

ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ ДОВКІЛЛЯ НА ВМІСТ РІЗНИХ ФОРМ ЖИРНИХ КИСЛОТ У ТКАНИНАХ ГОЛОВИ МЕДОНОСНИХ БДЖІЛ

I. I. Саранчук

Інститут біології тварин НААНУ

У тканинах голови медоносних бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, у кінці літнього періоду зменшується загальний вміст неетерифікованих форм насичених жирних кислот з парним і непарним числом вуглецевих атомів у ланцюгу, мононенасичених жирних кислот родин n-7 і n-9 та поліненасичених жирних кислот родин n-3 і n-6, але зростає — аніонних. У кінці літнього періоду найінтенсивніше зменшується вміст неетерифікованих форм насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот і, навпаки, збільшується концентрація аніонних форм насичених мононенасичених і поліненасичених жирних кислот у тканинах голови медоносних бджіл, які утримуються на території з інтенсивним рухом транспорту та роботою промислових підприємств.

Жирнокислотний склад ліпідів пилку медоносних рослин залежить, з одного боку, від їх виду [1], а з другого — від впливу агротехнічних умов росту та екологічних факторів, зокрема від ступеня антропогенного навантаження на території [1, 2]. Ліпіди пилку рослин, після їх засвоєння, використовуються в синтезі ліпідів тканин бджіл [1–3]. Проте в синтезі ліпідів тканин бджіл використовуються не тільки екзогенні жирні кислоти, тобто ліпіди пилку, а й ендогенні жирні кислоти, які синтезуються в тканинах бджіл *de novo* [3–5]. Тому визначення вмісту неетерифікованих і аніонних форм жирних кислот є більш інформативними показниками при дослідженні впливу екологічних факторів на обмін ліпідів у тканинах бджіл, ніж концентрація жирних кислот загальних ліпідів. У зв'язку з цим, метою роботи було дослідження впливу екологічних умов довкілля на вміст різних форм жирних кислот у тканинах голови бджіл.

Матеріали і методи. Дослідження проведені у різних екологічних зонах Львівщини. Контролем слугувала умовно екологічна чиста зона, в якій спостерігався помірний рух транспорту та були відсутні промислові підприємства (с. Перегноїв Золочівського району). Дослідними були екологічно забруднені зони інтенсивного руху електро- і автотранспорту та роботи промислових підприємств (м. Львів), діяльності вугільних шахт і збагачувальних комбінатів (м. Червоноград Сокальського району) та гірничо-видобувного комбінату і цементного заводу (с. Розвадів Миколаївського району). У кожній із наведених вище екологічних зон Львівщини в кінці літнього періоду відбирали зразки медоносних бджіл. Відбір зразків бджіл проводили у трьох повторностях. У відібраних тканинах голови медоносних бджіл методом газорідинної хроматографії визначали концентрацію неетерифікованих [6, 7] і аніонних [8] форм жирних кислот.

Отримані результати досліджень оброблено за допомогою стандартного пакету статистичних програм *Microsoft EXCEL*.

Результати та обговорення. Встановлено, що у тканинах голови медоносних бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, порівняно із тканинами голови бджіл, які утримуються на умовно екологічно чистій території, в кінці літнього періоду міститься більша кількість таких важких металів, як цинк, мідь, хром, нікель та свинець.

При цьому вміст таких важких металів, як залізо та кадмій у тканинах голови бджіл значно коливається. Разом з тим, у тканинах голови медоносних бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, в кінці літнього періоду утримання змінюється вміст неетерифікованих і аніонних форм жирних кислот. Це впливає на енергетичну [1, 2], функціонально-метаболичну та біологічну цінність [1–3, 9] жирних кислот для організму медоносних бджіл. Важкі метали причетні до видовження вуглецевого ланцюга жирних кислот [2], його десатурації [4] та окиснення [5] у тканинах медоносних бджіл. Зокрема, залізо, у всіх концентраціях, стимулює перекисне окиснення ненасичених жирних кислот [5]. Мідь, у гранично-допустимих концентраціях, активуючи Δ^9 -десатуразу, сприяє утворенню мононенасичених жирних кислот із насичених [2, 5]. Цинк також у гранично-допустимих концентраціях, активуючи Δ^3 -, Δ^4 -, Δ^5 - і Δ^6 -десатурази, сприяє утворенню більш довголанцюгових і більш ненасичених похідних із мононенасичених або поліненасичених жирних кислот [10, 11]. Свинець та кадмій, у всіх концентраціях (малих, середніх і великих) негативно впливають на обмінні процеси жирних кислот в організмі бджіл [10, 12].

Встановлено, що екологічні умови довкілля впливають на загальний вміст неетерифікованих форм жирних кислот у тканинах голови медоносних бджіл. Так, загальний вміст неетерифікованих форм жирних кислот у тканинах голови медоносних бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, у кінці літнього періоду є меншим, ніж у тканинах голови медоносних бджіл, які утримуються в умовно екологічно чистій зоні (табл. 1). Зменшення загального вмісту неетерифікованих форм жирних кислот у тканинах голови бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, може вказувати на зниження забезпеченості їх організму легкодоступною енергією. Найменший вміст неетерифікованих форм жирних кислот виявлено у тканинах голови медоносних бджіл, які утримуються на території з інтенсивним рухом транспорту та роботою промислових підприємств.

Менша концентрація неетерифікованих форм насичених жирних кислот у тканинах голови медоносних бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, порівняно з тканинами голови бджіл, які утримуються на умовно екологічно чистій території (табл. 1), зумовлена меншим вмістом у їх складі жирних кислот з парним (97,2–100,0 проти 101,7 г⁻³/кг натуральної маси) і непарним (3,6–3,8 проти 4,0 г⁻³/кг натуральної маси) числом вуглецевих атомів у ланцюгу. Слід наголосити на тому, що неетерифікованим формам насичених жирних кислот властиві найбільші запаси легкодоступної енергії [2, 5]. Як видно із наведеної вище таблиці, менша кількість неетерифікованих форм мононенасичених жирних кислот у тканинах голови медоносних бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, порівняно з тканинами голови бджіл, які утримуються на умовно екологічно чистій території, зумовлена меншим вмістом у їх складі жирних кислот родин n-7 (3,9–4,1 проти 4,4 г⁻³/кг натуральної маси) і n-9 (193,7–195,7 проти 198,1), а поліненасичених жирних кислот — родин n-3 (438,7–443,4 проти 447,2) і n-6 (365,6–369,7 проти 373,8 г⁻³/кг натуральної маси). Відношення неетерифікованих форм поліненасичених жирних кислот родини n-3 до неетерифікованих форм поліненасичених жирних кислот родини n-6 при цьому не змінюється (табл. 1). При цьому, у тканинах голови бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, порівняно з тканинами голови бджіл, які утримуються в умовно екологічно чистій зоні, не змінюється інтенсивність перетворень неетерифікованих форм лінолевої (однозначно 0,66 проти 0,66) та ліноленової (однозначно 0,49 проти 0,49) кислот у їх більш довголанцюгові та більш ненасичені похідні. Зниження рівня неетерифікованих форм поліненасичених жирних кислот у тканинах голови бджіл може вказувати на зменшення їх забезпеченості структурними [5] та біологічно активними [5, 9] компонентами. Найбільше зменшується концентрація неетерифікованих форм мононенасичених і поліненасичених жирних кислот у тканинах голови медоносних

бджіл, які утримуються на території з інтенсивним рухом транспорту та роботою промислових підприємств.

Таблиця 1

Концентрація неетерифікованих форм жирних кислот у тканинах голови медоносних бджіл у кінці літнього періоду, г⁻³/кг натуральної маси (M±m, n=3)

НЕЖК та їх код	Екологічні зони			
	територія з помірним рухом транспорту та відсутністю промислових підприємств	територія з інтенсивним рухом транспорту та роботою промислових підприємств	територія біля вугільних шахт і збагачувальних комбінатів	територія біля гірничо-видобувного комбінату та цементного заводу
Каприлова, 8:0	0,5±0,01	0,4±0,01***	0,4±0,01***	0,5±0,01
Капинова, 10:0	0,5±0,01	0,4±0,01***	0,4±0,01***	0,5±0,01
Лауринова, 12:0	1,0±0,04	0,9±0,03	1,0±0,03	1,0±0,03
Міристинова, 14:0	2,5±0,05	2,1±0,07**	2,2±0,07*	2,3±0,07
Пентадеканова, 15:0	4,0±0,06	3,6±0,04**	3,7±0,03**	3,8±0,05*
Пальмітинова, 16:0	55,0±0,11	53,4±0,22***	53,9±0,23**	54,4±0,24
Пальмітоолеїнова, 16:1	4,4±0,05	3,9±0,04***	4,0±0,04***	4,1±0,06**
Стеаринова, 18:0	37,4±0,34	35,8±0,35*	36,2±0,39	36,8±0,36
Олеїнова, 18:1	184,3±0,69	180,5±0,94*	181,3±0,96*	182,2±0,95
Лінолева, 18:2	148,5±0,57	145,4±0,49**	146,0±0,52*	147,0±0,56
Ліноленова, 18:3	146,9±0,58	144,6±0,49*	145,1±0,70	145,9±0,65
Арахінова, 20:0	4,8±0,11	4,2±0,07**	4,3±0,08**	4,5±0,09
Ейкозаєнова, 20:1	13,8±0,13	13,2±0,11*	13,3±0,10*	13,5±0,12
Ейкозациєнова, 20:2	16,3±0,33	15,0±0,06**	15,1±0,05*	15,5±0,05
Ейкозатриєнова, 20:3	12,7±0,10	12,1±0,10**	12,2±0,11*	12,3±0,11*
Арахідонова, 20:4	178,6±0,50	176,5±0,61*	176,9±0,60	177,6±0,52
Ейкозапентаєнова, 20:5	128,5±0,57	126,8±0,41	127,2±0,56	127,8±0,50
Докозациєнова, 22:2	17,7±0,35	16,6±0,25*	17,0±0,33	17,3±0,34
Докозатриєнова, 22:3	18,5±0,35	17,5±0,15*	17,6±0,33	18,0±0,36
Докозатетраєнова, 22:4	33,9±0,19	33,2±0,12*	33,2±0,16*	33,5±0,17
Докозапентаєнова, 22:5	50,1±0,62	48,7±0,16	49,0±0,65	49,5±0,60
Докозагексаєнова, 22:6	69,3±0,61	67,9±0,15	68,1±0,63	68,7±0,61
Загальна концентрація НЕЖК	1129,2	1102,7	1108,1	1116,7
в т. ч. насичені	105,7	100,8	102,1	103,8
мононенасичені	202,5	197,6	198,6	199,8
поліненасичені	821,0	804,3	807,4	813,1
n-3/n-6	1,20	1,20	1,20	1,20

Примітка: в цій та наступній таблиці * — P < 0,05–0,02; ** — P < 0,01; *** — P < 0,001.

Неетерифіковані форми жирних кислот у тканинах бджіл мають здатність зв'язувати важкі метали [9]. Причому, неетерифіковані форми довголанцюгових жирних кислот (18 і більше атомів вуглецю в ланцюгу) у тканинах бджіл мають максимальну здатність зв'язувати важкі метали, насамперед двовалентні [2, 9]. Встановлено, що екологічні умови довкілля мають вплив на вміст наведених вище жирних кислот у тканинах голови медоносних бджіл. Так, вміст неетерифікованих форм довголанцюгових жирних кислот у тканинах голови бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, порівняно з тканинами голови медоносних бджіл, які утримуються на умовно екологічно чистій території, є менший (1038,2–1050,3 проти 1061,4 г⁻³/кг натуральної маси). Найбільше він

зменшується у тканинах голови медоносних бджіл, які утримуються на території з інтенсивним рухом транспорту та роботою промислових підприємств.

З таблиці 1 видно, що у тканинах голови медоносних бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, порівняно з тканинами голови бджіл, які утримуються в умовно чистій зоні, вірогідно зменшується вміст таких неетерифікованих форм жирних кислот, як пентадеканова, пальмітоолеїнова та ейкозатриєнова. Крім того, у тканинах голови бджіл, які утримуються на територіях з інтенсивним рухом транспорту та роботою промислових підприємств і біля вугільних шахт та збагачувальних комбінатів, вірогідно зменшується концентрація неетерифікованих форм каприлової, капринової, міристинової, пальмітинової, олеїнової, лінолевої, арахінової, ейкозаєнової, ейкозадиєнової та докозатетраєнової кислот. До того ж, у тканинах голови бджіл, які утримуються на територіях з інтенсивним рухом транспорту та роботою промислових підприємств, вірогідно знижується рівень неетерифікованих форм стеаринової, ліноленової, ейкозатетраєнової-арахідонової, докозадиєнової та докозатриєнової кислот.

Наведене вище вказує на те, що в тканинах медоносних бджіл проходить зв'язування неетерифікованих форм жирних кислот з катіонами, зокрема з важкими металами. При цьому утворюються аніонні форми жирних кислот. Встановлено, що екологічні умови довкілля впливають на загальний вміст аніонних форм жирних кислот у тканинах голови медоносних бджіл. Так, загальний вміст аніонних форм жирних кислот у тканинах голови бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, є більшим, ніж у тканинах голови бджіл, які утримуються в умовно екологічно чистій зоні (табл. 2). Найбільший вміст аніонних форм жирних кислот виявлено у тканинах голови бджіл, які утримуються на території з інтенсивним рухом транспорту та роботою промислових підприємств.

Більша кількість аніонних насичених жирних кислот у тканинах голови бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, порівняно з тканинами голови бджіл, які утримуються на умовно екологічно чистій території, зумовлена більшим вмістом у їх складі насичених жирних кислот (табл. 2) з парним (92,0–94,5 проти 90,3 г⁻³/кг натуральної маси) і непарним (3,6–3,8 проти 3,4 г⁻³/кг натуральної маси) числом атомів вуглецю в ланцюгу. Вона зумовлена також більшим вмістом в їх складі аніонних мононенасичених жирних кислот (табл. 2) родин n-7 (4,4–4,6 проти 4,2 г⁻³/кг натуральної маси) і n-9 (180,3–181,6 проти 178,8 г⁻³/кг натуральної маси). У тканинах голови медоносних бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, також є більша концентрація аніонних поліненасичених жирних кислот (табл. 2) родин n-3 (428,2–433,7 проти 423,3 г⁻³/кг натуральної маси) і n-6 (355,6–358,8 проти 351,9 г⁻³/кг натуральної маси). При цьому, у тканинах голови бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, порівняно з тканинами голови бджіл, які утримуються в умовно екологічно чистій зоні, не змінюється інтенсивність перетворень аніонних форм лінолевої (однозначно 0,65 проти 0,65) та ліноленової (0,48–0,49 проти 0,49) кислот в їх більш довголанцюгові та більш ненасичені похідні. Відношення аніонних форм поліненасичених жирних кислот родини n-3 до аніонних форм поліненасичених жирних кислот родини n-6 при цьому не змінюється (табл. 2). Найбільше зростає вміст аніонних насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот у тканинах голови медоносних бджіл, які утримуються на території з інтенсивним рухом транспорту та роботою промислових підприємств.

З таблиці 2 видно, що в тканинах голови медоносних бджіл, які утримуються на територіях з інтенсивним рухом транспорту та роботою промислових підприємств і біля вугільних шахт і збагачувальних комбінатів, порівняно з тканинами голови бджіл, які утримуються в умовно чистій зоні, вірогідно збільшується концентрація таких аніонних форм жирних кислот, як каприлова, міристинова, пентадеканова, олеїнова, лінолева, арахінова, ейкозатетраєнова-арахідонова, докозадиєнова, докозапентаєнова та докозагексаєнова. До того ж, у тканинах голови медоносних бджіл, які утримуються

на територіях з інтенсивним рухом транспорту та роботою промислових підприємств, вірогідно підвищується рівень аніонних форм пальмітинової, пальмітоолеїнової, стеаринової, ліноленової, ейкозаєнової, ейкозациєнової, ейкозатриєнової, ейкозапентаєнової, докозатриєнової та докозатетраєнової кислот.

Таблиця 2

Концентрація аніонних форм жирних кислот у тканинах голови медоносних бджіл у кінці літнього періоду, г⁻³/кг натуральної маси (M±m, n=3)

Аніонні жирні кислоти та їх код	Екологічні зони			
	територія з помірним рухом транспорту та відсутністю промислових підприємств	територія з інтенсивним рухом транспорту та роботою промислових підприємств	територія біля вугільних шахт і збагачувальних комбінатів	територія біля гірничо-видобувного комбінату та цементного заводу
Каприлова, 8:0	0,4±0,01	0,5±0,01***	0,5±0,01***	0,4±0,01
Капинова, 10:0	0,5±0,01	0,5±0,01	0,5±0,01	0,5±0,01
Лауринова, 12:0	1,0±0,03	1,1±0,03	1,0±0,03	1,0±0,03
Міристинова, 14:0	2,1±0,10	2,5±0,10*	2,4±0,08*	2,3±0,09
Пентадеканова, 15:0	3,4±0,07	3,8±0,07**	3,7±0,07*	3,6±0,08
Пальмітинова, 16:0	51,0±0,58	52,7±0,24*	52,5±0,49	51,9±0,53
Пальмітоолеїнова, 16:1	4,2±0,13	4,6±0,07*	4,5±0,13	4,4±0,13
Стеаринова, 18:0	31,0±0,58	32,6±0,26*	31,8±0,52	31,4±0,56
Олеїнова, 18:1	166,5±0,67	168,7±0,47*	168,8±0,67*	167,8±0,63
Лінолева, 18:2	139,2±0,57	141,1±0,37*	141,0±0,42*	140,3±0,50
Ліноленова, 18:3	139,4±0,73	141,4±0,25*	141,1±0,50	140,5±0,67
Арахінова, 20:0	4,3±0,07	4,6±0,03**	4,6±0,04**	4,4±0,06
Ейкозаєнова, 20:1	12,3±0,18	12,9±0,10*	12,7±0,10	12,5±0,17
Ейкозациєнова, 20:2	14,5±0,21	15,2±0,15*	15,1±0,15	14,8±0,18
Ейкозатриєнова, 20:3	11,7±0,15	12,3±0,12*	12,2±0,14	12,0±0,13
Арахідонова, 20:4	169,3±0,57	171,9±0,46*	171,7±0,48*	170,8±0,55
Ейкозапентаєнова, 20:5	120,1±0,55	122,1±0,50*	121,9±0,49	121,1±0,50
Докозациєнова, 22:2	17,2±0,20	18,3±0,15**	18,1±0,16*	17,7±0,17
Докозатриєнова, 22:3	17,2±0,24	18,1±0,23*	17,9±0,22	17,6±0,22
Докозатетраєнова, 22:4	29,7±0,58	31,5±0,31*	30,7±0,57	30,2±0,57
Докозапентаєнова, 22:5	48,5±0,33	50,6±0,30**	50,5±0,30**	49,6±0,32
Докозагексаєнова, 22:6	68,4±0,35	70,0±0,34*	69,4±0,21*	69,2±0,37
Загальна концентрація аніонних жирних кислот	1051,9	1077,0	1072,6	1064,0
в т. ч. насичені	93,7	98,3	97,0	95,6
мононенасичені	183,0	186,2	186,0	184,7
поліненасичені	775,2	792,5	789,6	783,8
n-3/n-6	1,20	1,21	1,20	1,20

Отже, у тканинах голови медоносних бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, порівняно з тканинами голови бджіл, які утримуються на умовно екологічно чистій території, в кінці літнього періоду зменшується загальний вміст неетерифікованих форм насичених жирних кислот з парним і непарним числом вуглецевих атомів у ланцюгу, мононенасичених жирних кислот родин n-7 і n-9 та поліненасичених жирних кислот родин n-3 і n-6. При цьому, у тканинах голови бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, не змінюється інтенсивність перетворень неетерифікованих форм лінолевої та ліноленової кислот у їх більш довголанцюгові та більш ненасичені похідні. Одночасно, у тканинах голови медоносних бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, у кінці літнього періоду збільшується загальна

концентрація аніонних форм насичених жирних кислот з парним та непарним числом вуглецевих атомів у ланцюгу, мононенасичених жирних кислот родин n-7 і n-9 та поліненасичених жирних кислот родин n-3 і n-6. При цьому, у тканинах голови бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, не змінюється інтенсивність перетворень аніонних форм лінолевої та ліноленової кислот у їх більш довголанцюгові та більш ненасичені похідні. У кінці літнього періоду найінтенсивніше зменшується вміст неетерифікованих форм насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот і, навпаки, збільшується концентрація аніонних форм насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот у тканинах голови медоносних бджіл, які утримуються на території з інтенсивним рухом транспорту та роботою промислових підприємств.

В И С Н О В К И

1. У кінці літнього періоду в тканинах голови медоносних бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, міститься більша кількість таких важких металів, як цинк, мідь, хром, нікель та свинець. При цьому, вміст таких важких металів, як залізо та кадмій у тканинах голови бджіл значно коливається.

2. У тканинах голови медоносних бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, у кінці літнього періоду зменшується загальний вміст неетерифікованих форм насичених жирних кислот з парним і непарним числом вуглецевих атомів у ланцюгу, мононенасичених жирних кислот родин n-7 і n-9 та поліненасичених жирних кислот родин n-3 і n-6.

3. У кінці літнього періоду в тканинах голови медоносних бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, збільшується загальна концентрація аніонних форм насичених жирних кислот з парним та непарним числом вуглецевих атомів у ланцюгу, мононенасичених жирних кислот родин n-7 і n-9 та поліненасичених жирних кислот родин n-3 і n-6.

4. У тканинах голови бджіл, які утримуються на екологічно забруднених територіях, у кінці літнього періоду не змінюється інтенсивність перетворень неетерифікованих і аніонних форм лінолевої та ліноленової кислот у їх більш довголанцюгові та більш ненасичені похідні.

5. У кінці літнього періоду найінтенсивніше зменшується вміст неетерифікованих форм насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот і, навпаки, збільшується концентрація аніонних форм насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот у тканинах голови медоносних бджіл, які утримуються на території з інтенсивним рухом транспорту та роботою промислових підприємств.

Перспективи подальших досліджень. Необхідно визначити вплив екологічних умов довкілля на вміст різних форм жирних кислот у бджолиних стільниках. Встановити, які екологічні умови довкілля найбільше впливають на вміст різних форм жирних кислот у стільниках. Дати рекомендації щодо зменшення шкідливого впливу екологічних умов довкілля на організм медоносних бджіл і якість їх продукції, зокрема меду.

INFLUENCE OF ECOLOGICAL ENVIRONMENTAL CONDITIONS ON CONTENT OF DIFFERENT FORMS OF FATTY ACIDS IN TISSUES OF HEAD OF MELLIFEROUS BEES

I. I. Saranchuk

S U M M A R Y

In tissues of melliferous bees' head which are kept in ecologically polluted territories, in the end of summer period the content of non-etherified forms of saturated fatty acids diminishes; fatty

acids of families of n-7 and n-9 with the twin and unpaired number of carbon atoms in the chain, monounsaturated and polyunsaturated fat acids of families of n-3 and n-6 diminishes, but anion atom number grows. In the end of summer period the content of non-etherified forms of saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids diminishes and, to the opposite, concentration of anion forms of the saturated monounsaturated and polyunsaturated fatty acids in tissues of melliferous bees head which are kept in territory with intensive traffic and work of industrial enterprises increases.

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ СРЕДЫ НА СОДЕРЖАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В ТКАНЯХ ГОЛОВЫ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ

И. И. Саранчук

А Н Н О Т А Ц И Я

В тканях головы медоносных пчел, которые содержатся на экологически загрязненных территориях, в конце летнего периода уменьшается общее содержание неэтерифицированных форм насыщенных жирных кислот с четным и нечетным числом углеродных атомов в цепи, мононенасыщенных жирных кислот семейств n-7 и n-9 и полиненасыщенных жирных кислот семейств n-3 и n-6, но возрастает — анионных. В конце летнего периода более интенсивно уменьшается содержание неэтерифицированных форм насыщенных, мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот и, наоборот, увеличивается концентрация анионных форм насыщенных, мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот в тканях головы медоносных пчел, которые содержатся на территории с интенсивным движением транспорта и работой промышленных предприятий.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Богданов Г. О.* Жирні кислоти пилку рослин (бджолиного обніжжя) та їх роль в метаболічних процесах і життєдіяльності бджіл / Г. О. Богданов, В. П. Поліщук, Й. Ф. Рівіс, О. А. Локутова // Біологія тварин. — 2003. — Т. 5, № 1–2. — С. 149–158.
2. *Богданов Г. О.* Біологічна оцінка бджолиного обніжжя / Г. О. Богданов, В. П. Поліщук, Й. Ф. Рівіс, О. А. Локутова // Науковий вісник ЛНАВМ ім. С. З. Гжицького. — 2005. — Т. 7 (№ 1), Ч. 2. — С. 227–239.
3. *Manning R.* Fatty acids in pollen: a revive of their importance for honey bees / R. Manning // *Bee World*. — 2001. — Vol. 82 (2). — P. 60–75.
4. *Кононський О. І.* Біохімія тварин / О. І. Кононський. — Київ : Вища школа, 2006. — 454 с.
5. *Ленинджер А.* Биохимия. Молекулярные основы структуры и функций клетки / А. Ленинджер ; пер. с англ., под ред. А. А. Баева и Я. М. Варшавского. — М. : Мир, 1974. — 957 с.
6. *Рівіс Й. Ф.* Газохроматографічне визначення високомолекулярних неетерифікованих жирних кислот в біологічному матеріалі / Й. Ф. Рівіс, Б. Б. Данилик // Український біохімічний журнал. — 1997. — Т. 69, № 1. — С. 79–83.
7. *Рівіс Й. Ф.* Одночасне газохроматографічне визначення окремих етерифікованих і неетерифікованих високомолекулярних кислот у біологічному матеріалі / Й. Ф. Рівіс, І. В. Скорохід, Б. Б. Данилик, Я. М. Процик // Український біохімічний журнал. — 1997. — Т. 69, № 2. — С. 110–115.

8. *Pivis* Й. Ф. Метод визначення аніонних високомолекулярних жирних кислот у біологічному матеріалі / Й. Ф. Рівіс, Б. Б. Данилик, Я. М. Процик // Вісник аграрної науки. — 1996. — № 8. — С. 46–47.

9. *Jenkins* T. C. Effect of added fat and calcium on in vitro formation of insoluble fatty acid soaps and cell wall digestibility / T. C. Jenkins, D. L. Palmquist // J. of Anim. Sci. — 1982. — Vol. 55, № 4. — P. 957–963.

10. *Мецлер* Д. Биохимия. Химические реакции в живой клетке / Д. Мецлер ; пер. с англ. под ред. А. Е. Браунштейна, Л. М. Гиномана, Е. С. Северина. — М. : Мир, 1980. — Т. 1. — 408 с.

11. *Sprecher* H. Reevaluation of the pathways for the biosynthesis of polyunsaturated fatty acids / H. Sprecher, D. L. Luthria, B. S. Mohammed, S. P. Baykousheva // Journal of Lipid Research. — 1995. — Vol. 36. — P. 2471–2477.

12. *Давыдова* С. Л. Тяжёлые металлы как супертоксиканты XXI века / С. Л. Давыдова, В. И. Тагасов. — Москва : РУДН, 2002. — 140 с.

Рецензент: завідувач лабораторії живлення великої рогатої худоби, доктор сільськогосподарських наук Вудмаска І. В.