

Хамадиева А.Р., Кутлин Н.Г., Назмиев Б.К.,
Салтыкова Е.С., Поскряков А.В., Николенко А.Г.

Бирская государственная социально-педагогическая академия

e-mail: aigul_hamag@mail.ru

Институт биохимии и генетики УНЦ РАН, г. Уфа

e-mail: bulatnazmiev@yandex.ru

ХИТОЗАНЫ – ПЕРСПЕКТИВНЫЕ АДАПТОГЕНЫ ДЛЯ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ *APIS MELLIFERA* L.

Данные исследования направлены на создание препаратов на основе хитозанов для эффективной зимовки и повышения общего иммунного статуса пчелиных семей. Препараты данного спектра действия найдут широкое применение в пчеловодстве как адаптогены для повышения неспецифической устойчивости пчел при полной экологической безопасности.

Ключевые слова: хитозаны, адаптоген, медоносная пчела, устойчивость, экология.

За прошедшие десятилетия у хитозана был обнаружен широкий спектр механизмов воздействия на живые организмы. Тем более странно, что до недавнего времени действие хитозанов на насекомых находилось за пределами внимания исследователей. Одной из причин можно назвать небольшую продолжительность исследований в этой области [1]. Однако наличие хитиновых структур у насекомых и комплекса деградирующих их ферментов позволяет предположить, что продукты катаболизма хитина могут выполнять достаточно важные регуляторные функции в организме насекомых [2]. Современные препараты, используемые в практике пчеловодства, дополняют некачественное питание пчел в период зимовки. Препараты, применяемые для борьбы с болезнями пчел, ослабляют их иммунитет в силу токсичности. Одним из эффективных способов восстановления устойчивости пчел является применение биостимуляторов. Нетоксичность и широкий спектр биологической активности производных хитина обуславливает перспективность изучения данных веществ в качестве адаптогенов медоносной пчелы [3, 5].

Материалы и методы исследований

В работе использовался хитозан со степенью деацетилирования 80% и м.в. 700 кДа. Хитозан, разведенный в сахарном сиропе в концентрации 0,01%, давали пчелам опытных ульев в качестве осенней подкормки. Пчелы контрольных ульев получали сироп без добавок. Для проведения лабораторных экспериментов пчел, доставленных с Бирской пасеки, содержали в лаборатории в энтомологических садках 30х30х30 см. Пчел кормили 50% медовым сиропом и содержали при стандартных условиях. Для оценки действия хитозана на пчел измеряли активность ферментов антиоксидантной и фенолоксидазной системы.

Результаты и обсуждение

Лабораторные исследования позволили выявить эффекты, связанные с адаптивным воздействием хитозанов на медоносную пчелу. Они продемонстрировали, что в процессе поиска и практического применения биологически активных веществ необходимо учитывать условия формирования защитных реакций насекомых [6]. Иммуномодулирующее действие хитозана на медоносную пчелу направлено на индукцию генов антибактериальных пептидов. Уровень экспрессии мРНК генов *abeacin* и *defensin* у медоносной пчелы *Apis mellifera*, простимулированных хитозаном определялся относительно контрольных пчел (n=5). (рис. 1).

Во всех группах уровень мРНК гена *abeacin* достоверно увеличивался в 2,9 раза при $p < 0,001$, в 2,1 раза при $p < 0,001$ и в 2,4 раза при $p < 0,001$. Пролонгированное действие хитозана на рабочих пчел в условиях пасеки оказало значительное воздействие на уровень активности дифенолоксидазы, каталазы и пероксидазы, осуществляющих неспецифический ответ гуморальной защиты (табл. 1).

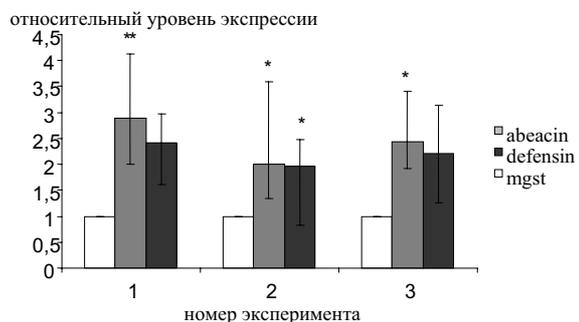


Рисунок 1. Изменение относительного уровня мРНК генов *abeacin* и *defensin* в ответ на действие хитозана (0,001%). За единицу принята экспрессия гена *mgst*. ** – при $p < 0,001$; * – при $p < 0,05$

Таблица 1

	Варианты	Каталаза нМ/мин/мг белка	Пероксидаза ед. акт./мин./мг белка	Дифенолоксидаза ед. акт./мин./мг белка
Зима 2010	Контроль	3,62±0,2	0,045±0,0002	0,54±0,0041
	Опыт	7,25**±0,29	0,079**±0,0002	0,54±0,0041
Весна 2010	Контроль	21,64±2,98	0,2±0,04	2,1±0,49
	Опыт	37,4**±1,76	0,13±0,02	2,46±0,125

** – при $p < 0,001$

Во время зимовки значительно повышается уровень активности антиоксидантных ферментов, что благоприятно сказывается на качестве зимовки пчел. Таким образом, хитозан оказывает пролонгированное действие на гуморальную систему

иммунной защиты медоносной пчелы. Одним из механизмов продемонстрированного адаптивного влияния хитозана на медоносную пчелу является стимуляция компонентов иммунной системы насекомого.

05.08.2011

Список литературы:

1. Немцев С.В., Зуева О.Ю., Хисматуллин М.Р., Албулов А.И., Варламов В.П. Получение хитина и хитозана из медоносных пчел // Прикладная биохимия и микробиология. 2004. Т.40. № 1. С.42-46.
2. Тарчевский И.А. Регуляторная роль деградации биополимеров и липидов // Физиология растений. 1992. Т. 39, №6. С.1215-1223.
3. Салтыкова Е.С., Поскряков А.В., Николенко А.Г., Хайруллин Р.М. Иммуномодулирующее действие хитоолигосахаридов на медоносную пчелу *Apis mellifera* L. // Эволюционная биохимия и физиология. 2000. №5. С.563-568.
4. Furukawa S., Taniani K., Yang J. Induktion of gene expression of antibacterial proteins chitinoligomers in the silkworm, *Bombix mori* // Insect Mol. Biol. 1999. 8(1). P.145-148.
5. Салтыкова Е.С., Беньковская Г.В., Поскряков А.В., Николенко А.Г. Влияние хитоолигосахаридов на медоносную пчелу *Apis mellifera* L. // Агрохимия. 2001. №2. С.70-73.

Сведения об авторах:

Хамадиева Айгуль Рифовна, аспирант кафедры биологии и экологии Бирской государственной социально-педагогической академии, e-mail: aigul_hamag@mail.ru

Кутлин Николай Георгиевич, зав. кафедрой биологии и экологии Бирской государственной социально-педагогической академии, доктор биологических наук, e-mail: birgpi@bashnet.ru
452453, г. Бирск, ул. Интернациональная, 10

Назмиев Булат Кависович, аспирант лаборатории биохимии адаптивности насекомых ИБГ УНЦ РАН, e-mail: bulatnazmiev@yandex.ru

Салтыкова Елена Станиславовна, ст.н.с. лаборатории биохимии адаптивности насекомых ИБГ УНЦ РАН, доктор биологических наук, e-mail: saltykova-e@yandex.ru

Николенко Алексей Геннадьевич, в.н.с. лаборатории биохимии адаптивности насекомых ИБГ УНЦ РАН, профессор, доктор биологических наук, e-mail: a-nikolenko@yandex.ru

Поскряков Александр Витальевич, ст.н.с. лаборатории биохимии адаптивности насекомых ИБГ УНЦ РАН, кандидат биологических наук, e-mail: possach@yandex.ru
450054, Уфа, пр-т Октября, 71, ИБГ УНЦ РАН, тел. (3472) 356088

UDC 595.7:574.24

Hamadieva A.R.¹, Kutlin N.G.¹, Nazmiev B.K.², Saltykova E.S.², Poskryakov A.V.², Nikolenko A.G.²

¹Birsk state social pedagogical academy, e-mail: aigul_hamag@mail.ru; birgpi@bashnet.ru

²Institute of Biochemistry and Genetics, Ufa Science Centre, e-mail: bulatnazmiev@yandex.ru; saltykova-e@yandex.ru; a-nikolenko@yandex.ru; possach@yandex.ru

CHITOSAN-PERSPECTIVE ADAPTOGENS FOR HONEYBEES APIS MELLIFERA L.

These studies are aimed at creating products based on chitosans for good wintering and improve the overall immune status of the bee colonies. Drugs of this spectrum will be widely used in beekeeping as an adaptogen to increase nonspecific resistance of bees in the complete ecological safety.

Key words: chitosans, adaptogen, honey bee, sustainability, ecology.