

УДК 634.1:632.9(083.93)

СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ

Танкаева Аминат Микаиловна

студентка

Алиев Таймасхан Гасан-Гусейнович

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

alive.t.g@yandex.ru

Пальчиков Евгений Николаевич

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

evgeniy.palchikov.79@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты изучения состояния и проблем применения гербицидов. Проведен обзор и анализ литературных источников, в которых указаны экологические последствия применения и вопросы защиты почв от загрязнения. Отражены результаты исследования гербицидов в НИИ России. Отражены проблемы устойчивости различных видов сорняков к определенным классам гербицидов, мониторинга сорняков, поиска новых химических соединений с гербицидной активностью.

Ключевые слова: гербициды, исследования, почва, животный мир, сорняки, садоводство.

Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур базируются на максимальной концентрации и высокоэффективном использовании имеющихся материально-технических ресурсов, среди которых важное место занимают химические средства защиты растений от сорняков. Всегда ли оправдано такое массированное химическое наступление на сорняки? Факты свидетельствуют – далеко не всегда [4, 6].

Вместе с тем следует отметить, что с постоянным увеличением ассортимента гербицидов возрастает ответственность за их выбор и применение, возрастают и требования к уровню подготовленности специалистов. Систематическое применение одних и тех же гербицидов пополнило агрофитоценозы устойчивыми к ним видами и повысило резистентность ранее чувствительных сорняков. Все это вызывает необходимость поиска новых методов, способов борьбы с сорняками. Для дальнейшего ведения борьбы с сорняками и утверждения экологического подхода к ней, необходимо более систематическое изучение и использование биоценологических отношений в агрофитоценозах [1, 12].

Сейчас уже невозможно полагаться лишь на один метод – химический. Наиболее перспективным является комплексный метод, который базируется на использовании всех методов. Они должны быть направлены на снижение количества сорняков и поддержание засоренности на определенном уровне, в этом преимущество отдается нехимическим методам, химический же используется только в случае неэффективности остальных. Важную роль могут играть и экологические методы - это воздействие на почвенные условия, с тем, чтобы они полностью соответствовали требованиям культурных растений и отрицательно влияли на сорняки. Согласно литературным данным это достигается внесением удобрений методом борьбы с сорняками, основанным на использовании различной потребности сорняков в питательных веществах и позволяющим изменять их популяции в агрофитоценозах. В большинстве случаев, азотное удобрение стимулирует появление всходов семян интрофильных сорняков и увеличивает общую

массу сорных растений [9-11]. В исследованиях болгарских ученых обнаружен ряд изменений в сорных ассоциациях под влиянием азотно-фосфорного удобрения.

При регулировании агроценозов с помощью гербицидов необходимо соблюдение и учет всех элементов технологии культуры. Оно включает в себя обследование и картирование засоренности почвы и посадок плодовых и ягодных культур. Необходимо постоянно пополнять данные о засоренности, запасе семян и вегетативных зачатков сорняков в почве, жизнеспособности и источниках пополнения этого запаса, влиянии технологических приемов выращивания культуры в данных почвенно-климатических условиях [2, 3, 5].

Изучению поведения триазиновых гербицидов в почве посвящены исследования кафедры общего земледелия МГУ под руководством Г.Ф. Лебедевой, подробно рассмотрены экологические последствия их применения и вопросы охраны почв от загрязнения. Работы Овчинниковой М.Ф. посвящены особенностям гумификации и динамики некоторых свойств дерново-подзолистой почвы в связи с применением триазиновых гербицидов.

Алиев А.М., Ладонин В.Ф., Лунев М.И. в ВИУА проводят исследования по изучению взаимовлияния удобрений и гербицидов. Работы Соколова М.С. посвящены прогнозированию поведения пестицидов в почве, факторам устойчивости гербицидов в почве.

В ВНИИФ исследования посвящены изучению наиболее перспективного гербицида глифосата (Угрюмова Е.П., Соколова М.С., Савва А.П., Денисянкова Р.Н.).

Методом анализа фосфорсодержащих аминокислот посвящена работа (Жигулиной С.Г.).

Формированию садовых биоценозов посвящена работа Г.Г. Ценер. Элементам управления агробиоценозами посвящена работа Н.Д. Шапиро и Вилкова Н.А..

Агрофитоценозическому методу борьбы с сорняками посвящена работа В.П. Леюедева.

Биологической борьбе с сорняками как методу посвящена работа О.В. Ковалева, С.С. Ижевского.

О травах и травосмесях против сорняков освещено в работе В.Р. Ковалева и А.Г. Нетреба.

Закономерности становления и развития агробиоценозов освещаются в работе И.Д. Шапиро.

Теоретической и практической основе регулирования сорного компонента агрофитоценоза, экологической оценке применения гербицидов в севооборотах и регулированию потенциальной засоренности почвы в системе земледелия в Нечерноземной зоне посвящены работы А.И. Пупонина, А.В. Захаренко (1947, 1998). Эффективные способы применения средств в химизации описаны в работах В.А. Колесникова, П.В. Бекетова, Т.Н. Башкирова, В.А. Илюшина (1998).

Мульчированию почвы посвящены работы М. Скотт (1997).

Экологической защите растений посвящена работа М.С. Соколова и О.Д. Филипчук (1997).

Система содержания почвы в сливовом саду описана в работе А.С. Девятов и И.М. Стацкевич (1997).

О взаимоотношениях компонентов агрофитоценоза и борьбе с сорняками посвящена работа А.В. Захаренко.

Агрофитоценозическим подходам в борьбе с сорняками в плодовых садах посвящены работы А.В. Поповой (1998, 1999).

Использование гербицидов для борьбы с сорняками в молодых садах описано в работе В.Б. Таов, Л. Куликаускас (1999).

Применению гербицидов в питомнике яблони посвящена диссертация Трунова Ю.В. (1985). Исследования по разработке технологии и технологических регламентов по борьбе с сорняками в плодовых и ягодных

насаждениях проводились в саду Курындиной Т.И. (1966), земляники Мацневым А.В. (1994).

В настоящее время разработки в этой области продолжаются Алиевым Т.Г.-Г., Соломахиным А.А., Архиповым Ю.А.. Во ВНИС им. И.В. Мичурина разработаны технологические регламенты применения гербицидов в плодовых и ягодных насаждениях начиная с подготовки почвы и в период эксплуатации насаждений.

По поведению и действию гербицидов в растениях достаточно много работ за рубежом, в России их мало, особенно в плодово-ягодных культурах. К числу обычных компонентов агрофитоценоза относятся организмы, вызывающие заболевания культурных и сорных растений, входящих в его состав. Очень важную роль в жизни агрофитоценозов как и других растительных сообществ играют населяющие их многочисленные животные организмы, представленные с одной стороны почвенной фауной, и с другой стороны – фауной надземной. Почвенная фауна фитоценоза представлена большим количеством животных организмов. Численность мелких членистоногих представлена клещами, жужелицами, пауками, многоносиками, личинками насекомых). Эти беспозвоночные играют очень большую роль в определении той системы взаимоотношений, которая связывает между собой все составляющие агроценоза и определяет их состав, строение, условия развития в них высших растений плодового дерева и сорняков [7, 8]. Изучению энтомофауны агробиоценозов посвящены работы В.В. Затымина, В.Ю. Черненко (1982), Л.М. Копанева (1983). О влиянии гербицидов на насекомых и возбудителей болезней сказано в работе А.В. Воеводина, Л.И. Исаева, П.В. Терешенко (1947).

Распределение жужелиц в плодовых садах описано в работах Л.И. Касандровой, И.Х. Шаровой, М.Ю. Романкиной (1996), Поповой (1990, 1991). Роль полезной биоты в агрофитоценозах отражается в работах Митрофанова В.И., Секерской Н.П., Трикоза Н.Н. (1995), Столярова М.В. (1997).

Устойчивости насекомых к неблагоприятным воздействиям среды посвящена работа Р.С. Ушатинской (1999). Изучению почвенной антомофауны посвящена работа академика Гилярова М.С. Изучению сорных растений, как растения-хозяева фитофагов, посвящена работа Б.Б. Шуповликова, С.Я. Попова.

Имеются литературные данные по получению устойчивых к гербицидам растений за счет усовершенствования механизмов детоксикации. Методами генной инженерии созданы устойчивые к биаллофосу и фосфиногрицину растения табака, картофеля, томата. Выделение в процессе селекции *инвитро* только устойчивых клеток, но не растений-регенерантов, тоже имеет практическую ценность – их использования для трансформации растений. Одним из наиболее впечатляющих примеров разработки подходов к созданию устойчивых к гербицидам культурных растений, за счет механизмов изменений, служат работы по получению устойчивых к глифосату растений. Полученные в результате трансформации растения были на 30-70 % более устойчивыми к глифосату по сравнению с контролем. Конкретные результаты на модельных растениях с помощью клеточной селекции достигнуты по устойчивости к сульфонилмочевинным гербицидам. Лаборатория Богодара совместно с исследователями Института Макса Планка (ФРГ) и Бельгийского университета показали возможность создания растений устойчивых к атрацину путем трансформации. Растения, полученные в экспериментах по трансформации гербицидов устойчивыми генами, могут служить незаменимой моделью для изучения регуляции экспрессии гена.

Резистентность – устойчивость сорных растений к химическим и другим средствам борьбы с ними, пока больше это выражено у насекомых и фитофагов (к инсектицидам и фунгицидам). В последние годы она превратилась в предмет пристального внимания гербологов. Подтверждением этого служит все возрастающее число публикаций на эту тему. В качестве примера можно привести следующие материалы. Основное

и фундаментальное сообщение было доктора Хила. В настоящее время в мире 222 биотипа сорных растений резистентных к различным гербицидам, 124 биотипа двудольных и 98 - однодольные. Привыкание сорняков к гербицидам – это и есть устойчивость (резистентность), она обусловлена изменчивостью под действием абиотических и биотических стрессоров.

По гипотезе Рауша не заниженные, а напротив завышенные дозы гербицидов могут индуцировать появление и сохранение в агроценозе устойчивых к ним биотипов сорняков. Во многих случаях селективные гербициды таят в себе скрытую опасность появления резистентности.

По мнению некоторых ученых резистентность проявляется при частом применении одних и тех же гербицидов и об отсутствии их ротации. По мнению ряда авторов, сорняки становятся устойчивыми при регулярном применении гербицидов в заниженных дозах, при использовании просроченных препаратов, при потерях в процессе внесения, при нарушении сроков обработки в течение от 4 до 10 лет.

Практическая сложность проблемы связана еще и с тем, что способы применения гербицидов и их ассортимент неодинаков в разных хозяйствах или даже на разных полях, поэтому можно предположить, что сорняки одного и того же вида по разному реагируют на гербицид. Это делает необходимым знание истории полей, уровней их засоренности и качественного, популяционного состава сорнякового ценоза.

Более 30 лет назад открыт новый класс гербицидов – производные сульфонилмочевины с эффективной дозой на один три порядка ниже применяемых сегодня препаратов в плодоводстве. Существует реальная необходимость изучения этих препаратов для составления технологических регламентов их применения. Мишенью фитотоксического действия всех этих препаратов является фермент ацетолактатсинтаза, который имеется только у растений и отсутствует у теплокровных животных. Поэтому препараты на основе сульфонилмочевины малотоксичны и не представляют опасности для млекопитающих, птиц, рыб и дикой фауны. Эти гербициды не обладают

тератогенностью, мутагенностью и онкогенностью. Они эффективны против большинства двудольных и некоторых однодольных на протяжении всего вегетационного периода. Их всего 1 группа. Они подавляют рост растений и в результате они погибают.

Считаем необходимым разработку практических мер по профилактике и преодолению резистентности сорняков к гербицидам, чередование гербицидов, посев различных культур, использование смесевых препаратов, применение механических мер борьбы с сорняками, мониторинг засоренности полей, возобновить севообороты, т.к. основная масса семян и сорняков сопутствует определенным культурам.

Такие исследования требуют хорошо организованной системы информации по мониторингу сорной растительности, ее количественного и видового состава в насаждениях плодово-ягодных культур.

Интенсивно продолжается поиск химических соединений с гербицидной активностью. Однако, новых препаратов с принципиально повышенным д.в., промышленно производимых и внедряемых в практику немного. Глифосат – продолжает оставаться глобальным гербицидом. Препараты на его основе постоянно совершенствуются путем включения в них других гербицидов, антидотов, синергистов и иных функциональных ингредиентов. Различными фирмами и исследователями продолжается поиск соединений с гербицидной активностью в классах уже известных гербицидных структур: триазинов, сульфонилмочевины, урацилов пиримидинов, пирозонов. Продолжается разработка гербицидных композиций, содержащих два или несколько действующих веществ известного строения с различными механизмами действия на растения. Разработка посвящена целенаправленному поиску гербицидов, как эффекторов, в основном ингибиторов, по отношению к ферментам и ферментативным системам в растениях. Начали проводиться исследования по разработке технологических регламентов в НИИ садоводства Молдавии.

Прикладная гербология достигла в последние годы значительных успехов. Одной из причин постоянного интереса к ней является тот факт, что во всем мире сорняки устойчиво занимают первое место среди других вредоносных факторов (насекомые, нематоды, болезни и т.д.). Сорняки являются постоянно действующим фактором, определяющим наиболее значимое уменьшение урожайности сельскохозяйственных культур.

Наш опыт работы показал, что каждая плодово-ягодная культура в разных зонах имеет свойственный ей специфический ценоз сорной растительности. Видовой состав и обилие сорнякового ценоза меняется со временем в зависимости от влияния почвенно-климатических факторов и используемых агротехнологий для каждой культуры. Следует отметить, что требования к современным гербицидным препаратам во всем мире постоянно ужесточаются с точки зрения уровня их селективности по отношению к культурным и сорным растениям, а также максимального уменьшения опасности негативного влияния на систему растение-почва-вода-человек-атмосфера. Последние требования особенно важны, так как современные действующие вещества, как правило, обладают уникальной биологической активностью в отношении большинства объектов, составляющих биосферу в целом. Поэтому требуется тщательное изучение, как положительных свойств препаратов целевого назначения, так и прогнозируемого негативного воздействия гербицидов на окружающую среду. Не случайно, количество публикаций по различным вопросам прикладной гербологии в мировой научной литературе с каждым годом увеличивается.

В Оренбурге на научно-практической конференции обобщены результаты 25-летних исследований гербицидов 4-го поколения - сульфонилмочевин и их смесей. Опубликован новый обзор литературы по уникальному гербициду Глифосату, сообщено об идее перехода от концепции к национальной стратегии редукации химической защиты растений в Германии, оценена эффективность химизации посевов отдельных культур. В последние годы в гербологии применяются современные методы оценки

эффективности действия гербицидов – это мониторинг эффективности и метаболизма гербицидов на различных культурах, кроме плодовых и ягодных культур. Разработаны математические модели предсказаний свойств для дизайна с контролируемым высвобождением действующего вещества. Проведена сравнительная оценка достоинств различных гербицидов широкого спектра действия (амитрола, диурона, глифосата, глюфосината, параквата).

Поиск соединений с гербицидной активностью ведется, как в известных гербицидных классах, так и в новых классах химических веществ. В качестве гербицидов и регуляторов роста растений запатентованы карбонильные производные.

Изучены характеристики высвобождения глифосата из надмолекулярных слоистых бинарных гидроксидов.

Исследователи проявляют оправданный интерес к поиску гербицидактивных соединений из класса пиразонов. Описаны дизайн, синтез и изучены связи строение – активность гербицидных аналогов. Запатентованы аналоги микрорана. В последние годы в мировой и отечественной практике сельского хозяйства активно используют комбинированные гербицидные препараты, причиной этому является видовое изменение в ценозе сорняков в посевах и посадках практически всех сельскохозяйственных культур.

Предложен новый гербицидный состав «Цетроль-ТОГГ», который обеспечивает подавление многих видов сорняков, в том числе двудольных. Эффективность применения гербицидов определяется рядом условий и факторов. По результатам многолетних исследований, в разных землях Германии составлены рекомендации по уменьшению объема применения гербицидов за счет использования подходящих смесей гербицидов и варьирования их доз с учетом особенностей засоренности. Получены результаты полевых опытов по применению гербицидов против лисохвоста полевого (Польша). Смеси глифосата с триазиновыми гербицидами

предложены для контроля трудно искореняемых сорняков. Выдвинута концепция защиты растений при программировании сокращения применения химических средств и учета местной специфики в борьбе с сорной растительностью.

Изучена эффективность глифосата и его смесей в борьбе с сорными растениями в молодых насаждениях древесных культур (смесь изопропиламина глифосата и метил метсульфурина (1,08+0,03 кг д.в./га)).

Предложена новая конструкция многофункционального опрыскивателя для применения гербицидов (Россия). Проведен кластерный анализ 59 гербицидов для моделирования комбинаций д.в. Изучено влияние применения распылителей с низким сносом капель на эффективность обработки гербицидами. Сделан вывод, что использование распылителей с подачей воздуха уменьшает снос гербицидов на 50-75% и делает их экологически более безопасными.

Получены данные по поведению гербицидов в естественных и модельных экосистемах. Австралийские ученые оценивали деградацию гербицидов и их опасность для окружающей среды. Литературные данные свидетельствуют, что основной причиной деградации гербицидов является поглощение гербицида растениями. Имеется сообщение о влиянии местоположения в ландшафте и мощности почвы на сорбцию 2,4Д (Канада).

Большой интерес исследователи проявляют к проблеме деградации гербицидов: абиотической, т.е. под воздействием химических или физических факторов или при совместном их воздействии и биodeградации с участием микроорганизмов – бактерий и грибов. Выявлены реакционные пути при электрохимической деструкции тиокарбонатных гербицидов (Япония).

В литературе широко описано разложение гербицидов разных классов в почве, растениях с точки зрения биохимии. Особый интерес представляет биodeградация как путь и способ «мягкого» естественного уничтожения

гербицидов. Изучены факторы, влияющие на деструкцию гербицидов в почве.

Установлены различия в способности почв разлагать гербициды и невозможность применения общего подхода к деградации. Выявлена позитивная связь между сорбцией и деградацией. Изучено влияние состава биосмеси (соломы, торфа, почвы), влаги и температуры на разложение ряда гербицидов (Англия). Для полевых условий рекомендована смесь с соотношением – солома : торф : почва = 50:25:25, имеющая наибольшую микробную активность и низкую величину pH (США).

Часть работ посвящена проблеме устойчивости сорных растений к гербицидам (Польша, Чешская республика, Россия).

В Венгрии изучали влияние длительного применения гербицидов на массовое соотношение между видами сорных растений. Случай проявления устойчивости метлицы обыкновенной к сульфонилмочевинным гербицидам выявлен в Швейцарии.

Достаточно активно ведутся исследования по токсикологии гербицидов, изучен механизм связывания глифосата сывороточным альбумином человека. В Аргентине обнаружено ингибирующее влияние глифосата на большинство почвообитаемых грибов. Показано, что препараты глифосата изменяют чувствительность микрофлоры почвы к другим гербицидам. Об интересе к методам анализа гербицидов (препаратов и остаточных количеств) свидетельствует значительный и увеличивающийся объем публикуемой информации.

Отметим работы, касающиеся анализа влияния и гербицида «вика-глифосата». Для определения содержания глифосата широко используется – ВЭЖХ (Швеция).

В настоящее время разрабатываются мультиостаточные методы одновременного определения многих пестицидов – более 100. Используется капиллярная электрокинетическая хромография, метод изотопного разбавления для кислотных гербицидов, вольтамперометрический метод,

используются иммунохимические процессы, разработана иммунноаффинная хроматографическая колонка.

Опубликованы ряд работ по анализу гербицидных препаратов спектрофотометрией.

Опубликованы отечественные методические указания (ВИЗР).

Обзор опубликованной за рассматриваемый период литературы по различным вопросам прикладной гербологии позволяет сделать определенные выводы:

1. Поиск соединений с гербицидной активностью широко ведется во всем мире в различных классах химических соединений.

2. Изучаются как новые гербициды, так и комплексные препаративные композиции, содержащие в своем составе несколько действующих веществ с различным механизмом действия на растения. Большое внимание уделяется исследованию процессов деградации гербицидов (абиотической и биотической), поведению гербицидов в объектах окружающей среды, изучению приобретаемой устойчивости сорных растений к гербицидам, вопросам токсикологии гербицидов, разработке технологии и технологических регламентов применения гербицидов на разных культурах, в том числе и на плодовых и ягодных. Совершенствуются и вновь разрабатываются методы анализа гербицидов в различных матрицах. Внедряются нанотехнологии в методологию аналитического исследования гербицидов и новые иммунохимические методы анализа.

Список литературы:

1. Афонин, Н.М. Совершенствование элементов технологии защиты сои в условиях Тамбовской области / Н.М. Афонин, И.Г. Шевнина // Наука и Образование. - 2020. - Т. 3. - № 1. - С. 67.

2. Захаренко, В.А. Химические методы борьбы с сорняками, болезнями и вредителями в системах интегрированной защиты зерновых

культур / В.А. Захаренко // Нейтрализация загрязненных почв. - Рязань: РАСХН-ВНИИГиМ, 2008. – С. 287-297.

3. Лухменев, В.П. Обоснование направления создания пестицидов нового поколения / В.П. Лухменев // Изв. Оренбург. ГАУ. - 2006. - № 1. - С. 56-59, 145, 150.

4. Перспективные системы содержания почвы в интенсивных садах семечковых культур / Т.Г.Г. Алиев, Л.В. Бобрович, Г.С. Усова [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания. - 2019. - № 2 (28). - С. 29-33.

5. Разработка элементов системы защиты растений озимой пшеницы в условиях Тамбовской области / Н.М. Афонин, И.В. Топильский, И.М. Ненашев, И.С. Коннов // Наука и Образование. - 2018. - Т. 1. - № 2. - С. 24.

6. Система содержания почвы в интенсивном саду яблони и груши / Т.Г.Г. Алиев, И.Н. Мацнев, А.С. Новикова, Е.Г. Титова // Сб.: Фундаментальные и прикладные основы сохранения плодородия почвы и получения экологически безопасной продукции растениеводства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с Международным участием, посвященной 75-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Заслуженного работника высшей школы РФ, Заслуженного деятеля науки и техники Ульяновской области, заведующего кафедрой «Почвоведение, агрохимия и агроэкология» Куликовой Алевтины Христофоровны, 2017. - С. 53-57.

7. Сорные растения в маточнике и питомнике семечковых культур / Т.Г.Г. Алиев, Л.В. Бобрович, Е.В. Пальчиков [и др.] // Сб.: Статистические методы исследования социально-экономических и экологических систем региона: материалы III Международной научно-практической конференции, 2020. - С. 203-206.

8. Спиридонов, Ю.Я. Гербициды четвертого поколения: результаты изучения и внедрения в производство / Ю.Я. Спиридонов, М.С. Раскин // Агро XXI. - 2006. - № 7-9. - С. 31-35.

9. Спиридонов, Ю.Я. Рациональная система поиска и отбора гербицидов на современном этапе / Ю.Я. Спиридонов, В.Г. Шестаков. - М.: РАСХН-ВНИИФ, 2006. – 272 с.

10. Сравнительная оценка применения гербицидов на посевах ячменя в северо-западной части Тамбовской области / Е.В. Пальчиков, А.А. Крюков, С.И. Данилин, Д.А. Попов // Сб.: Научные инновации - аграрному производству: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию юбилею Омского ГАУ, 2018. - С. 331-335.

11. Эффективность борьбы с сорняками в посевах сои на территории Тамбовской области / Ж.А. Арькова, К.А. Манаенков, М.С. Колдин [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания. - 2017. - № 4 (18). - С. 15-20.

12. Эффективность применения гербицидов и их баковых смесей на посевах зерновых культур / Е.В. Пальчиков, Е.Д. Рудковский, Е.Н. Пищугин, Д.А. Ломакин // Сб.: Инновационные подходы к разработке технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводческого кластера: материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Мичуринск, 2020. - С. 97-100.

UDC 634.1:632.9(083.93)

STATUS AND PROBLEMS OF THE STUDY OF THE HERBICIDES

Tankaeva Aminat Mikailovna

student

Aliev Taimushan Hasan-Guseinovich

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

aliev.t.g@yandex.ru

Palchikov Evgeniy Nikolaevich

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

evgeniy.palchikov.79@yandex.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article presents the results of studying the state and problems of using herbicides. A review and analysis of literary sources was carried out, which indicated the environmental consequences of the application and the issues of soil protection from pollution. The results of a study of herbicides in the research Institute of Russia are reflected. The problems of resistance of various types of weeds to certain classes of herbicides, monitoring of weeds, search for new chemical compounds with herbicidal activity are reflected.

Keywords: herbicides, research, soil, fauna, weeds, gardening.