

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

ФГБОУ ВПО "Бирская государственная социально-педагогическая академия", г. Бирск e-mail: aigul_hamag@mail.ru ФГБОУ ВПО "Бирская государственная социально-педагогическая академия", г. Бирск e-mail: birgpi@bashnet.ru; Институт биохимии и генетики УНЦ РАН, г. Уфа e-mail: bulatnazmiev@yandex.ru Институт биохимии и генетики УНЦ РАН, г. Уфа e-mail: saltykova-e@yandex.ru Институт биохимии и генетики УНЦ РАН, г. Уфа e-mail: possach@yandex.ru

ХИТОЗАНЫ – ПЕРСПЕКТИВНЫЕ АДАПТОГЕНЫ ДЛЯ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ APIS MELLIFERA L.

Аннотация. 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 30x30x30 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).

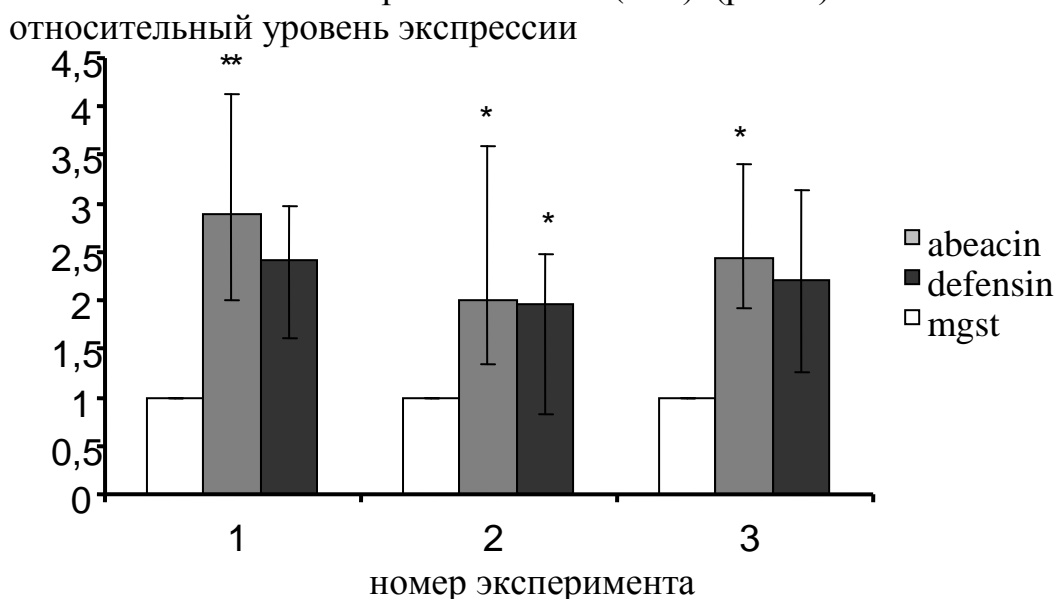


Рис. 1. Изменение относительного уровня мРНК генов *abeacin* и *defensin* в ответ на действие хитозана (0,001%). За единицу принята экспрессия гена *mgst*. ** - при $p < 0,001$; * - при $p < 0,05$

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).

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.

Список использованной литературы:

1. Немцев С.В., Зуева О.Ю., Хисматуллин М.Р., Албулов А.И., Варламов В.П. Получение хитина и хитозана из медоносных пчёл // 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.

5. 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.

6. 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, факультет биологии и химии, Бирская государственная социально-педагогическая академия; т. 89053086436; e-mail: aigul_hamag@mail.ru, адрес: 452453, РБ, г. Бирск, ул. Интернациональная, д.10, кафедра биологии и экологии; 452200, с. Чекмагуш, ул. Тракторная 154. Кутлин Николай Георгиевич, зав. кафедрой биологии и экологии, факультет биологии и химии, Бирская государственная социально-педагогическая академия, доктор биологических наук, специальность: 06.02.01 - разведение, селекция, генетика и воспроизводство сельскохозяйственных животных; т. 89279380578; e-mail: birgpi@bashnet.ru; адрес: 452453, РБ, г. Бирск, ул. Интернациональная, д.10, кафедра биологии и экологии; 452200, РБ, г. Бирск. ул. Пролетарская 105 а; кв.6. Назмиев Булат Кависович, аспирант лаборатории биохимии адаптивности насекомых ИБГ УНЦ РАН; e-mail: bulatnazmiev@yandex.ru, р.т. 8(3472) 356088; адрес: 450054, г. Уфа, пр-т Октября, 71, ИБГ УНЦ РАН; г. Уфа, ул. Ухтомского 30/1, кв 48. Салтыкова Елена Станиславовна, ст.н.с. лаборатории биохимии адаптивности насекомых ИБГ УНЦ РАН, доктор биологических наук; специальность: 03.00.04 – биохимия; e-mail: saltykova-e@yandex.ru; р.т. 8(3472) 356088; адрес: 450054, г. Уфа, пр-т Октября, 71, ИБГ УНЦ РАН; 450054, г. Уфа, пр-т Октября, 64/1, кв. 31. Николенко Алексей Геннадьевич, в.н.с. лаборатории

биохимии адаптивности насекомых ИБГ УНЦ РАН, профессор, доктор биологических наук; специальность: 03.00.15 – генетика, 03.00.09 – энтомология; e-mail: a-nikolenko@yandex.ru; р.т. 8(3472) 356088; адрес: 450054, г. Уфа, пр-т Октября, 71, ИБГ УНЦ РАН; г. Уфа, ул. Бакалинская 6, кв. 68. Поскряков Александр Витальевич, ст.н.с. лаборатории биохимии адаптивности насекомых ИБГ УНЦ РАН, кандидат биологических наук; специальность: 03.00.09 – энтомология; e-mail: possach@yandex.ru; р.т. 8(3472) 356088; адрес: 450054, г. Уфа, пр-т Октября, 71, ИБГ УНЦ РАН; г. Уфа, пр-т Октября, 64/1, кв. 31.

«Статья публикуется впервые» _____ 05.08.2011

UDC 595.7:574.24

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

Birsk State Social Pedagogical Academy e-mail: aigul_hamag@mail.ru; Birsk State Social Pedagogical Academy e-mail: birgpi@bashnet.ru; Institute of Biochemistry and Genetics, Ufa Science Centre e-mail: bulatnazmiev@yandex.ru; Institute of Biochemistry and Genetics, Ufa Science Centre e-mail: saltykova-e@yandex.ru; Institute of Biochemistry and Genetics, Ufa Science Centre e-mail: a-nikolenko@yandex.ru; Institute of Biochemistry and Genetics, Ufa Science Centre e-mail: possach@yandex.ru

CHITOSAN - PERSPECTIVE ADAPTOGENS FOR HONEYBEES APIS MELLIFERA L.

Summary. 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

Bibliography:

1 *Nemtsev SV, Zueva OY., Khismatullin MR, Albulov AI, Varlamov VP.* Getting chitin and chitosan from honey bees // Applied Biochemistry and Microbiology. -2004.- V.40.- № 1. -P.42-46.

2. *Tarchevsky IA.* Regulatory role of degradation of biopolymers and lipids / / Plant Physiology. -1992.- Т. 39.-№ 6. -P.1215-1223.

3. *Saltykov ES, Poskryakov AV, Nikolenko AG, Khairullin RM.* Immunomodulatory effect on hitooligosaharidov honeybee Apis mellifera L. // Evolutionary Biochemistry and Physiology.- 2000. -№ 5. -P.563-568.

5. *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.

6. *Saltykova ES, Benkovskya GV, Poskryakov AV, Nikolenko AG.* Effect hitooligosaharidov on honeybees Apis mellifera L. // Agrochemistry.-2001 .- № 2. P.70-73.