

MEDICINĂ VETERINARĂ

УДК 638.124.244

ДИНАМИКА КЛАССОВ ЭТЕРИФИЦИРОВАННОГО ХОЛЕСТЕРОЛА В ОРГАНИЗМЕ КУКОЛОК МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ ПРИ ПОНИЖЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ИНКУБАЦИИ РАСПЛОДА

Ю.В. КОВАЛЬСКИЙ, Я.И. КИРИЛИВ

ЛНУ ветеринарной медицины та биотехнологий имени С.З. Гжицкого, Украина

Abstract. Optimum temperature for brood growth and development varies within a narrow range of 34-35°C. Lowering the temperature of brood incubation down to 31°C leads to death. However, in practice, there are periods when the brood can be cooled due to certain factors. The questions concerning the development of metabolic processes in the tissues of the brood, which are cooled during incubation, are less studied. That's why, the purpose of our study was to investigate the influence of low incubation temperature on the ratio of esterified cholesterol classes of honey bees during the pupa stage. For this research there were created 2 groups. As control group, we chose the brood that has always been in the hive. The experimental group was considered the brood, which was placed in an incubator. The temperature in the incubator (TA-80) was maintained at 32°C (standard 34°C) and the relative humidity of air was of 75-85%. The obtained results of the study showed that lower temperature of brood incubation affects the content of esterified cholesterol and the ratio of its classes. Reducing the temperature by 2°C resulted in a dynamic increase of the esterified cholesterol content by 1.5 times compared with the control variant. However, during the pupa stage, there is a change in the ratio of its classes.

Key words: Honey bees; *Apis mellifera*; Pupae; Brood incubation; Temperature; Cholesterol.

Реферат. Оптимум температуры роста и развития расплода колеблется в узких пределах 34-35°C. Снижение температуры инкубации расплода до 31°C приводит к летальному исходу. Однако в практике встречаются периоды, когда расплод может быть охлажденным в силу определенных факторов. Остается малоисследованным вопросы прохождения метаболических процессов в тканях расплода, который подвергался охлаждению во время инкубации. Поэтому целью работы было исследование влияния низкотемпературной инкубации на соотношение классов этерифицированного холестерина медоносных пчел в период куколки. В целях исследований были созданы 2 группы. Контролем служил расплод, который всегда находился в улье. Исследовательской группой считался расплод, который помещали в термостат. В термостате (ТС-80) температура поддерживалась на уровне 32°C (норма 34°C) и относительной влажности воздуха 75-85%. Результаты исследования показали, что понижение температуры инкубации расплода влияет на содержание этерифицированного холестерина и соотношение его классов. Снижение температуры на 2°C приводит к динамическому росту содержания этерифицированного холестерина в 1,5 раза по сравнению с контролем. При этом в течение стадии куколки изменяется соотношение его классов.

Ключевые слова: Медоносные пчелы; *Apis mellifera*; Куколки; Инкубация расплода; Температура; Холестерол.

ВВЕДЕНИЕ

Медоносные пчелы, вышедшие из ячеек, могут перенести значительные колебания температуры окружающей среды (Зимица, Т.А. 2006). В частности, зимой, при пониженной температуре, пчелы собираются в так называемый клуб, и выделяют энергию с помощью микровибраций мускулатуры грудного отдела. При этом мороз может достигать отметки – 30°C. Эмбриональное и постэмбриональное развитие расплода не может выдержать подобных температурных колебаний (Еськов, Е.К. 1992; Ковальська, Л.М. 2009). Оптимум температуры роста и развития расплода колеблется в узких пределах 34-35°C. Снижение температуры инкубации расплода до 31°C приводит к летальному исходу. Однако в практике встречаются периоды, когда расплод может быть охлажденным в силу определенных факторов. Остаются малоисследованными вопросы прохождения метаболических процессов в тканях расплода, который подвергался охлаждению во время инкубации.

Поэтому целью работы было исследование влияния низкотемпературной инкубации на соотношение классов этерифицированного холестерина медоносных пчел в период куколки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в условиях лаборатории и пасеки кафедры технологии производства продукции мелких животных. В первой декаде мая на соты помещали плодотворную матку (для получения одновозрастного расплода – в изолятор). После откладки первого яйца матка находилась в изоляторе 8 часов. После этого изолятор снимали, пчелы имели свободный доступ к яйцам, а позже к расплоду. С целью контроля за откладыванием яиц матку отделяли решеткой. На 6-й день личиночной стадии, после запечатывания последней ячейки расплода, проводили разделение сота пополам в вертикальном направлении. Контролем служил расплод, который всегда находился в улье. Исследовательской группой считался расплод, который помещали в термостат. В термостате (ТС-80) температура поддерживалась на уровне 32°C (норма 34°C) при относительной влажности воздуха 75-85%. Уровень влажности поддерживали с помощью чашек Петри, в которых постоянно находилась вода. Отбор проб проводили через каждые 2-3 дня. При этом определяли классы этерифицированного холестерина (Ткачук, В.М., Стапай, П.В. 2011).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

К биологическим особенностям развития медоносных пчел относится цикличность всего периода онтогенеза. Согласно данным исследований в мае имагинальная стадия рабочих пчел в контрольной группе наступает на 21 день. Однако нарушения температурного режима, а именно снижение температуры, приводит к пролонгированности развития расплода в опытной группе.

Нарушение гигиенических параметров условий содержания пчел приводит к изменениям не только содержания общих липидов, но и соотношения их классов в тканях. В частности, такие изменения характерны для этерифицированного холестерина (рис. 1).

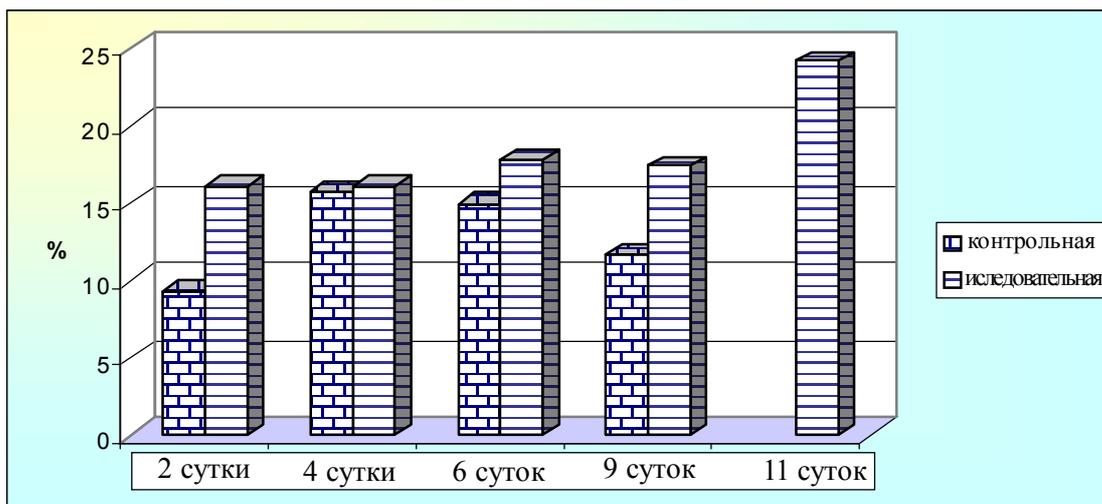


Рисунок 1. Динамика этерифицированного холестерина в организме куколок медоносных пчел при пониженной температуре инкубации расплода

Согласно данным диаграммы 1, на вторые сутки стадии куколки у пчел контрольной группы выявлено низкое содержание этерифицированного холестерина. У пчел исследовательской группы в этот период его количество было выше в 1,7 раза ($P < 0,01$).

Динамика этерифицированного холестерина в куколке контрольной группы имеет вид растущей параболы. Пик содержания обнаружен на 4 сутки стадии куколки. В частности, в этот период, по сравнению со 2 сутками, у куколок контрольной группы его содержание возрастает в 1,7 раза. В опытной группе количество этерифицированного холестерина остается без изменений.

Снижение температуры инкубации расплода у пчел исследовательских групп обуславливает

постоянный рост содержания этерифицированного холестерина. Так, в преимагинальной стадии развития его содержание, по сравнению с 2 сутками возрастает в 1,5 раза. Поэтому динамика этерифицированного холестерина имеет вид гиперболы. У пчел контрольной группы в преимагинальной стадии его содержание составляет 11,7%. Благодаря снижению температуры инкубации расплода в период интенсивных процессов гистолиз и гистогенеза у пчел опытной группы происходит рост этой фракции в 1,5 раза.

Этерифицированный холестерол в тканях куколок медоносных пчел представлен такими классами: эфиры насыщенных кислот, эфиры мононенасыщенных кислот, диеновые эфиры, триеновые эфиры, тетраеновые эфиры, другие полиеновые эфиры.

Уменьшение температуры инкубации расплода на 2°C приводит к изменениям в соотношении классов этерифицированного холестерина. В таблице 1 представлены данные о соотношении классов этерифицированного холестерина в тканях куколок медоносных пчел 2 суток развития.

Таблица 1. Динамика классов этерифицированного холестерина в тканях медоносных пчел в период куколки вторых суток в зависимости от температуры инкубации расплода ($M \pm m$, $n = 20$)

Классы липидов	Испытуемые семьи		Разница, %
	контрольные	исследовательские	
Эфиры насыщенных кислот	20,57±0,95	16,47±0,19*	- 19,9
Эфиры мононенасыщенных кислот	11,62±0,92	17,75±0,36**	+ 52,7
Диеновые эфиры	14,53±0,52	13,12±0,30	- 9,7
Триеновые эфиры	17,45±0,60	11,84±0,37**	- 32,1
Тетраеновые эфиры	13,79±0,70	13,06±0,34	- 5,3
Другие полиеновые эфиры	22,0±0,52	27,71±0,64**	+ 25,9

Примечание: Вероятны различия в показателях пчел опытной группы по сравнению с контрольной (*- $P < 0,05$; **- $P < 0,01$; ***- $P < 0,001$)

В частности на 2 сутки стадии куколки в контрольной группе выявлено наименьшее количество эфиров мононасыщенных кислот. Их содержание составляет 11,6%. В опытной группе этот показатель возрастает на 52,7% ($P < 0,01$).

Изменение температуры инкубации расплода на 2°C приводит к уменьшению количества эфиров насыщенных кислот в тканях куколок опытной группы на 19,9% ($P < 0,05$). Количество тетраеновых эфиров остается без значительных изменений. В этот период количество других полиеновых эфиров у пчел опытной группы было выше на 25,9% ($P < 0,01$). В течение всего постэмбрионального периода их количество занимает наибольшую массовую долю этерифицированного холестерина. Причем в контрольной группе соотношение других полиеновых эфиров в тканях медоносных пчел в период куколки постепенно уменьшается, а в опытной группе, наоборот, растет.

Несоответствие необходимых оптимальных параметров для расплода медоносных пчел приводит к значительным и необратимым процессам перераспределения классов этерифицированного холестерина.

В частности, это четко видно из данных таблицы 2, в которой представлена динамика классов этерифицированного холестерина в тканях медоносных пчел в период куколки 9 суток.

По классам этерифицированного холестерина изменения выявлены по содержанию эфиров насыщенных кислот. В частности, в контрольной группе на 18 сутки постэмбрионального развития их количество снижается в 2 раза. При этом в опытной группе их количество ниже на 38,7% ($P < 0,05$). В структуре этерифицированного холестерина самую массовую долю занимают другие полиеновые эфиры. В опытной группе происходит снижение его количества на 27,8% ($P < 0,001$).

Наиболее динамичные изменения выявлены по содержанию эфиров мононенасыщенных кислот. Так, в опытной группе их количество выше на 56,9% ($P < 0,01$). Содержание диеновых эфиров как в контрольной, так и в опытной группах остается практически на одном уровне. Снижение количества триеновых эфиров на 35,9% происходит на фоне увеличения содержания тетраеновых эфиров на 14,4%. При этом количество тетраеновых эфиров в данный период ниже на 35,4% ($P < 0,01$).

Таблица 2. Динамика классов этерифицированного холестерина в тканях медоносных пчел в период куколки девятых суток в зависимости от температуры инкубации расплода ($M \pm m$, $n=20$)

Классы липидов	Испытуемые семьи		Разница, %
	контрольные	исследовательские	
Эфиры насыщенных кислот	9,82±0,40	13,63±0,77*	+ 38,7
Эфиры мононенасыщенных кислот	13,51±1,2	21,20±0,52**	+ 6,9
Диеновые эфиры	17,53±0,75	18,15±0,71	+ 3,5
Триеновые эфиры	11,17±0,56	13,58±0,7	+ 21,5
Тетраеновые эфиры	15,78±0,84	10,19±0,72**	- 35,4
Другие полиеновые эфиры	32,15±0,78	23,19±0,64***	- 27,8

Данные таблицы 3 представляют динамику классов этерифицированного холестерина в тканях медоносных пчел в период куколки 11 суток только исследовательской группы.

Таблица 3. Динамика классов этерифицированного холестерина в тканях медоносных пчел в период куколки 11 суток в зависимости от температуры инкубации расплода ($M \pm m$, $n=20$)

Классы липидов	Испытуемые семьи	
	контрольные	исследовательские
Эфиры насыщенных кислот	–	13,4±0,76*
Эфиры мононенасыщенных кислот	–	22,78±0,31**
Диеновые эфиры	–	17,6±0,79
Триеновые эфиры	–	15,23±1,87
Тетраеновые эфиры	–	10,36±0,68**
Другие полиеновые эфиры	–	20,59±0,90***

Очевидно, у пчел перед выходом из ячеек формируются ткани, и поэтому меняется соотношение классов этерифицированного холестерина. В частности, в тканях исследовательских куколок происходит снижение других полиеновых эфиров. По сравнению с девятисуточными куколками их количество несколько снижается. По сравнению с контрольной группой их содержание оказывается ниже в 1,6 раза ($P < 0,001$). В опытной группе в двух последних пробах практически на одном уровне остается содержание диеновых и тетраеновых эфиров. Причем количество диеновых эфиров приближается к норме. Наибольшее отклонение от контрольной группы наблюдается по содержанию эфиров мононенасыщенных кислот. Их количество в опытной группе ниже в 1,7 раза ($P < 0,01$).

ВЫВОДЫ

Понижение температуры инкубации расплода влияет на содержание этерифицированного холестерина и соотношение его классов. Снижение температуры на 2°C приводит к динамическому росту содержания этерифицированного холестерина в 1,5 раза по сравнению с контролем. При этом в течение стадии куколки изменяется соотношение его классов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ЗИМИНА, Т.А., 2006. Физиологические особенности терморегуляции медоносных пчел (*Apis mellifera*) в экстремальных условиях: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13, 03.00.16. Нижний Новгород. 154 с.
2. ЕСЬКОВ, Е.К., 1992. Этология медоносной пчелы. М.: Колос. 190 с.
3. КОВАЛЬСЬКА, Л.М., 2009. Ліпідний та жирнокислотний склад тканин медоносних бджіл: дис. ... канд. с.-г. наук: 03.00.04. Львів. 130 с.
4. ТКАЧУК, В.М., СТАПАЙ, П.В., 2011. Дослідження воску жиропоту і ліпідів вовни овець (метод. рек.) / Інститут біології тварин НААН. 24 с.

Дата prezentării articolului: 16.04.2013

Дата acceptării articolului: 27.05.2013