

Караван Володимир¹, Качмарик Діана²,
Череватов Володимир³, Язловицька Людмила³

¹Фахівець, ²студент, ³к.б.н., доцент,
кафедра молекулярної генетики та біотехнології,
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,
м.Чернівці

ОЦІНКА АКТИВНОСТІ КАТАЛАЗИ У РОБОЧИХ БДЖІЛ *APIS MELLIFERA* L. ОСІННЬОЇ ГЕНЕРАЦІЇ ПРИ УТРИМАННІ В ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ НА РІЗНИХ ВУГЛЕВОДНИХ ДІСТАХ

Висока смертність бджолосімей, що спостерігається останнім часом в країнах Європи та інших континентів, де широко розвинене бджільництво, значною мірою викликана комплексом біоекологічних факторів, зокрема збідненням кормової бази, спричиненої зміною погодно-кліматичних умов. В Україні спостерігаються аналогічні процеси, що призвели до зниження продуктивності бджільництва [1]. Практикуючі пасічники широко використовують підгодівлю бджіл вуглеводами, яка змінює поведінку як цілої колонії, так і окремої особини, та впливає на перебіг метаболізму [2]. Під час процесів обміну речовин генерується певна кількість активних форм кисню (АФК), надлишок яких знешкоджується антиоксидантною системою захисту бджоли, і підтримує стабільний рівень АФК в клітинах. Каталаза (САТ) – один із ферментів первинної ланки захисту антиоксидантної системи комах, активність якого чутливо реагує на стресові фактори, що дозволяє розглядати даний фермент як біомаркерний показник загального стану здоров'я комах [3].

Метою нашого дослідження була оцінка активності каталази у тканинах черевця *Apis mellifera* осінньої генерації при їх лабораторному утриманні на різних вуглеводних дістах.

Для експерименту було відібрано бджіл осінньої генерації, підвид *Apis mellifera carnica*, пасіки Чернівецького національного університету імені Юрія

Федьковича. Запечатану рамку з розплодом транспортували з пасіки до лабораторії та утримували в термостаті (34 °С та 80 % відносна вологість) до початку виходу імаго бджіл з комірок. Новонароджених бджіл (0-16 годин) відбирали у бокси-годівнички, переносили в інкубатор (25 °С, 70 % відносна вологість, 24 години темрява) та годували медом протягом 3-х днів з метою їх адаптації до умов утримання. Годування комах нижче зазначеними вуглеводними дієтами проводили у лабораторних умовах протягом 4-х днів, застосовуючи бокси-годівнички за схемою: I – 100% мед, II – 30% сахароза, III – 60% сахароза, IV – 30% глюкоза, V – 30% фруктоза, VI – 30% глюкоза + 30% фруктоза (1:1). Кожний експериментальний розчин вуглеводів (за виключенням меду) містив також 1 % розчин суміші амінокислот (ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, цистеїн, фенілаланін, треонін, триптофан, валін, аргінін, гістидин, гліцин, аланін, пролін, серин). Доступ до їжі комах був *ad libitum*. Відбір бджіл на біохімічний аналіз здійснювали через 24, 48 та 96 годин експерименту, заморожували у рідкому азоті та зберігали при -70°C в морозильній камері. Визначення активності каталази (САТ) здійснювали за модифікованим методом Королюка [4]. Кількість білка вимірювали за методом Бредфорда [5]. Статистичний аналіз проводили з використання критеріїв Вілкоксона та Манна-Уїтні.

Встановлено, що активність каталази у тканинах черевця комах, які протягом 24 годин споживали експериментальні дієти була вищою у всіх дослідних групах, порівнянно з бджолами, що утримувались на природньому джерелі вуглеводів (меду). Виключення складала група бджіл, які отримували 60 % розчин сахарози. При цьому, мінімальне (на 28 %) зростання показника спостерігалось при годуванні бджіл 30 % глюкозою, а максимальне (на 46 %) – 30 % фруктозою. Отже, годування бджіл моноцукрами призводило до зростання активності каталази в тканинах черевця комах вже за першу добу експерименту. При цьому найбільший ріст показника спостерігався при годуванні бджіл 30 % фруктозою. Не можна виключити як стресовий фактор,

що змінює активність каталази, і вплив відселення бджіл у бокси-годовнички і невелику їх кількість в годівниці.

Продовження утримання бджіл наступні 24 години на вказаних у схемі експерименту дієтах викликало різноспрямовані зміни досліджуваного параметру в залежності від виду вуглеводів. Зокрема, на 48 годину годування бджіл як медом, так і 60 % розчином сахарози відбулося підвищення активності каталази порівняно з попереднім терміном годування, на 80 % та 94 % відповідно. В той же час, спостерігалась тенденція до зростання активності каталази при годуванні бджіл 30 % сахарозою та сумішшю глюкози та фруктози. Слід зазначити, що активність каталази, за 48 годин утримання комах на моноцукрах (IV та V дослідні групи) залишалась такою ж високою, як і в першу добу експерименту. Подальше утримання бджіл на вуглеводних дієта (всього 96 годин) викликало зменшення активності каталази у комах, що споживали мед або 60 % сахарозу в порівнянні з 48-годинним годуванням (на 38 % та 30 % відповідно). В той же час, продовження годування бджіл 30 % глюкозою призводило до зростання даного показника на 36 % в порівнянні з 48-годинним утриманням.

Отже, при споживанні бджолами розчинів різних вуглеводів проявляється віддалена пролонгована відповідь активності каталази, як маркера загального стану здоров'я бджіл, вираженість змін якої залежить від структури та концентрації вуглеводів.

Список використаних джерел

1. Fedoriak M.M. Monitoring of honey bee (*Apis mellifera* L.) colony losses after the winter 2015-2016 in Ukraine / M.M.Fedoriak, L.I. Tymochko, O.M. Kulmanov, R.A. Volkov, S.S. Rudenko // *Ukrainian journal of Ecology*. – 2017. – V. 7(4). – P. 604-613.
2. Wheeler M.M, Robinson G.E. Diet-dependent gene expression in honey bees: honey vs. sucrose or high fructose corn syrup / // *Scientific reports* – 2014. – № 4. – P. 1-5.

3. Badiou-Beneteau A. Development of biomarkers of exposure to xenobiotics in the honey bee *Apis mellifera*: Application to the systemic insecticide thiamethoxam / Badiou-Beneteau A., Carvalho S. M., Brunet J. [та ін.] // *Ecotoxicology and Environmental Safety*. – 2012. – 82. – P. 22-31.
4. Королюк М.А., Иванова Л.И., Майорова И.Г., Токарев В.Е. Метод определения активности каталазы // *Лаб. дело*. – 1988. – № 1. – С. 16 – 18.
5. Bradford M. M. A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding // *Analyt. Biochem*, 1976. – № 72. – С. 248 – 254.