



III Всероссийская конференция

**ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ
РАСТИТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ**

Тезисы докладов

**САРАТОВ
7-10 Сентября, 2004**

УДК [54+58:663.1] (063)
ББК 30.16я43+24я43
Х 46

III Всероссийская конференция
«ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ» –
ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ 7-10 сентября 2004 г.

Научное издание

Тезисы воспроизведены без редактирования с согласия авторов

Редакционная коллегия

д. б. н. профессор В.В. Игнатов
к. б. н. Н.Ю. Селиванов
к. б. н. О.Г. Шкодина

Издано при финансовой поддержке:
Российского Фонда Фундаментальных Исследований (грант 04-03-42055)
Министерства образования и науки (грант 02-42-03)

ISBN 5-9011979-10-9

©Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН. (г.Саратов)

Обложка рисунок Хруцкого Ивана Фомича Натюрморт, 1842г. Масло, холст 67х85.
Из фондов Саратовского государственного музея им. А.Н. Радищева



ОЦЕНКА ПРОТИВОАНЕМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ
ФЕРРОАРАБИНОГАЛАКТАНА

*Т.Д. Четверикова, С.А. Медведева, Г.П. Александрова,
И.М. Красникова, Л.А. Грищенко* 167

МАЛЬТОЛ – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ПРИРОДНЫЙ g-ПИРОНОВЫЙ СИНТОН
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

И.А. Антипова, С.А. Муха, С.А. Медведева, Б.Г. Сухов 170

ДЕЙСТВИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА РОСТ И
РАЗВИТИЕ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА *LINUM USITATISSIMUM L.*

С.Л. Белопухов 172

РЕГУЛЯЦИЯ РОСТА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ЭКЗОГЕННЫМИ
РАСТИТЕЛЬНЫМИ ПОЛИСАХАРИДАМИ

Е.А. Елькина, А.А. Шубаков 174

ПРИРОДНЫЕ ЛИГНИНЫ КАК ОСНОВА ОНКОПРОТЕКТОРНЫХ
ЭНТЕРОСОРБЕНТОВ

*А.П.Карманов, М.Ф.Борисенков, Л.С.Кочева, А.А.Шубаков, М.А.Вайкинорайте,
А.М.Канева* 176

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ТРИТЕРПЕНОИДОВ
ЛУПАНОВОГО РЯДА

*Н.Г. Прокофьева, П.А. Лукьянов, Е.Л. Чайкина, М.М. Анисимов,
Н.Ф. Самошина. М.В. Денисенко, Н.И. Уварова* 178

ЭФФЕКТЫ ПЕКТИНОВОГО ПОЛИСАХАРИДА ИЗ ПИЖМЫ
ОБЫКНОВЕННОЙ НА КАЛИЕВЫЕ КАНАЛЫ
ИЗОЛИРОВАННЫХ НЕЙРОНОВ МОЛЛЮСКА

В.И.Прошева, А.И. Вислобоков, А.Я Полле 181

ПРОПИЛЕНГЛИКОЛЕВЫЕ ЭКСТРАКТЫ РАСТИТЕЛЬНОГО И ПИЩЕВОГО
СЫРЬЯ

*Л.Н.Пунегова, Т.С.Шитова, И.И.Курбанова, Ф.С.Хасянзянова, В.Н.Набиуллин,
И.М.Магдеев* 183

СЕКРЕТИРУЕМЫЕ АРАБИНОГАЛАКТАНОВЫЕ БЕЛКИ УЧАСТВУЮТ В
ВОСПРОИЗВЕДЕНИИ ПРОЭМБРИОНАЛЬНЫХ КЛЕТОЧНЫХ
КОМПЛЕКСОВ МОРФОГЕННОГО КАЛЛУСА *FAGOPYRUM TATARICUM*
(*L.*) *GAERTN.*

Н.И.Румянцева, А.Н.Акулов, В.В.Лебедева 186

ЗАЩИЩАЮТ ЛИ ФИТОЭКДИЗОНЫ ПОПУЛЯЦИИ *RHARONTICUM* И
SERRATULA ОТ ПОРАЖЕНИЯ НАСЕКОМЫМИ-ВРЕДИТЕЛЯМИ

Н.П.Тимофеев 189

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ТОРМОЖЕНИЯ МЕТАСТАЗИРОВАНИЯ ОПУХОЛЕЙ

Толстихина В.В., Семенов А.А., Поветьева Т.Н., Пашинский В.Г., 192

ХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДЫ
УЧАСТКА «МЕДВЕЖИЙ»

ДАЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ МУТНОВСКОГО ВУЛКАНА И ПЕРВИЧНАЯ
ОЦЕНКА БИОФИЛЬНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПО ИХ
СТЕПЕНИ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ЦИАНОБАКТЕРИЯМИ В
ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ СРЕДЕ ОБИТАНИЯ

В.Н.Зеленков, В.В.Потапов 193

СЕКЦИЯ «БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ»

БИОТЕХНОЛОГИЯ ВТОРИЧНЫХ МЕТАБОЛИТОВ РАСТЕНИЙ ДАЛЬНЕГО



ЗАЩИЩАЮТ ЛИ ФИТОЭКДИЗОНЫ ПОПУЛЯЦИИ *RHAPONTICUM* И *SERRATULA* ОТ ПОРАЖЕНИЯ НАСЕКОМЫМИ-ВРЕДИТЕЛЯМИ

Н.П. Тимофеев

КХ «БИО»; Коряжма, Россия, timfbio@atnet.ru

Успешное внедрение в производственную практику новых для европейского Севера экдистероид (ЭС) содержащих растений из рода *Rhaponticum* и *Serratula* в немалой мере зависит от способности последних противостоять к атакам насекомых-фитофагов. Известна существенная роль ЭС (экдизонов) для развития членистоногих. Периодические линьки и метаморфозы вызваны волнами ЭС, синтезируемых в проторакальных железах под воздействием мозговых нейропептидов (Smith., 1988). Идентичность фитоэкдизонов гормону линьки членистоногих позволяет предполагать, что одна из биологических функций сверхконцентрации ЭС в отдельных органах растений состоит в защите их от вредителей (Чадин и др., 2003).

Активность в биотестах. Активность ЭС в качестве деттерентов насекомых изучалась только в лабораторных условиях, где получены неоднозначные результаты. Добавка ЭС в искусственную питательную среду фитофагов приводит к отторжению их от пищи, а при безальтернативном скармливании к необратимым изменениям в развитии: гибели отродившихся гусениц, нарушениям процессов линьки и аномалиям, снижающих жизнеспособность особей – индуцированию сверхнормального количества линек, преждевременному окукливанию, появлению гусениц с несколькими головными капсулами (Arnault и Slama, 1986; Gu и др., 1988; Уфимцев, 2002). Отмечена высокая токсичность экдистероидов против тлей – опрыскивание 0.05 % раствором *ecdysterone* вызывает гибель 85.4 % особей (Ахрем и Ковганко, 1989).

К сожалению, методика таких испытаний грешит значительными недостатками, снижающих практическую ценность результатов: а) как правило, выбор того или иного фитофага в модельном опыте случаен и ничем не обоснован; б) личинки не имеют альтернативных источников пищи, подобно особям в природной среде; в) не испытываются одновременно органы растений с различными уровнями ЭС. Кроме того, упускается из виду, что химически изолированные ЭС, измельченные листья и экстракты неустойчивы в условиях повышенной влажности, присутствия микрофлоры, ультрафиолетового облучения и инактивируются за несколько часов (Ferrari, 1977). Это могло стать причиной тому, что физиологическое действие ЭС проявлялось только при очень высоких концентрациях (Уфимцев и др., 2003).

Результаты естественного мониторинга. Чтобы выявить устойчивость к повреждению насекомыми, нами в течение 15 лет



проводился мониторинг естественных взаимоотношений между ЭС содержащими растениями и их вредителями. Объектом исследований служили 11 агропопуляций ЭС содержащих растений *R. carthamoides* (Willd.) Iljin (рапунтикум сафлоровидный) и *S. coronata* L. (серпуха венценосная), возделываемые на производственных площадях и произрастающие в различных экологических нишах (торфянистые, суглинистые и супесчаные почвы). Это позволило установить новые корреляционные связи между поражаемыми органами и концентрацией в них ЭС, определенных методом ВЭЖХ-анализа.

Выявлено, что сами по себе эдистероиды не способны создать эффективную защиту от фитофагов. В ценозе повреждались части растений, в которых наиболее высокая концентрация ЭС, и наоборот, были не уязвимы органы со значительно низким содержанием. Поражение было связано с возрастом растений и фазой развития в вегетационном периоде. Например, агропопуляции *R. carthamoides* в субсенильном возрасте подвергались интенсивному нападению жуков-бронзовок (*Cetoniinae*) из отряда жесткокрылых (Coleoptera).

Поражались только соцветия генеративных побегов растений на 13-15-м году жизни, преимущественно цветоложе, с содержанием 0.8-1.1 % *ecdysterone*. В каждом соцветии находились одновременно от 4-5 до 8-10 жуков. Соседние популяции в возрасте 6-8 лет не повреждались, при этом концентрация *ecdysterone* в них была два раза ниже (0.5-0.6 %). В популяции 9-го года жизни были обнаружены единичные жуки (1 особь на 222 соцветия). Вегетативные побеги, представленные листьями и черешками, а также почки возобновления не повреждались ни в одной из фаз развития (содержание суммы ЭС 0.14-0.75 %). Не выявлено повреждений и на подземных органах (корни и корневища с содержанием *ecdysterone* 0.07-0.18 %).

Аналогично, сильное поражение популяций *S. coronata* зафиксировано после перехода их в старое генеративное возрастное состояние. Фитофагами в данном случае являются тли (*Aphididae*). Колонии этих насекомых заселяют верхушечные части стеблей генеративных побегов в начале цветения, когда содержание суммы ЭС достигает 1.2-1.6 (2.0) %. Не было отмечено случаев массовой или единичной гибели тлей, хотя поверхность их тела находилась в прямом контакте с выделяющимся и растекающимся по стеблю растения соком. Непораженными остаются растения, отстающие в развитии и не достигшие фазы цветения.

Из литературы известны и другие случаи положительной корреляции между уровнем концентрации и зараженности ЭС содержащих растений личинками фитофагов. Щербаков (2002) установил, что в естественных ценопопуляциях *R. carthamoides* поражаемость соцветий личинками мухи-пестрокрылки (*Chaetostomella cylindrica*) больше с высотой над ур. м. Высокую повреждаемость семян вредителями в горах (до 80 %) отмечает и Постников (1995). При этом Володин и др. (1993) установили,



что содержание ЭС повышается при подъеме в горы. Сотрудниками Сибирского Ботсада Ломановой и Кузнецовой (2003) выявлено, что комплекс ЭС содержащих растений р. *Silene* (около 40 видов) при интродукции ежегодно повреждается 24-точечной божьей коровкой (*Coccinellidae*). Наибольший ущерб листьям и бутонам фитофаг наносил во время максимального содержания в них ЭС, совпадающего с периодом цветения, когда уровни *ecdysterone* у некоторых видов достигали 1-2 % (Зибарева и Еремина, 2002).

Выводы. Таким образом, механизмы взаимодействия ЭС продуцирующих растений с их вредителями намного сложнее, чем простое воздействие ЭС на членистоногие через пищу или кожные покровы. Во всех вышерассмотренных случаях сверхвысокие концентрации экдистероидов ($2\text{-}5 \cdot 10^{-5}$ М) не вызывали необратимых изменений в развитии насекомых-вредителей, хотя известно, что гормональная активность *ecdysterone* проявляется в очень низких концентрациях – 10^{-8} - 10^{-9} М (Harmata и Dinan, 1997). Ссылки на адаптированность вредителей к сверхконцентрациям не объясняют, почему поражаются соцветия с более высокими, и не повреждались органы со значительно низкими уровнями *ecdysterone*. По всей видимости, активация ЭС рецепторов (EcR) с их лигандами происходит через последовательную цепь событий, где важную роль играют комплексы ЭС с другими физиологически активными веществами растений. Ключевую роль здесь, наверное, следует искать в различии химического состава листьев и репродуктивных органов, обусловленных возрастными изменениями в онтогенезе.

Благодарности. Работа выполнена при частичной финансовой поддержке гранта администрации Архангельской области и РФФИ № 03-04-96147.

Литература.

1. Arnault C.; Slama K. Dietary effects of phytoecdysones in the leek-moth, *Acrolepiopsis assectella* Zell. // J. chem. Ecol, 1986; Т. 12. N 10. – P.1979-1986.
2. Уфимцев К.Г.; Ширшова Т.И.; Якимчук А.П.; Володин В.В. Гормональное, токсическое и адаптогенное влияние экдистероидов *Serratula coronata* L. на личинок *Ephestia kuhniella* Zell. // Раст.ресурсы, 2002; Т.38, вып.2. – С.29-39.
3. Щербаков М.В. Зависимость повреждения маральего корня *Rhaponticum carthamoides* (Wild.) Iljin мухой-пестрокрылкой *Chaetostomella cylindrica* R.-D. (Diptera, Tephritidae) от высоты местности произрастания // Пробл. энтомологии в России. – СПб., 1998; Т.2. – С. 220.
4. Ломанова Н.В.; Кузнецова Н.П. 24-точечная божья коровка на экдистероидсодержащих растениях // Защита и карантин растений, 2003; N 3. – С. 43.