

Ю.Л. Полева

ФОРМЫ РЕАКЦИИ ZEA MAYS L. НА ВНЕСЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ

Ю.Л. Полева

*Дніпропетровський національний університет***ФОРМИ РЕАКЦІЇ ZEA MAYS L. НА ВНЕСЕННЯ ГЕРБІЦИДІВ**

Вивчалася дія гербіцидів на культурні рослини. Отримані результати дозволили визначити гербіцид, найбільш безпечний до дії на *Zea mays* та оптимізувати процес їх застосування.

Ключові слова: Zea mays L., вплив, гербіциди, оптимізація.

J.L. Poleva

*Dnepropetrovsk National University***THE FORMS OF REACTION OF ZEA MAYS L. ON ENTERING HERBYCIDES**

The influence of the herbicides on cultural plants was studied. The received results allowed to determine that herbicides are most dangerous for corn and to optimize process of its use.

Key words: Zea mays L., influence, herbicides, optimization.

Известно, что механизмы ответных реакций растений на воздействие экологических стрессов разнообразны. Они затрагивают звенья метаболизма, физиолого-биохимические процессы, генетический аппарат (Винниченко, Коцюбинская, 1995; Матюха, 1995; Мордерер и др., 1995; Мусияка, 1995; Мороз, Штеменко, 1998; Штеменко, Мороз, Пишна, 1999; Матюха, 2000; Полева, Штеменко, 2000; Некоторые биохимические ..., 1999; Штеменко, Полева, Пупченко, 2001 и др.). Проблема общих и специфических механизмов адаптации растений к разнообразным экзогенным воздействиям дискутируется продолжительное время и в наши дни остается не решенной. Ведется интенсивный поиск генотипов кукурузы, сочетающих высокий потенциал продуктивности с устойчивостью к химическим воздействиям. Среди многочисленных факторов среды гербициды рассматриваются в качестве важнейших. Их применение требует тщательного изучения, поскольку гербициды из-за специфики действующих веществ обладают повышенной анатомо-физиологической активностью по отношению к зеленым растениям. Иными словами, гербициды (лат. *herba* – трава, *caedo* – убиваю) в равной степени «неравнодушны» и к сорнякам, и к культурным растениям. Более того, сорняки и их культурные сородичи довольно часто являются представителями одного и того же ботанического семейства (например, овсюг и зерновые колосовые; крестоцветные сорняки и овощные культуры) (Лагунов, 1985).

Следовательно, на фоне ботанического родства даже селективные гербициды, такие как 2,4-Д и атразин, в некоторых случаях способны уничтожить и сорные растения и культурные (Лагунов, 1985). Это подтверждает необходимость изучения влияния гербицидов на культурбиогеноценоз с учетом ботанических, анатомо-морфологических и биологических особенностей сорняков и культурных растений. Кроме того, установленные нормы, рекомендации и контроль при действии гербицидов на культурбиогеноценоз помогут избежать неправильного использования гербицидов и отрицательных последствий, вызванных их применением – попадание в оросительные системы, питьевую воду, продукты питания, нанесение вреда здоровью человека. Поэтому изучение действия гербицидов на растения необходимо проводить с применением современных методов экологии, генетики, физиологии и биохимии.

В качестве тестов были избраны две линии кукурузы ДК-366, Р-346, которые являются родительскими формами известных в Украине гибридов, а также гибрид кукурузы «Днепровский-284», пришедший на смену популярному гибриду «Пионер». Были испытаны две группы наиболее широко используемых гербицидов. Почвенные: атразин, ацетнит, ацетал, харнес, трофи; послеваходовые – 2,4-Д аминная соль, хармони, диален, лентагран-комби и универсальный гербицид – дуал, которые характеризуются различным механизмом фитотоксического действия на сорняки (Захаренко, 1990). Кроме того, использовались сочетания гербицидов - баковые смеси: раундап + диален + харнес, раундап

+ харнес и харнес + 2,4-Д. Предшественником посевов кукурузы был ячмень. Гербициды почвенного действия вносили под предпосевную культивацию, а послевсходовые - при достижении растениями кукурузы фазы 3-5 листьев.

Гербициды вносили малогабаритным штанговым опрыскивателем ОМ-4,2 (4,2 м – ширина захвата) отдельными полосами в 6-кратной повторности для исключения смешивания препаратов или попадания их на контроль. Площадь пробных площадей определяется шириной полосы и ее длиной. При длине полосы 7 м площадь составляет 29,4 м². Дозы внесения гербицидов в опытах устанавливались в соответствии с рекомендациями, изложенными в «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, 1993».

Изучался элементный и аминокислотный состав зерна на трех стадиях развития и при анатомическом разделении *Zea mays*. Кроме того, исследовался аминокислотный состав белковых тел, выделенных из эндосперма *Zea mays* в градиенте сахарозы с последующим центрифугированием по методу Cristianson (1969).

Элементный анализ зерна тестовой культуры проводили на анализаторе элементов модели 1106 фирмы Carlo Erba, а анализ состава белковых аминокислот - на аминокислотном анализаторе ААА 339 (ЧССР) в режиме гидролизатов. Общий азот определяли по методу Кьельдаля.

В работе подведены итоги многолетних исследований влияния химических средств защиты растений – гербицидов, как экологического фактора, на *Zea mays*. В табл. 1 представлены результаты влияния гербицидов почвенного действия на *Zea mays*.

Таблица 1

Реакция *Zea mays* на внесение гербицидов почвенного действия

Гербицид	Результаты влияния
Атразин	Увеличение содержания суммы основных аминокислот эндосперма и оболочки зерна
Ацетал и хармони	Повышение пула свободных аминокислот, ингибирование поступления чужеродных и питательных веществ
Трофи	Снижение содержания сахаров в эндосперме

Проявления реакций культурного растения на воздействие гербицидами различны. Мы представляем наиболее яркие результаты исследований действия послевсходовых гербицидов на *Zea mays* (табл. 2).

Комбинированные препараты и баковые смеси содержат обычно два-три вещества и обладают более широким диапазоном действия на сорные растения. Сочетания гербицидов позволяют уменьшить дозировки отдельно взятых компонентов и таким образом предотвратить загрязнение окружающей среды. Степень влияния сочетаний гербицидов на культурные растения практически не изучена.

Этой проблеме мы посвятили один из этапов исследований. Его результаты представлены в табл. 3.

Полученные данные свидетельствуют о том, что:

- под действием атразина происходит увеличение суммы основных аминокислот в эндосперме и оболочке зерна;
- ацетал способствует увеличению пула свободных аминокислот;
- под влиянием трофи произошло снижение сахаров в эндосперме *Zea mays*;
- внешние изменения *Zea mays* наиболее заметны под влиянием 2,4-Д и диалена;
- 2,4-Д оказывает влияние на формирование физиологически активных белков;
- хармони способствует снижению азотистых веществ в зерновке;
- действие дуала оказывает влияние на формирование физиологически активных белков, а значительное увеличение свободных аминокислот указывает на стрессовое воздействие этого препарата;
- диален стимулирует увеличение белка в эндосперме;
- титус нарушает рост белковых тел;
- харнес + дуал угнетают развитие белковых тел;
- результат действия сочетаниями раундап + диален + харнес, а также раундап + харнес свидетельствуют в пользу применения баковых смесей и комплексов гербицидов, так как при этом не нарушается процесс формирования запасных белков-зеинов.

Таблица 2

Реакция Zea mays на внесение послевсходовых гербицидов

Гербицид	Результаты влияния
Производные - 2,4-Д (аминная соль, диален)	В фазе развития Zea mays 5-6 листьев наблюдались повреждения растений: сужение листовых пластинок, искривление стеблей, фасциация воздушных корней, которые со временем исчезали (фаза 12-14 листьев) (Матюха, 1995)
2,4-Д	Снижение суммы основных аминокислот в зерновке, качества физиологически-активных белков
Хармони	Снижение азотистых веществ в зерне (наиболее ярко на полной стадии спелости)
Лентагран-комби	Увеличение содержания азотистых веществ в эндосперме Zea mays
Хармони и атразин	Высокая степень очищения культурбиогеноценозов Zea mays от сорной растительности
2,4-Д и лентагран-комби	Повышение урожайности
Дуал	Повышение суммы основных аминокислот белковых тел эндосперма; зафиксированы наибольшие значения оптических плотностей (наличие аспартата и глутамата), свидетельствующие о силе стрессового воздействия препарата
Диален	Увеличение содержания белка в эндосперме зерна
Титус	Наибольшие нарушения роста белковых тел

Таблица 3

Реакция Zea mays на внесение сочетаний гербицидов – баковых смесей

Баковая смесь	Результаты влияния
Харнес + дуал	Изменение содержания основных аминокислот белковых тел эндосперма, что свидетельствует об угнетении развития этих органелл
Раундап + диален + харнес	Отсутствие угнетения белковых тел, процесс формирования запасных органелл осуществляется нормально
Раундап + харнес	

Автор выражает признательность сотр. УкрНИИ зерна В.Л. Матюхе за предоставление полезной информации, использованной в настоящей статье, и за оказание помощи при проведении полевых опытов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Винниченко А.Н., Коцюбинская Н.П. Эколого-физиологические механизмы адаптации растений к стрессам антропогенного происхождения // Тезисы Междунар. конф. «Устойчивое развитие: загрязнение окружающей среды и экологическая безопасность»: В 2 т. – Д.: Изд-во ДГУ, 1995. – Т. 2. – С. 5.

Захаренко В.А. Гербициды. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 222-231.

Коцюбинская Н.П. Эколого-физиологические аспекты адаптации культурных растений к антропогенным условиям среды. – Д.: Изд-во ДГУ, 1995. – 172 с.

- Лагунов А.Г. Пестициды в сельском хозяйстве – М.: Агропромиздат, 1985. – 142 с.
- Матюха В.Л. Использование гербицидов в культуре кукурузы (селекционно генетический аспект) // Бюл. Ин-та кукурузы. – Д., 1993. – Вып. 77. – С. 10.
- Матюха В.Л. Чутливість самозапильних ліній кукурудзи до аценіту // Бюл. ІЗГ УААН. – Д., 2000. – № 2. – С. 8.
- Матюха Л.А. Агроэкологические основы борьбы с сорняками при выращивании кукурузы на обыкновенных чернозёмах северной Степи Украины: Автореф. дис... д-ра с.-х. наук: 06.01.01 / Днепропетровский гос. аграрн. ун-т. – Д., 1995. – С. 31-34.
- Мордерер Е.Ю., Ходеева Л.В., Мережинский Ю.Г. Физиологическая оценка устойчивости растений огурца к гербициду дуалу // Физиология и биохимия культ. растений. – 1995. – 27, №1-2. – С. 70-73.
- Мороз Ю.Л., Штеменко Н.І. Вплив гербіцидів на азотовмісні сполуки зерна кукурудзи // Вісник Дніпропетр. ун-ту. Біологія. Екологія. – 1998. – Вып. 4. – С. 55–62.
- Мусяка В.К. Пиклорам – гербицид с ауксиноподобной активностью // Физиология и биохимия культ. растений. – 1995. – 27, № 4. – С. 228-243.
- Некоторые биохимические аспекты питательной ценности зерна кукурузы и сорго / Н.И. Штеменко, Ю.Л. Полева, Диуф Мамаду, А.Г. Троценко // Вісник Дніпропетр. ун-ту. Біологія. Екологія. – 1999. – Вып. 6. – С.63–67.
- Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. – К.: Юнівест Маркетинг, 1993. – С.57-92.
- Полева Ю.Л., Штеменко Н.І. Влияние пестицидов нового поколения на белковые тела кукурузы // Вісник Дніпропетр. ун-ту. Біологія. Екологія. – 2000. – Вып. 7. – С. 227 - 231.
- Штеменко Н.І., Мороз Ю.Л., Пишна О.О. Вільні і зв'язані амінокислоти зерна кукурудзи різних генетичних форм при вирощуванні на пестицидному фоні // Физиология и биохимия культ. растений. – 1999. – 31, № 4. – С. 270–275.
- Штеменко Н.І., Полева Ю.Л., Пупченко Г.О. Вплив гербіцидів на аміно-кислотний склад білкових тіл эндосперму кукурудзи // Вісник Дніпропетр. ун-ту. Біологія. Екологія. – 2001. – Вып. 9. – Т. 1. – С. 14 - 18.
- Isolation and chemical composition of protein bodies and matrix protein in corn endosperm / D.D. Christianson, H.C. Nielsen, V. Khoo et al. // Jbid. – 1969. – Vol. 46, № 4. – P. 372–375.

Надійшла до редколегії 18.09.02