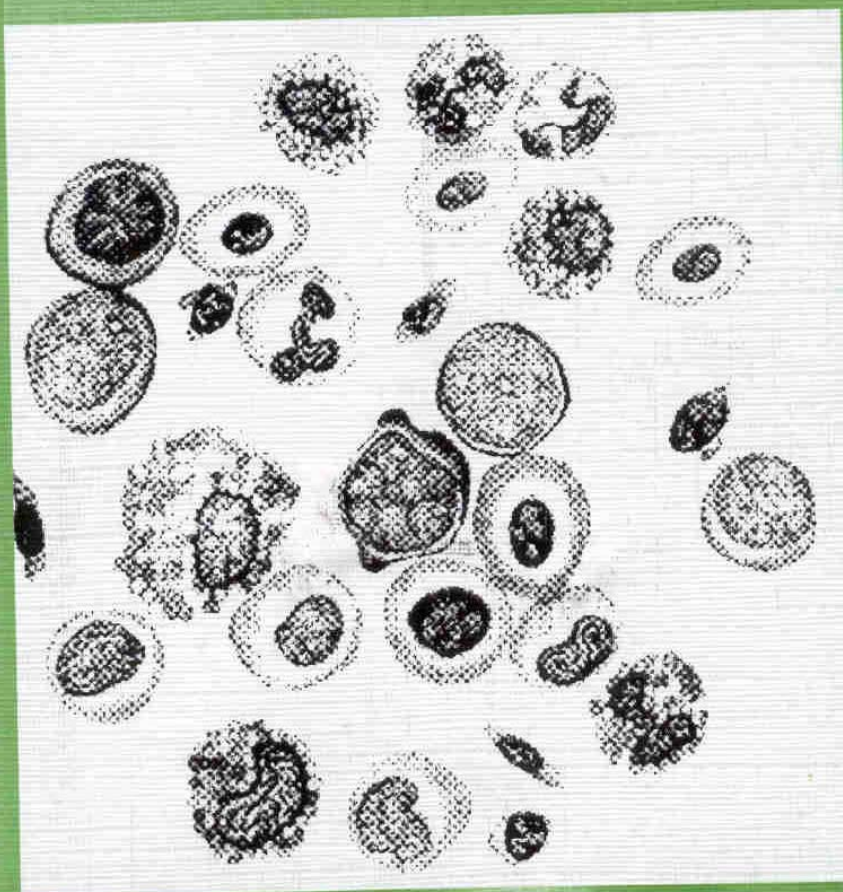


АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИОЛОГИИ, БИОХИМИИ И ГЕНЕТИКИ ЖИВОТНЫХ



Международная научная конференция, март 2005 г., Саранск

ВЛИЯНИЕ ПРЕКОЦЕНА I – ИНГИБИТОРА СИНТЕЗА ЮВЕНИЛЬНОГО ГОРМОНА НА РАЗВИТИЕ ЛИЧИНКИ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА *LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY. (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE)

Х. Фарзманд

Московский государственный университет, 119992 г. Москва, Научно-Исследовательский институт вредителей и болезней растений, Иран, Тегеран, e-mail: farazmand@uoi.ac.ir

Колорадский жук является наиболее серьезным вредителем картофеля по всему миру, и для борьбы с ним широко используются химические препараты. Вместе с тем, отсутствие избирательности действия большинства пестицидов на фауну членистоногих и возникновение резистентных ко многим препаратам личинок жуков вызывают необходимость поиска иных способов борьбы с вредителем. Особый интерес вызвало открытие и синтез прекоценов – соединений, нарушающих нормальный процесс оттогеза насекомых. Поскольку прекоцены ингибируют функцию прилежащих тел (сорота алата) их называют ингибиторами. Целью нашей работы было выяснение влияния прекоцена I (7-метоксис-2,2-диметил-3-хромена) на развитие личинок колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata*.

Исследования проводились на личинках колорадского жука, полученных в лабораторных условиях из яиц кладок, которые были собраны на картофельных полях Подмосковья. Опыты проводились в июне-августе 2004 г. при температуре 25 °C и естественном освещении. Раствор прекоцена I в ацетоне наносили топикально с помощью микропипетки на личинок разного возраста. В опыте использовали разные концентрации прекоцена – 0,1, 1, 2, 3 и 5%-ные растворы, что соответствовало наносению 1, 10, 20, 30 и 50 нг вещества. В качестве контрольных личинок использовались личинки без какой-либо обработки и личинки, обработанные соответствующей дозой чистого ацетона.

Результаты показали корреляцию гибели личинок и концентрации прекоцена, которым они были обработаны. ЛД50 составила для личинок 2-го возраста 2,70% через 1 сутки, 1,40% - через 5 суток после обработки прекоценом. 100% гибель личинок наблюдается уже через 5 суток после нанесения на личинок II возраста 50 нг прекоцена (в контроле – гибель не наблюдалась). При обработке личинок 3 нг прекоцена гибель личинок составила 70%. При использовании низких концентраций (0,1% = 1 нг) прекоцена гибель личинок, гибель куколок и появление имаго составили соответственно 15, 5,9 и 80%. В контроле эти показатели составили 12, 10,5 и 78,5% соответственно. В опытах с личинками 4-го возраста 100% гибель наблюдалась при нанесении 30, 20 и 10 нг прекоцена. Полученные результаты показали, что наиболее чувствительными к прекоцену являются личинки 4-го возраста.

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ НА ХЕМОРЕЦЕПТОРНЫЙ АППАРАТ ЛИЧИНКИ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА *LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY. (COLEOPTERA)

Х. Фарзманд*, С.Ю. Чайка**

*Научно-исследовательский институт вредителей и болезней растений, Иран, Тегеран, e-mail: farazmand@uoi.ac.ir, biochaika@nti-net.ru
**Московский государственный университет, 119992 г. Москва

В последние годы большое внимание уделяется изучению биологически активных соединений, влияющих на развитие вредителей сельскохозяйственных культур

Актуальные проблемы экологической физиологии, биохимии и генетики животных

нии (SS_1-SS_5). Два других кластера содержат как образцы резистентной к демитату (RD_1-RD_4), так и резистентной к талстару линий (RT_1-RT_7). Это говорит о генетической неоднородности данных линий, что подтверждалось в ходе опытов по селекции акварицидами. Такая гетерогенность в селектируемых линиях говорит о недостаточности использования для контроля в ходе селекции только токсикологического метода.

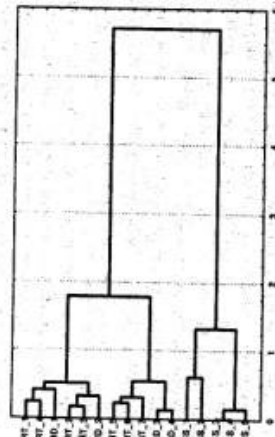


Рис. 1. Дендрограмма генетических отношений 16-ти семей паутиного клеща. RT – линия, резистентная к талстару, RD – к демитату, SS – чувствительная линия.



Рис. 2. Уровень биоразнообразия в трёх линиях паутиного клеща. Обозначение линий те же, что и на рис. 1.

Снижение уровня биоразнообразия в резистентных линиях (относительно чувствительной) является, на наш взгляд, результатом селекции акварицидами (рис. 2). При этом в ходе отбора происходит элиминация особой чувствительных генотипов, что приводит к снижению генетического разнообразия в популяциях.

Несмотря на неравномерный характер формирования резистентности в лабораторных условиях у паутиного клеща, нами были получены две линии с показателями резистентности 38,4 (RD) и 54,5 (RT). Анализ образцов ДНК клещей данных линий показал, что одновременно с формированием резистентности к акварицидам происходит качественное (или количественное?) изменение в геноме объекта, хорошо различимые на RAPD-спектрах.

Актуальные проблемы экологической физиологии, биологии и генетики животных

тур. Среди таких соединений важное место занимает димелин – ингибитор синтеза хитина членистоногих. Целью исследования было изучение действия димелина на хеморецепторный аппарат личинок колорадского жука *L. decemlineata*. Хеморецепторный аппарат личинок насекомых с полным прерыванием (*Holometabola*) является хорошей моделью для изучения влияния биологически активных соединений или факторов внешней среды, поскольку число сенсилл в норме постоянно у личинок всех возрастов. Из биологически активных соединений наиболее детально изучено влияние прекоцена на хеморецепторный аппарат взрослой черепашки (Полынова, 1984, 1985).

Личинок колорадского жука обрабатывали 1%-ным раствором димелина в ацетоне. С помощью микропипетки наносили 10 нг димелина на грудной отдел личинок. После нескольких линек на последующие возрасты личинок фиксировали в 2,5%-ном глутаровом альдегиде и исследовали в сканирующем электронном микроскопе Hitachi S-405A.

В норме сенсорный аппарат антенн личинок представлен 6 базиконическими сенсиллами, размещенных на вершине терминального членика, одним антеннальным конусом и 4 базиконическими сенсиллами, локализованными на втором членике антенны. При исследовании обработанных димелином (10 нг/особь) личинок II возраста уже после первой линьки (III возраст) наблюдались значительные изменения кутиккулярных структур антенны. Второй и третий членики у многих особей были слиты, на II членике две сенсиллы редуцировались, на вершине III членика у одних особей выявлялась дополнительная сенсилла (7 вместо 6), а у других особей, напротив, имеется только 3-4 сенсиллы. У личинок, слывавших на IV возраст, наблюдались следующие anomalies: у одних особей рецепторный аппарат был практически редуцирован, поскольку кутиккулярные отделы сенсилл не выделялись на фоне кутиккулы членика, у других особей весь III членик антенны подвергся редукции и имел вид небольшого бугорка, у третьих особей наблюдались лишь редукция отдельных сенсилл (рис. 1А). Более значительные изменения в строении хеморецепторного аппарата наблюдаются после двукратной обработки димелином личинок на нескольких последовательных возрастах (II и III). У личинок IV возраста часто сохраняется кутиккула предыдущего возраста, наблюдается изменение взаимного расположения сенсилл, на вершине III членика число сенсилл либо редуцировано (их 1-5), либо имеется дополнительная сенсилла (их 7). На II членике антенны таких личинок имеется дополнительная сенсилла, антеннальный конус либо сильно деформирован, либо вместо одного конуса развиваются два конуса, сближенных у оснований (рис. 1В).

На вершине максиллярного щупика в норме расположена сенсорная площадка с 16 сенсиллами. У личинок III возраста, обработанных димелином в предыдущем возрасте, часто исчезает граница между двумя терминальными члениками щупиков, а число сенсилл редуцировано до 11-16 (рис. 1С). У личинок обработанных дважды (на II и III возрастах) наблюдается существенная асимметрия частей ротового аппарата. В частности, один из максиллярных щупиков может быть не разделен на членики, или представлен бесформенным опухолевидным возвышением, на котором полностью отсутствуют сенсиллы (рис. 1D). Второй щупик тех же особей имеет нормальную форму, но членики не разделены друг от друга. Для многих особей характерна сильная редукция числа сенсилл на терминальной площадке (их 3-9 вместо 16 в норме).

Сходные изменения свойственны и хеморецепторному аппарату лабальных щупиков. В норме на вершине III членика имеется 11 сенсилл. В отличие от максиллярных щупиков значительные изменения хеморецепторного аппарата лабальных щупиков наблюдаются только после двукратной обработки личинок II и III возрастов.

248

Международная научная конференция, март 2005 г., Саранск

Эти изменения выражаются в редукции числа сенсилл, их 6-7, в некоторых случаях наблюдается полная редукция (рис. 1E), либо в формировании дополнительной сенсиллы. На лабальном щупике часто имеются остатки не сброшенной кутиккулы предыдущего возраста. Полная редукция сенсилл наблюдается при глубоком преобразовании всего лабального щупика, имеющего вид бесформенного возвышения (рис. 1F).

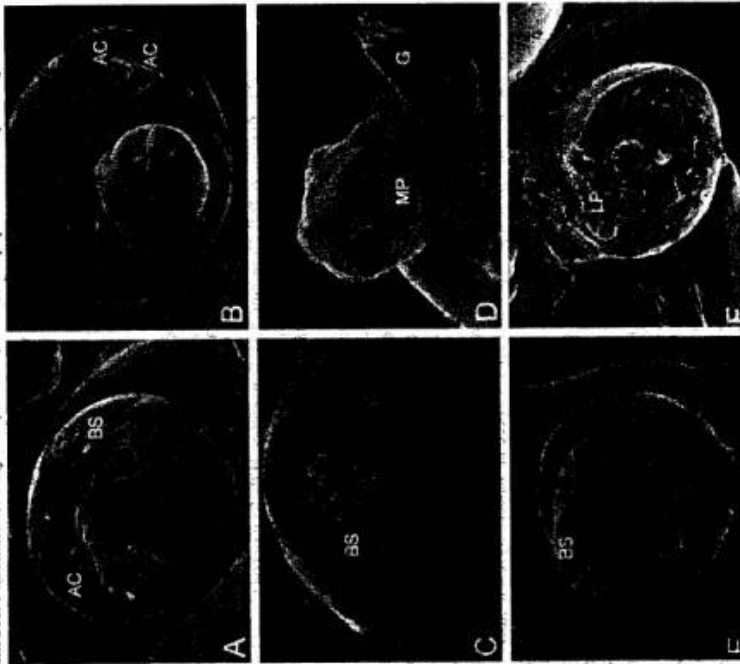


Рис. Ультраструктура антенн и прищитков ротового аппарата личинок колорадского жука. А, В - антенны, С, D - максиллярные щупики, Е, F - лабальные щупики. Обозначения: AC - антеннальный конус, BS - базиконическая сенсилла, G - галея максиллярного щупика, LP - лабальный щупик, MP - максиллярный щупик. Увеличение: А, С, D - 750х, В - 1000х, Е - 1500х, F - 2500х.

Таким образом, сублетальные дозы димелина вызывают существенные изменения хеморецепторного аппарата личинок колорадского жука, что, наряду с изменениями других кутиккулярных структур, приводит к нарушению нормальной жизнедеятельности личинок.

249

Международная научная конференция, март 2005 г., Саранск

болические реакции в печени крысы, измененные в условиях острого стресса, при этом КОПЦ обнаруживает более выраженные стресс-протекторные свойства.

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ОРГАНАХ ХАРИУСА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ АЛМАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В.В. Ходулов

Институт прикладной экологии Севера АН РС(Я), 677007 г. Якутск,
e-mail: hodul@mail.ru

В последние десятилетия в бассейне Анабара начались разработки россыпных месторождений алмазов. С 2000 г. разрабатывается месторождение «Быльях» расположенное в верхнем течении р. Быльях – правом притоке р. Анабар. А с 2003 г. осваивается месторождение «Тигликинт» расположенное в 18 км ниже от участка «Быльях» (среднее течение р. Быльях). Длина р. Быльях 56 км, в соответствии с условиями питания и особенностями водного режима относится к восточносибирскому типу рек. В геохимическом плане в аллювиальных отложениях участков россыпей встречаются элементы Ti, V, Cr, Ni, Co, Nb, Cu, Zn, Pb, Li, Ag и Mo, многие из которых относятся к тяжелым металлам. В составе глинистых минералов являющихся хорошими сорбентами могут находиться As, Bi, Cd, Ti, Hg, Sb и др., обладающие высокой миграционной активностью. Находясь в потребленном состоянии, все эти элементы находят в равновесии с единым балансом веществ природы. Начало разработки россыпи вовлекает их в круговорот веществ и создает вторичные геохимические ореолы рассеивания (Ягнчишев, 2004). Анализ сухого остатка воды р. Быльях в зоне техногенного воздействия показал превышение регионального фона по Cr, Cu, Mn, Ni, Ba, V, Ti, V, Zl и Al (Отчет..., 2003). Тяжелые металлы способны накапливаться в гидробионтах и наряду с прямым токсическим действием на организм вызывают опасные отдаленные биологические последствия, производя мутационное, эмбриотоксическое, гонадотоксическое и другое действие (Сухачев и др., 1989).

Для определения влияния промышленных разработок алмазов на гидробионтов исследовалось содержание металлов в мышцах, печени, гонадах и почках восточносибирского харюса *Thymallus arcticus pallasi*, отловленного в р. Быльях, в зоне рассеивания РЭУ «Быльях» (выше «Тигликинт») и в зоне непосредственного воздействия (ниже «Тигликинт»). Отбор проб осуществляли общепринятым методом (Морозов, Петухов, 1978). Пробы проанализированы методом атомно-эмиссионной спектроскопии в ГУП «Центргеоаналитика» (г. Якутск).

До начала разработки месторождения р. Быльях определялось содержание Cd, Cr, Mn, Cu и Pb в мышцах харюса. Фоновые содержания этих металлов следующие (мкг/г сухой массы): Cd – 0,0029; Mn – 0,218; Cu – 0,72; Cr и Pb – следы. Превышений ДЮК не отмечено (Отчет..., 2001). На начальной стадии промышленного освоения в 2001 г. концентрации этих элементов в мышцах харюса отловленного на участке ниже разработок заметно возросли, отмечено превышение ДЮК по хрому в 1,98 раз (Отчет..., 2003) (табл. 1).

В современных условиях наши исследования (2003 г.) выявили значительные изменения содержания металлов в органах харюса. По сравнению с 2001 г. в органах харюса возросло содержание кадмия, никеля, цинка и особенно хрома, превышение ДЮК по которому в мышцах на участке выше «Тигликинт» составило в 17,2 раз, ниже «Тигликинт» в 18,4 раза и по сурьме в 1,9 и 1,8 раз, соответственно (табл. 2). Содержа-

251

Актуальные проблемы экологической физиологии, биохимии и генетики животных
тельности личинок. Наиболее значительные изменения в хемотриспторном аппарате антенн и ротовых придатков наблюдаются после обработки личинок на нескольких последовательных возрастах.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 04-04-48779).

Список литературы

Попылова Е.Н. 1984. Физиологически активные вещества, нарушающие гормональный баланс у насекомых // Журн. общей биол. Т. 45. № 1. С. 36-48. – 1985. Влияние прехоленна на развитие личинок вредной черешки (Lepidaster integriceps) // Зоол. журн. Т. 64. Вып. 6. С. 842-850.

ВЛИЯНИЕ ОСТРОГО СТРЕССА НА СОСТОЯНИЕ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА ПЕЧЕНИ И ЕГО КОРРЕКЦИЯ РАСТИТЕЛЬНЫМ КОМПЛЕКСОМ ОЛИГОМЕРНЫХ ПРОАНОЦИАНДИНОВ

С.Е. Фоменко, В.Г. Спирягин, Т.Н. Гордейчук, Н.Ф. Кушперова

Тихоокеанский океанологический институт ДВО РАН, 690041 г. Владивосток,
e-mail: fomenko29@mail.ru

Разработана биологически активная добавка (БАД) к пище (патент № RU2199249), зарегистрированная под торговой маркой «Калифен» (свидетельство на товарный знак № 197216). Установлено, что основным действующим компонентом является проантоцианиновый комплекс (КОПЦ), защищающий организм от окислительного стресса, перекисного окисления липидов, свободных радикалов. В качестве препарата сравнения использовался полифенольный комплекс из шпигного экстракта элеутерококка. Эксперимент проводили на крысах Вистар с массой тела 180-200г., содержащихся на стандартном рационе питания. Стресс вызывали путем подвешивания животных за шейную складку на 24 часа. Водные растворы КОПЦ и элеутерококка (аптечный экстракт предварительно освобожденный от спирта путем упаривания в вакууме) вводили в количестве 100 мг/кг массы тела. Животные были разделены на четыре группы по 10 крыс в каждой: 1-я – контроль (интактные), 2-я – стресс, 3-я – стресс+КОПЦ, 4-я – стресс+элеутерококк. При изучении показателей углеводного обмена печени отмечалось снижение количества окисленной формы кофермента НАД⁺ и соотношения НАД⁺/НАДН (по ЛДГ- и Г-3-ФДГ-реакции), что указывает на сдвиг баланса окислительно-восстановительной системы в сторону образования восстановленных эквивалентов. Это приводит к снижению активности НАД⁺-зависимых дегидрогеназ, блокированию аэробных процессов гликолиза и развитию в организме тканевой гипоксии. Подтверждением является увеличение содержания лактата на 40%, что с одной стороны может быть результатом повышенного превращения ПВК в лактат для реокисления НАДН в НАД⁺, а с другой – следствием ингибирования глюкогенеза. Стресс способствовал понижению в печени количества Г-3-Ф и ДАФФ соответственно 1-й группы. Понижение содержания ДАФФ, очевидно, является следствием истощения гликогена в условиях стресса и блокирования пентозофосфатного пути окисления глюкозы. Энергетический обмен перекладывается с «углеводного» типа на «липидный». При введении экспериментальным животным КОПЦ (3-я группа) или полифенольного комплекса из элеутерококка (4-я группа) в период стресса происходит активация реакций углеводного обмена (глюкогенез, пентозофосфатный путь, цикл Кребса). Для окисления глюкозы преобладающим становится пентозофосфатный путь. КОПЦ и экстракт элеутерококка оказывают регуляторный эффект на мета-

250