

ПОСТУПЛЕНИЕ, ПЕРЕДВИЖЕНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕРБИЦИДА 2,4-Д В ОДНОДОЛЬНЫХ И ДВУДОЛЬНЫХ РАСТЕНИЯХ

С. С. РУБИН,

профессор

З. М. ГРИЦАЕНКО,

ассистент

Уманский сельскохозяйственный институт

В разные фазы роста двудольных сорняков и на некоторых нечувствительных к 2,4-Д злаковых растениях было исследовано поглощение натриевой соли 2,4-Д меченой по углероду (C^{14}).

Опыты проведены на двудольных осоте полевым (*Cirsium arvense* L.), щирице обыкновенной (*Amaranthus retroflexus* L.), лебедь белой (*Chenopodium album* L.), а также на однодольном мышее сизом (*Setaria glauca*, P. B.).

Раствор 2,4-Д с удельной активностью 10 микрокюри в 1 мл наносили отдельно на точку роста, верхний лист, нижний лист, верхнюю часть стебля и корень растений, выращенных в вегетационных сосудах и полевых условиях в начальных фазах роста растений, в фазе бутонизации и после нее. Через 5 часов; 1; 3; 5; 7 и 10 суток после нанесения гербицида растения выкапывали и высушивали, после чего изготовляли радиоавтографы на рентгеновской пленке.

В результате исследований установлено, что у разных видов двудольных растений при воздействии гербицида 2,4-Д на одни и те же органы поглощение и передвижение этого препарата по растению происходит неодинаково. Так, при нанесении 2,4-Д на верхнюю часть стебля осота полевого, щирицы обыкновенной и лебеды белой в начальные фазы роста гербицид уже через 5 часов после нанесения перемещался вниз по стеблю на значительное расстояние только у осота полевого. У щирицы и лебеды белой, наоборот, более интенсивное поступление и передвижение 2,4-Д в начальные фазы роста наблюдалось при нанесении препарата на точку роста.

Наименее выраженным проникновением и передвижением 2,4-Д через 5 часов у всех видов растений в начальные фазы роста было при нанесении препарата на нижний лист. Гербицид проникал в близлежащие органы, однако в самом незначительном количестве.

Проникновением препарата из верхнего листа также было гораздо меньше, чем при нанесении на точку роста, однако больше, чем при нанесении на нижний лист.

Проникновением гербицида в разные виды двудольных растений и их органы происходило неодинаково с увеличением их возраста. Так, при нанесении 2,4-Д в фазе бутонизации на осот полевой проникновением пре-

парата через 5 часов из разных исследуемых органов, за исключением нижнего листа, было почти одинаковым и превосходило степень передвижения 2,4-Д при нанесении его в начальной фазе роста. У щиряцы полевой препарат 2,4-Д более интенсивно проникал в фазе бутонизации, чем в начальных фазах роста, лишь при нанесении препарата на верхнюю часть стебля. Проникновение из других исследуемых органов (точки роста и листьев) в фазе бутонизации было менее интенсивным.

Такая же закономерность установлена и у лебеды белой с той лишь разницей, что степень поступления и передвижения препарата у этого растения относительно была меньшей, чем у щиряцы. Абсолютно не проникал и не передвигался 2,4-Д в старые растения в фазах роста после бутонизации. При нанесении гербицида на нижний лист, верхний лист, верхнюю часть стебля, а также точку роста в течение 5 часов у всех видов растений передвижения гербицида в другие органы не наблюдалось. Гербицид оставался в местах нанесения и через сутки.

Через сутки у двудольных растений наибольшее передвижение 2,4-Д наблюдалось в осоте полевом при нанесении препарата на верхнюю часть стебля в фазе бутонизации. При этом гербицид проникал по стеблю в корневую систему и поступал в листья верхней части растений, а также в прилистники. При нанесении на точку роста осота полевого передвижение 2,4-Д было также интенсивным, однако только по стеблю, в листья и прилистники гербицид через сутки не поступал. У щиряцы, наоборот, наиболее сильным передвижением 2,4-Д через сутки было при нанесении препарата на точку роста.

Значительные особенности отмечены при изучении проникновения и передвижения 2,4-Д у злаковых растений. Нанесенный препарат на узел кущения, пазуху листа, нижний или верхний лист молодых растений мышея сизого уже через сутки проникал во все органы надземной части растений и распределялся в них равномерно. Такого интенсивного передвижения гербицида через сутки после нанесения не было ни на одном варианте с двудольными растениями. Даже при нанесении препарата на нижний лист старого растения мышея сизого наблюдалось поступление и передвижение гербицида, в то время как у двудольных нанесенный на нижний лист старого растения препарат оставался без передвижения не только через сутки, но и на 10-й день после применения.

Этот факт свидетельствует о том, что устойчивость однодольных растений к гербициду 2,4-Д нельзя объяснить морфологическим строением злаковых, в силу которого гербицид якобы не может проникнуть в растение в количестве, угрожающем его жизнедеятельности. Как показали наши исследования с меченым гербицидом, поступление и передвижение 2,4-Д в злаковых растениях происходит гораздо быстрее, чем у двудольных, тем не менее злаковые не гибнут. По-видимому, причина устойчивости злаковых растений и избирательность 2,4-Д обусловлены особенностями обмена веществ и энергии. Очевидно, большое значение при

этом имеет способность злакового растения за короткое время распределить поглощенный препарат по всей надземной части и направить обмен веществ во всех органах на его инактивацию.

У двудольных растений поступление и передвижение 2,4-Д в разные органы в первые дни после нанесения происходит медленно. Гербицид локализуется преимущественно в отдельных частях стебля, листьях и прилистниках, что приводит, как показали наши дальнейшие исследования, к патологическим изменениям в анатомическом строении органов и к необратимому нарушению обмена веществ.

Анализ передвижения гербицида у двудольных растений в последующие сроки показал, что максимальное передвижение 2,4-Д происходит на третий день. Однако и здесь у растений разных видов и разного возраста при нанесении на отдельные органы поступление и передвижение препарата было неодинаковым. При нанесении 2,4-Д на точку роста молодых растений — щирицы обыкновенной, осота полевого и лебеды белой — степень передвижения гербицида на третий день была наибольшей у щирицы обыкновенной. Аналогичная картина наблюдалась при нанесении препарата на верхний молодой лист. У осота полевого в начальный период флоры по сравнению со щирицей передвижение 2,4-Д на третий день было менее интенсивным — препарат не был обнаружен во всех листьях и на меньшее расстояние проник по стеблю. У лебеды белой степень передвижения 2,4-Д на третий день была наименьшей. Иная картина наблюдалась при нанесении препарата на те же органы, но в фазе бутонизации. При этом на третий день гербицид в наибольшей степени проникал в надземные органы и корневую систему лишь у осота полевого.

Своеобразно размещался 2,4-Д в листьях растений. У щирицы как в начальных, так и в поздних фазах роста нанесенный гербицид на разные органы растений в основном размещался по краям листьев или в верхушках их, а также по жилкам. Аналогичная картина наблюдалась и у лебеды. У осота полевого гербицид распределялся неодинаково, что было связано с возрастом растений и местом нанесения гербицида. У молодых растений препарат, нанесенный на точку роста, в основном размещался у основания пластинки листа, не выделяясь в жилках. При нанесении на верхнюю часть стебля гербицид заметно распределялся в жилках. В фазе бутонизации гербицид в основном аккумулировался в мякоти листьев.

В последующие сроки (на 5-й, 7-й и 10-й день) характер передвижения гербицида у двудольных растений не менялся. Он был таким же, как и на 3-й день после нанесения, хотя к этому времени гербицид не достиг максимального проникновения во все органы, как это было у мышиной сизого уже через сутки после применения.

Это дает возможность предположить, что у двудольных растений поглощение 2,4-Д в основном происходит в первые дни, что, возможно,

играет немаловажную роль в механизме действия препарата на двудольные растения. Не проникнув во все органы надземной части растения, гербицид концентрируется в отдельных местах в таком большом количестве, с которым растение не может справиться. Поэтому происходит глубокое нарушение обмена веществ и общее отравление растения.

Весьма наглядным являлось поведение гербицида при нанесении его на верхнюю часть корня. В течение пяти часов и даже суток у всех двудольных растений в разных фазах их роста гербицид проникал на незначительное расстояние только вниз от места нанесения. Передвижение гербицида вверх было обнаружено лишь на 3-й день, причем интенсивным оно было в более поздние фазы роста. Эта закономерность сохранялась и на 7-й день, особенно у лебеды белой, у которой нанесенный на корень препарат в фазе бутонизации в несколько раз быстрее передвигался в надземную часть, чем в начальных фазах. Интересно отметить, что если при нанесении гербицида на надземные органы двудольных растений передвижение препарата наблюдалось только в течение трех суток, то при нанесении на корень — и на 7-е сутки.

ВЫВОДЫ

1. Устойчивость злаковых к гербицидам 2,4-Д и избирательность их зависят не только от морфологического строения растения, но и от способности растения вскоре после поступления гербицида направить обмен веществ на его инактивацию и метаболизм. У однодольных растений поступление и передвижение 2,4-Д происходят более интенсивно, чем у двудольных, и уже через сутки после нанесения гербицид распределяется во всех органах надземной части растений. У двудольных в первые дни после нанесения 2,4-Д поступает медленно, накапливается в отдельных органах, вызывая глубокое нарушение в анатомическом строении и обмене веществ.

2. Максимального передвижения гербицид 2,4-Д у двудольных достигает на 3-й день после нанесения. В дальнейшем передвижение гербицида прекращается, даже если он во все органы не поступил.

3. У разных видов двудольных поступление и передвижение гербицида происходят неодинаково. У корнеотпрысковых сорняков гербицид проникает и передвигается более интенсивно при внесении в фазе бутонизации; у щирицы обыкновенной, лебеды белой — в начальные фазы роста. Наиболее чувствительными к проникновению гербицида являются точка роста, верхняя часть стебля и верхние листья, менее чувствительными — нижние листья.

4. При нанесении гербицида на корни двудольных растений (лебеда белая, щирица обыкновенная) поступление его в надземную часть происходит интенсивнее при обработке их в более поздние фазы роста и менее интенсивно — в начальные фазы.