

ВМІСТ ЗАГАЛЬНИХ ЛІПІДІВ ТА СПІВВІДНОШЕННЯ ОКРЕМИХ ЇХ КЛАСІВ У ТКАНИНАХ МЕДОНОСНИХ БДЖІЛ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ ДОВКІЛЛЯ

Л. М. Ковальська¹, Р. С. Федорук¹, Ю. В. Ковальський²

¹Інститут біології тварин НААН України

²Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького

Подано дані про вміст загальних ліпідів та співвідношення окремих їх класів у тканинах голови, грудних м'язів та черевця медоносних бджіл у кінці весняного періоду. Встановлено, що найбільший вміст загальних ліпідів виявлено в тканинах бджіл грудного відділу з пасіки умовно екологічно-чистої зони. У співвідношенні окремих класів ліпідів у тканинах грудей виявлено найнижчий рівень фосфоліпідів для всіх досліджених екологічних зон. Виявлені відмінності досліджених показників в організмі розглядаються у контексті з сезонними особливостями ліпідного обміну в організмі бджіл та їх розмноженням.

Упродовж багатьох тисячоліть бджоли були і залишаються однією з головних ланок, поєднуючих і гармонізуючих численні міжвидові зв'язки в екосистемі нашої планети. Однак, як би не була поставлена технологія ведення бджільництва, залишається незмінною основа їх життєдіяльності, а саме: надвисока залежність бджолосімей від навколишнього середовища і кліматичних умов. Останнє накладає свій відбиток на особливості пошуку підходів щодо подальшої інтенсифікації виробництва продуктів бджільництва і збереження життєдіяльності та репродукції бджіл з урахуванням сучасних екологічних умов. Особливості екологічних умов техногенно забруднених територій викликають інтерес до досліджень, спрямованих на вивчення закономірностей надходження важких металів у нектароносні рослини та організм бджіл, їх вплив на основний обмін, у тому числі метаболізм ліпідів [3, 4]. Одержані з цих напрямів результати можуть дати теоретичну основу для розробки науково-обґрунтованих рекомендацій щодо системи заходів з раціонального ведення бджільництва на територіях з підвищеною концентрацією важких металів у біологічних об'єктах довкілля. Зміни вмісту важких металів в навколишньому середовищі, у тому числі пилку і нектарі медоносів, відображаються на обмінних процесах в організмі бджіл, зокрема на обміні ліпідів, що впливає на рівень їх життєдіяльності та резистентності [5, 7].

Матеріали і методи. Медоносні бджоли для дослідження були відібрані у весняний період в агроекологічних зонах західного регіону України з різною інтенсивністю техногенного навантаження — пасік, які знаходились на віддалі 15 км (с. Чижиків, I дослідна) і 30 км (с. Куровичі, II дослідна) від промислового центру, як екологічної зони інтенсивного техногенного впливу. Контролем служила пасіка Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, яка розміщена в зоні інтенсивного техногенного навантаження — центральній частині м. Львова. У тканинах організму медоносних бджіл, отриманих із різних анатомічних відділів — голови, грудних м'язів, черевця, визначали вміст загальних ліпідів та співвідношення окремих класів і розраховували їх процентне співвідношення [7].

Результати та обговорення. Основним джерелом ліпідів, як важливим енергетичним компонентом живлення організму бджіл, є квітковий пилок, який бджоли збирають з різних видів рослин. Кількість жиру в тілі бджоли, його зменшення або збільшення, є одним з найважливіших показників, які характеризують загальний фізіологічний стан комахи [4, 5]. У результаті проведених досліджень встановлено, що найбільший вміст загальних ліпідів виявлено в тканинах грудного відділу, а саме в

м'язовій тканині бджіл (рис.).

У дослідному матеріалі, відібраному з пасіки у Львові, виявлено найменший вміст загальних ліпідів як у тканинах голови, так і грудних м'язів. Це, очевидно, зумовлено тим, що бджоли у Львові не мали стабільної кормової бази в попередній період утримання і піддавалися найбільшому впливу антропогенного навантаження. Так, згідно з дослідженнями деяких авторів кількість важких металів в організмі таких бджіл, зокрема свинцю, перевищує гранично допустимі норми у 2,2 раза [6]. Однак, у черевці комах, яких утримували на пасіці у м. Львові, порівняно з бджолами з пасік с. Чижиків і с. Куровичі, виявлено вищий вміст загальних ліпідів. Збільшення величини цього показника у черевному відділі може бути пов'язане з інтенсивним розвитком жирового тіла у період досліджень, зумовленого споживанням пилку кульбаби, як основного корму бджіл у міській зоні у весняний період, що містить значно більше ліпідів, порівняно з іншими рослинами [4, 5].

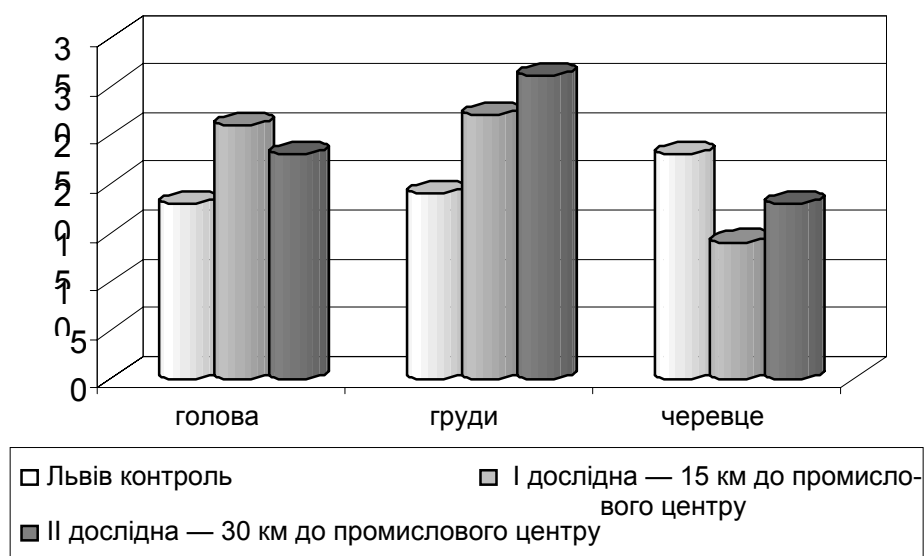


Рис. Вміст загальних ліпідів у тканинах медоносних бджіл різних анатомічних відділів, мг/г (n=70)

Поряд з цим відомо, що в жировому тілі депонуються продукти життєдіяльності, ліпідна частка яких, очевидно була більшою в комах з пасіки м. Львова, порівняно з іншими дослідженими зонами. Виходячи з аналізу даних вмісту загальних ліпідів у тканинах медоносних бджіл можна припустити, що агроекологічні умови їх живлення та інтенсивність техногенного навантаження, суттєво впливають на рівень загальних ліпідів в організмі та окремих його анатомічних відділах.

Встановлено більш суттєві розбіжності щодо співвідношення окремих класів ліпідів у м'язовій тканині (табл. 1). Відомо, що найбільшу масову частку у структурі ліпідів займає етерифікований холестерол. Разом з вільною його формою їхній вміст становить від 44,9 до 55,6 %. Найменша кількість етерифікованого холестеролу виявлена у тканинах грудного відділу медоносних бджіл, відібраних у м. Львові. На 15 % більший вміст етерифікованого холестеролу встановлено у цих тканинах бджіл з пасіки с. Куровичі. Найсуттєвіша та високо вірогідна ($p < 0,001$) різниця між контрольною і дослідними групами відзначена при дослідженні вмісту вільного холестеролу. Зокрема, у матеріалі відібраному з пасіки у с. Чижиків його вміст у 2 рази є меншим порівняно з бджолами, які утримувалися у м. Львові. Аналогічна картина щодо вмісту НЕЖК. У дослідному матеріалі з пасіки м. Львова його в 1,68 раза є більше порівняно з бджолами, відібраними на пасіках с. Куровичі і с. Чижиків ($p < 0,001$), що свідчить про неоднаковий вплив агроекологічних умов довкілля на вміст загальних ліпідів та їх фракцій в окремих

анатомічних відділах робочих бджіл. На відміну від ліпідів голови, у тканинах грудних м'язів бджіл з пасіки м. Львова відзначено найнижчий рівень фосфоліпідів та етерифікованого холестеролу. Відносний вміст вільного холестеролу, триацилгліцеролів і НЕЖК у цих тканинах був найвищим ($p < 0,001$), а моно- і диацилгліцеролів — займав проміжний рівень між зразками з пасік с. Куровичі і с. Чижиків.

Таблиця 1

Співвідношення окремих класів ліпідів у м'язах грудного відділу робочих бджіл, % ($M \pm m$, $n=70$)

Показники	Екологічні зони		
	м. Львів (інтенсивне техногенне навантаження)	с. Чижиків (віддаль від промислового центру — 15 км)	с. Куровичі (віддаль від промислового центру — 30 км)
Фосфоліпіди	11,54±0,63	13,7±0,18*	13,54±0,93
Моно- і диацилгліцероли	15,72±0,16	18,73±0,71*	10,78±0,41***
Вільний холестерол	14,12±0,18	7,85±0,26***	9,82±0,31***
НЕЖК	14,59±0,04	8,65±0,3***	10,21±0,33***
Триацилгліцероли	12,46±0,46	10,15±0,42*	9,81±1,07
Етерифікований холестерол	30,79±0,18	41,00±0,59**	45,83±2,69**

При дослідженні тканин черевця медоносних бджіл виявлено значні зміни у структурі ліпідів (табл. 2). Зокрема, порівняно з м'язовою тканиною у бджіл з пасіки м. Львова виявлено найменший вміст вільного холестеролу. Знаковим є збільшення вмісту фосфоліпідів у бджіл всіх екологічних зон. Однак, у бджіл з пасіки м. Львова виявлено вірогідно найнижчий вміст триацилгліцеролів, вільного холестеролу, НЕЖК. Встановлені відмінності фракційного розподілу ліпідів тканин черевця можуть зумовлюватися звичайно, крім екологічного, ще й аліментарним чинником, оскільки ліпідний склад пилку різних рослин суттєво відрізняється.

Таблиця 2

Співвідношення окремих класів ліпідів у тканинах черевця робочих бджіл, % ($M \pm m$, $n=70$)

Показники	Екологічні зони Львівщини		
	м. Львів (інтенсивне техногенне навантаження)	с. Чижиків (віддаль від промислового центру — 15 км)	с. Куровичі (віддаль від промислового центру — 30 км)
Фосфоліпіди	28,63±1,50	34,52±1,42**	33,13±1,21*
Моно- і диацилгліцероли	23,58±1,11	28,91±1,75	23,52±2,26
Вільний холестерол	4,82±0,25	6,74±0,41*	7,29±0,69
НЕЖК	3,74±0,23	11,36±0,27**	5,19±0,79
Триацилгліцероли	7,13±0,83	15,49±0,23**	8,43±0,82
Етерифікований холестерол	20,77±1,67	12,97±1,22*	22,45±1,69

ВИСНОВКИ

Залежно від екологічних умов довкілля у тканинах бджіл виявлено анатомічні особливості вмісту загальних ліпідів у тканинах голови, грудей і черевця та різне співвідношення класів ліпідів. Найсуттєвіші різниці вмісту загальних ліпідів і співвідношення їх фракцій спостерігаються між цими показниками у бджіл із пасік більше віддаленої від зони інтенсивного техногенного навантаження (м. Львів). Це дає підставу стверджувати про визначальний вплив агроекологічних умов на вміст ліпідів та співвідношення їх фракцій у тканинах різних анатомічних відділів бджіл.

Перспективи подальших досліджень. Вивчення ліпідного складу продукції медоносних бджіл в різних екологічних зонах з врахуванням рівня важких металів у пилку, воді, продукції.

CONTENT OF TOTAL LIPIDS AND CORRELATION OF SEPARATE CLASSES OF

TISSUES OF HONEYBEES DEPENDING ON ECOLOGICAL CONDITIONS OF ENVIRONMENT

L. Kovalska, R. Fedoruk, Y. Kovalskyu

S U M M A R Y

The findings on the overall lipid content and correlation of certain classes of lipids in the tissues of head, chest and abdomen muscles of honeybees in the late spring season are presented in the article. As a result of the studies it was found that the highest content of total lipids was in abdomen, namely in the muscle tissue of comparison with conventionally clean area. As the ratio of separate classes of breast tissue revealed the lowest level of phospholipids in all ecological zones was studied. Obviously, this is due to the fact that in spring many bees are using many lipids in bee breeding and harvesting pollen.

СОДЕРЖАНИЕ ОБЩИХ ЛИПИДОВ И СООТНОШЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ИХ КЛАССОВ В ТКАНЯХ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Л. М. Ковальская, Р. С. Федорук, Ю. В. Ковальский

А Н Н О Т А Ц И Я

Представлены данные о содержании общих липидов и соотношении отдельных классов в тканях головы, грудных мышц и брюшка медоносных пчел в конце весеннего периода. Установлено, что наибольшее содержание общих липидов обнаружено в тканях пчел грудного отдела с пасеки условно экологически-чистой зоны. В соотношении отдельных классов липидов в тканях грудного отдела, обнаружен низкий уровень фосфолипидов во всех исследованных экологических зонах. Выявленные различия изученных показателей в организме рассматриваются в контексте сезонных особенностей липидного обмена в организме пчел и их размножением.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Лебедев В. И.* Биология медоносной пчелы / В. И. Лебедев, Н. Г. Билаш. — М. : Агропромиздат, 1991. — 239 с.
2. *Лебедев В. И.* Экологическая чистота продуктов пчеловодства / В. И. Лебедев, Е. А. Мурашова // Пчеловодство. — 2003. — № 4. — С. 21–24.
3. *Макаров Ю. И.* Пчелы и их продукты в экологическом мониторинге / Ю. И. Макаров, А. В. Овчинников, Е. Г. Жук // Пчеловодство. — 1995. — № 1. — С. 14–15.
4. *Ковальський Ю. В.* Технологія одержання продуктів бджільництва / Ю. В. Ковальський, Я. І. Кирилів. — Львів, 2009. — С. 177–185.
5. *Саранчук І. І.* Вміст деяких важких металів в окремих частинах тіла медоносних бджіл із різних екологічних зон / І. І. Саранчук, Й. Ф. Рівіс // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин. — Львів. — 2008. — № 1, 2. — С. 211–216.
6. *Стефанік М. Б.* Тонкослойная и газожидкостная хроматография липидов : методические указания / М. Б. Стефанік, В. И. Скороход, О. П. Елисева и др. — Львов, 1985. — 27 с.
7. *Seyhan Y.* Honey as bioindicator by screening the heavy metal content of the environment / Y. Seyhan, N. Helmut, I. Heinz-Dieter // Deutsche Lebensmittel-Rundschau. — 2006. — Vol. 102. — P. 192–194.
8. *Porrini C.* Honey bees and bee products as monitors of the environmental contamination / C. Porrini, A. G. Sabatini, S. Girotti // Apiacta. — 2003. — Vol. 38. — P. 63–70.

Рецензент: доктор сільськогосподарських наук П. В. Стапай