

УДК 638.224.24

## ВЛИЯНИЕ «ЙОДИС-КОНЦЕНТРАТА» НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГЕМОЛИМФЫ ДУБОВОГО ШЕЛКОПРЯДА

Максин В. И., Аретинская Т. Б., Трокоз В. А., Трокоз А. В., Черныш О.А.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев

*Питание гусениц дубового шелкопряда кормом, обработанным «Йодис-концентратом», приводит к заметному улучшению их физиологического состояния. Поступление иммуностимулирующего препарата в организм дубового шелкопряда вызывает усиление процесса дифференциации гемоцитов. Это положительно сказывается на жизнеспособности и продуктивности насекомых, особенно при использовании концентрации препарата 30 мг/дм<sup>3</sup>.*

*Nutrition oak silkworm caterpillars feed treated "Iodis-concentrate, resulting in a marked improvement in their physiological state. Admission immune stimulatory drug in the body oak silkworm intensifies the process of differentiation of hemocytes. This has a positive impact on the vitality and productivity of insects, particularly when the concentration of the drug 30 mg/dm<sup>3</sup>.*

**Введение.** Минеральные вещества являются составной частью тканей организма животных и человека, их ферментов, гормонов и др. Они играют большую роль в пластических процессах, формировании и построении тканей организма, поддержании кислотно-щелочного равновесия, создании физиологической концентрации ионов водорода в клетках и тканях, межклеточной и межтканевой жидкости, обеспечивают оптимальный ход процессов метаболизма.

Важным фактором в поддержании высокой продуктивности и жизнеспособности животных, в частности полезных насекомых, является обеспечение их сбалансированным питанием, в т. ч. по содержанию макро- и микроэлементов. Максимальное усвоение гусеницами калия, кальция, фосфора, марганца и других минеральных веществ происходит при потреблении листьев всех кормовых растений суточной выдержки и закономерно уменьшается при увеличении срока хранения корма. Именно поэтому для обеспечения биологической полноценности рационов его необходимо корректировать по содержанию элементов, которые встречаются в очень малых концентрациях, т.е. микроэлементов [1-3]. К таким эссенциальным элементам питания относится йод. Это галоген, который присутствует почти везде: в почве, морской и речной воде, в растениях и организме человека и животных. В крови человека он имеет относительно постоянную концентрацию - 10<sup>-5</sup> - 10<sup>-8</sup>%. Одним из перспективных современных иммуномодулирующих препаратов является «Йодис-концентрат» (ЙК), который обладает ярко выраженными антибактериальными, противовирусными и фунгицидными свойствами. Благодаря этому ЙК с успехом используют в животноводстве и растениеводстве. В результате наших исследований установлено, что ЙК можно использовать в качестве эффективного антисептика при обработке гряды, а также биостимулятора продуктивности дубового шелкопряда при обогащении корма методом опрыскивания листовой массы.

В то же время известно, что одним из важнейших источников информации о физиологическом состоянии гусениц чешуекрылых служит их гемолимфа. Ведь количество и качество корма существенно влияют на соотношение форменных элементов гемолимфы. Установлено [4], что при уменьшении нормы кормления и ухудшении качества корма увеличивается количество макро- и уменьшается число микронуклеоцитов. Это сопровождается снижением жизнеспособности и продуктивности шелкопряда. Увеличение количества микронуклеоцитов при достаточном питании высококачественным кормом связано с накоплением жира и интенсивным развитием жирового тела, что приводит к повышению жизнеспособности и продуктивности. Автор предлагает оценивать качество корма и жизнеспособность гусениц по относительному количеству микронуклеоцитов в гемолимфе. Отмечено [5], что у гусениц на корме, которому они отдают предпочтение, больше микронуклеоцитов, меньше макронуклеоцитов, фагоцитов, пролейкоцитов и мертвых клеток, а при голодании наблюдается обратная картина. Установлено увеличение количества мертвых клеток при голодании [6], а числа макронуклеоцитов и фагоцитов – при низкой и высокой влажности корма [7].

В связи с вышеизложенным, изучение состояния гемолимфы насекомых под влиянием биологически активных веществ, в частности ЙК, является весьма актуальным. Цель исследований – изучение возможности коррекции физиологических процессов (состояния гемолимфы) в организме дубового шелкопряда *Antheraea pernyi* путем применения сырья для приготовления йодированных продуктов – «Йодис-концентрата».

**Материал и методы исследований.** Работа выполнена в НИИ естественных и гуманитарных наук Национального университета биоресурсов и природопользования Украины. Для эксперимента использовали гусениц дубового шелкопряда породы Полесский тасар. В опытным варианте корм (листья кормовых растений) гусениц I–V возраста опрыскивали водным раствором ЙК из расчета 10, 20, 30 мг/дм<sup>3</sup>. Корм контрольного варианта обрабатывали водой. В каждом варианте опыта было по 30 гусениц одного возраста. Процентное соотношение гемоцитов устанавливали в конце IV возраста гусениц. Гемолимфу получали путем бокового прокола ложноножки. Готовили мазки гемолимфы, просушивали их, фиксировали гидролизным спиртом и красили по Романовскому-Гимза. Гемокитарную формулу устанавливали путем подсчета 100 клеток в каждой мазке под микроскопом МБИ (объектив 90х, окуляр 10х) с использованием масляной иммерсии. Гемоциты классифицировали по М.И. Сиротиной и Г.С. Черной [8].

**Результаты исследований.** В результате обогащения корма гусениц ЙК установлено, что исследованное вещество обладает высокой биологической активностью и улучшает иммунобиологический потенциал насекомых. Использование препарата для обогащения корма способствует повышению уровня метаболизма гусениц, стимулирует их рост, развитие и шелкопродуктивность. Питание дубового шелкопряда листьями дуба, обработанными ЙК, в старших возрастах положительно повлияло на соотношение различных типов гемоцитов (таблица 104). Максимальное увеличение числа микронуклеоцитов относительно контроля на 10% (при  $p < 0,01$ ) наблюдали при использовании ЙК в концентрации 30 мг/дм<sup>3</sup> и 8% (недостаточно) – 20 мг/дм<sup>3</sup>. Относительное количество фагоцитов, мертвых и патологических клеток во всех вариантах опыта достоверно снизилось по сравнению с контрольным вариантом. Это свидетельствует о стимуляции примененным препаратом неспецифического иммунитета насекомых и, как следствие, улучшении состояния их организма. Число пролейкоцитов у опытных насекомых имело тенденцию к снижению. Относительное количество макронуклеоцитов в этих вариантах несколько превышало контроль (недостаточно), а в случае с другим разведением препарата было на уровне контроля.

**Таблица 104 – Влияние «Йодис-концентрата» на соотношение форменных элементов гемолимфы гусениц дубового шелкопряда, n = 30**

Вариант опыта («Йодис-концентрат», мг/дм <sup>3</sup> )	Гемоциты, %						
	пролейкоциты	макронуклеоциты	микронуклеоциты	фагоциты	эоциты	эозинофилы	мертвые и патологические клетки
10	15,1±2,8	54,5±3,6	18,0±2,0	3,0±0,5*	3,4±0,7	1,8±0,5	4,2±0,2*
20	17,0±3,0	54,0±3,2	15,0±2,6	2,7±0,5*	3,6±0,5	1,9±0,5	5,8±0,2*
30	12,9±2,5	58,1±3,0	20,0±2,1*	1,7±0,7*	2,0±0,6	1,3±0,4	3,0±0,3*
Контроль	18,1±2,4	55,0±4,0	10,0±1,5	5,1±0,5	3,0±0,5	2,1±0,5	6,7±0,4

Примечание: \* – разница с контролем достоверна при  $p < 0,05$

Под влиянием использованных растворов ЙК не наблюдали и существенной разницы между опытными и контрольным вариантом по количеству эозинофилов и эоцитов в гемолимфе насекомых, которое было стабильным и также не зависело от концентрации препарата. Это свидетельствует о безвредности исследованного препарата для гусениц дубового шелкопряда.

Отметим, что исследованный препарат оказывал стимулирующее влияние на состояние гемолимфы насекомых. Так, у гусениц, получавших обработанный корм, заметно улучшилось физиологическое состояние и усиливался процесс дифференциации гемоцитов.

Полученные данные согласуются с результатами исследований, описанных в литературе. Так, ряд авторов [9–11] установили наличие у тутового шелкопряда тесной положительной корреляции между количеством макронуклеоцитов в гемолимфе и жизнеспособностью. Отмечали [12] увеличение количества макронуклеоцитов, но особенно микронуклеоцитов, в гемолимфе тутового шелкопряда и снижение процента пролейкоцитов и фагоцитов под действием витаминов. Это свидетельствует об удовлетворительном физиологическом состоянии гусениц и усилении процесса кроветворения. Количество макронуклеоцитов увеличивалось также под влиянием новоиманина, который стимулирует развитие насекомых [13]. Патологические изменения в гемолимфе чешуекрылых – снижение процента трофических клеток, пролейкоцитов и макронуклеоцитов и процент защитных (зрелых) фагоцитов, а нередко и молодых, идущих на смену погибшим фагоцитов, дегенерация гемоцитов, увеличение количества эоцитов, патологических и мертвых клеток при заболеваниях, отравлениях и действии других неблагоприятных факторов, что наблюдали многие исследователи. Такие явления зарегистрированы у гусениц дендрофильных чешуекрылых при вирусных, бактериальных, грибных, микроспоридиозных заболеваниях [14–16], в т.ч. при применении биопрепаратов [17–18], в случае отравления микотоксинами [19, 20], инсектицидами [18, 21] и заражения паразитами [22].

**Заключение.** Проведенными исследованиями установлено, что питание гусениц дубового шелкопряда кормом, обработанным «Йодис-концентратом», приводит к заметному улучшению их физиологического состояния. Поступление иммуностимулирующего препарата в организм дубового шелкопряда вызывает усиление процесса дифференциации гемоцитов. Это положительно сказывается на жизнеспособности и продуктивности насекомых, особенно при использовании концентрации препарата 30 мг/дм<sup>3</sup>.

**Литература.** 1. Денисова С.И. Теоретические основы разведения китайского дубового шелкопряда в Беларуси / С.И. Денисова // Минск: УП «Технопринт», 2002. – 233 с. 2. Аретинська Т.Б. Закономірності взаємовідношень в системі дерево-комаха на прикладі китайського дубового шелкопряда в Україні та Беларусі / Т.Б. Аретинська, В.О. Трокоз, Н.В. Трокоз та ін. // Пріоритети наукової співпраці ДФФД і БРФФД: Матеріали спільних конкурсних проектів Державного фонду фундаментальних досліджень і Білоруського респ. фонду фундаментальних досліджень ("ДФФД-БРФФД – 2005"). – К.: ДІА, 2007. – С. 326–339. 3. Трокоз В.О. Динаміка мінеральних компонентів листя кормових рослин в залежності від строку їх зберігання та фізіологічні показники дубового шелкопряда / В.О. Трокоз, Т.Б. Аретинська, Н.М. Антрапцева та ін. // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2006. – Т. 8, № 4 (31). – Част. 2. – С. 198–204. 4. Мадамино К. Состав клеток гемолимфы у тутового шелкопряда и его жизнеспособность в зависимости от питания / К. Мадамино. – Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / Ташкентский СХИ. – Ташкент, 1975. – 20 с. 5. Радкевич В.А. Экология листогрызущих насекомых / Радкевич В.А. – Минск.: Наука и техника, 1980. – 240 с. 6. Коников А.С. Диагностика физиологического состояния гусениц сибирского шелкопряда методом анализа их гемолимфы / А.С. Коников, А.М. Михайлова, М.Ю. Каган и др. // Вопросы зоологии. Проблемы высшей нервной деятельности человека и животных / Красноярский гос. пед. ин-т. – Красноярск, 1968. – С. 42–53. 7. Hanschke R. Untersuchungen über den Einfluß verschiedener

*Haltungsbedingungen auf das Blutbild der Larven der Groben wachmotte, Galleria mellonella L. / R. Hanschke, W. Mohrig // Z. Angew. Entomol. – 1978. – 86 (N2). – S. 212–217. 8. Сиротина М.И. Анализ гемолимфы вредителей и прогнозирование массового размножения хвое- и листогрызущих насекомых в лесах СССР / М.И. Сиротина, Г.С. Черная // Лесная промышленность. – 1965. – Т. 5. – С. 137–170. 9. Иобашвили М.Е. Оценка жизнеспособности пород тутового шелкопряда по анализу крови / М.Е. Иобашвили // Бюл. науч.-техн. информ. Грузинского НИИ шелководства. – 1957. – №2. – С. 39–45. 10. Санадзе Н.Л. Вопросы селекции тутового шелкопряда / Н.Л. Санадзе // Новое в биологии шелкопряда. – М.: Сельхозгиз, 1959. – С. 18–25. 11. Канарев Г. Възможности за прогнозиране жизнестотта на бубите чрез анализ на хемолимфата им / Г. Канарев // Науч. тр. Висш. Селскостоп. Институт «В. Коларов». – Пловдив, 1980. – Т. 25 (Кн. 3). – С. 89–96. 12. Тарасевич Л.М. Действие некоторых витаминов и антивитаминов на гемолимфу здоровых и зараженных желтухой гусениц тутового шелкопряда / Л.М. Тарасевич, Е.Ф. Уланова // Изв. АН СССР, сер. биол. – 1958. – №3. – С. 352–360. 13. Гурьев А.Н. Действие некоторых фитонцидов и их аналогов на тутового (Bombyx mori) и непарного (Porthotria dispar) шелкопряда / А.Н. Гурьев. – Автореф. дисс. ... канд. биол. наук, УСХА. – К., 1970. – 26 с. 14. Сеницкий М.М., Балог А.В. Влияние полиедроза на нейросекреторную активность и гемолимфу гусениц шовковичного шелкопряда / М.М. Сеницкий, А.В. Балог // Шовківництво. – К., 1969. – Вып. 5. – С. 65–68. 15. Сиротина М.И. Гистологический метод определения жизнеспособности дубового шелкопряда / М.И. Сиротина // Зоологический журнал. – 1957. – Т. 36, вып. 10. – С. 1485–1492. 16. Четкарёва Е.М. Гематологическая характеристика дубового шелкопряда при заболевании микроспоридиозом / Е.М. Четкарёва // Интегрированная защита растений от вредителей и болезней зерновых и кормовых культур / Сб. науч. тр. УСХА. – К., 1981. – С. 74–75. 17. Андросов Г.К. Защитные реакции гемолимфы насекомых при микотоксикозе / Г.К. Андросов, М.И. Алиева // Журн. общей биологии. – 1980. – Т. 41 (№5). – С. 726–733. 18. Лапа А.М. Влияние микробиологических и химических препаратов на патологические изменения гемолимфы пяденицы-шелкопряда бурополосой *Lyca hirtaria* Cl. / А.М. Лапа, Е.А. Шумлянская // Защита растений в условиях интенсификации сельскохозяйственного производства. / Сб. науч. тр. УСХА. – К.: 1987. – С. 78–82. 19. Шкаруба Н.Г. Действие микотоксинов на некоторых чешуекрылых / Н.Г. Шкаруба. – Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – К.: УСХА, 1975. – 27 с. 20. Вититнев И.В. Физиологические реакции некоторых чешуекрылых на действие микотоксинов и силатранов / И.В. Вититнев // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук / Институт зоологии АН УССР. – К., 1978. – 22 с. 21. Берим Н.Г. Влияние фосфорорганических инсектицидов на некоторые физиолого-биохимические процессы у чешуекрылых при усилении кишечного отравления / Н.Г. Берим, Н.П. Секун // Защита растений от вредителей и болезней. Записки Ленинградского СХИ. – Л.-Гушкин, 1970. – Т. 127. – С. 27–36. 22. Яфаева З.Е. Гемоциты гусениц непарного шелкопряда как показатель состояния организма / З.Е. Яфаева // Исследования очагов вредителей леса Башкирии / Институт биологии Башкирского филиала АН СССР. – Уфа, 1962. – Т. 2. – С. 73–80.*

Статья передана в печать 19.02.2013

УДК 619:616.34-008.314.4 -084

## ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ И ПОДОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ КОМПЛЕКСОНАТОВ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОПЫТАХ НА ОВЦАХ

Маценович А.А., Белко А.А.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье изложены материалы исследований по изучению острой и хронической токсичности комплексонатов микроэлементов в опытах на овцах. Установленные параметры острой токсичности исследованных препаратов позволяют рекомендовать их к использованию для лечения и профилактики микроэлементозов у овец.*

*The materials of researches concerning acute and chronic toxicity of trace elements complexonates in the trial with lambs have been stated. The acute toxicity parameters of researched drugs let to recommend them for treatment and prevention of trace elements pathology in sheep.*

**Введение.** Комплексонаты микроэлементов или хелатные соединения, образуемые микроэлементом и лигандом, имеющим в молекуле кислотные и основные центры, находят все более широкое использование в ветеринарии и животноводстве. Одно из направлений их применения - использование в качестве лечебно-профилактических препаратов при микроэлементозах [1]. Широко используемые сейчас неорганические соединения микроэлементов обладают рядом недостатков [2, 3]. Хелатные соединения менее токсичны, чем неорганические соли микроэлементов, и более полно усваиваются [1, 4, 5, 6, 7]. Этилендиаминтетраацетат (ЭДТА) и его производные способны образовывать комплексонаты с микроэлементами. Некоторые из них уже используются в ветеринарии и животноводстве. Токсичность является индивидуальной характеристикой для каждого из производных ЭДТА [3, 8]. Сотрудниками кафедр клинической диагностики и внутренних незаразных болезней животных УО ВГАВМ совместно с сотрудниками НИУ «Институт прикладных физических проблем им. А.Н. Севченко» Белорусского Государственного университета в 2003 - 2006 гг. разработаны ветеринарные препараты для лечения и профилактики болезней, связанных с нарушением обмена микроэлементов на основе хелатных соединений микроэлементов с натрийэтилендиаминоацетатом (NaЭДТА): «Кобальвет» (CoNaЭДТА); «Купровет» (CuNaЭДТА); «Цинковет» (ZnNaЭДТА) и «Ферровет» (FeNaЭДТА). Данные препараты зарегистрированы Ветбиофармсоветом РБ разрешены для применения свиньям и крупному рогатому скоту. Учитывая широкое распространение микроэлементозов у животных в условиях Республики Беларусь, мы считаем актуальными исследования по изучению лечебно-профилактической эффективности применения комплексонатов в скотоводстве, исследования их токсичности на овцах.