

## ДЕЙСТВИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА РАСТЕНИЕ The effect of herbicides on the plant

Д. В. Шумков, студент

М. С. Иванова, старший преподаватель

Уральский государственный аграрный университет

(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

*Рецензент:* А. П. Татарчук, старший преподаватель кафедры овощеводства  
и плодоводства имени Н.Ф. Коняева

### Аннотация

В статье рассматриваются особенности и механизм действия гербицидов на сорные растения.

**Ключевые слова:** гербициды, смачиваемость, проницаемость гербицидов, действие гербицидов.

### Summary

The article deals with the features and mechanism of action of herbicides on weeds.

**Keywords:** herbicides, wettability, permeability of herbicides, action of herbicides.

Действие гербицидов на растение состоит из разных факторов, обусловленных как природой гербицида, так и морфолого-анатомическими особенностями строения различных видов культурных и сорных растений.

Внешние изменения растений, реагирующих на гербицид, можно характеризовать следующими признаками: изгибание и свертывание листьев (листья отчасти бледнеют); уродливость формы стебля и низкорослость, стремление разрастаться в ширину, а не в высоту; задержка развития плода и обсеменения, большая часть растения не обсеменяется; частичное или полное поражение корневой системы. Внешние признаки поражения видны во многих случаях уже через несколько часов после опрыскивания.

Действие гербицидов и их активность последовательно зависят от следующих факторов:

- смачивающей способности препарата, т.е. прилипания к растению;
- проницаемости, т.е. всасывания через поверхностный слой листа, стебля, корня в ткань растения;
- скорости движения в ткани растения;
- блокирования и нарушения важных физиологических функций: системы ферментов, реакций обмена веществ, функций протопласта.

*Смачиваемость.* Смачиваемость листьев растений играет важную роль в повышении эффективности действия гербицидов при опрыскивании. Морфологические особенности строения сорных растений определяют степень смачиваемости листьев гербицидами. Злаки менее повреждаются гербицидами, потому что листья у них гладкие, с восковым налетом, узкие и вытянутые вертикально, поэтому при опрыскивании гербицидом они плохо смачиваются и капли раствора скатываются на землю. Листья же двудольных растений в большинстве случаев расположены горизонтально и легко смачиваются раствором гербицида, образующим на поверхности листа сплошную пленку. Сорняки, листья у которых покрыты восковым налетом

или пушком, плохо смачиваются водными растворами гербицидов и слабо поражаются при опрыскивании. Решением данной проблемы является добавление к гербицидам поверхностно-активных веществ (ПАВ) и адьювантов [1]. ПАВ улучшают смачиваемость поверхности листьев, замедляют испарение рабочей жидкости, дестабилизируют структуру воска, покрывающего кутикулу, повышают проникновение действующего вещества в растение, снижают влияние внешних факторов на эффективность гербицидов [2].

*Проницаемость и распространение.* Прежде, чем оказать воздействие на растение, гербицид должен проникнуть в его ткань. Капля раствора гербицида, попадая на растение, проникает в его ткани быстро и сравнительно легко. Однако не во все органы и ткани гербициды всасываются с одинаковой легкостью. Например, водорастворимые гербициды легче всего всасываются через корни. Корневая система поражается даже пониженными концентрациями гербицида, иногда в 10-100 раз меньшими, чем обычная норма, применяемая для опрыскивания. Изучение проницаемости и продвижения гербицидов в растении, проведенное с помощью меченых атомов углерода в карбоксиле, показало, что проницаемость гербицидов зависит от химического строения [2].

По характеру действия на растения и способности передвижения по растению гербициды делят на контактные и системные. Контактные гербициды, или гербициды местного действия. Ими поражается только та часть растения, на которую попадает гербицид при опрыскивании или опылении, т.е. надземная часть. Эти гербициды практически не передвигаются по растению поэтому не действуют на корневую систему сорняков, и они отрастают вновь. Эффективность поражения сорняков этими гербицидами, кроме их индивидуальных свойств, зависит от площади контакта, в свою очередь обусловленной количеством расходуемого для опрыскивания раствора гербицидного препарата на гектар, размером капель и равномерностью покрытия жидкостью сорных растений.

Гербициды системного действия, проникая в ткань растения, продвигаются вместе с его соками и быстро поражают все органы растения. Системные гербициды наиболее эффективны и поэтому наиболее широко применимы, к ним относятся 2,4-Д, 2М-4Х, симазин, атразин, пиримин, хлор-ИФК, эптам и многие другие. Особенно эффективны в борьбе с многолетними корневищными и корнеотпрысковыми сорными растениями.

*Механизм действия.* Под действием гербицидов происходит нарушение клеточных структур и метаболизма растений, что вызывает ряд биохимических изменений: усиливается потребление углеводов и быстрее расходуются углеводные запасы – крахмал, сахар; усиливаются процессы дыхания – окисления, нарушается азотный обмен, нарушаются коллоидные системы протоплазм клеток, происходит частичная денатурация и нарушение структуры протоплазмы.

Ряд гербицидов у двудольных растений вызывает нарушение механизма обмена подобно действию ростового вещества, ускоряющего рост камбиальной ткани. Быстрый рост этой ткани вызывает нарушение всех физиологических функций растений и механические деформации вплоть до разрыва, возникает изгибание и скручивание стеблей, а также появление уродливых форм растений, что происходит из-за резкого нарушения равномерности роста клеток в тканях. Так, например, клетки, составляющие жилки листа, продолжают усиленно развиваться, обгоняя затормозившиеся в росте другие клетки пластинки. Это связано с тем, что многие гербициды в малых концентрациях являются ростовыми веществами, в средних – задерживают рост, а в больших – токсичны [7].

Для отдельных гербицидов характерна способность подавлять процесс фотосинтеза, угнетая в растениях окислительное фосфорилирование. При этом они блокируют белок электроно

транспортной цепи и разобщают цепь реакции, нарушают образование аденозинтрифосфата (АТФ) и аденозиндифосфата (АДФ), стимулируют гликолиз и дыхание, с последующим угнетением дыхания и денатурацией белков. Например, производные мочевины блокируют движение электронов к хлорофиллу. Производные триазина действуют на обратный ток электронов от воды к хлорофиллу. Анилиды, триазины подавляют отщепление кислорода от воды в процессе фотосинтеза. В результате этих нарушений понижается активность биохимических процессов ассимиляции питательных веществ, поступающих через корневую систему, и процессы, происходящие под действием света в листовой пластинке [8].

Гербициды после адсорбции в первую очередь нарушают ферментные системы растений, однако один и тот же гербицид при одинаковых концентрациях в различных видах растений может действовать по-разному. Устойчивость и чувствительность растений к гербицидам связаны с биохимической избирательностью. Гербициды, проникающие в растения, могут подвергаться различным превращениям. В одних случаях это приводит к их разрушению и инактивации, в других - к усилению фитотоксичности. Зачастую значительная часть гербицидов, поступающих в листья, выделяется через корневую систему, не причиняя вреда растению. Это особенно отчетливо наблюдается в случае применения симазина для химической прополки кукурузы. Абсолютное большинство сорняков в посевах кукурузы гибнет, тогда как кукуруза не страдает от симазина. Симазин, попадая в ткани кукурузы, разлагается под действием имеющегося в этом растении специфического фермента. [4,5]. Установлено, что соя также обладает высоким адаптивным потенциалом устойчивости к определенным гербицидам за счет повышения активности пероксидазы и увеличения ее различных форм [6].

В настоящее время гербициды являются необходимым элементом агротехнологий. Изучение особенностей и механизма действия гербицидов помогут правильно подобрать препарат, определить время и способ применения гербицида, то есть использовать с максимальной эффективностью.

### Библиографический список

1. *Спирidonov Ю. Я., Никитин Н. В., Шестаков В. Г.* Повышение эффективности и экономичности использования гербицидных препаратов путем оптимизации состава и норм расхода их рабочих жидкостей // Вестник защиты растений ВИЗР. 2013. № 2. С. 26-34.
2. *Маханькова Т. А., Голубев А. С., Чернуха В. Г., Долженко В. И.* Эффективные гербициды для защиты зерновых культур от однодольных и двудольных сорных растений // Вестник орловского государственного аграрного университета. 2013. № 1 (40). С. 39-44.
3. *Зезюлинский В. М.* Научная конференция по применению радиоактивных изотопов и излучений в сельском хозяйстве СССР // Атомная энергия. 1958. Т. 5. № 2. С. 187-188.
4. *Зинченко В. А.* Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность. М.: КолосС, 2012. 247 с.
5. *Кочетков П. П., Глебов В. В.* Гербициды триазинового ряда // Фундаментальные и прикладные основы сохранения плодородия почвы и получения экологически безопасной продукции растениеводства. 2017. С. 230-235.
6. *Синеговская В. Т., Душко О. С., Журавлева Е. В.* Влияние гербицидов на фотосинтетическую деятельность и ферментативную активность листового аппарата сои // Бюллетень ГНБС. 2019. № 132. С. 149-156.

7. Практикум по физиологии растений: учебно-методическое пособие / В.Н. Воробьев, Ю.Ю. Невмержицкая, Л.З. Хуснетдинова, Т.П. Якушенкова. – Казань:Казанский университет, 2013 – 80 с.

Попов С. Я., Дорожкина Л. А., Калинин В. А. Основы химической защиты растений / Под ред. профессора С. Я. Попова. — М.: Арт-Лион, 2003 — 208 с., 3 табл., 4 ил.

8. Ефремов И.В., Быкова Л.А. Разработка методики оценки влияния гербицидов на фотосинтетический аппарат растительных тканей // Вестник Оренбургского государственного университета. - 2004.- № 1 (26). - С. 125-129.