

Последствия от примеси зерновых гербицидов в баке опрыскивателя для сахарной свёклы. Значение своевременной промывки опрыскивателя^S

Е.А. ДВОРЯНКИН, д-р с/х. наук (e-mail: dvoryankin149@gmail.com)

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова»

Введение

В ранее опубликованных работах показано влияние примеси ряда зерновых гербицидов в баке опрыскивателя при обработке сахарной свёклы гербицидами группы бетаналов на рост, развитие и продуктивность культуры, а также приведены причины, которые способствуют образованию агрессивных смесей гербицидов и усилению их токсичности для растений сахарной свёклы [1, 2]. Получены данные, свидетельствующие о том, что синергия токсичности для сахарной свёклы малых доз зерновых гербицидов не ограничена только в смесях с гербицидами группы бетаналов, но проявляется практически со всеми свекловичными гербицидами при обработке ими посева.

В данном обзоре не затрагиваются случаи с перерасходом препаратов, используемых непосредственно на сахарной свёкле в борьбе с сорняками, что может затормозить рост и развитие растений. Также не приводятся случаи усиления поражающего последствие для растений сахарной свёклы остаточного содержания в почве гербицидов – ингибиторов фермента ацетолактатсинтазы (АЛС) после

проведения плановой химической прополки сорняков [3, 4].

Цель предлагаемого обзора – показать влияние примеси в баке опрыскивателя токсичных для сахарной свёклы гербицидов на продуктивность культуры и обратить внимание производителей сахарной свёклы на важность тщательной промывки опрыскивателя при смене препарата (смеси препаратов), а также при переходе с одной культуры на другую.

Методы исследований

Исследования проводились на опытном поле ФГБНУ ВНИИСС. Объектом изучения служили растения сахарной свёклы в фазе семядолей – двух пар настоящих листьев и различные зерновые гербициды в сублетальных и изреживающих посев дозах: «Эстерон», «Пульсар», «Каллисто», «Ларен», «Гранстар», «Титус», «Серто Плюс», применяемые на пшенице, горохе, кукурузе.

В опытах на сахарной свёкле изучали сублетальное действие испытуемых гербицидов от нормы применения «Эстерона», 0,8 л/га; «Пульсара», 1,0 л/га; «Каллисто», 0,2 л/га; «Гранстара», 0,02 кг/га; «Ларена», 0,01 кг/га; «Титуса»,

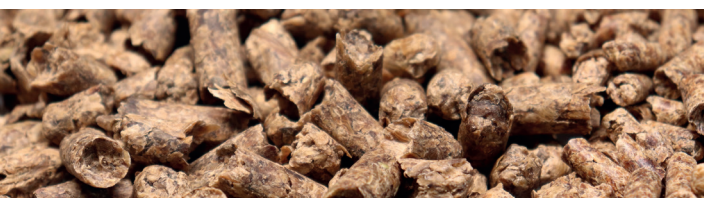
0,05 кг/га; «Серто Плюс», 0,2 л/га. Почва опытного участка – чернозём выщелоченный малогумусный среднемошной тяжелосуглинистый.

В одних опытах площадь делянки была 54 м², которая расщеплялась на 3 части: 1 – свекловичный гербицид; 2 – свекловичный гербицид + «Каллисто»; 3 – свекловичный гербицид + «Ларен».

В других – площадь делянки 16,2 м², которая расщеплялась пополам, затем на одной половине делянки вносился испытуемый гербицид, а на другой – испытуемый гербицид + комбинация свекловичных гербицидов: БЭОФ, 1,2 л/га + «Пилот», 1,3 л/га + «Пантера», 1,0 л/га. Опыт включал в себя контроль с ручной прополкой; контроль с обработкой комбинацией свекловичных гербицидов; варианты с зерновыми гербицидами (ручная прополка); варианты с зерновыми гербицидами на фоне комбинации свекловичных гербицидов (проросшие сорняки удалялись вручную). Площадь расщеплённой делянки 8,1 м², учётной 5,4 м². Размещение делянок в опыте рендомизированное.

В опытах проведено однократное внесение гербицидов на делянке.

^S Выбор спонсора научных публикаций осуществляется по усмотрению редакции, любая взаимосвязь между видами деятельности спонсора и результатами научной работы исключается



Гербициды вносили ранцевым опрыскивателем, оборудованным штангой с 6 распылителями на 6 рядков сахарной свёклы.

Сахарная свёкла возделывалась в звене севооборота «чёрный пар – озимая пшеница – сахарная свёкла». Технология возделывания культур общепринятая для ЦЧР.

Влияние примеси зерновых гербицидов в баке опрыскивателя на сахарную свёклу

Примеси зерновых гербицидов в баке опрыскивателя, внесённые в смеси с раствором гербицидов группы бетаналов, заметно тормозили нарастание массы растений и изреживали посев сахарной свёклы. Наличие примесей «Эстерона», «Дикамбы», «Агритокса» при внесении гербицидов группы бетаналов увеличивало токсичность смеси для растений [1].

Характерная симптоматика проявления действия гормоноподобных гербицидов на растениях сахарной свёклы позволяет оценить степень повреждения проростков фабричной сахарной свёклы в конкретных погодных условиях на уровне морфологических нарушений роста и развития культуры [5].

Наличие остатков раствора «Эстерона», «Агритокса» или «Дикамбы» в баке опрыскивателя при обработке посева сахарной свёклы гербицидами группы бетаналов увеличивало потери расчётного сбора сахара культуры. Например, повреждение растений сахарной свёклы в фазе семядолей – 1-й пары настоящих листьев примесью «Эстерона» в дозе 2 % (от применяемой на озимой пшенице) в растворе БЭОФ, 1,3 л/га, приводило к потере расчётного сбора сахара на 7,3–10,5 % относительно контроля. В дозе 4 % потери расчётного сбора сахара возрастали до 14,9–17,4 %. Проявление ауксиновых свойств 2,4-Д у чувствительных растений сахарной свёклы

приводили к истощению листьев, искривлению побегов, повреждению тканей.

Гербициды – ингибиторы АЛС («Гранстар», «Ларен», «Титус», «Пульсар») в малых дозах подавляли нарастание массы 100 растений сахарной свёклы, изреживали посев, снижали продуктивность культуры в зависимости от количества примеси гербицидов. Нарушение роста и развития растений культуры сопровождалось проявлениями симптомов повреждения – прекращением роста, хлорозом, красной окантовкой листьев, увеличением толщины листьев, характерной ломкостью черешков и листа, некрозом тканей. Примеси гербицидов – ингибиторов АЛС в баке опрыскивателя при обработке сахарной свёклы гербицидами группы бетаналов вызывали синергический эффект усиления в 1,3–1,7 раза негативного воздействия смеси гербицидов на растения сахарной свёклы [2].

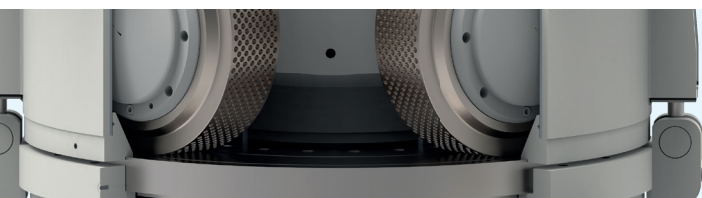
Гербициды – ингибиторы ГФПД («Каллисто», «Мерлин»), нарушающие биосинтез каротиноидов, являются сильными токсикантами для сахарной свёклы, поэтому при отсутствии возможности отдельного использования оборудования для внесения гербицидов на разных культурах нельзя полностью исключить ошибку, которая может послужить фактором повреждения растений сахарной свёклы, например отсутствие или недостаточно тщательная санитарная промывка опрыскивателя.

Примеси «Каллисто» в растворе гербицидов группы бетаналов вызывали синергический эффект усиления токсичности смеси на растения сахарной свёклы. Негативное действие «Каллисто» на продуктивность культуры возрастало в 2 раза в сравнении с действием только его остатков в баке опрыскивателя после полной заправки ёмкости водой. Эффект

синергии от смеси гербицидов вызывал снижение расчётного сбора сахара на 19 % при наличии в растворе БЭОФ, 1,3 л/га, остатков «Каллисто» в дозе 2 % от нормы применения на кукурузе и на 42,4 % – в дозе 3 %.

Классическая система послевсходовой борьбы с сорняками на сахарной свёкле основывается на применении гербицидов бетанальной группы в комбинации с граминицидами и препаратами, содержащими клопиралид. Для борьбы со злостными сорняками схему дополняют страховыми гербицидами («Карибу», «Голтикс» и их аналоги).

Растворы различных свекловичных гербицидов, применённые по вегетирующей культуре с примесью гербицидов «Каллисто» или «Мерлин», заметно увеличивали изреженность посева и усиливали симптоматику повреждения сахарной свёклы. Интересен факт, что помимо гербицидов противодвудольного действия, изреживающих с примесями инородных токсичных гербицидов посев сахарной свёклы, близкое повреждающее действие с ними имели более инертные к сахарной свёкле граминициды, используемые для борьбы со злаковыми сорняками. По совокупности полученных данных исследуемые свекловичные гербициды, применённые с примесью «Каллисто» (ингибитор ГФПД) или «Ларена» (ингибитор АЛС), по токсичности на сахарной свёкле расположились в следующем порядке: «Дуал Голд» > «Бетанал 22», «Виктор» > «Центурион», «Пантера» ≥ «Фронтьер Оптима» > «Карибу» ≥ «Митрон», «Лонтрел Гранд», «Пирамин Турбоя». Токсичность смеси гербицидов на сахарной свёкле зависела от физико-химических свойств действующих веществ, дозы препаратов, их препаративной формы и фазы развития растений. При



взаимодействии компонентов смеси наблюдался эффект синергизма.

Между силой воздействия поражающего фактора и активностью ростовых процессов у растений существует тесная зависимость, которая корректируется погодными условиями. Поэтому уровень первоначального воздействия агрессивной смеси гербицидов и погодные условия определяют скорость адаптационного процесса и особенности формирования урожая культуры. Эффект усиления повреждающего действия примеси зерновых гербицидов на растения сахарной свёклы вызывал угнетение растений сахарной свёклы, нарастание необратимых повреждений и заметное снижение урожайности корнеплодов.

Знание симптомов повреждения и особенностей формирования урожая сахарной свёклы, подверженной воздействию примесей гербицидов зернового ряда, позволит специалистам свеклосахарного производства оценить тяжесть последствий от интоксикации инородными для культуры гербицидами и потери продукции.

Значение своевременной промывки опрыскивателя для устранения образования агрессивных смесей

Наиболее распространённой ошибкой, которая может быть фактором повреждения сахарной свёклы гербицидами зернового ряда, является пренебрежение санитарной обработкой опрыскивателя или растворных узлов после использования токсичных для культуры гербицидов.

Необходимые рекомендации по промывке опрыскивателя приводятся в руководстве по эксплуатации технического устройства фирмами-изготовителями в зависимости от сложности оборудования и оснастки опрыскивателя.

Современные модели опрыскивателей оснащаются компьютерными программами, контролирующими промывку. При работе с конкретными препаратами отдельные фирмы — изготовители средств защиты растений (СЗР) прописывают в тарной этикетке рекомендуемый порядок очистки опрыскивателя. Кроме того, все крупные фирмы — изготовители СЗР проводят семинары повышения квалификации операторов опрыскивателей и широко обсуждают эти вопросы в доступной для производителей печати и интернете [6–9]. Тем не менее из года в год выявляются случаи сильного повреждения отдельных культур при обработке гербицидами из-за усиления агрессивности баковой смеси, что приводит к системным ошибкам при использовании химических СЗР на всех этапах производства и становится причиной огромных экономических потерь и серьёзных экологических проблем.

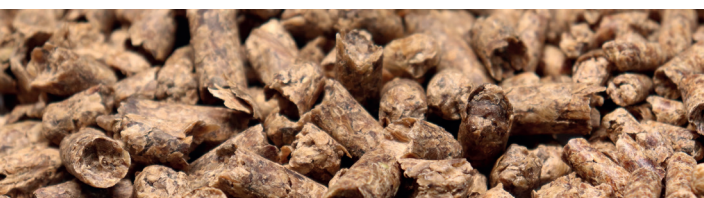
Специалисты рекомендуют после завершения обработки гербицидами тщательно промыть опрыскиватель, так как даже небольшое количество гербицида, оставшееся в нём, может нанести вред некоторым восприимчивым культурам при их последующем опрыскивании. Вместе с тем систематическая промывка опрыскивателя и его рабочих узлов заметно продлевает срок службы дорогостоящего оборудования. Не рекомендуется оставлять рабочий раствор в ёмкости опрыскивателя из-за кристаллизации и осадения СЗР в баке, шлангах, трубках, распылителях, фильтрах и других деталях. Большинство СЗР химически агрессивны и могут быть токсичны для оснастки и корпуса опрыскивателя. При нерегулярной мойке из строя довольно быстро выходят шланги, фильтры и распылители, оставленный в баке раствор осажается и забивает все узкие отверстия, что

может оказать влияние на работу электроники и клапанов, которые включают подачу смеси. Поэтому многие современные опрыскиватели имеют бак с чистой водой для очистки подающих раствор узлов. Необходима также очистка внешних поверхностей опрыскивателя под сильным напором воды для удаления потёков СЗР со шлангов, корпуса и под ёмкостью.

Особенно тщательная промывка опрыскивателя необходима при замене одних препаратов на другие и после завершения обработок на одной культуре и началом работы на другой, например после внесения гербицидов на пшенице и началом химической прополки сахарной свёклы.

К сожалению, нередко при переезде с одного поля на другое или при завершении работы в ночное время от остатков раствора освобождается лишь бак опрыскивателя. Полагают, что при последующей заправке опрыскивателя свежим раствором можно предвзительно перед заездом на посев вытеснить из магистралей остатки раствора от предыдущей обработки.

Особенно чревато для сахарной свёклы наличие в баке остатка раствора токсичного для неё препарата, примеси которого с другими вносимыми гербицидами вызывают эффект синергии токсикоза на культуре. Исследования показали, что остаток в баке и магистралах опрыскивателя, например ОП-2000, 15–40 л токсичного для сахарной свёклы гербицида после полной заправки опрыскивателя вызывает яркие симптомы повреждения у растений и изреженность посева. В сравнении с этим даже некачественная промывка опрыскивателя снижает агрессивность смеси в несколько раз — отмечались нарушения у растения сахарной свёклы на уровне физио-



лого-биохимических изменений, приводящие к меньшим потерям урожайности культуры. На этот счёт рекомендации специалистов однозначны — промывка опрыскивателя от следов инородного для культуры гербицида является важным технологическим процессом в предупреждении токсикоза у растений. Большинство химических компаний и фирм, производящих специальную технику для химической прополки, приводят похожие рекомендации.

Для этого необходимо:

1) удалить рабочую жидкость из бака. Залить в бак чистую воду, промыть его, шланги, распылители в течение 10 минут. Удалить остатки воды из бака;

2) залить в бак чистую воду и добавить в неё бытовой аммиак из расчёта 1 л аммиака на 100 л воды. Полученный 1%-ный раствор использовать для промывки опрыскивателя. Частью раствора промыть магистрали опрыскивателя, шланги, форсунки. Затем включить на 15 минут мешалку. Вновь выполнить промывку штанги, шлангов, распылителей этим раствором, а затем удалить его из ёмкости;

3) выполнить демонтаж распылителей, промыть их и сетки;

4) повторить операцию по пункту 2;

5) чистой водой промыть бак, штангу и распылители.

Большинство специалистов рекомендуют повторить операцию, указанную в пункте 2, три раза, а в пункте 5 — два раза, особенно после применения сульфонилмочевинных гербицидов, которые сильно налипают на стенках бака и магистралей опрыскивателя. Показано, что тройная промывка небольшими объёмами воды (200 л) увеличивает эффективность очистки системы в сравнении с однократной промывкой большим объёмом (600 л).

В настоящее время производят специальные жидкости для промывки опрыскивателей, которые позволяют снизить расход воды.

Заключение

Таким образом, чтобы исключить повреждение растений сахарной свёклы токсичными гербицидами, применяемых на других культурах, необходимо строго выполнять требования по безопасному применению средств защиты растений: тщательно промывать бак и рабочие органы опрыскивателя каждый раз перед сменой препарата и при завершении химической прополки одной культуры с последующим переходом на другую.

Список литературы

1. *Дворянкин, Е.А.* Продуктивность сахарной свёклы, повреждённой гербицидами гормоноподобного действия в сублетальных и изреживающих посевах дозах / Е.А. Дворянкин // *Агрохимия*. — 2021. — № 1. — С. 50–56.
2. *Дворянкин, Е.А.* Влияние загрязнения опрыскивателя остаточными количествами сульфонилмочевины и имидазолинона на продуктивность сахарной свёклы / Е.А. Дво-

рянкин // *Агрохимия*. — 2021. — № 4. — С. 64–71.

3. Как ослабить остаточное действие сульфонилмочевинных гербицидов / Ю.Я. Спиридонов, В.Г. Шестаков, Г.Е. Ларина, Г.С. Спиридонова // *Защита и карантин растений*. — 2006. — № 2. — С. 59–61.

4. *Спиридонов, Ю.Я.* К вопросу о последствии сульфонилмочевинных гербицидов в почвах РФ и пути снижения их отрицательного действия на культурные растения / Ю.Я. Спиридонов // *Вестник защиты растений*. — 2009. — № 3. — С. 10–19.

5. *Чкаников, Д.И.* Гербицидное действие 2,4-Д и других галоидфеноксикислот / Д.И. Чкаников, М.С. Соколов. — М.: Наука, 1973. — 216 с.

6. <https://agriecomission.com/base/effektivnoe-vnesenie-szr-prakticheskie-rekomendacii> (дата обращения: 21.01.2022)

7. <https://www.avgust.com/news-paper/topics/detail.php?ID=6535> (дата обращения: 03.02.2022)

8. <https://boguslav.ua/informacziya/otvety-na-voprosy/10-rekomendaczii-otnositelno-promyvki-opryskivatelya.html> (дата обращения: 21.12.2021)

9. <https://www.agroinvestor.ru/tech/article/23154-osnovnye-oshibki-pri-ekspluatatsii-opryskivatelya/> (дата обращения: 28.01.2022)

Аннотация. В многолетних полевых опытах установлено отрицательное влияние примеси зерновых гербицидов в баке опрыскивателя при обработке посева сахарной свёклы свекловичными гербицидами на рост, развитие растений и продуктивность культуры. Токсичность смеси гербицидов на сахарной свёкле зависела от физико-химических свойств действующих веществ, дозы препаратов, их препаративной формы и фазы развития растений. При взаимодействии компонентов смеси наблюдался эффект синергизма. Показано значение своевременной промывки опрыскивателя для устранения образования агрессивных смесей.

Ключевые слова: сахарная свёкла, гербициды, токсичность, баковые смеси, рост и развитие, продуктивность.

Summary. In many-year field experiments, a negative influence of a grain-protective herbicide admixture in a sprayer tank when treating sugar beet fields with beet-protective herbicides upon plant growth and development, and the crop productivity was determined. Toxicity of herbicide mixture for sugar beet depended on physical and chemical characteristics of active substances, chemical doses, their form and a plant development stage. Effect of synergism was observed when interaction of the mixture components occurred. Importance of appropriate sprayer washing to eliminate formation of aggressive mixtures was shown.

Keywords: sugar beet, herbicides, toxicity, tank mixtures, growth and development, productivity.

