sup>2</sup> (таблица 3). При применении гербицида Камаро, СЭ гибель фиалки полевой составляла 83,7–89,8 %, ее вегетативная масса уменьшалась на 92,9–97,5 %. В эталоне гибель фиалки полевой составляла 79,6 % по численности и 91,6 % – по массе. Численность подмаренника цепкого при применении гербицида Камаро, СЭ

**Таблица 2 – Эффективность гербицида Камаро, СЭ при осеннем внесении в посевах озимой пшеницы (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2017 г.)**

Вариант	Гибель сорных растений, % к контролю без прополки						Урожайность, ц/га
	фиалки полевой	подмаренника цепкого	ромашки непахучей	звездчатки средней	падалицы рапса	всех двудольных	
Контроль без прополки (шт./м <sup>2</sup> )	20,0	24,0	14,5	10,5	16,0	107,5	78,5
Балерина, СЭ – 0,5 л/га (эталон)	82,5	97,9	96,6	85,7	75,0	74,4	89,0
Камаро, СЭ – 0,4 л/га	67,5	91,7	96,6	85,7	65,6	74,0	87,0
Камаро, СЭ – 0,5 л/га	65,0	89,6	96,6	66,7	68,8	74,4	88,7
Камаро, СЭ – 0,6 л/га	85,0	97,9	100	66,7	68,8	77,7	88,5
НСР <sub>05</sub>							1,7
Вариант	Снижение массы сорных растений, % к контролю без прополки						Сохраненный урожай, ц/га зерна
	фиалки полевой	подмаренника цепкого	ромашки непахучей	звездчатки средней	падалицы рапса	всех двудольных	
Контроль без прополки (г/м <sup>2</sup> )	36,8	91,5	59,8	16,5	55,0	283,3	–
Балерина, СЭ – 0,5 л/га (эталон)	89,7	98,9	97,5	80,0	91,3	92,8	10,5
Камаро, СЭ – 0,4 л/га	85,1	97,8	99,5	97,0	94,5	94,5	8,5
Камаро, СЭ – 0,5 л/га	93,8	98,9	99,2	83,0	94,5	95,1	10,2
Камаро, СЭ – 0,6 л/га	88,3	99,5	100	93,9	95,8	95,3	10,0

Примечание – Количественно-весовой учет засоренности 2 июня 2017 г.

**Таблица 3 – Эффективность гербицида Камаро, СЭ при весеннем внесении в посевах озимой пшеницы (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2017 г.)**

Вариант	Гибель сорных растений, % к контролю без прополки						Урожайность, ц/га
	фиалки полевой	подмаренника цепкого	ромашки непахучей	звездчатки средней	падалицы рапса	всех двудольных	
Контроль без прополки (шт./м <sup>2</sup> )	24,5	21,0	13,0	15,0	8,5	103,0	79,2
Балерина, СЭ – 0,5 л/га (эталон)	79,6	100	96,2	73,3	100	88,8	89,0
Камаро, СЭ – 0,4 л/га	83,7	92,9	96,2	96,7	100	92,2	88,8
Камаро, СЭ – 0,5 л/га	89,8	95,2	96,2	86,7	100	92,7	89,2
Камаро, СЭ – 0,6 л/га	89,8	97,6	96,2	93,3	100	94,2	89,7
НСР <sub>05</sub>							1,7
Вариант	Снижение массы сорных растений, % к контролю без прополки						Сохраненный урожай, ц/га зерна
	фиалки полевой	подмаренника цепкого	ромашки непахучей	звездчатки средней	падалицы рапса	всех двудольных	
Контроль без прополки (г/м <sup>2</sup> )	39,5	55,0	77,5	35,8	27,5	281,5	–
Балерина, СЭ – 0,5 л/га (эталон)	91,6	100	99,6	88,0	100	97,0	9,8
Камаро, СЭ – 0,4 л/га	93,7	99,1	99,6	99,2	100	98,4	9,6
Камаро, СЭ – 0,5 л/га	92,9	98,2	99,6	96,4	100	98,4	10,0
Камаро, СЭ – 0,6 л/га	97,5	98,2	99,6	98,6	100	98,9	10,5

Примечание – Количественно-весовой учет засоренности 3 июня 2017 г.

снижалась на 92,9–97,6 %, вегетативная масса – на 98,2–99,1 % (в эталоне подмаренник цепкий погибал полностью – 100 %). На 96,2 % снижалась численность и на 99,6 % – вегетативная масса ромашки непахучей от действия гербицида Камаро, СЭ и на 96,2 % и 99,6 % соответственно – в эталонном варианте. При опрыскивании посевов озимой пшеницы гербицидом Камаро, СЭ на 86,7–96,7 % снижалась численность звездчатки средней при уменьшении ее вегетативной массы на 96,4–99,2 %. В эталонном варианте гибель звездчатки средней составляла 73,3 %, масса уменьшалась на 88,0 %. Во всех вариантах опыта полностью (100 %) погибала падалица рапса.

Общая гибель однолетних двудольных сорных растений при применении гербицида Камаро, СЭ составляла 92,2–94,2 % по численности и 98,4–98,9 % – по вегетативной массе. В эталонном варианте численность однолетних двудольных снижалась на 88,8 %, вегетативная масса – на 97,0 %.

В вариантах с применением гербицида Камаро, СЭ средняя урожайность озимой пшеницы составляла 88,8–89,7 ц/га, величина сохраненного урожая – 9,6–10,5 ц/га зерна (в эталоне – 9,8 ц/га) при урожайности в контроле без прополки 79,2 ц/га.

Расчет экономической эффективности показал, что стоимость обработки 1 га гербицидом Камаро, СЭ с учетом внесения (в ценах 2020 г.) составляла 11,1–14,2 долл. США/га, в эталонных вариантах – 16,3–17,2 долл. США/га, что позволило получить условно чистый доход от 94,9 до 157,0 долл. США/ га при 126,2–154,8 долл. США/ га в эталонах (таблица 4).

**Заключение**

Таким образом, гербицид Камаро, СЭ на 90–100 % контролирует ромашку непахучую, звездчатку среднюю,

**Таблица 4 – Экономическая эффективность применения гербицида Камаро, СЭ в посевах озимой пшеницы (в ценах 2020 г.)**

Вариант	Сохраненный урожай, ц/га зерна	Стоимость сохраненного урожая, долл. США/га*	Затраты на защиту, долл. США/га**	Условно чистый доход, долл. США/га
<b>2016 г. (весеннее внесение)</b>				
Прима, СЭ – 0,6 л/га (эталон)	8,8	143,4	17,2	126,2
Камаро, СЭ – 0,4 л/га	6,5	106,0	11,1	94,9
Камаро, СЭ – 0,5 л/га	7,7	125,5	12,4	113,1
Камаро, СЭ – 0,6 л/га	9,0	146,7	13,9	132,8
<b>2017 г. (осеннее внесение)</b>				
Балерина, СЭ – 0,5 л/га (эталон)	10,5	171,2	16,4	154,8
Камаро, СЭ – 0,4 л/га	8,5	138,6	11,5	127,1
Камаро, СЭ – 0,5 л/га	10,2	166,3	12,9	153,4
Камаро, СЭ – 0,6 л/га	10,0	163,0	14,1	148,9
<b>2017 г. (весеннее внесение)</b>				
Балерина, СЭ – 0,5 л/га (эталон)	9,8	159,7	16,3	143,4
Камаро, СЭ – 0,4 л/га	9,6	156,5	11,7	144,8
Камаро, СЭ – 0,5 л/га	10,0	163,0	12,9	150,1
Камаро, СЭ – 0,6 л/га	10,5	171,2	14,2	157,0

Примечание – \*При оценке стоимости сохраненного урожая стоимость озимой пшеницы брали как мягкая 2 кл. (при курсе доллара 2,42) – 163 долл. США за тонну [16];

\*\*в затраты на защиту вошли стоимость гербицида с отсрочкой платежа на 180 дней – 45 долл. США/л, затраты на внесение (200 л/га рабочей жидкости) – 4 долл. США/га, затраты на уборку, перевозку и доработку сохраненного урожая – 0,2 долл. США/ц [11].

пастушью сумку, ярутку полевую, подмаренник цепкий. Полностью погибали марь белая, ярутка полевая, пастушья сумка, падалица рапса, василек синий. На 80–90 % снижалась масса фиалки полевой, незабудки полевой, бодяка полевого, на 60–80 % – пикульника обыкновенного, на 70–80 % – осота полевого. Применение гербицида Камаро, СЭ экономически выгодно (условно чистый доход составил 94,9–157,0 долл. США/га).

Против метлицы обыкновенной, проса куриного и других однолетних злаковых сорных растений гербицид не эффективен.

На основании результатов исследований гербицид Камаро, СЭ рекомендован в «Дополнение к Государственному реестру.....» [4] для защиты посевов озимых зерновых культур в фазе кущения осенью или весной в нормах расхода 0,4–0,6 л/га против однолетних двудольных сорных растений, в т. ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х.

**Литература**

1. Вредоносность устойчивых сорняков в посевах зерновых культур при прополке гербицидами типа 2,4-Д или 2М-4Х / С. В. Сорока, [и др.]. // Эколого-экономические основы усовершенствования интегрированных систем защиты растений от вредителей, болезней и сорняков: тез. докл. науч.-произв. конф., посвящ. 25-летию БелНИИЗР (Минск – Прилуки, 14–16 февр. 1996 г.) / Белорус. НИИ защиты растений; редкол.: В. Ф. Самерсов [и др.]. – Минск, 1996. – Ч. 2. – С. 128–130.
2. Гайда, А. Н. Гербицид прима: сильный, гибкий, быстрый / А. Н. Гайда // Земледелие. – 2001. – № 6. – С. 39.
3. Горбач, Н. В. Шкідливість бур'янів і вдосконалення системи захисту озимої пшениці в умовах зони лісостепу України: Автореф. дис... канд. с.-х. наук: 06.01.13 – гербологія / Національний аграрний Університет. – Київ, 2002. – 21 с.
4. Дополнение к государственному реестру средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь. Утверждено Советом по пестицидам и удобрениям ГУ «Главная государственная ин-

- спекция по семеноводству, карантину и защите растений» от 19 декабря 2017 г. <https://www.ggiskzr.by/archive-/%20Дополнение%2019.12.2017.pdf>. – Дата доступа: 01.02.2018.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
  6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
  7. Инструкция о порядке проведения испытаний средств защиты растений и удобрений, подлежащих государственной регистрации // Постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 22 августа 2006 г. – № 49. – 12 с.
  8. Информация о минимальных ценах на средства защиты растений на 2020 год [Электронный ресурс] // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://mshp.gov.by/ceny/market/a4e2c8bebe1700fac.html>. – Дата доступа: 01.07.2020.
  9. Кайбушева, Д. Эффективность применения гербицидов на яровой пшенице / Д. Кайбушева, Ф. Хакимуллина, А. Хазиев // Главный агроном. – 2014. – № 6. – С. 15–18.
  10. Место гербицидов группы 2,4-Д и 2М-4Х в современной защите озимых зерновых культур от сорной растительности / С. В. Сорока [и др.]. // Вес. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. аграр. наук. – 2012. – № 3. – С. 57–62.
  11. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию; Институт защиты растений; составители: С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская. – Несвиж: МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С. Будного», 2007. – 58 с.
  12. Миренков, Ю. А. Химические средства защиты растений: произв.-практ. издание / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич, С. В. Сорока. – Минск: Триолета, 2006. – 336 с.
  13. Об установлении предельных максимальных цен на сельскохозяйственную продукцию (растениеводства) урожая 2020 года для государственных нужд // Постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 11 марта 2020 г. – № 12. – 3 с.
  14. Примадонна // Защита и карантин растений. – 2016. – № 12. – С. 38.
  15. Словцов, Р. И. Обоснование и эффективность применения комплексных гербицидов в посевах зерновых культур / Р. И. Словцов, А. М. Э. Хусейн // Научно-обоснованные системы применения гербицидов для борьбы с сорняками в практике растениеводства: материалы третьего Междунар. науч.-произв. совещ. (Голицыно, ВНИИФ, 20–21 июля 2005 г.). – Голицыно, 2005. – С. 236–251.
  16. Сорока, С. В. Научное обоснование интегрированной системы применения гербицидов при возделывании озимых зерновых культур в Беларуси: автореф. дис... доктора с.-х. наук: 06.01.07 – защита растений / С. В. Сорока; РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию». – Жодино, 2019. – 45 с.
  17. Сорока, С. В. Распространенность и вредоносность сорных растений в посевах озимых зерновых культур в Беларуси: монография / С. В. Сорока, Л. И. Сорока / РУП «Институт защиты растений». – Минск: Колорград, 2016. – 132 с.
  18. Сорока, С. В. Тенденции изменения засоренности основных сельскохозяйственных культур в Беларуси / С. В. Сорока // Ахова раслін. – 1999. – № 2–3. – С. 29–33.
  19. 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.
  20. Сорока, С. В. Эффективность весеннего применения гербицида прима в посевах озимой пшеницы / С. В. Сорока, Л. И. Сорока, Л. Л. Метез // Защита растений: сб. науч. тр. / НИРУП «Ин-т защиты растений» НАН Беларуси – Минск, 2004. – Вып. 28. – С. 33–38.
  21. Супранович, Р. В. Определитель фаз развития однодольных и двудольных растений по шкале ВВСН / Р. В. Супранович, С. В. Сорока, Л. И. Сорока. – Минск: Колорград, 2016. – 102 с.
  22. Тенденции изменения сорных ценозов в посевах озимых зерновых культур в условиях Беларуси / С. В. Сорока [и др.]. // Вес. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. аграр. наук. – 2011. – № 2. – С. 46–54.
  23. Hafliker, E. Herbizidbedingte veränderungen der Ungrasflora / E. Hafliker // Mitt. schweiz. Landwirtsch. – 1982. – Bd. 30, H. 1/2. – S. 1–5.
  24. Kees, H. Beobachtungen der Selektion und Resistenzbildung bei Unkrautern durch Herbizide und Fruchtfolgevereinfachung in Bayern / H. Kees // Sump, Influence Different Faktors. – 1979. – S. 225–232.
  25. Laszlonc, P. Oszi buzu vegyszeres szomitasanak ertekeless es problemai zala magyeben / P. Laszlonc // Novengvedelem. – 1982. – Vol. 18. – P. 6.
  26. Radosevich, S. R. Methods to study interactions among crops and weeds / S. R. Radosevich // Weed Technol. – 1987. – Vol. 1, № 3. – S. 190–198.
  27. Salonen, Y. Weed infestation and faktors affecting weer incidence in spring cereals in Finland – a multivariate approach / Y. Salonen // Agr. Sci. Finl. – 1993. – Vol. 2, № 6. – P. 525–536.
  28. Tengen, B. Kvekekamp hosten / B. Tengen // Landbruks tidende. – 1980. – Vol. 86, № 34. – P. 908–909.

УДК 633.11«321»:632.51

## Флористическое разнообразие и распространение сорных растений в агроценозах яровой пшеницы

А. С. Пестерева, кандидат с.-х. наук  
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 29.09.2020 г.)

*В статье представлены результаты исследований видового состава и распространенности сорных растений в посевах яровой пшеницы в условиях Республики Беларусь за период 2015–2016 гг. Выявлены доминирующие виды сорных растений и определена частота их встречаемости по агроклиматическим зонам возделывания культуры.*

### Введение

Видовой состав сорных растений в посевах яровых зерновых культур в Беларуси представлен более чем 40

*In the article the research results of specific composition and weed plants distribution in spring wheat crops under conditions of the Republic of Belarus for the period of 2015–2016 are presented. The dominant species are revealed and weed plants frequency of occurrence by agro climatic zones of the crop cultivation are determined.*

видами. Доминируют марь белая, ромашка непахучая, пастушья сумка, фиалка полевая, виды горца, звездчатка средняя, виды пикульника, подмаренник цепкий,