

**Е. А. Якимович, О. А. Шкляревская**

РУП «Институт защиты растений», аг. Прилуки, Минский р-н

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА НА ОСНОВЕ МЕТСУЛЬФУРОН-МЕТИЛА С ЦЕЛЮ УНИЧТОЖЕНИЯ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ**

*Дата поступления статьи в редакцию: 31.05.2024*

*Рецензент: канд. с.-х. наук Мышкевич Е. А.*

**Аннотация.** Гербицид на основе метсульфурон-метила (Магнум®, ВДГ) через 2 месяца после обработки земель промышленного назначения был эффективен против борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) и золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.). В максимальной норме внесения 100–300 г/га гибель борщевика и золотарника канадского достигала 100 %. Внесение гербицида в норме 40–100 г/га гарантирует также практически полное уничтожение борщевика Сосновского и золотарника канадского с сохранением злакового травостоя. Гербицид не следует применять на газонных травах первого года жизни. С уплотнением дернины, на многолетних лугах, газонах, пастбищах фитотоксическое влияние Магнума, ВДГ® на злаковый ценоз практически отсутствует (при внесении в норме до 100 г/га).

**Ключевые слова.** *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Solidago canadensis* L., гербицид, метсульфурон-метил, высокая биологическая эффективность

**Введение.** Борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) и золотарник канадский (*Solidago canadensis* L.) включены в перечень инвазивных растений, запрещенных к интродукции и (или) акклиматизации, который установлен постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 28.11.2008 № 106 «О некоторых вопросах регулирования интродукции и (или) акклиматизации растений» [1]. Распространение и численность данных растений подлежит регулированию в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 07.12.2016 № 1002 «О некоторых вопросах регулирования распространения и численности видов растений» [2].

В связи с тем, что листья борщевика содержат фуранокумарины, которые повышают чувствительность кожи к солнечному свету, а именно к ультрафиолету, при работе с борщевиком, люди получали ожоги первой-третьей степеней [3]. После внедрения борщевика в севооборот в качестве кормового (силосного) растения стало понятно, что культура не подходит в качестве силосной культуры. По этим причинам

возделывание борщевика Сосновского было приостановлено во второй половине XX века.

В дальнейшем борщевик вышел из-под контроля и стал произрастать на заброшенных землях, вдоль ручьев, канав и дорог, на территории населенных пунктов, затем стал занимать наиболее плодородные земли, вытесняя местные виды травянистых растений. Земли несельскохозяйственного назначения – одна из основных категорий площадей, на которых борщевик активно распространяется [4].

В европейской части России и в Беларуси естественно произрастает золотарник обыкновенный (*Solidago virgaurea* L.). В Беларуси встречается по всей территории часто в хвойных и смешанных лесах, особенно в сухих борах, у дорог, на лесных полянах и опушках, на вырубках, залежах, пустырях и железнодорожных насыпях [5].

Инвазивные золотарники, родиной которых является Северная Америка [6], на территории Беларуси представлены комплексом видов, в котором наиболее часто отмечается золотарник канадский (*S. canadensis* L.). Встречаются также золотарник гигантский (*S. gigantean* Ait.) и сортовой золотарник гибридный (*S. hybrid* L.). Часто все данные виды упоминаются под сборным таксоном *S. canadensis* [7].

В Беларуси золотарник канадский появился как декоративное растение в 50-е гг. XX века. Многолетнее растение, высотой 70–120 см. Опыляется насекомыми. Плодовитость – более 10 тыс. семян на одном генеративном побеге [8]. Благодаря небольшим размерам и хорошей парусности семена рассеиваются ветром на большие расстояния, что обеспечивает колонизацию незанятых участков [5].

Благодаря клональному росту *S. canadensis* может создавать густые заросли, плотность которых достигает более 300 побегов/м<sup>2</sup>. Наибольшее проективное покрытие у золотарника отмечается на 5–6 год жизни [5].

Основные места распространения золотарника – пустыри, заброшенные земли, которые еще недавно эксплуатировались как сельскохозяйственные, территории брошенных жилых комплексов, земли под ЛЭП, массивы лесопарков, а также на территориях кладбищ, частично он встречается в посевах сельскохозяйственных культур [4].

Борьба с распространением золотарника и борщевика Сосновского ранее в основном велась способом скашивания. Более весомые результаты получены при замене кошения на различные гербициды, включенные в «Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных для применения на территории Республики Беларусь» против инвазивных растений: глифосатсодержащие гербициды; персистентные гербициды на основе сульфометурон-метила и имзапира; метсульфурон-метила [9, 10]. Положительные

исследования получены также специалистами Института экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси при применении метсульфурон-метила против борщевика Сосновского [11]. По данным специалистов Центрального ботанического сада НАН Беларуси и ФБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства» против золотарника и борщевика Сосновского эффективны баковые смеси гербицидов [7, 12].

Гербицид Магнум, ВДГ (метсульфурон-метил, 600 г/кг) относится к производным сульфонилмочевины. Данный гербицид системного действия, поступает в сорняки через листья и корни. Препарат действует путем подавления деления клеток в растущих кончиках корней и побегов чувствительных к нему растений. Видимые признаки появляются на 5–10 день, полная гибель сорняков наступает через 15–25 дней. Селективный гербицид применяется в сельском хозяйстве против однолетних двудольных и некоторых многолетних сорняков в посевах зерновых культур.

Целью данной работы является обозначение приоритета гербицида Магнум, ВДГ в качестве гербицида для борьбы с инвазивными видами растений в связи с сохранением злакового ценоза при его применении.

**Материалы и методы проведения исследований.** Работа выполнена в РУП «Институт защиты растений» в 2012–2023 гг. путем постановки полевых опытов на территории г. Минска и Минской области. Исследования проводили на землях, в высокой степени заросших растениями борщевика Сосновского и золотарника канадского.

Производственная оценка выполнялась в СПК «Междулесье» Березовского района Брестской области, УП «Зеленстрой Октябрьского района г. Минска», в Слонимском районе Гродненской области.

Эффективность гербицидов в борьбе с инвазивными видами оценивали в соответствии с Методическими указаниями ... [13, 14]. Гербицид вносили методом сплошного опрыскивания ручным опрыскивателем «Jacto» согласно схемы опытов. Одновременно оценено влияние испытываемого гербицида на фитоценоз.

**Результаты и их обсуждение.** Гербициды на основе сульфометурон-метила кислоты, имазапира, глифосата уничтожают все травянистые растения. Глифосатсодержащие гербициды следует вносить при условии дальнейшего сельскохозяйственного использования территорий. Важным являлся вопрос уничтожения инвазивных видов растений с сохранением злаковой растительности.

Для подбора средств защиты растений было изучено более 10 гербицидов, в т. ч. Галера Супер 364, ВР; Дианат, ВР; Ланцелот 450, ВР; Линтур, ВДГ; Санифлор, ВГ; Старане Премиум 330, КЭ; Фенизан, ВР и др., которые применяются в посевах зерновых культур и рапса. Однако

биологическая эффективность данных препаратов в борьбе с борщевиком не превышала 6,0–56,5 %.

Гербицид Магнум, ВДГ был рассмотрен нами как перспективный для борьбы инвазивными видами растений, поскольку данный препарат с достаточно высокой эффективностью уничтожает такие виды растений, как амброзия полыннолистная, бодяк полевой, мелколепестник канадский, осот полевой и др.

Борщевик Сосновского

В 2012 г. опыты по применению гербицида Магнум, ВДГ против растений борщевика Сосновского проводились в двух точках – на территории Пуховичского и Минского районов; были взяты нормы от 20 г/га до 300 г/га.

На территории Пуховичского района через месяц после обработки в опыте численность борщевика Сосновского в варианте без обработки составила 10,7 шт./м<sup>2</sup> с массой 1122,7 г/м<sup>2</sup>. Эффективность гербицида Магнум, ВДГ в норме 20 г/га по снижению численности составила 12,8 %, по снижению массы – 65,8 %; в нормах 30–40 г/га – 25,0–37,2 и 74,6–76,0 %; в нормах 50–200 г/га – 50,0 и 77,0–79,3 %; в норме 300 г/га – 62,5 и 79,8 % соответственно (таблица 1).

**Таблица 1 – Эффективность гербицида Магнум, ВДГ против растений борщевика Сосновского (полевые опыты, через месяц после обработки, 2012 г.)**

Вариант	Место проведение учетов			
	Пуховичский район		Минский район	
	численность и масса			
	шт./м <sup>2</sup>	г/м <sup>2</sup>	шт./м <sup>2</sup>	г/м <sup>2</sup>
Без обработки	10,7	1122,7	25,3	13029,3
	эффективность, %			
Магнум, ВДГ – 20 г/га	12,8	65,8	5,1	82,0
Магнум, ВДГ – 30 г/га	25,0	74,6	5,1	88,2
Магнум, ВДГ – 40 г/га	37,2	76,0	10,3	90,5
Магнум, ВДГ – 50 г/га	50,0	77,0	31,6	92,6
Магнум, ВДГ – 100 г/га	50,3	77,7	36,8	94,9
Магнум, ВДГ – 200 г/га	50,3	79,3	41,9	95,6
Магнум, ВДГ – 300 г/га	62,5	79,8	47,4	96,8

На территории Минского района численность борщевика в варианте без обработки достигала 25,3 шт./м<sup>2</sup> с массой 13029,3 г/м<sup>2</sup>. Эффективность гербицида Магнум, ВДГ составила: в нормах 20–30 г/га по численности 5,1 %, по массе – 82,0–88,2 %; 40 г/га – 10,3 и 90,5 %; 50 г/га – 31,6 и 92,6 %; 100 г/га – 36,8 и 94,9 %; 200 г/га – 41,9 и 95,6 %; 300 г/га – 47,4 и 96,8 % соответственно.

Через два месяца после внесения препарата на территории Пуховичского района эффективность гербицида Магнум, ВДГ в нормах 20–30 г/га составила по снижению численности 43,0 %, по снижению массы – 65,4–77,1 %, в нормах 40–100 г/га – 57,0 % и 85,5–96,6 %, в нормах 200–300 г/га – 71,0 % и 95,3–97,7 % соответственно (таблица 2). В Минском районе через три месяца численность борщевика Сосновского снижалась на 73,5–86,5 %, масса – на 95,0–98,8 %. В более высоких нормах (50–300 г/га) биологическая эффективность составила 100 % (рисунок 1).

**Таблица 2 – Эффективность гербицида Магнум, ВДГ против растений борщевика Сосновского (полевые опыты, 2012 г.)**

Вариант	Место и срок проведения учетов			
	Пуховичский район		Минский район	
	через 2 месяца		через 3 месяца	
	численность и масса			
	шт./м <sup>2</sup>	г/м <sup>2</sup>	шт./м <sup>2</sup>	г/м <sup>2</sup>
Без обработки	9,3	570,7	20,0	2864,0
	<b>эффективность, %</b>			
Магнум, ВДГ – 20 г/га	43,0	65,4	73,5	95,0
Магнум, ВДГ – 30 г/га	43,0	77,1	80,0	97,9
Магнум, ВДГ – 40 г/га	57,0	85,5	86,5	98,8
Магнум, ВДГ – 50 г/га	57,0	88,8	100	100
Магнум, ВДГ – 100 г/га	57,0	96,6	100	100
Магнум, ВДГ – 200 г/га	71,0	95,3	100	100
Магнум, ВДГ – 300 г/га	71,0	97,7	100	100



**Рисунок 1 – Действие гербицида Магнум, ВДГ (100 г/га) на растения борщевика Сосновского (Минский район, три месяца после обработки, 2012 г.)**

В среднем, обработка гербицидом Магнум, ВДГ в нормах 20–30 г/га через 2–3 месяца снижала численность на 54,0–70,3 % растений борщевика, их массу – на 80,2–87,5 %; в нормах 40–50 г/га – на 84,2–87,5 % и 92,2–94,9 %; в нормах 100–300 г/га – 87,5–93,8 % и 97,7–98,8 % соответственно.

**Баковые смеси.** Изучение эффективности гербицида Магнум, ВДГ при его применении в баковых смесях с глифосатсодержащими гербицидами проводили при высоте растений борщевика 20–30 см.

Через месяц после обработки биологическая эффективность баковых смесей гербицидов Магнум, ВДГ и Вольник Супер, ВР по снижению численности составила 14,6–50,0 %, по снижению вегетативной массы – 85,4–90,9 %; через два месяца гибель борщевика составила 60,7–80,3 %, масса снижалась на 92,3–95,8 % (таблица 3).

**Таблица 3 – Влияние гербицидов на численность и массу растений борщевика Сосновского (полевые опыты, г. Минск и Минский район, средние данные 2012 г. и 2014 г.)**

Вариант	Учет после обработки			
	через месяц		через 2 месяца	
	численность и масса			
	шт./м <sup>2</sup>	г/м <sup>2</sup>	шт./м <sup>2</sup>	г/м <sup>2</sup>
Без обработки	10,0	11505,5	11,0	13169,5
	<b>эффективность, %</b>			
Магнум, ВДГ, 10 г/га	11,0	57,9	34,0	65,0
Магнум, ВДГ, 20 г/га	21,5	75,3	38,5	76,2
Магнум, ВДГ + Вольник Супер, ВР – 10 г/га + 3,0 л/га	14,6	85,4	60,7	92,3
Магнум, ВДГ + Вольник Супер, ВР – 20 г/га + 3,0 л/га	25,0	90,2	70,5	94,2
Магнум, ВДГ + Вольник Супер, ВР – 10 г/га + 4,0 л/га	31,2	86,1	70,5	93,4
Магнум, ВДГ + Вольник Супер, ВР – 20 г/га + 4,0 л/га	35,4	90,6	80,3	93,8
Магнум, ВДГ + Вольник Супер, ВР – 10 г/га + 5,0 л/га	39,6	90,9	66,9	94,2
Магнум, ВДГ + Вольник Супер, ВР – 20 г/га + 5,0 л/га	50,0	90,7	80,3	95,8

При обработке гербицидом Магнум, ВДГ (10 и 20 г/га) через месяц снижение численности борщевика составила 11,0–21,5 %, его массы – на 57,9–75,3 %; через два месяца – на 34,0–38,5 % и 65,0–76,2 %.

Влияние баковой смеси метсульфурон-метила с глифосатсодержащим гербицидом по сравнению с чистым метсульфураном: через месяц гибель борщевика возрастала до 28,5 %, масса – до 15,6 %; через два месяца – до 41,8 % и 19,6 %, борщевик в опыте не отрастал, как при применении глифосата.

Использование баковых смесей (Магнум, ВДГ + глифосатсодержащий гербицид) позволяет существенно повысить эффективность химических обработок. Эффективность данных баковых смесей была подтверждена и в апробационных опытах.

Изучаемые нами гербициды также применяли в разновозрастных популяциях борщевика (на территории, труднодоступной для косы). Высота растений борщевика была 30–50 см, 50–90 см и 120 см.

В 2013–2014 гг. нами было установлено, что через месяц после обработки гербицидом Магнум, ВДГ снижал массу борщевика на 60,2 %, при использовании баковой смеси Магнум, ВДГ + Торнадо 500, ВР – на 73,4 % (таблица 4).

**Таблица 4 – Влияние гербицидов на численность и массу разновозрастных растений борщевика Сосновского (полевые опыты, Минский район, средние данные 2013–2014 гг.)**

Вариант	Учет после обработки			
	через месяц		через 2 месяца	
	численность и масса			
	шт./м <sup>2</sup>	г/м <sup>2</sup>	шт./м <sup>2</sup>	г/м <sup>2</sup>
Без обработки	9,7	6575,0	12,4	15060,0
	эффективность, %			
Магнум, ВДГ – 100 г/га	51,3	60,2	73,1	81,5
Магнум, ВДГ + Торнадо 500, ВР – 100 г/га + 3,0 л/га	65,2	73,4	81,1	93,6

Добавление Торнадо 500, ВР позволило ускорить проявление гербицидной активности препарата: листья растений раньше пожелтели и начали обесцвечиваться; гибель растений проходила интенсивнее, чем при обработке одним гербицидом Магнум, ВДГ.

Через два месяца эффективность гербицида Магнум, ВДГ в борьбе с борщевиком была на уровне 73,1 % по численности и 81,5 % по массе. В баковой смеси Магнум, ВДГ + Торнадо 500, ВР гибель борщевика составила 81,1 %, его масса снижалась на 93,6 %.

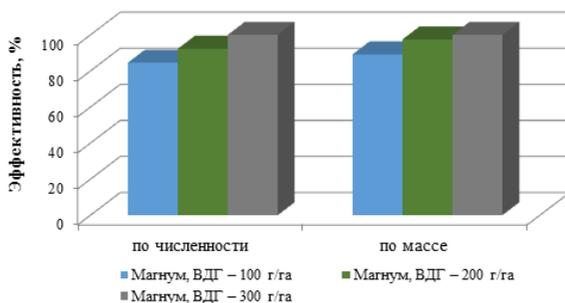
Таким образом, использование баковых смесей позволяет существенно повысить эффективность химических обработок по сравнению с применением препаратов по отдельности в максимально разрешенных нормах.

### Золотарник канадский

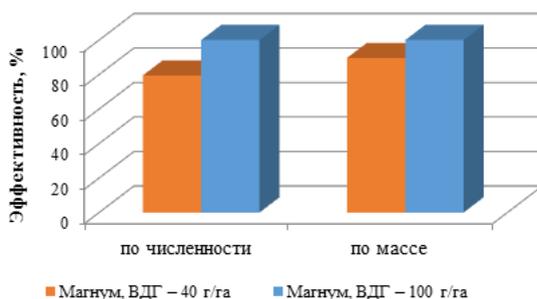
В 2013 г. гербицид Магнум, ВДГ вносили по активно вегетирующим растениям золотарника канадского высотой 30–50 см. Через месяц после обработки эффективность Магнума, ВДГ в норме 100 и 200 г/га составила 84,6 % и 92,3 % по численности и 89,2 % по массе. В норме 300 г/га золотарник канадский погибал полностью (рисунок 2).

В 2014 г. золотарник канадский был представлен молодыми растениями первого года жизни, взошедшими из семян, так и многолетними экземплярами, отрастающими после очередного подкоса участка (при высоте золотарника до 30 см).

После обработки гербицидом Магнум, ВДГ в норме 40 г/га численность золотарника снизилась на 79,4 %, масса – на 89,6 %; при 100 г/га растение погибло полностью.



2013 г.



2014 г.

**Рисунок 2 – Биологическая эффективность гербицида Магнум, ВДГ против золотарника канадского (полевые опыты, Минский район)**

При применении баковой смеси Торнадо 540, ВР (3,7 л/га) + Магнум, ВДГ (10 г/га) численность золотарника канадского снизилась на 90,2 %, его вегетативная масса – на 95,8 %. Баковая смесь глифосатсодержащего гербицида с Магнум, ВДГ (20 л/га) обеспечила полную гибель (100 %) золотарника канадского (таблица 5).

**Таблица 5 – Эффективность баковых смесей против золотарника канадского при высоте растений до 30 см (полевой опыт, Минский район, 2018 г.)**

Вариант	Численность и масса	
	шт./м <sup>2</sup>	г/м <sup>2</sup>
Без обработки	51,0	817,0
	Эффективность, %	
Торнадо 540, ВР + Магнум, ВДГ – 3,7 л/га + 10 г/га	90,2	95,8
Торнадо 540, ВР + Магнум, ВДГ – 3,7 л/га + 20 г/га	100	100

#### Влияние на фитоценоз

Гибель травянистой растительности при применении гербицида Магнум, ВДГ была достаточно высокой, практически все двудольные виды погибали полностью (крапива двудольная, мелкопестник канадский, осот полевой, тысячелистник обыкновенный, щавель малый и др.).

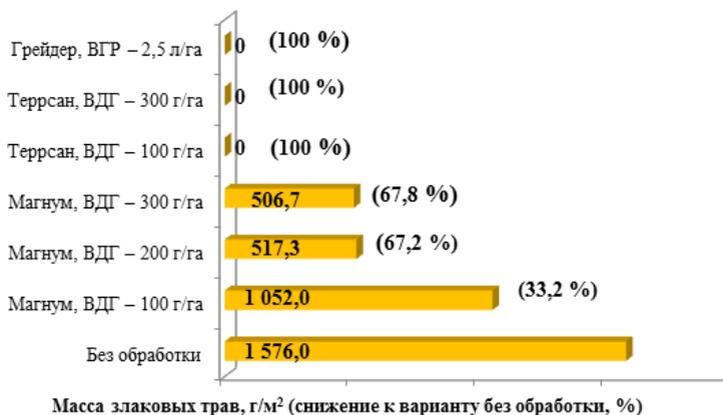
Не совсем однозначным было действие на однодольные компоненты фитоценоза. При внесении препарата отмечалось увеличение численности и массы пырея ползучего, видов осоковых растений. В то же время отмечена гибель проса куриного, мятлика однолетнего.

Гербицид Магнум, ВДГ в нормах от 10 до 100 г/га угнетал посевы злаковых трав первого года жизни: овсяницы луговой, овсяницы красной и райграса пастбищного. Однако с уплотнением дернины, на многолетних лугах, газонах, пастбищах фитотоксическое влияние гербицида Магнум, ВДГ на злаковые травы снижается, внесение препарата в данной норме негативного влияния на злаковый ценоз практически не оказывает.

В ряде опытов многолетние злаковые травы (ежа сборная, тимофеевка луговая, райграс пастбищный) то угнетались, то разрастались, поэтому были заложены опыты по оценке эффективности и длительности фитотоксического действия на злаковые травянистые растения гербицидов Магнум, ВДГ в нормах 100, 200 и 300 г/га, Террсан, ВДГ в нормах 200 и 300 г/га и Грейдер, ВГР в норме 2,5 л/га.

Травянистые растения были представлены в естественном фитоценозе. Наблюдения, проведенные в мае следующего года (2014 г.), показали, что делянки, обработанные гербицидами Террсан, ВДГ и Грейдер, ВГР были полностью свободны от травянистых растений; на вариантах, где

вносили гербицид Магнум, ВДГ, отмечался рост многолетних злаковых трав – ежи сборной и тимopheевки луговой, хотя их надземная вегетативная масса была на 33,2–67,8 % ниже по отношению к варианту без обработки (рисунок 3).



**Рисунок 3 – Влияние гербицидов на фитоценоз (полевые опыты, естественный травостой, аг. Прилуки, через год после обработки, 2014 г.)**

Визуальные наблюдения показали, что зарастание участков, обработанных гербицидами Террсан, ВДГ и Грейдер, ВГР однодольными и двудольными травянистыми растениями происходит через 1–1,5 года после внесения. Через три месяца после обработки отмечается действие Магнума, ВДГ (в норме более 100 г/га) на вейник обыкновенный, ежу сборную, тимopheевку луговую, однако через шесть месяцев травянистый ценоз полностью восстанавливается и практически неотличим от необработанной территории.

#### Производственная проверка

Научно-практические разработки широко применялись в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь. В 2012 г. в СПК «Междулесье» Березовского района Брестской области на землях несельскохозяйственного пользования применяли баковую смесь гербицида Торнадо 500, ВР (5,0 л/га) + Магнум, ВДГ (20 г/га) при высоте борщевика 10–30 см тракторным опрыскивателем на площади 5 га. Через месяц после обработки снижение численности растений составило 85 %, массы – 95 %.

В 2018 г. на территории УП «Зеленстрой Октябрьского района г. Минска» был проведен производственный опыт на площади 13 га с использованием гербицидов Грейдер, ВГР, Магнум, ВДГ и баковой

смеси Балерина, СЭ + Магнум, ВДГ в зависимости от высоты растений борщевика. Через 2–3 месяца после обработки гербицид Грейдер, ВГР (2,5 л/га) снизил численность борщевика Сосновского и других травянистых растений на 99–100 %. Применение гербицида Магнум, ВДГ (100 и 300 г/га) и его баковой смеси с Балериной, СЭ позволило не только эффективно уничтожить борщевик Сосновского (на 90–100 %), но и сохранить злаковый травянистый покров растений.

Достаточно высокую эффективность гербицид Магнум, ВДГ подтвердил в Слонимском районе Гродненской области: в 2020 г. площадь обработки против золотарника канадского составила 166 га, борщевика Сосновского – 10 га; в 2021 г. площадь обработки против золотарника канадского – 5,6 га, борщевика Сосновского – 9,5 га. Гербицид вносился в норме 250 г/га против золотарника канадского и 300 г/га – борщевика Сосновского. Препарат показал высокую биологическую эффективность в подавлении популяций инвазивных растений (> 90–95 %). Отмечено сохранение злаковых трав.

По результатам проведенных исследований гербицид Магнум, ВДГ был включен в «Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» для подавления инвазивных видов растений. Данный препарат рекомендуется применять на землях промышленного назначения (трассы газо- и нефтепроводов, насыпи и полосы отчуждения железных и шоссейных дорог, аэродромы и др.) в норме 100–300 г/га, а также в парках, скверах, зонах отдыха, на территориях, занятых травянистой растительностью с нормой 40–100 г/га. Гербицид разрешен для применения и в населенных пунктах. Применение баковых смесей с глифосатсодержащими препаратами рекомендовано на участках с разновозрастными популяциями борщевика Сосновского, высотой от 30 до 120 см.

**Заключение.** Гербицид Магнум, ВДГ (метсульфурон-метил, 600 г/кг) через 2 месяца после обработки земель промышленного назначения был эффективен против борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) и золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.). В максимальной норме внесения 100–300 г/га гибель борщевика и золотарника канадского достигала 100 %. Внесение гербицида в норме 40–100 г/га гарантирует также практически полное уничтожение борщевика Сосновского и золотарника канадского с сохранением злакового травостоя. Гербицид не следует применять на газонных травах первого года жизни. С уплотнением дернины, на многолетних лугах, газонах, пастбищах фитотоксическое влияние Магнума, ВДГ на злаковый ценоз практически отсутствует (при внесении в норме до 100 г/га).

## Список литературы

1. О некоторых вопросах регулирования интродукции и (или) акклиматизации растений [Электронный ресурс] : постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь, 28.11.2008 г., № 106 // М-во природных ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь. – Режим доступа: <https://minpriroda.gov.by/ru/> – Дата доступа: 29.05.2024.
2. О некоторых вопросах регулирования распространения и численности видов растений [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 07.12.2016 г., № 1002 // Совет министров Респ. Беларусь. – Режим доступа: <http://www.government.by/ru/solutions/2707> – Дата доступа: 29.05.2024.
3. Гурина, Н. С. Фармакологические свойства и компонентный состав борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowski Manden*) / Н. С. Гурина, Р. И. Лукашов, А. В. Котович // Мед. журнал. – 2023. – № 1. – С. 14–22.
4. Распространение инвазивных видов растений в полях севооборота / Е. А. Якимович [и др.] // Стратегия ограничения распространения и искоренения гигантских борщевиков и других опасных инвазивных видов растений: матер. науч.-практ. семинара, (г. Минск, 17–19 сентября 2019 г.) / Ин-т эксперимент. бот. им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси; редкол.: Н. А. Ламан (науч. ред.), В. Н. Прохоров, А. В. Бабков. – Минск : Колорград, 2019. – С. 72–73.
5. Прохоров, В. Н. Золотарник канадский (*Solidago canadensis* L.): биологические особенности, хозяйственное использование и меры ограничения распространения / В. Н. Прохоров, Н. А. Ламан // Ботаника (исследования) : сб. науч. тр. / Ин-т эксперимент. бот. НАН Беларуси; редкол.: Н. А. Ламан [и др.]. – Минск, 2018. – Вып. 47. – С. 150–168.
6. Werner, P. A. The biology of Canadian weeds. 45. *Solidago canadensis* L. / P. A. Werner, I. K. Bradbury, R. S. Gross // Canadian J. of Plant Science. – 1980. – Vol. 60 (4). – P. 1393–1409.
7. Мотыль, М. Разнообразие золотарника в Беларуси и биорациональные способы ограничения его инвазионного распространения / М. Мотыль, И. Гаранович // Наука и инновации. – 2014. – № 4 (134). – С. 65–67.
8. Бакей, С. К. Всхожесть семян инвазивных видов растений рода Золотарник (*Solidago*) / С. К. Бакей // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2019. – Т. 64, № 1. – С. 107–111.
9. Охрана окружающей среды и природопользование. Растительный мир. Требования к проведению работ по ограничению распространения численности инвазивных растений (борщевика Сосновского, золотарника канадского, эхиноцистиса лопастного и других инвазивных растений) различными методами = Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне. Раслінны свет. Патрабаванні да правядзення работ па абмежаванні распаўсюджвання і колькасці інвазіўных раслін (баршчэўніка Сасноўскага, сумніка канадскага, эхінацысціса лопасцевага і іншых інвазіўных раслін) рознымі метадамі: ТКП 17.05-03-2020 (33140). – Введ. 01.10.2020. – Минск, 2020. – 15 с.
10. Шкляревская, О. А. Методические рекомендации по борьбе с инвазивными видами растений (борщевик Сосновского, золотарник канадский) / О. А. Шкляревская, Е. А. Якимович; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т защиты растений. – Минск : Колорград, 2024. – 68 с.
11. Ламан, Н. А. Практический опыт решения проблемы ограничения распространения борщевика Сосновского в Республике Беларусь / Н. А. Ламан, В. Н. Прохоров // Стратегия ограничения распространения и искоренения гигантских борщевиков и других опасных инвазивных видов растений: матер. науч.-практ. семинара, (г. Минск, 17–19 сентября 2019 г.) / Ин-т эксперимент. бот. им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси; редкол.: Н. А. Ламан (науч. ред.), В. Н. Прохоров, А. В. Бабков. – Минск: Колоград, 2019. – С. 11–15.
12. Егоров, А. Б. Селективные и общеистребительные гербициды для подавления борщевика Сосновского (*Heracleum sosnovskiy Manden.*) / А. Б. Егоров, Л. Н. Павлюченкова // Стратегия ограничения распространения и искоренения гигантских борщевиков и других

опасных инвазивных видов растений: матер. науч.-практ. семинара, (г. Минск, 17–19 сентября 2019 г.) / Ин-т эксперимент. бот. им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси; редкол.: Н. А. Ламан (науч. ред.), В. Н. Прохоров, А. В. Бабков. – Минск: Колоград, 2019. – С. 20–21.

13. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений; сост.: С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип., 2007. – 58 с.

14. Методические указания по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве / М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. ин-т защиты растений; сост.: А. А. Петунова [и др.]; ред. В. И. Долженко. – СПб. : [б. и.], 2013. – 280 с.

***E. A. Yakimovich, O. A. Shklyarevskaya***

*RUE «Institute of Plant Protection», Priluki, Minsk region*

## **APPLICATION OF HERBICIDE BASED ON METSULFURON-METHYL FOR INVASIVE PLANT SPECIES GROWTH DECREASE**

**Annotation.** The herbicide, based on metsulfuron-methyl (Magnum, VDG®) in 2 months after industrial land setting treatment have been effective against Sosnowski's hogweed (*Heraculum sosnowsky* Manden.) and goldenrod (*Solidago canadensis* L.). At the maximum rate of herbicide application of 100–300 g/ha, the hogweed and goldenrod kill has made 100 %. The application of herbicide at the rate of 40–100 g/ha also guarantees the almost complete hogweed and goldenrod control with the preservation of grassy species. The herbicide should not be used on lawn grasses of the first year of life. With the compaction of turf, in perennial meadows, lawns, pastures, the phytotoxic effect of Magnum, VDG® on grassy cenosis is practically absent (applied normally up to 100 g/ha).

**Key words:** *Heraculum sosnowsky* Manden., *Solidago sanadensis* L., herbicide, metsulfuron-methyl, high biological efficiency.