

Е.А. Мышкевич, С.А. Арашкович

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

АССОРТИМЕНТ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ГОРОХА ОТ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ И БЕЗОПАСНОСТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Дата поступления статьи в редакцию: 31.05.2023

Рецензент: канд. с.-х. наук Сташкевич А.В.

Аннотация. Представлен современный ассортимент химических средств защиты посевов гороха от сорных растений. Проведен сравнительный анализ ранее и в настоящее время используемых гербицидов и дана оценка безопасности их применения на культуре гороха.

Ключевые слова: горох, ассортимент гербицидов, регламенты применения, безопасность применения, остаточные количества.

Введение. Горох является одной из широко распространенных зернобобовых культур в Беларуси, посевные площади которого ежегодно составляют порядка 80–100 тыс. га. В семенах содержится 20–30 % белка, присутствуют углеводы, жиры, клетчатка, витамины, минеральные соли, ферменты, в чем и заключается его кормовая и пищевая ценность для питания человека и животных [8, 9, 17].

Согласно Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 гг., обеспеченность сельскохозяйственных животных отечественным растительным белком должна составлять не менее 70 % от общей потребности, поэтому посевные площади под зернобобовые культуры неуклонно будут увеличиваться [16].

Наращивание производства продукции растениеводства происходит в том числе за счет применения химических методов защиты сельскохозяйственных культур от вредных объектов. Пестициды, являются высоко биологически активными соединениями, которые преднамеренно вносятся в окружающую среду и циркулируют в ней, поэтому при внедрении и дальнейшем использовании новых препаратов значительное внимание необходимо уделять безопасности их применения. В связи с этим в Беларуси утверждены гигиенические нормативы, которые ограничивают содержание загрязняющих веществ в пищевых продуктах и продовольственном сырье [15]. Также в рамках Евразийского экономического союза используются единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования и проводится санитарно-эпидемиологический контроль [7].

Первоочередное внимание уделяется качеству пестицидов и обеспечению мер безопасного обращения с ними. С этой целью проводятся регистрационные испытания для каждого заявленного препарата, а также тщательная токсиколого-гигиеническая оценка опасности как активного действующего вещества, так и препаративной формы в целом, которая включает в том числе предварительную классификацию средств защиты растений (далее СЗР) по степени опасности.

В Государственном реестре СЗР, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь, применяется классификация пестицидов по классу их опасности, согласно которой все пестициды по степени воздействия на пчел (с 2015 г.) классифицированы по 3-м классам: 1 класс – высокоопасные, 2 класс – среднеопасные, 3 класс – малоопасные [5], на живой организм при введении в желудок подразделяются на четыре класса опасности: чрезвычайно опасные – ЛД₅₀ менее 15 мг/кг; высокоопасные – ЛД₅₀ 15–150 мг/кг; умеренно опасные – ЛД₅₀ 151–5000 мг/кг; малоопасные – ЛД₅₀ более 5000 мг/кг [1].

Особое место среди химических загрязнителей занимают гербициды, вопросы безопасного обращения с которыми чрезвычайно важны. В Государственном реестре на 2020 г. зарегистрировано 342 гербицида из 921 СЗР, что составляет 37,1 % от общего числа зарегистрированных торговых названий СЗР [5]. Следует отметить, что гербициды всегда занимали лидирующее положение по количеству зарегистрированных торговых названий. Так, в 2005 г. из 451 СЗР составляли гербициды 160 единиц или 35,5 %, в 2011 г. из 578 – 238 или 41,2 %, в 2014 г. из 752 – 298 или 39,6 % [3, 4, 11].

Таким образом, целью наших исследований являлось сравнить ассортимент гербицидов, разрешенных для защиты посевов гороха в разные годы (2005, 2011, 2014, 2020) и оценить безопасность их применения.

Материалы и методы исследований. Основу материалов в исследованиях составляли гербициды, разрешенные к применению на посевах гороха в разные годы [3, 4, 5, 6, 11]. Аналитические исследования растительных образцов на наличие остаточных количеств действующих веществ гербицидов проводились в лаборатории динамики пестицидов РУП «Институт защиты растений» по общепринятым методикам хроматографическими методами [12]. Пробы отбирались в динамике в соответствии с ГОСТ 34668-2020 [14].

Результаты и их обсуждение. Современный ассортимент гербицидов, согласно «Государственному реестру...» (Минск, 2020), разрешенных к применению в Республике Беларусь на посевах гороха составляет 37 наименований, из них 9 которые вносятся до всходов культуры, 25 по всходам и 3 как до всходов, так и в период вегетации.

В последние годы расширение спектра действия применяемых средств происходит в основном за счет комбинаций различных действующих веществ (далее ДВ).

Как видно из таблицы 1, количество комбинированных гербицидов колебалось от 1 до 2 в период с 2005 по 2014 гг., а в 2020 г. их количество составило 5, что соответствует 13,5 % от общего количества гербицидов.

Таблица 1 – Количественные изменения ассортимента гербицидов для защиты гороха (Государственный реестр СЗР и удобрений, разрешенных к применению на территории РБ разных годов изданий)

Год издания	Число гербицидов	В том числе			Комбинацией двух ДВ
		почвенные	по вегетации (в т.ч. противозлаковые)	внесение до всходов и в период вегетации	
2005 [11]	20	6	13 (6)	1	2
2011 [3]	21	6	14 (6)	1	1
2014 [4]	25	7	16 (9)	2	1
2020 [5]	37	9	25 (12)	3	5

Это важный фактор в современной модернизации ассортимента пестицидов для защиты сельскохозяйственных культур. В посевах гороха долгие годы использовался один препарат с комбинацией ДВ бентазон и МЦПА (Базагран М, ВР). На сегодня это препараты с комбинацией имазамокса с бентазоном (Корсар супер, ВРК; Корум, ВРК) и с хизалоп-П-этилом (Гермес, МД), также изопротурона с дифлюфениканом (Гром, КС) [6].

Стоит отметить, что увеличивается выпуск препаратов с более современными препаративными формами, представленными концентратами коллоидного раствора (ККР) и суспензии (КС), что приводит к повышению их биологической эффективности, а также экологической безопасности, за счет снижения норм расхода препаратов, уменьшению числа обработок [13], в последнее время появилось больше препаратов белорусского производства (с неполным циклом, т.е. выпуск препаративных форм на основе закупаемых действующих веществ). Все гербициды, зарегистрированные на горохе, относятся к 3 классу опасности (для пчел) [5, 6].

Обеспеченность культуры гербицидами в 2005 и 2011 гг. была на уровне 20–21 препаратов, в 2014 – 25, а уже в 2020 г. ассортимент увеличился в 1,9 раза (таблица 1).

На фоне расширения с 13 до 25 единиц препаратов для применения в период вегетации, количество почвенных гербицидов возросло незначительно – с 6 до 9.

Современный ассортимент гербицидов, разрешенных к использованию на посевах гороха представлен несколькими группами [5, 6].

Прежде всего это набор препаратов на основе прометрина: Гамбит, СК, Гезагард, КС, Прометрекс фло, КС, Бриг, КС; метрибузина: Зенкор ультра, КС, Лазурит ультра, СК, Молбузин, ВДГ, Соил, ВДГ, Магнат, ВДГ; пендиметалина: Стомп профессионал, МКС, которые вносят путем опрыскивания почвы до всходов культуры (таблица 2).

Таблица 2 – Гербициды, разрешенные к применению в посевах гороха до всходов культуры (Государственный реестр СЗР, 2020 г., дополнения за 2021-2023 гг.)

Целевой объект	Торговое название препарата (норма расхода, л или кг / га)
Однолетние двудольные и злаковые	Гамбит, СК (3 - на зерно; в т.ч. 2 - горох овощной), Гезагард, КС (3-5 - на зерно; в т.ч. 2 - горох овощной), Прометрекс фло, КС (3 - семенные посевы), Бриг, КС (3-5 - на зерно; в т.ч. 2 - горох овощной); Зенкор ультра, КС (0,35-0,45 - в т.ч. горох овощной), Лазурит ультра, СК (0,35-0,45), Молбузин, ВДГ (0,2-0,3), Соил, ВДГ (0,3-0,4 - в т.ч. горох овощной), Магнат, ВДГ (0,2-0,3); Стомп профессионал, МКС (2-3); Глобал, ВР* (0,75-1), Родимич, ВР* (0,75-1); Гром, КС (0,75-1 - семенные посевы), Куница, КС (0,75-1 - на зерно)
Однолетние двудольные и злаковые, а также некоторые многолетние двудольные	Пульсар, ВР* (0,75 - горох овощной)
Однолетние двудольные, просо куриное	Пропонит дуо, КЭ (1,5-2,5)
Однолетние и некоторые многолетние двудольные, однолетние злаковые	Тапир, ВК* (0,5-0,75 - горох овощной на семена и для промышленной переработки)

* Есть ограничения на последующие культуры севооборота.

Препараты на основе имазамокса: Глобал, ВР, Родимич, ВР, Пульсар, ВР, которые могут вноситься как до всходов культуры, так и в период вегетации в ранние фазы развития сорных растений и Парадокс, ВРК; Пульсар флекс, ВР – в период вегетации (таблицы 2 и 3).

Расширение спектра действия, кроме однолетних двудольных и злаковых, также некоторые многолетние двудольные сорные растения, имеют гербициды на основе имазетапира: Тапир, ВК, который может применяться как до всходов культуры гороха овощного, так и в период вегетации гороха посевного и овощного (таблицы 2 и 3).

Из почвенных гербицидов можно выделить группу с двумя действующими веществами изопротурон с дифлюфениканом: Гром, КС, о котором упоминалось выше (белорусского производителя ООО «Франдеса») и Куница, КС (применение разрешено с 2022 г., белорусского производителя ОАО «Гроднорайагросервис»). В 2023 г. список пополнился гербицидом Пропонит дуо, КЭ на основе двух действующих веществ: пропизахлор и кломазон (таблица 2).

Таблица 3 – Гербициды, разрешенные к применению в посевах гороха в период вегетации (Государственный реестр СЗР, 2020 г., дополнения за 2021-2023 гг.)

Целевой объект	Торговое название препарата (норма расхода, л или кг / га)
Однолетние двудольные	Парадокс, ВРК* (0,25-0,35); Агритокс, в.к. (0,5-0,8 - на зерно), Агроксон, ВР (0,5), Гербитокс, ВРК (0,5-0,8 - на зерно), Корттик, ВР (0,6-0,9 - на зерно), Хвостокс 750, ВР (0,5), 2М-4Х 750, в.р. (0,5 - на зерно); Базагран, ВР (3 - в т.ч. горох овощной), Бунт, ВР (2), Бенито, ККР (2; в т.ч. 2-3 - горох овощной); Базагран М, ВР (3 - в т.ч. горох овощной)
Однолетние двудольные и злаковые	Глобал, ВР* (0,75-1), Родимич, ВР* (0,75-1); Корум, ВРК (1-1,5 + 1 ПАВ ДАШ - в т.ч. горох овощной), Корсар супер, ВРК* (1,2-1,6)
Однолетние двудольные, просо куриное	Пульсар флекс, ВР* (1,2-1,4)
Однолетние двудольные и злаковые, а также некоторые многолетние двудольные	Пульсар, ВР* (0,75-1 - на зерно); Тапир, ВК* (0,5-0,75 - в т.ч. горох овощной на семена и для промышленной переработки)
Однолетние, многолетние злаковые и однолетние, многолетние двудольные	Гермес, МД* (0,7-0,9)

* Есть ограничения на последующие культуры севооборота.

Из смесевых гербицидов в период вегетации можно применять Корум, ВРК + ПАВ и Корсар супер, ВРК (бентазон + имазамокс), а также Гермес, МД (хизалофоп-П-этил + имазамокс), которые позволяют защищать культуру гороха как от однолетних, так и многолетних сорных растений (таблица 3).

В период вегетации для защиты культуры гороха от однолетних двудольных применяются препараты на основе МЦПА (смесь солей диметиламинной, калиевой и натриевой). Самыми распатроненными здесь являются Агритокс, в.к., Агроксон, ВР, Гербитокс, ВРК, Корттик, ВР, Хвостокс 750, ВР, 2М-4Х 750, в.р. (таблица 3).

Однако к данным гербицидам у ряда видов сорных растений (ромашка непахучая, виды горцев, подмаренник цепкий, фиалка полевая, звездчатка средняя) может возникать устойчивость [10, 18]. Чтобы свести ее к минимуму применяются гербициды на основе бентазона: Базагран, ВР, Бунт, ВР (белорусского производителя ООО «Франдеса»), Бенито, ККР. Как упоминалось ранее, один из первых комбинированных гербицидов в посевах гороха применяется Базагран М, ВР.

Следующую группу составляют граминициды. Это прежде всего препараты на основе хизалофоп-П-этила (синоним квизалофоп-П-этил),

хизалофоп-П-тефурила (синоним квизалофоп-П-тефурил), галаксифоп-Р-метила, флуазифоп-П-бутила и пропаквизафоп, которые применяются как против однолетних, так и многолетних злаковых сорных растений. Это гербициды Агросан, КЭ, Галактион, КЭ, Зеллек супер, КЭ, Миура, КЭ, Пантера, КЭ, Скат, КЭ, Тарга супер, 5% к.э., Таргет супер, КЭ, Форвард, МКЭ, Фюзилад форте, КЭ, Химера, КЭ, Шогун, КЭ, Малибу 104, КЭ. Также гербицид на основе феноксапроп-П-этила против однолетних злаковых сорных растений – Фенова экстра, ВЭ, имеет регистрацию на горохе овощном (таблица 4).

Таблица 4 – Гербициды, разрешенные к применению в посевах гороха в фазу 2-6 листьев у сорных растений и при высоте пырея ползучего 10-15 см (Государственный реестр СЗР, 2020 г., дополнения за 2021-2023 гг.)

Целевой объект	Торговое название препарата (норма расхода, л или кг / га)
Однолетние злаковые	Фенова экстра, ВЭ (0,5-0,75 - горох овощной)
Однолетние и многолетние злаковые	Агросан, КЭ (1; 2 - семенные посевы), Галактион, КЭ (0,4; 1), Зеллек супер, КЭ (0,4-1 - семенные посевы), Миура, КЭ (0,4-0,8; 0,8-1), Пантера, КЭ (0,75-1; 1-1,5 - семенные посевы), Скат, КЭ (0,75-1; 1-1,5 - семенные посевы), Тарга супер, 5% к.э. (1; 2 - семенные посевы), Таргет супер, КЭ (0,9-1; 1,75-2), Форвард, МКЭ (0,6-0,8; 1,2-1,8), Фюзилад форте, КЭ (0,75-2; 2 - в т.ч. горох овощной), Химера, КЭ (0,4-0,6; 0,8-1), Шогун, КЭ (0,5-1; 1,25-1,5), Малибу 104, КЭ (0,4; 1 - семенные посевы)

Важно отметить, что ассортимент гербицидов для применения на посевах гороха овощного (на семена и для промышленной переработки) в несколько раз меньше, чем для гороха на зерно. На данный момент линейка представлена следующими гербицидами: Бриг, КС; Гамбит, СК; Гезагард, КС; Зенкор ультра, КС; Соил, ВДГ; Пульсар, ВР; Тапир, ВК; Базагран, ВР; Бенито, ККР; Базагран М, ВР; Корум, ВРК; Фенова экстра, ВЭ; Фюзилад форте, КЭ.

Овощной горох – одна из наиболее ценных пищевых культур, семена которого в технической спелости используют в свежем, консервированном, замороженном и сушеном виде. Согласно ГОСТа 5312-2014 [2] техническая степень зрелости – незрелые бобы гороха. Более ранние сроки уборки гороха овощного не позволяют применять гербициды, которые разрешены на горохе посевном (на зерно, на семенные цели), так как важной составляющей безопасного использования гербицидов является соблюдение регламентов их применения, особенно сроков ожидания.

В рамках регистрационных испытаний обязательным является инструментальный анализ содержания действующих веществ в конечной продукции, а также в растительных образцах (зеленая масса, солома). Из гербицидов, которые были зарегистрированы в 2021–2022 гг., в лаборатории динамики пестицидов изучались на наличие остаточных количеств действующих веществ следующие препараты: Бенито, ККР

в т.ч. на горохе овощном (АО «Щелково Агрохим», Россия); Куница, КС (ОАО «Гроднорайагросервис», Беларусь), Малибу 104, КЭ (Internacional Quimica DE Cobre S.A. DE C.V., Мексика); Пропонит дуо, КЭ (Ариста ЛайфСайенс С.А.С., Франция); Магнат, ВДГ (Уилловуд Лтд., Китай); Корум, ВРК на горохе овощном (БАСФ Агрокемикал Продактс Б.В., Пуэрто Рико) (таблица 5).

Таблица 5 – Динамика остаточных количеств ДВ гербицидов в горохе (РУП «Институт защиты растений», лабораторные исследования, 2021–2022 гг.)

Препарат (максимальная норма расхода, л/га, кг/га)	Действующее вещество, г/л, г/кг	Анализируемая матрица	Сутки после об- работки	Результат, мг/кг	МДУ, мг/кг
2021 г.					
Бенито, ККР (3)	бентазон, 300	зеленая масса	60	н. о.	н. н.
		зеленый горошек	71	н. о.	0,2
		зерно урожай	93	н. о.	0,2
Куница, КС (1)	изопротурон, 500	зеленая масса	60	0,0384	н. н.
		солома урожай	96	н. о.	н. н.
		зерно урожай	96	н. о.	0,01
	дифлюфеникан, 100	зеленая масса	60	0,0293	н. н.
		солома урожай	96	н. о.	н. н.
		зерно урожай	96	н. о.	н. у.
Малибу 104, КЭ (1)	галокси- фоп-Р-ме- тил, 104	зеленая масса	30	н. о.	н. н.
		зеленая масса	60	н. о.	н. н.
		зерно урожай	68	н. о.	н. у.
2022 г.					
Пропонит дуо, КЭ (2,5)	кломазон, 30	зеленая масса	60	н. о.	н. н.
		зерно урожай	109	н. о.	0,01
	пропизох- лор, 720	зеленая масса	60	н. о.	н. н.
		зерно урожай	109	н. о.	н. у.
Магнат, ВДГ (0,3)	метрибу- зин, 750	зеленая масса	60	н. о.	н. н.
		зерно урожай	60	н. о.	0,1
Корум, ВРК (1,5) + 1 л/га ПАВ ДАШ, КЭ	бентазон, 480	зеленая масса	60	н. о.	н. н.
		зеленый горошек	60	н. о.	0,2
	имазамок, 22,4	зеленая масса	60	н. о.	н. н.
		зеленый горошек	60	н. о.	0,05

Примечания: МДУ – максимально допустимый уровень [15]; н. н. – не нормируется; н. у. – не установлен; н. о. – не обнаружен.

Как видно из таблицы 5, действующие вещества исследуемых гербицидов не обнаруживались ни в одном образце в урожае (зерно, зеленый горошек), что свидетельствует о быстрой деградации действующих веществ в растениях.

Обнаруженные в зеленой массе гороха на 60-е сутки после обработки действующие вещества изопротурон и дифлюфеникан препарата Куница, КС находились на уровне 0,0293–0,0384 мг/кг, МДУ не нормируется, однако оно ниже МДУ нормируемое для зерна гороха, в урожае они уже не обнаруживались.

Отсутствие изучаемых действующих веществ гербицидов в урожае гороха (зерно, зеленый горошек, солома) говорит о возможности их безопасного применения.

Выводы. Проведенный анализ состояния ассортимента гербицидов, разрешенных для защиты посевов гороха, показывает, что на данный момент культура обеспечена средствами защиты от всех видов сорных растений, однако ассортимент гербицидов на горохе овощном значительно уступает.

Модернизация ассортимента гербицидов идет преимущественно за счет регистрации комбинированных препаратов.

Контроль динамики деградации действующих веществ в растениях и урожае позволяет формировать безопасный ассортимент пестицидов.

Список литературы

1. Борушко, Н. В. Санитарно-гигиенический контроль содержания пестицидов в пищевых продуктах: учеб. - метод. пособие / Н. В. Борушко, П. Г. Новиков, Н. Л. Бацукова. – Минск: БГМУ, 2017. – 39 с.
2. Горох овощной свежий для консервирования: ГОСТ 5312-2014. Взамен ГОСТ 5312-90; введ. РБ 01.09.2016. – Минск: Гос. комитет по стандартизации РБ, 2016. – 12 с.
3. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / Гл. гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений ; сост. Л. В. Плешко [и др.]. – Минск: Бизнесофсет, 2011. – 543 с.
4. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / Гл. гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений ; сост. Л. В. Плешко [и др.]. – Минск: Промкомплекс, 2014. – 627 с.
5. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Гл. гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений ; сост. А. В. Пискун [и др.]. – Минск: Промкомплекс, 2020. – 742 с.
6. Дополнение к Государственному реестру средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Гл. гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений. – Режим доступа: <https://ggiskzr.by>. – Дата доступа: 19.05.2023.
7. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю). Глава II. Раздел 15. Требования к пестицидам и агрохимикатам [Электронный ресурс] / Евразийская эконо-

мическая комиссия. – Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/txnreg/depstanmer/sanmeri/Documents/PesticidaiChimiya.pdf>. – Дата доступа: 13.07.2021.

8. Зернобобовые культуры / Д. Шпаар [и др.]. – Минск: ФУ Аинформ, 2000. – 264 с.

9. Зотиков, В. И. Развитие производства зернобобовых культур в Российской Федерации / В. И. Зотиков, В. С. Сидоренко, Н. В. Грядунова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2018. – № 2 (26). – С. 4–10.

10. Илларионов, А. И. Современные методы и средства защиты озимой пшеницы от сорных растений / А. И. Илларионов // Вестн. Воронеж. гос. аграрного ун-та. – 2019. – Т. 12, № 3. – С. 78–93.

11. Каталог пестицидов и удобрений, разрешенных для применения в Республике Беларусь / Гл. гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений ; авт.-сост. Р. А. Новицкий [и др.]. – Минск: Инфофорум, 2005. – 416 с.

12. Методы определения остаточных количеств пестицидов в растениях, почве и воде: метод. рекомендации / П. М. Кислушко [и др.] ; под ред. П. М. Кислушко; Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений. – Минск: Колоград, 2019. – 312 с.

13. Нестерова, Л. М. Новые технологии препаративной формы пестицидов / Л. М. Нестерова, Л. С. Елиневская, Л. А. Березина // Агрохимия. – 2009. – № 1. – С. 33–37.

14. Продукция пищевая. Методы отбора и подготовка образцов (проб) для определения показателей безопасности: ГОСТ 34668-2020. – Введ. 01.04.2021. – Минск: Гос. комитет по стандартизации. – РБ, 2021. – 42 с.

15. Об утверждении гигиенических нормативов [Электронный ресурс] : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 25 янв. 2021 г., № 37 // Нац. прав. Интернет-портал Респ. Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100037&p1=1> – Дата доступа: 17.08.2021.

16. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021-2025 годы [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 1 февр. 2021 г., № 59 // Нац. прав. Интернет-портал Респ. Беларусь. – Режим доступа: https://pravo.by/upload/docs/op/C22100059_1612904400.pdf. – Дата доступа: 18.05.2022.

17. Применение макро-, микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур: рекомендации / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки: БГ-СХА, 2022. – 54 с.

18. Тенденции изменения сорных ценозов в посевах озимых зерновых культур в условиях Беларуси / С. В. Сорока [и др.]. // Вестн. НАН Беларуси. Сер. аграр. наук. – 2011. – №. 2. – С. 46–53.

E.A. Myshkevich, S.A. Arashkovich

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

ASSORTMENT OF MEANS FOR PROTECTING PEA FROM WEEDS AND SAFETY OF THEIR APPLICATION IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Annotation. A modern assortment of chemical means for protecting pea from weeds is presented. A comparative analysis of previously and currently used herbicides was carried out and their safety application to pea was evaluated.

Key words: pea, assortment of herbicide, application regulations, application safety, residues.