

ко 44,1–56,4 кг/га. Вынос калия приблизительно равный: 205–218 кг/га у кукурузы и от 168 до 235 кг/га у ячменя в сумме с пожнивной культурой.

Уборка кукурузы на зерно позволила вернуть в почву 34–36 % потребленного растениями азота, 43–46 – фосфора и 68–69 % – калия. При заготовке зерноотрубной смеси возврат питательных элементов несколько меньший: азота на 4 %, фосфора – на 3–4, калия – на 6–10%.

### Заключение

1. Теплолюбивая кукуруза, как и холодостойкий ячмень, положительно отзывается на ранние сроки сева. Хотя она и в меньшей степени снижает урожай зерна (на 11,1 %), чем ячмень (на 13,6–15,3 %), но в абсолютных показателях недобор урожая у нее значительно больший (10,1 ц/га против 6,4–7,2 ц/га).

### Литература

1. Справочник по кормопроизводству. 4-е изд. перераб. и дополн. / Под ред. В.М. Косолапова, И.А. Трофимова – М.: Россельхозакадемия, 2011. – 700 с.
2. Тетеркина, А.М. Тенденция производства зерна кукурузы в Беларуси / А.М. Тетеркина // Агрэкономика. – 2005. – № 2. – С. 44–46.
3. Валовой сбор и урожайность сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь за 2012 год. – Минск, 2013. – 43 с.
4. Валовой сбор и урожайность сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь за 2013 год. – Минск, 2014. – 56 с.
5. Валовой сбор и урожайность сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь за 2014 год. – Минск, 2015. – 58 с.
6. Надточаев, Н.Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н.Ф. Надточаев. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 412 с.
7. Иващенко, А.И. Кукуруза в Любанском районе стала важной зерновой и кормовой культурой / А.И. Иващенко // Белорусское сельское хозяйство. – 2007. – № 7. – С. 34–38.
8. Циков, В.С. Продуктивність гібридів кукурудзи в залежності від строків сівби, основного обробітку ґрунту та заходів боротьби з бур'янами / В.С. Циков, Ю.М. Пашенко, Ю.В. Костенко, // Сільський журнал. – 1995. – № 4. – С. 36–38.
9. Аргунова, К.В. Вплив строків сівби і густоти стояння на урожайність гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Криму на зрошенні / К.В. Аргунова, О. Г. Жук // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Днепропетровськ, 2010. – № 38. – С. 170–174.
10. Бомба, М.И. Сроки сева и урожайность / М.И. Бомба // Кукуруза и сорго. – 1988. – № 3. – С. 26–27.
11. Методические указания по проведению полевых опытов с кукурузой / ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1980. – 56 с.
12. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 385 с.
13. Новая система оценки кормов в ГДР / М. Байер [и др.]; пер. с нем. Г.Н. Мирошниченко. – Москва: Колос, 1974. – 248 с.
14. Дмитроченко, А.П. Руководство к практическим занятиям по кормлению сельскохозяйственных животных / А.П. Дмитроченко / – М.: Сельхозиздат, 1963. – 125 с.
15. Григорьев, Н.Г. Определение обменной энергии кормов / Н.Г. Григорьев // Кормопроизводство. – 1992. – № 1. – С. 6–9.
16. Надточаев, Н.Ф. Выход и качество силоса при различных сроках уборки гибридов кукурузы ФАО 170-290 / Н.Ф. Надточаев, Н.С. Степаненко, М.А. Мелешкевич // Земляробства і ахова раслін. – № 1. – 2010. – С. 11–16.

УДК 632.51

## СНИЖЕНИЕ ВРЕДНОСТИ МНОГОЛЕТНИХ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ И РОМАШКИ АПТЕЧНОЙ<sup>1</sup>

Е.А. Якимович, кандидат с.-х. наук  
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 29.12.2015 г.)

*В статье представлены результаты многолетних исследований по изучению динамики роста многолетних сорных растений в посевах ромашки аптечной и календулы лекарственной. Определена биологическая и хозяйственная эффективность применения глифосатсодержащих гербицидов на полях, предназначенных под посев лекарственных культур.*

### Введение

Сорные растения являются конкурентами культурных растений и значительно снижают урожай лекарственных культур, ухудшают качество продукции, сильно осложняют уборку урожая и увеличивают ее себестоимость. Их присутствие в посевах часто является причиной, по которой введение в производство элементов новых технологий и приемов (новые сорта, применение удобрений и регуляторов роста и др.) порой не дает желаемых результатов [3, 4].

*In the article the results of many years researches on studying the dynamics of perennial weed plants growth in wild camomile and calendula crops are presented. The biological and economic efficiency of glyphosate-containing herbicides application in fields used for medicinal crops sowing is determined.*

Особый вред лекарственным культурам наносят многолетние сорные растения, потребляющие большое количество питательных веществ и влаги. Так, на формирование 1 кг массы сухого вещества осот полевой расходует 314 л воды, бодяк полевой – около 1100 л. Сорняки потребляют из почвы большое количество питательных веществ: бодяк полевой выносит из почвы 285 кг NPK, осот полевой – 256 кг/га. Большинство многолетних сорняков размножается не только семенами, но и вегетативно. В почве они образуют массу побегов с многочисленными спящими почками. Так, осот полевой образует на 1 м<sup>2</sup> до

<sup>1</sup> Исследования выполнены при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (договор с БРФФИ № Б14МС-004 от 23.05.2014 г.).

1 кг воздушно-сухих корней с общей длиной около 76 м и 1600 почками. Пырей ползучий накапливает на 1 га до 29 тонн корневищ, а количество почек на них достигает 260 млн [2].

Следует отметить, что порог вредоносности пырея ползучего в посевах яровых зерновых культур составляет 10–12 побегов/м<sup>2</sup>, в посевах озимых зерновых культур – 15, видов осота в посевах зерновых культур – 3–4 побега/м<sup>2</sup>. Поэтому одной из главных задач при возделывании лекарственных культур является уменьшение засоренности их полей многолетними сорняками. Для успешного решения данной задачи на первое место выходит применение глифосатсодержащих гербицидов [1].

Исследования по оценке вредоносности многолетних сорных растений и разработка мероприятий по ее ограничению в Беларуси затронули в основном зерновые культуры, кукурузу, картофель, люпин и др. В настоящее время в отечественной литературе отсутствуют сведения по вредоносности многолетних сорных растений в посевах лекарственных культур и данные по биологической и хозяйственной эффективности внесения глифосатсодержащих гербицидов на полях, предназначенных под посев и посадку лекарственных растений. Раскрытие данных вопросов и стало целью наших исследований.

### Методика проведения исследований

Опыты по оценке вредоносности многолетних сорных растений в посевах лекарственных культур были заложены на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (аг. Прилуки) в 2012–2015 гг. на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Предшественниками лекарственных растений выступали в 2013 и 2015 гг. озимое тритикале, в 2014 г. – гречиха. Общая площадь опытных делянок перед внесением глифосатов – 20 м<sup>2</sup>, после расщепления при посеве лекарственных растений – 4 м<sup>2</sup>, повторность – четырехкратная, расположение делянок – последовательное или блоками.

С целью формирования разного уровня засоренности посевов и оценки эффективности применения глифосатсодержащих гербицидов был использован гербицид Буран супер, ВР в двух нормах расхода – 3,0 и 3,6 л/га. Гербицид вносили при отрастании многолетних сорняков после уборки предшествующей культуры: 05.09.2012 г., 09.09.2013 г., 05.09.2014 г.

Проводили следующие учеты засоренности: количественный учет исходной засоренности участка перед внесением глифосатсодержащих гербицидов (05.09.2012 г., 09.09.2013 г., 05.09.2014 г.); количественно-весовой учет засоренности через месяц после обработки (04.10.2012 г., 09.10.2013 г., 04.10.2014 г.); весной следующего года – раскопки с измерением длины, массы корневищ и количества жизнеспособных почек у многолетних сорняков (29.04.2013 г., 15.05.2014 г., 20.05.2015 г.); в период вегетации лекарственных растений – количественный (09.06.2013 г., 11.06.2014 г., 09.06.2015 г.) и количественно-весовой учет засоренности участка (02.07.2013 г., 03.07.2014 г., 07.07.2015 г.). Учетная площадь многолетних сорняков – 1 м<sup>2</sup>.

Лекарственные культуры (календула лекарственная сорта Махровая 2000 и ромашка аптечная сорта Подмосковная) были высеяны ручной сеялкой с шириной междурядий 45 см. Обработка почвы и технология возделывания лекарственных культур – общепринятая для Беларуси. Ромашку аптечную и календулу лекарственную высевали: в 2012, 2013 и 2014 гг. – весной (09.05.2013 г., 16.04.2014 г., 25.04.2015 г.), кроме того, ромашка аптечная в 2013 и 2014 гг. была высеяна под зиму (14.11.2013 г. и 29.11.2014 г.). С целью удаления двудольных и злаковых сорняков в посевах календулы лекарственной после сева до появления всходов культуры в 2013–2015 гг. применя-

ли гербицид Стомп, 33% к.э. в норме 3,0 л/га. В посевах ромашки аптечной однолетние сорняки при необходимости удаляли вручную. Уборку урожая проводили вручную: календулы лекарственной – трехкратно, ромашки аптечной – однократно. Для обработки результатов исследований использовали компьютерные программы Excel и Oda.

### Результаты исследований и их обсуждение

Возделывание лекарственных культур выполняли в звене севооборота, где внесение глифосатсодержащих гербицидов проводилось периодически (один раз в 4–5 лет). Наблюдения показали, что в посевах предшествующей культуры – озимого тритикале в 2012 и 2014 гг. численность многолетних сорняков в период вегетации составляла около 10–15, в посевах гречихи в 2013 г. – 20–30 побегов/м<sup>2</sup>.

В годы исследований численность многолетних сорняков после уборки предшественника и их отрастания в 4–6 раз превышала пороги вредоносности и составляла в начале сентября 40,4 побега/м<sup>2</sup> в 2012 г., 57,0 – в 2013 г. и 95,0 побега/м<sup>2</sup> – в 2014 г. В 2012 г. на поле доминировали пырей ползучий (17,8 побега/м<sup>2</sup>), осот полевой (10,9) и мята полевая (7,1 побега/м<sup>2</sup>); в 2013 г. – пырей ползучий (22,0), осот полевой (18,0) и чистец болотный (14,5); в 2014 г. – пырей ползучий (47,4), осот полевой (13,0), чистец болотный (10,9) и мята полевая (9,4 побега/м<sup>2</sup>).

При учетах через месяц после обработки максимальная эффективность глифосатсодержащих гербицидов – 92,8–92,5 % по численности и 89,0–94,2 % по массе при норме внесения глифосата 3,0 л/га и 97,0–100 % по численности и 95,5–100 % по массе при норме внесения гербицида 3,6 л/га была получена в 2012 и 2014 гг. В 2013 г. общая эффективность внесения глифосатов осенью составляла 72,4–82,0 % по численности и 81,9–86,8 % по массе, что связано с низкой биологической эффективностью против чистеца болотного, который погибал только на 25 и 52,3 % в зависимости от нормы внесения гербицида.

В зависимости от года при норме расхода гербицида 3,0 л/га пырей ползучий погибал на 83,0–100 %, бодяк полевой – на 90,0–100, мята полевая – на 80,3–100, одуванчик лекарственный – на 100, осот полевой – на 84,0–91,0 %. При увеличении нормы расхода гербицида до 3,6 л/га эффективность против пырея ползучего возрастала до 86,2–100 %, бодяка полевого – до 95,0–100, осота полевого – до 96,7–100, мяты полевой – до 93,9–100, одуванчика лекарственного – до 100 %. Эффективность действия глифосатов на чистец болотный была нестабильна и колебалась от 25,0 до 100 % при норме гербицида 3,0 л/га и от 52,3 до 100 % – при норме 3,6 л/га. Такие особенности нестабильного действия глифосатов в отношении чистеца болотного отмечались и ранее [5].

По чувствительности к глифосатсодержащим гербицидам сорняки расположились следующим образом (по возрастанию): менее восприимчивым к глифосатам был чистец болотный, который в среднем при внесении гербицида Буран супер, ВР (3,0–3,6 л/га) снижал свою численность на 64,6–75,6 % и массу – на 51,7–56,3 %, затем, с эффективностью 82,4–95,1 % по численности и 80,3–95,4 % по массе шла мята полевая и осот полевой, чья численность и масса снижались на 87,3–98,5 и 89,8–99,6 %, соответственно. Максимальная эффективность – на уровне 96,7–99,0 % по численности и 97,7–99,9 % по массе – была получена против бодяка полевого и пырея ползучего (таблица 1).

Весной при проведении почвенных раскопок было установлено, что в зависимости от года пырей ползучий способен сформировать 17,1–59,0 м погонных корневищ/м<sup>2</sup> с массой 140,0–588,0 г/м<sup>2</sup> и численностью жизнеспособных почек от 420,0 до 1348,3 шт./м<sup>2</sup>. На обра-

ботанных глифосатами делянках в среднем длина его корневищ снижалась на 84,4–92,6 %, их масса – на 85,8–95,7 % и количество почек, способных к прорастанию, – на 91,4–96,5 %. Высокой репродуктивной способностью отличался бодяк полевой, подземные органы которого составляли в среднем 15,0 м погонных/м<sup>2</sup> массой 480,0 г/м<sup>2</sup>; численность жизнеспособных отпрысков – 480 шт./м<sup>2</sup>. Снижение длины вегетативных органов составляло от 65,7 до 81,1 %, их массы – от 81,5 до 89,6 %, количества почек – от 58,7 до 77,7 %. Длина подземных органов осота полевого составляла 6,6–11,3 м погонных/м<sup>2</sup> с массой 25,0–202,7 г/м<sup>2</sup>; количество почек варьировало от 29,0 до 293,5 шт./м<sup>2</sup>. Внесение глифосатов позволяло в среднем снизить эти показатели на 87,4–92,0 %, 92,0–97,3 и 89,2–93,2 %, соответственно. Подземные побеги чистеца болотного с клубеньками в среднем имели длину 2,6 м погонных/м<sup>2</sup> с массой 51,4 г/м<sup>2</sup> и количеством жизнеспособных почек 101,4 шт./м<sup>2</sup>. Мята полевая в среднем фор-

мировала 13,2 м погонных корневищ с массой 167,0 г/м<sup>2</sup> и 656,0 шт./м<sup>2</sup> жизнеспособных почек. На делянках с применением глифосатов длина побегов данных многолетних сорняков снижалась на 96,2–98,4 %, их масса – на 97,6–99,7 %, количество почек – на 96,5–99,2 %.

В целом, видно, что при достаточно высокой биологической эффективности глифосатсодержащих гербицидов на фоне высокой исходной засоренности в почве сохраняется большое количество органов вегетативного размножения многолетних сорняков, достаточное для их последующей регенерации и восстановления исходной численности (таблица 2).

Количественный учет, проведенный в июне в период вегетации лекарственных культур (через 9 месяцев после обработки), показал, что во все годы отмечалось постепенное снижение биологической эффективности глифосатсодержащих гербицидов по сравнению с учетами, проведенными в осенний период, как за счет появления

Таблица 1 – Эффективность внесения гербицида Буран супер, ВР под посев лекарственных культур (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», среднее, 2012–2015 гг.)

Сорное растение	Снижение численности, % снижение массы, %			
	Буран супер, ВР, 3,0 л/га		Буран супер, ВР, 3,6 л/га	
	осенью предшествующего года	в период вегетации	осенью предшествующего года	в период вегетации
Бодяк полевой	98,1 99,5	83,9 82,7	99,0 99,9	95,7 96,9
Мята полевая	82,4 80,3	95,5 88,8	95,1 95,4	96,8 94,6
Одуванчик лекарственный	100 100	83,8 99,2	100 100	83,8 98,3
Осот полевой	87,3 89,8	72,8 58,8	98,5 99,6	82,9 79,8
Подорожник большой	100 100	70,0 82,9	100 100	100 100
Пырей ползучий	96,7 97,7	82,4 80,2	98,4 99,6	90,4 89,9
Чистец болотный	64,6 51,7	75,1 74,2	75,6 56,3	83,1 81,8
Всего	89,5 89,7	79,6 64,4	95,3 95,8	87,6 82,8

Таблица 2 – Действие гербицида Буран супер, ВР на органы вегетативного размножения многолетних сорняков после весеннего отрастания (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», среднее, 2013–2015 гг.)

Вариант	Снижение, % к контролю				
	бодяк полевой	осот полевой	пырей ползучий	чистец болотный	мята полевая
<i>Длина органов вегетативного размножения</i>					
Контроль (без гербицида)	15,0	6,6	38,1	2,6	13,2
Буран супер, ВР – 3,0 л/га	65,7	87,4	84,4	96,6	96,2
Буран супер, ВР – 3,6 л/га	81,1	92,0	92,6	98,4	98,4
<i>Масса органов вегетативного размножения</i>					
Контроль (без гербицида)	480,0	128,2	499,2	51,4	167,0
Буран супер, ВР – 3,0 л/га	81,5	92,0	85,8	97,9	97,6
Буран супер, ВР – 3,6 л/га	89,6	97,3	95,7	99,7	98,8
<i>Количество жизнеспособных почек</i>					
Контроль (без гербицида)	574,0	178,8	933,8	101,4	656,0
Буран супер, ВР – 3,0 л/га	58,7	89,2	91,4	96,5	98,9
Буран супер, ВР – 3,6 л/га	77,7	93,2	96,5	99,0	99,2

Примечание – В контроле (без гербицида) – длина органов вегетативного размножения (м погонных/м<sup>2</sup>), их масса (г/м<sup>2</sup>) и количество жизнеспособных почек (шт./м<sup>2</sup>).

новых всходов многолетних сорняков из семян, так и отрастания органов вегетативного размножения. В 2013 г. снижение численности многолетних сорняков под действием гербицида Буран супер, ВР в норме 3,0 л/га составило в среднем 74,9 %, при норме 3,6 л/га – 93,2 %. При этом эффективность препарата против бодяка полевого, одуванчика лекарственного, мяты полевой при обеих нормах внесения была выше – 90 %, пырея ползучего – 84,6–92,8 %. При норме 3,0 л/га отмечалось отрастание осота полевого – эффективность составила 54,5 %, при норме 3,6 л/га эффективность была выше – 90,9 %.

В 2014 г. эффективность глифосата в норме 3,0 л/га составила 64,1 %, в норме 3,6 л/га – 82,2 %. Более низкая норма расхода оказалась недостаточно эффективной против бодяка полевого, осота полевого и пырея ползучего, гибель которых была на уровне 64,8–77,2 %. Препарат в норме 3,6 л/га обеспечивал снижение численности вышеуказанных сорняков на 82,2–92,0 %. Как и при осеннем учете, эффективность против чистеца болотного колебалась от 28,6 до 49,5 %.

В 2015 г. гибель многолетних сорняков была достаточно высокой при обеих нормах внесения гербицида – 89,0 и 93,8 %, эффективность против осота полевого составила 86,9–90,6 %, бодяка полевого – 100, мяты полевой – 91,7–95,0, пырея ползучего – 89,4–94,2, чистеца болотного – 83,8–94,1 %.

Через 10 месяцев после обработки (в июле) тенденции роста многолетних сорняков сохранялись. Максимальная биологическая эффективность глифосата была получена в 2015 г. (гибель 92,9–96,4 %); в 2013 и 2014 гг. за счет отрастания отдельных видов (в 2013 г. – осота полевого, в 2014 г. – чистеца болотного и осота полевого) эффективность при последнем учете составляла 70,7–86,6 и 56,4–67,3 %. В среднем за годы исследований гибель многолетних сорняков при внесении препарата в норме 3,0 л/га составила 79,6 % по численности и 64,4 % по массе. При этом биологическая эффективность против бодяка полевого составляла 83,9 % по численности и 82,7 % по массе, мяты полевой – 95,5 и 88,8, осота полевого – 72,8 и 58,8, пырея ползучего – 82,4 и 80,2, чистеца болотного – 75,1 и 74,2 %. В норме 3,6 л/га отмечалось повышение эффективности до 87,6 % по подавлению численности сорняков и до 82,8 % в отношении снижения их массы. При этом бодяк полевой погибал на 95,7 %, мята полевая – на 96,8, осот полевой – на 82,9, пырей ползучий – на 90,4, чистец болотный – на 83,1 % со снижением массы на 96,9 %, 94,6, 79,8, 89,9 и 81,8 %, соответственно (таблица 1).

На рост и развитие многолетних сорняков, биологическую эффективность гербицидов влияли не только погодные условия вегетационного сезона, но и сама лекарственная культура. В посевах ромашки аптечной подзимнего срока сева масса сорных растений перед уборкой урожая соцветий культуры в контроле без обработки в среднем за годы исследований была значительно ниже, чем в посевах весеннего срока сева, – 474,8 г/м<sup>2</sup>, что связано с более высокой конкурентоспособностью культуры при данной технологии возделывания и более ранними сроками ее уборки. В посевах ромашки аптечной и календулы лекарственной при весеннем севе масса сорняков в контроле составляла 1238,5 и 1789,4 г/м<sup>2</sup>. На делянках, обработанных с осени глифосатами, в посевах ромашки аптечной при севе под зиму масса сорняков в зависимости от нормы внесения (3,0 и 3,6 л/га) составляла 72,0 и 28,8 г/м<sup>2</sup>, при севе весной – 355,4 и 267,0 г/м<sup>2</sup>, в посевах календулы лекарственной – 586,5 и 384,0 г/м<sup>2</sup>. Соответственно, чем выше была конкурентоспособность самого растения, тем выше оказалась биологическая эффективность гербицида. В посевах ромашки аптечной при севе под зиму сорняки погибали на 85,3–93,0 % по численности и 84,8–93,9 % по массе, при севе весной – на 85,8–90,3 и 71,3–78,4 %, в посевах календулы лекарственной – на 78,1–85,2 и 67,2–78,5 %, соответственно (таблица 3).

В среднем за годы наблюдений динамика нарастания численности многолетних сорняков в необработанных вариантах выглядела следующим образом: при исходной численности пырея ползучего в начале сентября 29,1 побега/м<sup>2</sup> к началу октября их количество возросло до 70,8, в июне следующего года – до 70,9, в июле – до 96,2 побега/м<sup>2</sup>, т. е. в 3,3 раза по сравнению с исходной. Численность бодяка полевого возросла с 2,3–3,5 (сентябрь – октябрь) до 6,0 и 6,5 побега/м<sup>2</sup> (июнь – июль), т. е. в 2,9 раза. Динамика роста чистеца болотного выглядела следующим образом: 8,9 побега/м<sup>2</sup> – до обработки, 15,1 – в октябре и 15,6–28,2 побега/м<sup>2</sup> – в июне – июле следующего года. Коэффициент роста составил 3,2. Численность осота полевого составляла в сентябре 14,0, через месяц – 15,2 побега/м<sup>2</sup>. Однако в следующем году за счет, главным образом, появления новых растений из семян общее количество данного сорняка увеличилось до 56,9 и 124,0 побега/м<sup>2</sup>, т. е. в 8,9 раза. Отмечено увеличение количества растений мяты полевой в 7,3 раза. В целом, произошло увеличение общей численности многолетних сорняков с 64,1–137,2 побега/м<sup>2</sup> в осенний период до 168,5–297,7 побега/м<sup>2</sup>, т. е. в 4,6 раза (таблица 4).

**Таблица 3 – Засоренность посевов лекарственных культур многолетними сорняками перед уборкой урожая (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», среднее, 2014–2015 гг.)**

Вариант	Численность многолетних сорных растений, побегов/м <sup>2</sup> снижение, % к контролю		
	контроль (без обработки)	Буран супер, ВР, 3,0 л/га	Буран супер, ВР, 3,6 л/га
Ромашка аптечная (посев под зиму)	<u>236.6</u> –	<u>34.8</u> 85,3	<u>16.6</u> 93,0
Ромашка аптечная (посев весной)	<u>360.8</u> –	<u>51.2</u> 85,8	<u>35.0</u> 90,3
Календула лекарственная	<u>331.1</u> –	<u>72.4</u> 78,1	<u>48.9</u> 85,2
	Масса многолетних сорных растений, г/м <sup>2</sup> снижение, % к контролю		
Ромашка аптечная (посев под зиму)	<u>474.8</u> –	<u>72.0</u> 84,8	<u>28.8</u> 93,9
Ромашка аптечная (посев весной)	<u>1238.5</u> –	<u>355.4</u> 71,3	<u>267.0</u> 78,4
Календула лекарственная	<u>1789.4</u> –	<u>586.5</u> 67,2	<u>384.0</u> 78,5

Таблица 4 – Динамика роста многолетних сорных растений (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», среднее, 2012–2015 гг.)

Вариант	Численность многолетних сорняков, побегов/м <sup>2</sup>			
	год, предшествующий посеву		год посева лекарственных культур	
	сентябрь	октябрь	июнь	июль
<b>Пырей ползучий</b>				
Контроль (без обработки)	29,1	70,8	70,9	96,2
Буран супер, ВР, 3,0 л/га		2,3	10,5	16,9
Буран супер, ВР, 3,6 л/га		1,2	6,3	9,3
<b>Бодяк полевой</b>				
Контроль (без обработки)	2,3	3,5	6,0	6,5
Буран супер, ВР, 3,0 л/га		0,1	0,3	1,1
Буран супер, ВР, 3,6 л/га		0	0,1	0,3
<b>Чистец болотный</b>				
Контроль (без обработки)	8,9	15,1	15,6	28,2
Буран супер, ВР, 3,0 л/га		5,3	6,2	7,0
Буран супер, ВР, 3,6 л/га		3,7	4,0	4,8
<b>Осот полевой</b>				
Контроль (без обработки)	14,0	15,2	56,9	124,0
Буран супер, ВР, 3,0 л/га		1,9	18,0	33,7
Буран супер, ВР, 3,6 л/га		0,2	5,0	21,2
<b>Одуванчик лекарственный</b>				
Контроль (без обработки)	1,6	3,0	0,7	1,3
Буран супер, ВР, 3,0 л/га		0	0	0,2
Буран супер, ВР, 3,6 л/га		0	0	0,2
<b>Мята полевая</b>				
Контроль (без обработки)	5,7	27,1	18,2	41,1
Буран супер, ВР, 3,0 л/га		4,8	1,4	1,8
Буран супер, ВР, 3,6 л/га		1,3	0,7	1,3
<b>Подорожник большой</b>				
Контроль (без обработки)	2,7	2,7	0,2	0,3
Буран супер, ВР, 3,0 л/га		0	0,1	0,1
Буран супер, ВР, 3,6 л/га		0	0	0
<b>Всего многолетних сорняков</b>				
Контроль (без обработки)	64,1	137,2	168,5	297,7
Буран супер, ВР, 3,0 л/га		14,4	36,6	60,9
Буран супер, ВР, 3,6 л/га		6,4	16,0	37,0

В вариантах, где гербицид Буран супер, ВР вносили в норме 3,0 л/га, засоренность к концу вегетации лекарственных культур по сравнению с вариантом без осенней обработки глифосатами снизилась в среднем в 5 раз и составляла 60,9 побега/м<sup>2</sup>, в норме 3,6 л/га – была в 8 раз ниже – 37,0 побега/м<sup>2</sup>. Видно, что при смешанном типе засорения необходимо применять после уборки предшественника на полях, предназначенных под посев лекарственных растений, максимальные из рекомендованных нормы расхода глифосатсодержащих гербицидов.

Как видно, в посевах лекарственных культур отмечается интенсивный надземный рост многолетних сорняков, который обусловлен высокой численностью и массой их подземных побегов и низкой конкурентоспособностью лекарственных растений. В посевах предшествующей культуры (например, озимого тритикале) вследствие ее более высокой конкурентоспособности и внесению в период вегетации гербицидов сульфонилмочевинной груп-

пы, способных подавлять рост многолетних сорняков, их численность в период вегетации составляла не более 15 побегов/м<sup>2</sup>, т. е. не всегда интенсивность прироста вегетативной надземной массы в посевах соответствует засоренности пахотного слоя подземными органами и более ярко выражена у культур с низкой конкурентной способностью к сорнякам.

Внесение глифосатсодержащего гербицида обеспечило увеличение урожайности лекарственных культур (таблица 5).

В 2013 г. при применении Бурана супер, ВР в норме 3,0 л/га урожай соцветий календулы достоверно увеличился на 1,10 ц/га, ромашки аптечной – на 0,38 ц/га, в норме расхода 3,6 л/га – на 2,65 и 1,62 ц/га, соответственно.

В 2014 г. в весенних посевах лекарственных культур сохраненный урожай в посевах календулы лекарственной составил 0,29–1,01 ц/га сухого сырья соцветий, ромашки аптечной – 0,14–0,24 ц/га, однако был статистиче-

Таблица 5 – Влияние глифосатсодержащих гербицидов на продуктивность лекарственных растений (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений»)

Вариант	Урожайность, ц/га сухого сырья соцветий			
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее
<i>Календула лекарственная</i>				
Контроль (без обработки)	1,06	2,06	0,63	1,25
Буран супер, ВР, 3,0 л/га	2,16	2,35	3,97	2,83
Буран супер, ВР, 3,6 л/га	3,71	3,07	4,20	3,66
НСР <sub>05</sub>	0,68	0,66	0,87	
<i>Ромашка аптечная (посев под зиму)</i>				
Контроль (без обработки)	–	1,90	4,68	3,29
Буран супер, ВР, 3,0 л/га	–	2,33	6,50	4,41
Буран супер, ВР, 3,6 л/га	–	2,70	6,60	4,65
НСР <sub>05</sub>	–	0,34	1,09	
<i>Ромашка аптечная (посев весной)</i>				
Контроль (без обработки)	0,38	1,14	0,28	0,60
Буран супер, ВР, 3,0 л/га	0,76	1,28	1,83	1,29
Буран супер, ВР, 3,6 л/га	2,00	1,38	2,10	1,83
НСР <sub>05</sub>	0,29	0,22	0,43	

ски достоверен только в вариантах с максимальной нормой расхода глифосата. В посевах ромашки аптечной при подзимнем севе достоверно сохраненный урожай был получен в обоих вариантах с внесением гербицида – 0,43 и 0,08 ц/га сухих соцветий.

В 2015 г. внесение глифосата с осени в нормах 3,0 и 3,6 л/га обеспечило достоверное увеличение сбора соцветий календулы лекарственной на 3,34 и 3,57 ц/га, ромашки аптечной при посеве под зиму – 1,82 и 1,83 ц/га, при посеве весной – на 1,55 и 1,82 ц/га.

Лекарственные растения оказались очень отзывчивы на мероприятия, направленные на снижение засоренности их посевов. В среднем за годы исследований в контроле без применения глифосатсодержащего гербицида при высоком уровне засорения многолетними сорняками сбор соцветий календулы лекарственной составлял 1,25 ц/га, ромашки аптечной при посеве под зиму – 3,29 ц/га, при посеве весной – 0,60 ц/га. Внесение глифосата после уборки предшественника обеспечило увеличение сбора лекарственного сырья (соцветий) календулы лекарственной – на 1,58 и 2,41 ц/га (в 2,3–2,4 раза по сравнению с вариантом без обработки), ромашки аптечной при посеве под зиму – на 1,12 и 1,36 ц/га (в 1,3–1,4 раза), при посеве весной – на 0,69 и 1,23 ц/га (в 2,2–3,1 раза). Максимальная урожайность была получена при внесении глифосата в норме 3,6 л/га.

### Выводы

Календула лекарственная и ромашка аптечная обладают слабой конкурентной способностью к многолетним сорным растениям. К концу вегетации лекарственных культур численность многолетних растений способна увеличиваться по сравнению с исходной после уборки предшественника в 4,6 раза, в т. ч. численность мяты полевой и осота полевого – в 7,3 и 8,9 раза, пырея ползучего, чистеца болотного – в 3,2 и 3,3 раза, бодяка полевого – в 2,9 раза.

Применение глифосатсодержащих гербицидов позволяет существенно снизить численность многолетних сорняков: в среднем на 89,5–95,3 % через месяц после обработки, на 79,8–87,6 % – в период вегетации лекарственных культур.

По чувствительности к глифосатсодержащим гербицидам в осенний период сорняки расположились следующим образом (по возрастанию): чистец болотный (гибель 64,6–75,6 %), мята полевая (82,4–95,1), осот полевой (87,3–98,5), пырей ползучий (96,7–98,4) и бодяк полевой (98,1–99,0 %).

Посевы ромашки лекарственной при севе под зиму более конкурентоспособны к сорным растениям, чем посевы лекарственных культур при севе весной. Это проявляется в снижении массы многолетних сорняков в ее посевах в 2,6–3,8 раза, а также в повышении биологической эффективности глифосатов на 10–20 % по сравнению с массой сорняков и эффективностью глифосатов в весенних посевах ромашки аптечной и календулы лекарственной.

Внесение глифосата после уборки предшественника обеспечило увеличение сбора лекарственного сырья (соцветий) календулы лекарственной на 1,58 и 2,41 ц/га (в 2,3–2,4 раза по сравнению с вариантом без обработки), ромашки аптечной при посеве под зиму – на 1,12 и 1,36 ц/га (в 1,3–1,4 раза), при посеве весной – на 0,69 и 1,23 ц/га (в 2,2–3,1 раза).

На полях с высоким уровнем засорения многолетними сорняками при наличии пырея ползучего, мяты полевой, осота полевого, чистеца болотного и бодяка полевого целесообразно внесение глифосатсодержащих гербицидов в максимальных нормах расхода (Буран супер, ВР – 3,6 л/га).

### Литература

- Андерсон, Р. Системный подход к борьбе с многолетними сорняками / Р. Андерсон. – Зерно. – 2007. – № 6. – С. 71–75.
- Вредоносность и контроль корнеотпрысковых многолетних сорняков (бодяка полевого, осота полевого) в посевах зерновых культур / Под ред. А.Д. Четина, А.Ю. Шнейдера. – Издание ООО "Сингента". – 38 с.
- Протасов, Н.И. Сорные растения и меры борьбы с ними / Н.И. Протасов, К.П. Паденов, П.М. Шершневу. – Минск: Ураджай, 2007. – 272 с.
- Саскевич, П.А. Агробиологическое обоснование мер борьбы с многолетней сорной растительностью в условиях Республики Беларусь / П.А. Саскевич, Ю.А. Миренков, С.В. Сорока. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип., 2008. – 238 с.
- Осеннее применение глифосатсодержащих гербицидов / С.В. Сорока [и др.] // Наше сел. хоз-во. – 2011. – № 8. – С. 32–38.