

has synthesized 35±2,0 mg/L of medium the mixture of lycopene and beta-carotene. The studies were made in winter conditions in farm «Poultry Kiev» and those private farms where hens have not laid eggs. It determined proportionately dependence adding biomass of Hp7 in hens ration in private farm on their productivity. Adding this biomass 4–5 times per month increased productivity up to 50 % every day, which was the best indicator of winter in these farms. If rate adding was increased, productivity up to 80 %, but density eggshell and yolk color were worse. This strain biomass carrying laying-hens ration of poultry farm has increased the getting eggs every day on 10 %. Results of hens productivity after biomass addition of the strain 7Crt have lacked in quantity of the previous one. It carrying in for hens nutrition ration of farms has given 20–25 % of getting eggs every day, but had no influence on productivity of laying-hens in poultry farm. The getting eggs in a case like that had high qualitative characteristics, exactly shell of eggs has been solid and color of yolk has been saturated. Both strains biomass may carrying in oviparous hens ration of private and poultry farms has improved hens appearance and their appetite.

Keywords: streptomyces, lycopene, beta-carotene, getting eggs.

УДК 638.12:612.397:57.086.8

ВМІСТ ЛІПІДІВ І ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ТКАНИНАХ ОРГАНІЗМУ КАРПАТСЬКИХ БДЖІЛ РІЗНИХ ПОРОДНИХ ТИПІВ В УМОВАХ ЗАКАРПАТТЯ

Ковальчук І.І., Федорук Р.С., Храбко М.І., Романів Л.І.

Інститут біології тварин НААН, м. Львів, e-mail: irenakovalchuk@ukr.net

Подані дані щодо вмісту загальних ліпідів, співвідношення окремих класів і важких металів у тканинах медоносних бджіл трьох досліджених внутрішньопородних типів. Встановлено вірогідні відмінності фракційного розподілу ліпідів і вмісту Fe, Ni та Cd у тканинах медоносних бджіл дослідних груп порівняно до контрольної.

Дослідження проведено у літній період на трьох групах медоносних бджіл, по 3 вулики в кожній. I група – медоносні бджоли типу «Вучківський», II група – тип «Говерла», III група – тип «Рахівський». Екстрагування загальних ліпідів у зразках тканин медоносних бджіл проводили за методом Фолча, а їх кількість визначали гравіметричним методом. Концентрацію окремих важких металів (Fe, Cu, Ni, Cr, Zn, Pb і Cd) визначали на атомно-абсорбційному спектрофотометрі СФ-115 ПК.

Встановлено вірогідні відмінності фракційного розподілу ліпідів і вмісту Fe, Cu, Ni та Cd у тканинах медоносних бджіл II і III груп порівняно до I групи. Встановлено вищий вміст фосфоліпідів і нижчий – неетерифікованих жирних кислот (НЕЖК), триацилгліцеролів і етерифікованого холестеролу у ліпідах тканин бджіл типу «Говерла», у бджіл типу «Рахівський» відзначено вищий відносний вміст моно- та диацилгліцеролів, вільного холестеролу, на фоні зниження рівня НЕЖК та етерифікованого холестеролу. Вміст глікогену в тканинах цілого організму медоносних бджіл був більшим у зразках типу «Говерла» та «Рахівський», порівняно з типом «Вучківський» проте різниці не вірогідні

Отримані результати свідчать про позитивні зміни щодо вмісту окремих фракцій ліпідів, включаючи процеси метаболічного нагромадження енергетичних і пластичних компонентів трофічного ланцюга, а також обміну мінеральних елементів в організмі бджіл, що підтверджує доцільність подальшого селекційного вдосконалення та консолідації цих типів.

Ключові слова: бджоли, тканини, ліпіди, важкі метали, глікоген

Породи бджіл України характеризуються певними морфологічними ознаками, фізіологічними особливостями та продуктивними якостями. Карпатські бджоли пристосувались добре зимувати, нарощувати сильні сім'ї, які ефективно використовують ресурси нектару та проявляють високу медову продуктивність [1]. Дані щодо медової продуктивності сімей карпатських бджіл зібрані впродовж 40-років у процесі їх дослідження, селекції, репродукції та використання, свідчать що за належних умов догляду та утримання вони здатні давати сталі високі медозбори в різних кліматичних зонах. Результати виробничого випробування карпатських бджіл у різних кліматичних умовах показали, що їх використання підвищує медову продуктивність до 50 % [2, 3]. Враховуючи систематичне вивчення та цілеспрямоване дослідження карпатських бджіл з відселекціонованих ліній та типів на даний час зберігаються та масово розводяться такі типи бджіл: «Вучківський», «Говерла» та «Рахівський» [4, 5, 6]. У зв'язку з відсутністю даних про біохімічні характеристики бджіл цих типів проведені дослідження вмісту ліпідів, співвідношення їх класів, глікогену та важких металів в тканинах організму карпатських бджіл типів «Вучківський», «Говерла» і «Рахівський», отриманих із селекційних пасік ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича» в умовах Закарпаття.

Метою дослідження було порівняльне вивчення ліпідного та мінерального складу тканин організму карпатських бджіл різних типів.

Матеріал та методи. Дослідження проведено на трьох племінних пасіках: I група – пасіка, де репродукуються карпатські бджоли типу «Вучківський» – с. Вучкове Міжгірського району Закарпатської

області; II група – пасіка, де утримуються карпатські бджоли типу «Говерла» – с. Брестів Мукачівського району Закарпатської області та III група – пасіка, де утримуються карпатські бджоли типу «Рахівський» – с. Горбок Іршавського району. Для дослідження у літній період було відібрано зразки тканин цілого організму робочих бджіл з визначених 3-ох вуликів пасік кожного типу. Зразки відбирали в кількості 90–100 бджіл з кожної групи бджолосімей, по 30–35 комах з кожного вулика, які використовували для приготування гомогенатів з цілого організму. У зразках тканин медоносних бджіл визначали: вміст важких металів (Cu, Zn, Fe, Ni, Cr, Pb, Cd) на атомно-абсорбційному спектрофотометрі СФ 115-ПК, загальних ліпідів за методом Фолча [7]. Відносний вміст окремих фракцій ліпідів досліджували за допомогою тонкошарової хроматографії з використанням силікагелевих пластин Sorbfil (ПТСХ-П-А) з подальшим вимірюванням показників оптичної густини у дослідних зразках тканин на спектрофотометрі СФ-46 при довжині хвилі 440 нм. Вміст глікогену у тканинах цілого організму медоносних бджіл визначали за методом Гугушвілі Н.Н. [8]. Одержані числові дані опрацьовані за допомогою стандартного пакету статистичних програм Microsoft EXCEL 7.

Результати досліджень. Відомо, що ліпіди відіграють важливу та різноманітну роль в організмі медоносних бджіл. Ліпідні компоненти входять в структуру біологічних мембран і беруть активну участь у проміжному обміні речовин, взаємодіють з багатьма ферментами, гормонами і вітамінами, входять до їх складу. Доведено, що ліпіди забезпечують акумулювання, депонування і транспорт енергії до клітин і самі є концентрованим її джерелом, а також використовуються для формування жирової, м'язової та інших тканин [9]. За результатами досліджень встановлено, що вміст загальних ліпідів вірогідно не відрізнявся в тканинах медоносних бджіл досліджених типів, проте був меншим в 1,2 рази у II і III групах порівняно з I групою (табл. 1).

Більш суттєві міжгрупові різниці встановлено у тканинах організму медоносних бджіл щодо співвідношення окремих класів ліпідів. Зокрема, встановлено, що вміст фосфоліпідів у ліпідах тканин бджіл II групи, був у 1,2 раза більше, ніж у I групі ($p < 0,001$). Відомо, що фосфоліпіди здатні впливати на процеси дегідратації в організмі медоносних бджіл, шляхом витискання з тканин інтрацелюлярної води, що в свою чергу підвищує поріг опірності тіла бджіл до низьких температур навколишнього середовища [10].

Вміст моно- та диацилгліцеролів у зразках тканин цілого організму бджіл III групи (тип Рахівський) був вірогідно більший ($p < 0,001$) порівняно з I групою. Встановлено, що вміст НЕЖК в II та III групах був вірогідно менший ніж у I групі відповідно в 1,2 та 1,1 раза ($p < 0,001$).

Таблиця 1 – Вміст загальних ліпідів і співвідношення їх фракцій у тканинах організму медоносних бджіл, % ($M \pm m$, $n=3$)

Класи ліпідів	Група медоносних бджіл		
	I-тип «Вучківський»	II-тип «Говерла»	III-тип «Рахівський»
Загальні ліпіди, г%	3,90±0,35	3,26±0,20	3,30±0,46
Фосфоліпіди	21,51±0,21	26,23±0,17***	21,86±0,08
Моно-і диацилгліцероли	12,33±0,12	12,42±0,25	16,02±0,06***
Вільний холестерол	11,30±0,12	11,45±0,09	11,76±0,01***
НЕЖК	13,87±0,11	12,05±0,17***	12,91±0,04***
Триацилгліцероли	18,38±0,28	17,29±0,15*	18,04±0,03
Етерифікований холестерол	22,58±0,29	20,50±0,29**	19,37±0,02***

Примітка: у цій і наступній таблиці * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ вірогідні різниці між I, II і III групами.

Вміст етерифікованого холестеролу у бджіл II і III дослідних груп був вірогідно меншим у 1,1 та 1,2 рази ($p < 0,01; 0,001$). Тоді як, вміст вільного холестеролу у тканинах бджіл III групи зростав у 1,0 рази, порівняно з I групою. Встановлені відмінності фракційного розподілу ліпідів тканин цілого організму бджіл можуть, у певній мірі, зумовлюватися безпосереднім впливом умов живлення медоносних бджіл, а також генетико-біологічними особливостями різних внутрішньопородних типів медоносних бджіл. У процесах обміну за участі ферментів важливе значення для організму бджіл мають макро- та мікроелементи, частина з яких відноситься до важких металів, які виявляються в організмі бджіл навіть при надходженні у незначних концентраціях (Se, Cr, Ni) і мають винятково важливе біологічне значення. Ці елементи, завдяки взаємодії з низкою ферментів, вітамінів і гормонів у організмі людини та тварин впливають на тканинне дихання, процеси метаболізму тощо.

За результатами дослідження концентрації важких металів в організмі медоносних бджіл вміст Fe ($p < 0,05; 0,01$) був менший у зразках тканин II і III груп порівняно з I групою (табл. 2). Вміст Cu у тканинах бджіл II групи був у 1,3 рази менший, а у III групі – 1,2 рази більший, порівняно з I групою ($p < 0,05$). Зниження вмісту Cr та Zn у тканинах медоносних бджіл відмічено для зразків II і III груп, проте різниці були не вірогідні, порівняно з I групою. Нижчий вміст Ni та Cd спостерігали у зразках тканин бджіл II і III груп відповідно у 1,5 рази ($p < 0,05$), порівняно до I групи. Тоді як, концентрація Pb суттєво

не змінювалася у тканинах бджіл II і III груп порівняно до I групи. Такі різниці вмісту окремих важких металів, очевидно, пов'язані як з біологічними особливостями бджіл цих типів, так і впливом екологічних умов утримання на рівень цих елементів у кормах, що підтверджують результати досліджень інших авторів [11].

Таблиця 2 – Вміст окремих важких металів у тканинах організму медоносних бджіл, мг/кг натуральної маси (M±m, n=3)

Важкі метали	Групи медоносних бджіл		
	I-тип «Вучківський»	II-тип «Говерла»	III-тип «Рахівський»
Ферум, Fe	34,58±1,21	24,28±2,23*	24,77±0,85**
Купрум, Cu	3,79±0,20	2,93±0,20*	4,59±0,15*
Цинк, Zn	5,84±1,07	3,90±0,58	4,96±0,43
Хром, Cr	0,63±0,05	0,55±0,08	0,56±0,05
Нікель, Ni	0,66±0,07	0,42±0,04*	0,43±0,008*
Плюмбум, Pb	0,59±0,11	0,55±0,16	0,55±0,12
Кадмій, Cd	0,44±0,008	0,31±0,03*	0,29±0,06*

Основними показниками, які характеризують біологічний і фізіологічний стан організму бджіл є вміст білка, жиру та вітамінів. Білок бджоли резервують безпосередньо в жировому тілі [12]. Варто зазначити, що жирове тіло при годуванні тільки вуглеводами залишається малим (тонким), без поживних речовин. Тоді як за умов оптимального, у т.ч. білкового живлення воно розвивається у вигляді багатшарової підкладки і містить багато білка, жиру і глікогену [13].

Глікоген – полісахарид, який синтезується організмом і депонується у всіх його органах і тканинах, особливо у жировому тілі. Глікоген є резервною формою глюкози, що формує розгалужений полімер із залишків глюкози гемолімфи. Його кількість коливається залежно від фізіологічного стану організму медоносних бджіл і є одним із важливих тестів у виявленні енергетичного ресурсу організму бджіл. Глікоген має важливе значення в процесі вуглеводного обміну та забезпечує м'язове скорочення і встановлення структурних пошкоджень у бджіл, що можуть виникати за умов мінерального токсикозу [14].

За результатами дослідження вмісту глікогену у тканинах цілого організму медоносних бджіл спостерігали міжгрупові відмінності з тенденцією до більшого його рівня у зразках типу «Говерла» та «Рахівський», відповідно в 1,2 та 1,3 рази, порівняно з типом «Вучківський» проте різниці не вірогідні (рис. 1).

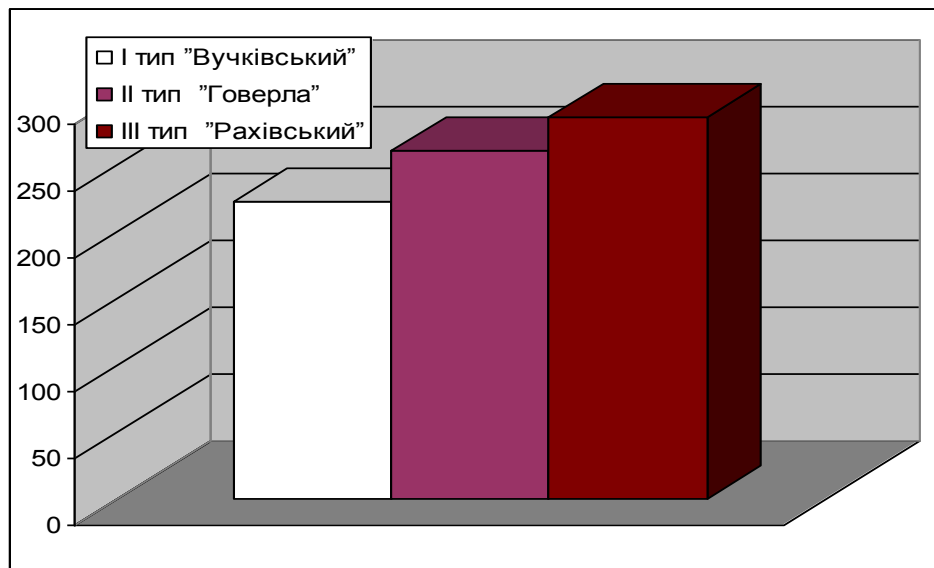


Рис. 1. Вміст глікогену в гомогенаті тканин цілого організму медоносних бджіл, мг %

Ці дані вказують на дещо вищий рівень вуглеводно-енергетичного ресурсу організму бджіл II і III типів, які утримувалися в умовах низинних районів Закарпаття порівняно з I – «Вучківським» за умов гірської зони Карпат. Однак для диференціації впливу біологічного й агроекологічного чинників на ці біохімічні процеси необхідні додаткові дослідження.

Таким чином, міжтипові відмінності вмісту ліпідних і вуглеводних компонентів, а також важких металів в організмі карпатських бджіл можуть визначатися як концентрацією цих речовин в елементах

живлення (пилек, нектар, вода), так і біологічними особливостями складу тканин бджіл різних породних типів, які розводять в умовах Закарпаття.

Висновки. В організмі карпатських бджіл трьох досліджених внутрішньопородних типів виявлені вірогідні міжгрупові різниці щодо вмісту загальних ліпідів і вірогідно виражені відмінності співвідношення їх окремих класів. Встановлено вищий вміст фосфоліпідів та нижчий – НЕЖК, триацилгліцеролів і етерифікованого холестеролу у ліпідах тканин бджіл типу «Говерла», у бджіл типу «Рахівський» відзначено вищий відносний вміст моно- та диацилгліцеролів, вільного холестеролу на фоні зниження рівня НЕЖК та етерифікованого холестеролу. У тканинах бджіл II («Говерла») і III («Рахівський») типів встановлено, що вміст Fe, Ni та Cd був менший ніж у I групі (тип «Вучківський»). Отримані дані експериментальних досліджень можуть мати прикладне значення щодо подальшого селекційного вдосконалення та консолідації цих типів.

Перспективи подальших досліджень. Доцільним є подальше комплексне вивчення вмісту важких металів у продукції бджіл цих типів залежно від умов їх отримання.

Список літератури

1. Губін В.А. Карпатські бджоли / В.А. Губін - Ужгород, Карпати. – 1982. – С. 14-15
2. Гайдар В.А. Карпатська порода бджіл та її типи / В.А. Гайдар // Науковий вісник Національного аграрного університету. – № 94. – 2006. – С. 30 – 35.
3. Боднарчук Л.І. Карпатські бджоли гірських пасік Інституту бджільництва ім. П.І. Прокоповича / Л. І. Боднарчук, В. А. Гайдар, В. П. Пилипенко // Пасіка. – № 4. – 1996. – С. 22-24.
4. Гайдар В.А. Карпатські бджоли типу „Вучківський” / В. А. Гайдар, Л. І. Боднарчук, А. А. Кірман // Український пасічник. – 2000. – № 9. – С. 5-7
5. Мерцин І.І. Селекція бджіл Рахівського типу в Закарпатській області / І. І. Мерцин // Науковий вісник Національного аграрного університету. – 2006. – № 94. – С. 69 – 78.
6. Мерцин І.І. Новый тип карпатских пчел – Раховский / И.И. Мерцин // Пчеловодство. – 2005.– № 6 —С. 20.
7. Folch J.A. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue / J. A. Folch, M. Lees, G. H. Sloane Stanley // Journal of Biological Chemistry – 1957. – Vol. 226, №. 1. – P. 497–509.
8. Гугушвили Н.Н., Мирцхулава В.М., Кулакова А.Л., Власенко Ю.И., Дегтярева С.С., Бандурова Н.И. Способ определения гликогена в экстракте из органов и тканей пчел. – Патент РФ, № 2256320, 2005
9. Биляш Н.Г. Липиды пыльцы как аттрактанты для медоносных пчел / Н.Г. Биляш С.С., Сокольский, П.С. Жариков // Материалы Международной научно-практической конференции «Пчеловодство России на пути вступления в WTO». – 2011. – С.75-76
10. Ковальчук І. І. Ліпідний склад тканин медоносних бджіл за умов згодовування цитрату Хрому та Селену / І. І. Ковальчук // Біологія тварин. – 2013. – Том. 15, №1. – С.53-59
11. Crane E. Bees, honey and pollen as indicators of metals in the environment / E. Crane // Bee World. – 1984. – Vol. 55. – P. 47–49.
12. Лебедев В.И. Биология медоносной пчелы / В.И. Лебедев, Н.Г. Биляш. — М.: Агропромиздат, 1991. — 239с.
13. Радченко В.Г. Биология пчел. / В.Г. Радченко, Ю.А. Песенко – Санкт-Петербург, 1994. – 350с.
14. Жеребкин М.В. Зимовка пчел / М. В. Жеребкин – Москва: Россельхозиздат, 1979. – 151с.

LIPID AND HEAVY METALS CONTENT IN MELLIFEROUS BEES' ORGANISM OF DIFFERENT BREED TYPES IN ZAKARPATYA CONDITIONS

Kovalchuk I.I., Fedoruk R.S., Xrabko M.I., Romaniv L.I.
Institute of Animal Biology NAAS, Lviv

Data is presented on total proteins content and correlation of their separate classes in the melliferous bees' tissues investigated three types. Probable differences between fraction division of lipids and Fe, Ni and Cd content in melliferous bees' tissues of the experimental groups in comparison to control was established.

Researches were conducted in summer in three groups of melliferous bees three hives each. 1st group – melliferous bees' "Vuchkivs'kyj" type, 2nd group – "Hoverla" type, 3rd group – "Vuchkivs'kyj" type. Total lipids extraction in the melliferous bees' tissues samples was conducted according to Folch method and their quantity was determined by gravimetric method. Concentration of separate heavy metals (Fe, Cu, Ni, Cr, Zn, Pb i Cd) was determined on atomic absorption spectrophotometer SF-115 PK.

Probable differences between fraction division of lipids and Fe, Cu, Ni and Cd content in melliferous bees' tissues of the II and III groups in comparison to I group was established. Found higher levels of phospholipids and lower – non-etherified fatty acids, triacylglycerol and etherified cholesterol in the lipid tissues of bees such as "Hoverla" bees like "Raxivs'kyj" noted a higher relative content of mono- and dyatsylglycerol, free cholesterol, against lowering non-etherified fatty acids and etherified cholesterol. The content of glycogen in tissues of a body of honeybees was higher in samples such as "Goverla" and "Rahivs'kyj" compared to type "Vuchkivs'kyj" but differences were not likely.

Obtained results witness about positive changes in the content of separate lipid fraction including processes of metabolic accumulation of energetic and plastic components of the food chain and also mineral elements metabolism in bees' organism.

Keywords: bees, melliferous, lipid, heavy metals, glycogen.