

4. Сельское хозяйство Республики Беларусь: стат. сб. / Нац. стат. комитет Республики Беларусь. – Минск, 2011. – 283 с.
5. Логинов, В. Ф. Последствия современных изменений климата в Беларуси / В. Ф. Логинов // Земляробства і ахова раслін. – 2002. – №5. – С. 3-4.
6. Володичев, М. А. Методы учета вредителей / М. А. Володичев // Защита растений. – 1986. – №6. – С. 15-16.
7. Танский, В.И. Экономические пороги вредоносности насекомых / В. И. Танский // Защита растений. – 1988. – №6. – С. 32-34.
8. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь // Прил. к журналу «Земляробства і ахова раслін». – 2017. – № 6 / ГУ «Глав. гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений»; сост. Р. А. Плешко [и др.]. – Бизнесофсет, 2017. – С. 125-143.
9. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов // Агропромиздат. – 1985. – С. 351.
10. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве // РУП ««Ин-т защиты растений»; под ред. Л. И. Трепашко. 2009. – С. 120-145.
11. Сауткин, Ф. В. Современное распространение в условиях Беларуси инвазивных видов минирующих молей (Lepidoptera: Gracillariidae) – филлофагов-минеров белой акации (*Robinia pseudoacacia*) / Ф. В. Сауткин, С. И. Евдошенко // Вестник Белорус. гос. ун-та. Сер. 2. Химия. Биология. География. – 2012. – № 1. – С. 103-104.
12. Сельскохозяйственная энтомология / А. А. Мигулин [и др.]. – М.: Колос, 1983. – С. 116-123.
13. Сорока, С. В. Интегрированная система защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / С. В. Сорока. – Мн.: «Белорусская наука», 2006. – С. 61-85.

УДК 633.352.3:631.542.4(476)

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ГЕТЕРОЦЕНОЗАХ ВИКИ МОХНАТОЙ И ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

**В. Г. Тимощенко<sup>1</sup>, В. Н. Халецкий<sup>1</sup>, О. Г. Тимощенко<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> – РУП «Брестская опытная сельскохозяйственная станция НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 225133,

г. Пружаны, ул. Урбановича, 5);

<sup>2</sup> – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,

г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

**Ключевые слова:** посевы, вики мохнатая (озимая), озимая пшеница, гербициды, надземная биомасса, бобовый компонент, оптимальный срок уборки.

**Аннотация.** Применение гербицидов почвенного действия до всходов вики-пшеничной смеси способствовало снижению засоренности однолетними сорными растениями на 25-50 %, повышению общего урожая зерна на 1,7-8,2 ц/га, увеличению сбора семян вики на 100-230 кг/га (или на 10,1-23,1). Лучшими с точки зрения экономики являются препараты Гром (0,5 л/га) и Зонтран (0,4 л/га), обеспечившие окупаемость затрат (в среднем за 2 года) в 13,4 и 12,8 раз соответственно.

## EFFICIENCY OF HERBICIDE APPLICATION IN HETEROCENOSES OF HAIRY VETCH AND WINTER WHEAT

V. G. Tsimoshchanka<sup>1</sup>, V. N. Khaletsky<sup>1</sup>, O. G. Tsimoshchanka<sup>2</sup>

<sup>1</sup> – Republican Unitary Enterprise «Brest Regional Agricultural Experimental Station of the National Academy of Sciences of Belarus» Pruzhany, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 225133, Pruzhany, 5 Urbanovich St.);

<sup>2</sup> – EI «Grodno state agrarian university» Grodno, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

**Key words:** *crops, hairy vetch (winter), winter wheat, herbicides, aboveground biomass, legume component, optimal harvesting time.*

**Summary.** *The use of soil-acting herbicides before the emergence of a vetch-wheat mixture contributed to a decrease in infestation by annual weeds by 25-50 %, an increase in the total grain yield by 1,7-8,2 c/ha, and an increase in the collection of vetch seeds by 100-230 kg/ha (or 10,1-23,1 %). The best preparations from an economic point of view are Grom (0,5 l/ha) and Zontran (0,4 l/ha), which provided a payback of costs (on average over 2 years) of 13,4 and 12,8 times respectively.*

*(Поступила в редакцию 20.06.2025 г.)*

**Введение.** В решении белковой проблемы в рационах животных важное место отводится бобовым культурам. Одним из ценных в кормовом отношении, но малораспространенных в сельскохозяйственном производстве однолетних видов является вика мохнатая озимая, которая благодаря высокому коэффициенту размножения и малой норме высева (в отличие от сои, гороха и люпина) позиционируется в первую очередь как зеленоукосная, а не зернофуражная культура.

Содержание протеина в сухой массе этого вида достигает 20-25 %, в зерне – свыше 25 %. В 100 кг зеленой массы содержится 16 кормовых единиц и более 2,5 кг переваримого протеина. Сумма основных незаменимых аминокислот достигает 65-80 г и более на 1 кг сухого вещества [2, 6].

При этом следует отметить, что вика мохнатая – единственный бобовый компонент для промежуточных озимых посевов зерновых культур на корм. Вико-злаковые смеси по урожайности зеленой массы и сбору сухого вещества превосходят одновидовые посевы ржи или тритикале на 25-50 %, а по сбору протеина – в 1,5-2,0 раза [5].

Наряду с кормовыми достоинствами вика мохнатая играет важную агротехническую роль в полевых и семеноводческих севооборотах, т. к. благодаря симбиотической азотфиксации с пожнивными и корневыми остатками оставляет до 100 кг/га биологического азота.

Кроме того, вика мохнатая (в отличие от других зернобобовых культур) является хорошим медоносом и при благоприятных условиях способна обеспечить сбор меда более 100 кг/га. Как типично энтомофильное растение вика способствует сохранению и размножению диких насекомых-опылителей в естественных биоценозах [2].

В то же время, несмотря на многосторонние кормовые достоинства, вика мохнатая на сегодняшний день является малораспространенной в производстве культурой.

Одной из основных причин такой ситуации является ее недостаточная зимостойкость. При этом гибель взошедших растений вики происходит не столько из-за действия низких отрицательных температур, сколько по причине значительных колебаний термического режима, неустойчивого снежного покрова. Для достаточного развития растений вики осенью требуется более длинный период вегетации, чем зерновым злаками, а следовательно, необходим и более ранний срок ее сева [1, 3, 4].

Кроме того, возделывание озимых зерновых культур по интенсивной технологии предполагает использование высокоэффективных, но токсичных для вики гербицидов, применение высоких доз азотных удобрений, что также оказывает крайне негативное влияние на рост и развитие растений вики [1].

В связи с вышеизложенным актуален научный поиск путей повышения защиты от сорняков, что позволит снизить риск гибели бобового компонента, повысить его семенную продуктивность

**Цель работы** – изучение влияния гербицидов почвенного действия на полевую всхожесть, начальный рост и развитие, вико-пшеничной смеси и семенную продуктивность культур-компонентов.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводятся в РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» с осени 2020-2023 года для проведения исследований по смешанным посевам вики мохнатой с озимыми зерновыми культурами подобран участок общей площадью 2,0 га (урочище «Мармач») на дерново-подзолистой рыхло-супесчаной почве, подстилаемой с глубины 0,6 м рыхлыми водно-ледниковыми песками. Данные агрохимических обследований свидетельствуют, что данный участок характеризуется мощностью пахотного горизонта 21 см, pH – 5,09 ед., содержанием гумуса – 1,74 %,  $P_2O_5$  – 190,0 мг/кг,  $K_2O$  – 268 мг/кг, CaO – 824,0 мг/кг, MgO – 135 мг/кг, S – 6,4 мг/кг, B – 0,62 мг/кг, Cu – 1,7 мг/кг, Zn – 4,2 мг/кг, Mn – 5,0 мг/кг почвы. Предшественником для виковых смесей явился озимый рапс, после уборки которого была проведено измельчение соломы, вспашка, внесены под культивацию фосфорные и калийные удобрения (из расчета  $P_{60}K_{90}$ ), осуществлена предпосевная обработка агрегатом АКШ-3,6.

Посев был произведен 10 сентября селекционной сеялкой «Wintersteiger Plotseed», уборка – комбайном «Wintersteiger delta».

Норма высева вики во всех вариантах посева составляла 1 млн. всхожих семян на гектар (или примерно 40 кг/га в весовом измерении). Нормы высева злакового компонента (озимая пшеница) – 4,5 млн./га.

Погодные условия в период вегетации в целом были благоприятны для роста и развития озимых культур.

**Результаты исследований и их обсуждение.** С целью подбора гербицидов для использования в смешанных посевах озимой вики с пшеницей после посева до всходов культур-компонентов в 2022-2023 годах был проведен полевой опыт, включающий 6 вариантов: 1) Контроль (без гербицидов); 2) Гезагард (1,5 л/га); 3) Рейсер (1,0 л/га); 4) Зонтран (0,3 л/га); 5) Марафон (2,0 л/га); 6) Гром (0,5 л/га).

Указанные гербициды зарегистрированы на других зернобобовых культурах (горох, соя, люпин) и на их смесях с зерновыми злаками, в т. ч. с яровой пшеницей.

Информация о действии вышеуказанных гербицидов на вику мохнатую (озимую) отсутствует, поэтому основной задачей проведения опыта на озимой вико-пшеничной смеси является исследование фитотоксичности препаратов для культур-компонентов.

Применение гербицидов осуществлялось на 2-3 день после посева. Расход рабочей жидкости использовался из расчета 250 л/га.

Учет полевой всхожести 2022 года позволил выявить определенные различия по вариантам химвысева: наиболее полные всходы вики получены на контроле, а также при применении препаратов Марафон (2 л/га) и Зонтран (0,3 л/га) – на уровне 75-80 %, наименьшая всхожесть отмечена при внесении до посева гербицидов Гром (0,5 л/га) и Рейсер (1 л/га) – 60-64 %. Снижение всхожести пшеницы наблюдалось только в вариантах с препаратами Рейсер и Гезагард до уровня 64-65 % (на контроле – 85,3 %). Таким образом, по одногодичным данным была выявлена определенная фитотоксичность препарата Рейсер для обеих культур, гербицида Гром – для вики, а гербицида Гезагард – для озимой пшеницы. Однако взошедших растений обеих культур оказалось достаточно для формирования оптимального по густоте стеблестоя и получения экономически оправданных урожаев как зеленой массы, так и зерна (семян).

В 2023 году таких колебаний полевой всхожести не наблюдалось: практически во всех вариантах опыта всхожесть вики достигала 85-90 %, пшеницы – 90-95 %.

Учеты перезимовки (в условиях мягких зим периода исследований) свидетельствуют о практически 100 % сохранности взошедших растений обеих видов вне зависимости от использованного гербицида.

Изучаемые гербициды, использованные в пониженных на 25-50 % от оптимальной дозах, удовлетворительно контролировали засоренность посевов вико-пшеничной смеси.

Урожайные данные свидетельствуют, что использование всех изучаемых гербицидов способствовало достоверному повышению урожайности озимой вико-пшеничной смеси относительно контроля без химпрополки.

Так, в 2022 году статистически достоверный сохраненный урожай (при  $НСР_{05} = 2,6$  ц/га) обеспечило применение препаратов Гром (1 л/га), Зонтран (0,4 л/га) и Рейсер (2 л/га) – от 3 до 6,8 ц/га зерносмеси. Прибавки от использования гербицидов Марафон (2 л/га) и Гезагард (1,5 л/га) оказались в пределах ошибки опыта.

В 2023 году наибольший урожай получен при довсходовом применении гербицида Рейсер (40,6 ц/га), что на 9,4 ц/га (30,1 %) выше, чем в контроле. Этот же вариант оказался лучшим по итогам 2 лет исследований.

Низкий эффект отмечен при использовании препарата Марафон: +1,9 ц/га в 2023 году и +1,8 ц/га в среднем за 2 года исследований.

В целом следует отметить, что в 2023 году урожайность вико-пшеничной озимой смеси оказалась в среднем на 30 % выше уровня предыдущего года (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние почвенных гербицидов на продуктивность озимой вико-пшеничной смеси (2022-2023 гг.), ц/га

Вариант химзащиты	Урожай смеси, ц/га			± к контролю
	2022	2023	в среднем за 2 года	
Контроль (без гербицидов)	23,6	31,0	27,3	-
Гром (0,5 л/га)	26,6	35,3	30,9	3,6
Марафон (2 л/га)	25,2	32,8	29,0	1,7
Зонтран (0,4 л/га)	27,5	31,8	29,6	2,3
Рейсер (2 л/га)	30,4	40,7	35,5	8,2
Гезагард (1,5 л/га)	25,8	32,8	29,3	2,0
$НСР_{05}$	2,6	1,7	2,7	-

Влияние изученных гербицидов на содержание семян вики в зерносмеси оказалось неоднозначным: в среднем за 2 года колебания данного показателя не превышали 2 п. п. (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние почвенных гербицидов на семенную продуктивность озимой вики в смешанном посеве (2022-2023 гг.)

Вариант химзащиты	Доля вики в общем урожае, %			Выход семян озимой вики, кг/га		
	2022	2023	в среднем	2022	2023	в среднем
1	2	3	4	5	6	7
Контроль (без гербицидов)	22,3	48,2	35,2	527	1494	1010
Гром (0,5 л/га)	26,1	47,9	37,0	695	1690	1192

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Марафон (2 л/га)	26,1	48,6	37,4	658	1596	1127
Зонтран (0,4 л/га)	18,6	53,9	36,3	511	1713	1112
Рейсер (2 л/га)	25,4	43,6	34,5	711	1775	1243
Гезагард (1,5 л/га)	21,3	52,4	36,8	549	1717	1133
НСР <sub>05</sub>	x	x	x	45,2	100,7	x

В 2023 году выход семян вики с одного гектара был в 2,5-3,4 раза выше по сравнению с предыдущим годом исследований и составил от 14,9 до 17,8 ц/га (таблица 2).

В среднем за 2 года урожай семян составил от 10,0 ц/га в контроле до 12,4 ц/га в варианте с использованием гербицида Рейсер. Прибавка урожая вики при применении гербицидов составляла 10,1-22,8 % в зависимости от варианта. Лучшими препаратами для использования на семенных посевах вико-пшеничной смеси оказались Рейсер (2 л/га) и Гром (0,5 л/га).

В 2023 году проведены исследования биохимического состава зерна пшеницы и вики при внесении разных гербицидов (таблица 3), в результате которых отмечено явное снижение содержания сырого протеина в зерне как пшеницы, так и вики. Однако за счет повышения урожайности варианты с использованием препаратов Рейсер и Гром обеспечили увеличение сбора белка на 25,7 и 4,5 % соответственно.

Таблица 3 – Влияние почвенных гербицидов на кормовую ценность озимой вико-пшеничной зерносмеси (2023 г.)

Вариант химзащиты	Содержание сырого протеина, %			Сбор сырого протеина, кг/га		
	в пшенице	в вики	в смеси*	пшеница	вика	смесь
Контроль (без гербицидов)	19,3	31,1	26,1	310	499	809
Гром (0,5 л/га)	16,3	29,8	24,0	300	548	847
Марафон (2 л/га)	17,6	27,9	23,4	297	471	768
Зонтран (0,4 л/га)	15,9	28,4	20,4	233	416	649
Рейсер (2 л/га)	16,3	31,1	26,7	374	714	1089
Гезагард (1,5 л/га)	15,5	30,2	21,8	242	471	713
НСР <sub>05</sub>				11,8	21,7	48,7

Примечание – \* *средневзвешенный показатель*

**Закключение.** Применение гербицидов почвенного действия до всходов вико-пшеничной смеси способствовало снижению засоренности однолетними сорными растениями на 25-50 %, повышению общего урожая зерна на 1,7-8,2 ц/га, увеличению сбора семян вики на 100-230 кг/га (или на 10,1-23,1 %). Стабильного достоверного изменения урожайности зерносмеси при этом не отмечается. Наибольшая прибавка урожая в стоимостном выражении (стоимость семян вики + стоимость фуража пшеницы) получена при

применении препарат Рейсер (2 л/га), но учитывая, что данный препарат дороже других, аналогичных по действию, окупаемость затрат оказалась самая низкая. Лучшими с точки зрения экономики являются препараты Гром (0,5 л/га) и Зонтран (0,4 л/га), обеспечившие окупаемость затрат (в среднем за 2 года) в 13,4 и 12,8 раз соответственно.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алешин, М. А. Сравнительная оценка эффективности минерального и биологического азота на посевах озимых зерновых культур / М. А. Алешин // Вестник Курской гос. с.-х. академии. – Курск, 2020; N 4. – С. 30-39.
2. Арефин, А. А. Озимая вика как источник в начале зеленого конвейера / А. А. Арефин // Роль агроном. науки в оптимизации технологий возделывания с.-х. культур / Ижев. гос. с.-х. акад. – Ижевск, 2020. – С. 24-27.
3. Арефин, А. А. Зависимость всхожести семян озимой вики от сроков и способов уборки / А. А. Арефин // Роль агроном. науки в оптимизации технологий возделывания с.-х. культур / Ижев. гос. с.-х. акад. – Ижевск, 2020. – С. 19-24.
4. Арефин, А. А. Влияние срока и способа уборки на урожайность и качество зерна озимых культур в одновидовых и бинарных посевах / А. А. Арефин; Р. Б. Нурлыгаянов // Вестник Красноярского ГАУ / Красноярский гос. аграрный ун-т. – Красноярск, 2020. – Вып. 3. – С. 67-74.
5. Курочкин, А. М. Причины выпадения вики мохнатой (озимой) в период весенне-летней вегетации / А. М. Курочкин // Регуляция продукционного процесса сельскохозяйственных растений / Всерос. науч.-исслед. ин-т зернобобовых и крупяных культур. – Орел, 2006; Ч. 2. – С. 203-211.
6. Вика мохнатая (*Vicia villosa* Roth.) в кормопроизводстве России: монография / Н. В. Парахин [и др.]. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2010. – 507 с.

УДК 633.63(476) 661.152.3.

## ВЛИЯНИЕ ЖИДКИХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

**Е. В. Турук, Е. Б. Лосевич, Н. И. Зверинская, Т. Г. Синевич,  
М. В. Зимина, С. И. Юргель**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,  
г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

**Ключевые слова:** сахарная свекла, жидкие комплексные удобрения, корнеплоды, урожайность, технологические качества.

**Аннотация.** В полевых опытах установлено равноценное положительное действие некорневого внесения жидких комплексных удобрений YaraVitaBiotrac, YaraVitaUniversalBio, YaraVitaBiomaris и эталонного удобрения МаксимусАмино Микро на урожайность сахарной свеклы и технологические качества корнеплодов. Урожайность корнеплодов под действием комплексных удобрений увеличилась на 38-45 ц/га (5,0-5,9 %), выход сахара – на 1,0-1,39 т/га по сравнению с фоном.