УДК 633.63:632.954 doi.org/10.24412/2413-5518-2022-2-48-51



Признаки повреждения сахарной свёклы примесями гербицидов «Каллисто» и «Мерлин»

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 сельском хозяйстве гербициды «Каллисто» и «Мерлин» применяют на кукурузе для подавления двудольных и злаковых сорняков. Первый из них вносят по вегетирующим сорнякам в фазе 3—6 листьев, второй используют в качестве почвенного гербицида до всходов культуры [1].

Повреждение сахарной свёклы гербицидами этой группы возможно в случае сноса ветром с близлежащего поля при внесении их на кукурузе, а также в результате пренебрежения санитарной обработкой растворного узла или бака опрыскивателя после использования токсичных для сахарной свёклы гербицидов.

«Каллисто» и «Мерлин» являются гербицидами — ингибиторами ГФПД (фермента п-гидроксифенилпируват-диоксигеназы), нарушающими биосинтез каротиноидов. После проникновения в растение гербициды передвигаются в ламеллы хлоропластов, где подавляют у чувствительных растений синтез пигментов [7].

ГФПД — ключевой фермент в биосинтезе хинонов и токоферолов (витамин Е). Недостаток пластохинонов приводит к резкому снижению каротиноидов и осветлению тканей листьев с развитием некроза [4, 6]. Вместе с этим

гербициды ингибируют синтез в растениях ди- и тетратерпенов, которые являются предшественниками гиббереллинов и каротина [3, 5]. Эффективность гербицидов в значительной степени зависит от погодных условий [1, 6].

Цель исследования — выявить симптомы повреждения сахарной свёклы гербицидами — ингибиторами ГФПД «Каллисто» и «Мерлин» на ранних этапах роста растений.

Материалы

и методы исследований

Исследования проводились на опытном поле ФГБНУ «ВНИИСС» в 2014-2019 гг. Объектом изучения служили растения сахарной свёклы в фазе семядолей - двух пар настоящих листьев и гербициды – ингибиторы фермента ГФПД в сублетальных и изреживающих посев дозах. Расчёт сублетальных и изреживающих доз испытуемых гербицидов осуществляли по ранее приведённой методике [2]. В опытах растения сахарной свёклы повреждали гербицидами в дозах 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 и 6,0 % от нормы применения «Каллисто», СК, 0,2 л/га, «Мерлина», ВДГ, 0,13 кг/га на кукурузе. Почва опытного участка – чернозём выщелоченный малогумусный среднемощный тяжелосуглинистый.

Схема опыта включала в себя 14 вариантов в двукратной повторности. Площадь делянки 16,2 м². Опыт предусматривал контроль с ручной прополкой и варианты с гербицидами — ингибиторами ГФПД (ручная прополка). Размещение делянок в опыте рендомизированное.

В опытах проведено однократное внесение гербицидов на делянке. 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.

Результаты исследований

Гербициды ингибиторы ГФПД при повреждении сахарной свёклы в сублетальных дозах легко передвигаются в меристематические ткани точки роста листовые бугорки и отрастающие листовые пластинки. Поэтому первые признаки повреждения всходов наблюдаются в области верхушечной меристемы, заложенной в основание семядолей. Особенно быстро в верхушечную меристему перемещается мезотрион («Каллисто»), несколько медленнее изоксафлютол («Мерлин»). Гербициды обесцвечивают

 Выбор споноора научных публикаций осуществляется по усмотрению редакции, любая взаимосвязь между и и результатами научной работы исключается





















Рис. 1. Симптомы сублетального действия гербицидов — ингибиторов синтеза пигментов на сахарной свёкле, повреждённой в фазе семядолей — первой пары настоящих листьев

ткани точки роста и пигменты у активно растущих листьев (рис. 1-1, 1-2). Вслед за первой парой обесцвеченных листьев могут появиться обесцвеченные листья следующей пары. При недостатке влаги в почве или в условиях жаркой погоды у поражённых растений выступает красноватый пигмент на жилках отрастающих листьев (рис. 1-3). Антоциановая окраска является признаком

сильного токсического действия гербицидов, которое чаще всего приводит к летальному исходу, т. е. препараты поражают всё растение: гибнет точка роста, нарастает некроз ткани, и растение погибает (рис. 1-4, 1-5, 1-6).

Выжившие растения сахарной свёклы восстанавливают синтез хлорофилла в обесцвеченных листьях и способность ассимилировать углерод (рис. 1-7, 1-8).

Симптоматика повреждений гербицидами сахарной свёклы в фазе двух пар настоящих листьев характеризуется более отчётливым разнообразием признаков. Вместе со специфическим обесцвечиванием молодых растущих листьев, окаймлённых антоциановой окраской при сильном химическом токсикозе, имеют место деформации и сворачивание листьев в трубку (рис. 2-1, 2-2, 2-3). Листья, попавшие непосредственно под обработку гербицидом, отличаются от отросших позднее листьев формой, нечётким жилкованием, окраской, более толстой пластинкой листа и деформациями в процессе роста (рис. 2-4, 2-5).

При благоприятных условиях (тёплой влажной погоде) повреждённые листья частично восстанавливают свою функцию, они сильно деформированы и, как правило, недолговечны (рис. 2-6, 2-7). В неблагоприятных условиях повреждённые листья темнеют, ткань отмирает. Гербициды оказывают влияние на ризосферные



























Рис. 2. Симптомы сублетального действия гербицидов — ингибиторов синтеза пигментов на сахарной свекле, повреждённой в фазе двух пар настоящих листьев

бактериальные сообщества и корневую систему сахарной свёклы. На гипокотиле образуются трещины и язвы, выпад сахарной свёклы возрастает (рис. 2-8, 2-9, 2-10).

Заключение

Молодые растения сахарной свёклы очень чувствительны к действию гербицидов «Каллисто» и «Мерлин». Обесцвечивание растущих листьев и точки роста — характерный признак повреждения препаратами, нарушающими синтез каротиноидов. Последствия от повреждений примесью этих гербицидов в рабочем растворе в

значительной степени зависят от погодных условий и синергического влияния других гербицидов, используемых на сахарной свёкле в борьбе с сорняками.

Список литературы

- 1. Баздырев, Г.И. Защита сельскохозяйственных культур от сорных растений / Г.И. Баздырев. М., 2004. С. 328.
- 2. Дворянкин, Е.А. Методология оценки повреждений сахарной свёклы токсичными гербицидами, применяемыми на других культурах / Е.А. Дворянкин // Сахар. 2019. № 12. C. 32—35.

- 50 CAXAP № 2 • 2022





Выходит в свет с 1923 г.

SUGAR II ZUCKER II SUCRE II AZUCAR

Оформить подписку на журнал «Сахар» в бумажной версии на 2022 г. можно по ссылке: https://podpiska.pochta.ru. Подписная цена с учётом доставки зависит от региона. Минимальный срок подписки — 1 месяц



Варианты подписки на 2022 г. 1) бумажная версия:

через электронный каталог «Почта России» по адресу: https://podpiska.pochta.ru (наш индекс П6305)

2) через редакцию (заявка на sahar@saharmag.com) с доставкой по России «Почтой России», цена 1000 р. за 1 месяц, 12000 р/год

3) PDF-версия журнала (подписка через редакцию): для России, стран ближнего и дальнего зарубежья — 3000 р. на полугодие; минимальный срок подписки — 1 месяц, цена 500 р.

Адрес редакции: 121069, Россия, г. Москва, Скатертный пер., д. 8/1, стр. 1. Тел/факс: +7(495) 690-15-68; +7(985)769-74-01; e-mail: sahar@saharmag.com Бухгалтерия: +7 (495)695-45-67; e-mail: buh@saharmag.com; официальный сайт: www.saharmag.com

- 3. *Кошкин, Е.И.* Патофизиология сельскохозяйственных культур / Е.И. Кошкин М.: Проспект, 2016. 359 с.
- 4. *Куликова*, *Н.А*. Гербициды и экологические аспекты их применения / Н.А. Куликова, Г.Ф. Лебедева. М.: Книжный дом «Либроком», 2010. 152 с.
- 5. *Лебедев, С.И.* Физиология растений / С.И. Лебедев. М. : Колос, 1982.-464 с.
- 6. Спиридонов, Ю.Я. Современные проблемы изучения гербицидов (2006—2008) / Ю.Я. Спиридонов, С.Г. Жемчужин // Агрохимия. 2010. № 7. С. 73—91.

7. $\Phi e \partial m \kappa e$, K. Биохимия и фи- K. Федтке. — M. : Агропромиздат, зиология действия гербицидов / 1985. — 222с.

Аннотация. Описаны визуальные симптомы повреждения сахарной свёклы гербицидами «Каллисто» и «Мерлин» в ранние фазы роста и развития. Приведены 18 авторских фотографий, демонстрирующих признаки морфологических и физиологических нарушений у растений культуры под действием сублетальных доз гербицидов «Каллисто» и «Мерлин» в различных условиях погоды.

 $\underline{$ Ключевые слова: сахарная свёкла, гербициды, фаза роста и развития, погодные условия, симптомы повреждения.

<u>Summary</u>. Visual symptoms of sugar beet damaging by Kallisto and Merlin herbicides at early growth and development stages have been described. There have been presented 18 author's photos demonstrating traits of morphological and physiological abnormalities in the crop plants under influence of sublethal doses of Kallisto and Merlin under different weather conditions.

<u>Keywords</u>: sugar beet, herbicides, growth and development stage, weather conditions, symptoms of damaging.

KAHL