

біосинтезу мікробного білку з використанням ен- | догенних джерел азоту.

Список використаної літератури:

1. Цюпко В.В. Методические рекомендации по энергетическому и белковому питанию крупного рогатого скота / В.В. Цюпко // ИЖ Л и П УРСР. – Харьков, 1987. – 65 с.
2. Цюпко В.В. Нормированное кормление крупного рогатого скота молочного и комбинированного направления продуктивности / В.В. Цюпко, К.Д. Югай, С.Л. Антипин [и др.] : Методические рекомендации ИЖ УААН. – Харьков. – 1995. – 75 с.
3. Георгиевский В.И. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский. – М: Колос, 1979. – 340 с.
4. NRC. Nutrient Requirement of Dairy Cattle. Nat. Acad. Sci., Washington. D.C., USA. – 1 71. – 54 p.
5. Югай К.Д. Гормональная регуляция обмена азотистых веществ в пищеварительной системе у бычков / К.Д. Югай, О.Н. Бобрицкая // Підвищення продуктивності сільськогосподарських тварин. Збірник наукових праць. Харків, 2004. – Т. 14. – С. 181-198.
6. Антипин С.Л. Поступление микробиального и эндогенного белка в тонкий кишечник бычков под влиянием минеральных добавок к рациону / С.Л. Антипин, К.Д. Югай, О.Н. Бобрицкая, В.В. Кочеткова // Підвищення продуктивності сільськогосподарських тварин. Збірник наукових праць. – Харків, 2006. – Т. 16. – С. 195-202.

Антипин С.Л., Югай К.Д., Жукова И.А., Лонгус Н.И., Кочевенко Е.С. Взаимосвязь между процессами биосинтеза в преджелудках жвачных животных и содержания минеральных веществ в рационе

В статье представлены результаты исследования воздействия минеральных добавок к рациону на процессы биосинтеза микробиального белка в преджелудках жвачных животных. Установлено, что после добавления к фоновому рациону минеральных веществ, количество химуса, сухого вещества, органических веществ и сырого протеина, которые поступили в двенадцатиперстную кишку значительно увеличилось сравнительно с контролем. Доказано, что с увеличением объема химуса переваримость органических веществ в преджелудках снижалась. Наименьшая переваримость органических веществ была отмечена на рационах № 3 и № 4, соответственно, 51,1 % и 51,3 %. На фоновом рационе переваримость органических веществ составила 64,7 %. Между объемом химуса и переваримостью органических веществ в рубце установлена обратная корреляция: $r = -0,84$, $p < 0,05$.

Ключевые слова: минеральные вещества, микробиальный сырой протеин, рубец, тонкий кишечник, химус, двенадцатиперстная кишка.

Antypin S.L., Yugay K.G., Zhukova I.O., Longus N.I., Kochevenko O.S. The relationship between the processes of biosynthesis in prezheludkah ruminants and mineral content in the diet

The results of the study of the influence of mineral feed additives on the processes of biosynthesis of microbial protein in the forestomachs of ruminant animals have been presented in the article. Found that after adding to the background diet of minerals, the amount of chyme, dry matter, organic matter and crude protein, which went into the duodenum significantly increased compared with controls. It is proved that an increase in the volume of chyme digestibility of organic matter in peredshlunkah decreased. The lowest digestibility of organic matter was noted in the diets of number 3 and number 4, respectively, 51.1 % and 51.3 %. The background diet digestibility of organic matter made up 64.7 %. Between the volume of chyme and digestibility of organic matter in the rumen established inverse correlation: $r = -0,84$, $p < 0.05$.

Key words: mineral substances, microbial raw protein, rumen, small intestine, himus, duodenum.

Дата надходження до редакції: 18.06.2014 р.

Рецензент: д.вет.н., професор Камбур М.Д.

УДК 638.1:577.118.115:574

ВМІСТ ЖИРНИХ КИСЛОТ У ТКАНИНАХ МЕДОНОСНИХ БДЖІЛ І ПЕРЗІ ЗА РІЗНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ ДОВКІЛЛЯ

І. І. Ковальчук, к.вет.н., с.н.с.

Й. Ф. Рівіс, д.с.-г.н., с.н.с.

Р. С. Федорук, д.вет.н., професор

Інститут біології тварин НААН

Подано дані про вміст жирних кислот у тканинах організму бджіл та перзі за різних екологічних умов довкілля. Встановлено вірогідне зниження вмісту насичених, на тлі зростання мононенасичених і поліненасичених жирних кислот у тканинах головного та грудного відділів бджіл, які утримувалися в умовах інтенсивного техногенного навантаження. Загальний вміст жирних кислот і співвідношення поліненасичених і насичених жирних кислот в перзі значно коливаються залежно від агроекологічних умов довкілля, що в значній мірі залежить від інтенсивності техногенного та ан-

тропогенного навантаження на сільськогосподарські угіддя.

Ключові слова: медоносні бджоли, жирні кислоти, перга, голова, грудний відділ, черевний відділ

Постановка проблеми у загальному вигляді. Одним із основних джерел енергії для медоносних бджіл є жирні кислоти природного корму (пилко) [1, 2]. Жирнокислотний склад пилку рослин впливає на продуктивні та репродуктивні показники бджіл. Жирні кислоти в організмі медоносних бджіл відкладаються в жировому тілі і входять до триацилгліцеролів. За необхідності вони використовуються як енергетичний та структурний матеріал і можуть свідчити, до певної міри, про екологічні умови живлення бджіл [3]. Ліпіди і жироподібні речовини надходять в організм личинок і дорослих особин з пергою та молочком, жирнокислотний склад яких визначається видом рослин, але суттєво залежить і від агроєкологічних умов довкілля. Під впливом ферменту ліпази в середній кишці ліпіди корму бджіл розщеплюються до жирних кислот, потрібних для вироблення бджолиними залозами молочка, воску, відкладення резерву енергетичного матеріалу та забезпечення інших фізіологічних і біохімічних процесів [4, 5]. Жировий запас організму медоносних бджіл, що формується під впливом певних агроєкологічних умов, відіграє важливу роль в теплоутворенні, оскільки він використовується при низьких температурах бджолами клубу, особливо тими, які розташовані на зовнішньому його шарі. Слід відзначити, що для теплоутворення бджоли використовують жировий резерв організму, навіть якщо мають у достатні запаси природного корму з різних агроєкологічних умов.

Аналіз літературних даних, в яких започатковано розв'язання проблеми. Як відомо, деякі жирні кислоти є атрактантами – їхній запах приваблює бджіл та інших комах-запилувачів. Насичені і мононенасичені жирні кислоти відіграють важливу роль у забезпеченні потреби медоносних бджіл у метаболічній енергії. Стосовно ліпідного живлення бджіл, варто зазначити, що ліпіди і жироподібні речовини надходять в організм личинок і дорослих особин з пилком та молочком. Жирнокислотний склад фосфоліпідів відіграє важливу роль у забезпеченні плинності клітинних мембран, їх проникності для метаболітів та іонів, функціонуванні клітин у період адаптації організму до факторів зовнішнього середовища [6]. Велика кількість насичених, моно- і поліненасичених жирних кислот з довгим вуглецевим ланцюгом здатна виводити з організму бджіл важкі метали. Це стосується двохвалентних елементів – Стронцію, Радію, Берилію, Цинку, Кадмію та Ртуті [7, 8], а також інших, зокрема зі змінною валентністю – Fe, Cr, Pb.

У зв'язку з цим, метою дослідження було порівняльне вивчення жирнокислотного складу тканин організму медоносних бджіл (голова, груди, черевце) та перги залежно від агроєкологічних умов розміщення пасіки.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проведено у весняно-літній (травень-червень) період за розміщення пасік в агроєкологічних умовах Західного регіону України з різною інтенсивністю техногенного навантаження. Дослідні пасіки перебували на відстані 15 км (I дослідна) і 30 км (II дослідна) від промислового центру, як зони інтенсивного техногенного навантаження. Контролем служила пасіка Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Жицького, територіально розташована в екологічній зоні інтенсивного техногенного навантаження - м. Львів.

Зразки тканин (голова, грудний та черевний відділи) відбирали від 90-100 бджіл з 3 - х вуликів кожної групи бджолосімей, по 30-35 комах з кожного. З цих же 3 - х вуликів з кожної групи отримували зразки перги та визначали в ній уміст жирних кислот методом газорідинної хроматографії [9, 10] і розраховували процентне співвідношення окремих кислот. Аналіз хроматограм проводили за загальноприйнятими методиками [11]. Отримані кількісні дані представляли в абсолютних (г/кг) та відносних (%) одиницях. Отримані цифрові дані опрацьовували статистично з використанням комп'ютерної програми Microsoft EXCEL 7 і визначенням середніх величин (M), їх відхилень ($\pm m$) і ступеня вірогідності (p) за коефіцієнтом Стьюдента.

Результати власних досліджень. Результати досліджень тканин голови медоносних бджіл, які утримувалися на відстані 15 і 30 км від зони інтенсивного техногенного навантаження, свідчать, що в цих тканинах зменшувався вміст арахідової насиченої жирної кислоти ($p < 0,05; 0,01$) на тлі вищого вмісту мононенасичених (пальмітоолеїнової, олеїнової, ейкозаєнової) ($p < 0,05$) і поліненасичених (лінолевої) ($p < 0,05$), ліноленової ($p < 0,01$), ейкозациєнової ($p < 0,05$), ейкозатриєнової ($p < 0,05$), докозациєнової ($p < 0,05; 0,01$), докозатетраєнової ($p < 0,05; 0,01$) та докозапентаєнової ($p < 0,05$) кислот (табл. 1). Більшість вказаних жирних кислот відіграють важливу роль у процесах життєдіяльності бджіл та виробленні й активації захисних механізмів організму, що виявляється зростанням вмісту цих кислот за умов підвищеного екологічного ризику.

Характерно, що в тканинах голови бджіл дослідних груп встановлено вищий як загальний вміст жирних кислот (20,41; 21,05 г/кг проти 19,06 г/кг у контролі), так і їх мононенасичених та поліненасичених форм. Однак відзначено нижчий як загальний вміст насичених жирних кислот (2,30; 2,23 г/кг проти 2,56 г/кг у контрольній групі) так і окремих кислот $C_{12}-C_{15}$ роду, що підтверджує активацію обміну жирних кислот у тканинах голови бджіл за умов негативного впливу техногенних

Вміст жирних кислот у тканинах голови бджіл, $M \pm m$, $n=3$

Жирні кислотита їх код	Відстань від центру зони інтенсивного техногенного навантаження/група					
	0 км контрольна		15 км дослідна		30 км дослідна	
	г/кг	%	г/кг	%	г/кг	%
Каприлова, 8:0	Сліди	-	сліди	-	сліди	-
Капринова, 10:0	Сліди	-	сліди	-	сліди	-
Лауринова, 12:0	0,04±0,003	0,21	0,03±0,003	0,15	0,02±0,003**	0,09
Міристинова, 14:0	0,07±0,003	0,36	0,06±0,003	0,29	0,05±0,003**	0,24
Пентадеканова, 15:0	0,08±0,003	0,42	0,07±0,003	0,34	0,06±0,003**	0,29
Пальмітинова, 16:0	1,15±0,032	6,03	1,05±0,027	5,14	1,03±0,024*	4,89
Пальмітоолеїнова, 16:1	0,07±0,003	0,37	0,08±0,003	0,39	0,09±0,003**	0,43
Стеаринова, 18:0	1,06±0,033	5,56	0,95±0,035	4,65	0,94±0,032*	4,47
Олеїнова, 18:1	3,32±0,046	17,42	3,55±0,072*	17,39	3,65±0,084*	17,34
Лінолева, 18:2	2,36±0,069	12,38	2,58±0,041*	12,64	2,66±0,062*	12,64
Ліноленова, 18:3	3,04±0,043	15,95	3,25±0,035**	15,92	3,33±0,062**	15,82
Арахінова, 20:0	0,16±0,003	0,84	0,14±0,006*	0,69	0,13±0,006**	0,62
Ейкозаснова, 20:1	0,24±0,014	1,26	0,29±0,011*	1,42	0,31±0,014*	1,47
Ейкозациєнова, 20:2	0,17±0,009	0,89	0,22±0,011*	1,08	0,24±0,017*	1,14
Ейкозатриєнова, 20:3	0,11±0,007	0,58	0,14±0,006*	0,69	0,15±0,009*	0,71
Арахідонова, 20:4	2,53±0,051	13,27	2,70±0,046*	13,23	2,77±0,043*	13,16
Ейкозапентаєнова, 20:5	2,11±0,038	11,07	2,21±0,020	10,83	2,28±0,043*	10,83
Докозациєнова, 22:2	0,17±0,009	0,89	0,22±0,011*	1,08	0,24±0,015**	1,14
Докозатриєнова, 22:3	0,23±0,015	1,21	0,29±0,014*	1,42	0,31±0,014**	1,47
Докозатетраєнова, 22:4	0,43±0,018	2,26	0,54±0,032*	2,65	0,59±0,029**	2,80
Докозапентаєнова, 22:5	0,76±0,032	3,99	0,90±0,032*	4,41	0,96±0,047*	4,56
Докозагексаєнова, 22:6	0,96±0,035	5,04	1,14±0,051	5,59	1,24±0,064**	5,89
Загальний вміст жирних кислот	19,06	100	20,41	100	21,05	100
в т.ч. насичені	2,56	13,43	2,30	11,27	2,23	10,59
мононенасичені	3,63	19,05	3,92	19,21	4,05	19,24
поліненасичені	12,87	67,52	14,19	69,52	14,77	70,17

Аналогічні зміни встановлено й у жирнокислотному складі тканин грудного відділу медоносних бджіл (табл. 2).

Таблиця 2

Вміст жирних кислот у тканинах грудної частини бджіл, $M \pm m$, $n=3$

Жирні кислотита їх код	Відстань від центру зони інтенсивного техногенного навантаження/група					
	0 км контрольна		15 км дослідна		30 км дослідна	
	г/кг	%	г/кг	%	г/кг	%
Каприлова, 8:0	Сліди	-	сліди	-	сліди	-
Капринова, 10:0	Сліди	-	сліди	-	сліди	-
Лауринова, 12:0	0,04±0,003	0,21	0,03±0,003	0,14	0,02±0,003**	0,09
Міристинова, 14:0	0,06±0,003	0,31	0,05±0,003	0,24	0,04±0,003**	0,18
Пентадеканова, 15:0	0,08±0,003	0,41	0,07±0,003	0,33	0,06±0,003**	0,27
Пальмітинова, 16:0	1,21±0,052	6,21	1,16±0,020	5,48	1,10±0,035	5,07
Пальмітоолеїнова, 16:1	0,07±0,003	0,36	0,09±0,003**	0,42	0,10±0,003***	0,46
Стеаринова, 18:0	1,16±0,026	5,95	1,12±0,046	5,29	1,08±0,043	4,98
Олеїнова, 18:1	3,30±0,061	16,93	3,61±0,110*	17,04	3,67±0,055*	16,92
Лінолева, 18:2	2,45±0,035	12,57	2,60±0,032*	12,28	2,70±0,052**	12,44
Ліноленова, 18:3	3,10±0,055	15,90	3,31±0,043*	15,63	3,40±0,055**	15,67
Арахінова, 20:0	0,18±0,017	0,92	0,14±0,009	0,66	0,12±0,009*	0,56
Ейкозаснова, 20:1	0,22±0,009	1,13	0,28±0,020*	1,32	0,30±0,023*	1,38
Ейкозациєнова, 20:2	0,18±0,009	0,92	0,23±0,017*	1,09	0,26±0,023*	1,20
Ейкозатриєнова, 20:3	0,13±0,007	0,67	0,17±0,012*	0,80	0,19±0,015*	0,88
Арахідонова, 20:4	2,69±0,061	13,80	2,93±0,052*	13,83	3,02±0,041**	13,92
Ейкозапентаєнова, 20:5	2,34±0,041	12,01	2,57±0,052*	12,13	2,65±0,069**	12,22
Докозациєнова, 22:2	0,22±0,009	1,13	0,28±0,015*	1,32	0,30±0,018**	1,38
Докозатриєнова, 22:3	0,26±0,014	1,33	0,31±0,020	1,46	0,33±0,023	1,53
Докозатетраєнова, 22:4	0,37±0,015	1,90	0,48±0,035*	2,27	0,53±0,035**	2,42
Докозапентаєнова, 22:5	0,66±0,024	3,39	0,81±0,043*	3,82	0,84±0,041**	3,87
Докозагексаєнова, 22:6	0,77±0,018	3,95	0,94±0,050*	4,45	0,99±0,038*	4,56
Загальний вміст жирних кислот	19,49	100	21,18	100	21,70	100
в т.ч. насичені	2,73	14,01	2,57	12,13	2,42	11,15
мононенасичені	3,59	18,42	3,98	18,79	4,07	18,76
Полі ненасичені	13,17	67,57	14,63	69,07	15,21	70,09

Зокрема, в тканинах грудей медоносних бджіл, які утримувалися на відстані 15 і 30 км від

центру зони інтенсивного техногенного навантаження, вірогідно зростав вміст мононенасичених (пальмітоолеїнової, олеїнової та ейкозаєнової) і поліненасичених (лінолевої, ліноленової, ейкозадиєнової, ейкозатриєнової, ейкозатетраєнової, арахідонової, ейкозапентаєнової, докозадиєнової, докозатетраєнової, докозапентаєнової та докозагексаєнової) жирних кислот. У цих тканинах медоносних бджіл I і II дослідних груп зменшувалася вміст таких насичених жирних кислот, як лауринова, міристинова ($p < 0,01$), пентадеканова ($p < 0,01$) та арахінова ($p < 0,05$). Проте вірогідні різниці відзначені тільки у бджіл II групи, які утримувалися на відстані 30 км. Екологічні умови довкілля впливають також на загальний вміст жирних кислот у тканинах грудної частини медоносних бджіл. Так, загальний вміст жирних кислот у тканинах бджіл I і II дослідних груп був вищим, ніж у контролі. Коливання загальної кількості жирних кислот зумовлені нижчим вмістом насичених, але вищим – моно- та поліненасичених жирних кислот у зразках цих тканин бджіл дослідних груп.

За результатами дослідження вмісту жирних кислот у тканинах черевця медоносних бджіл із зони інтенсивного техногенного навантаження спостерігали аналогічні до головного і грудного відділів міжгрупові різниці у зразках порівняно з пасіками контрольної групи, з деякими відмінностями вірогідних змін вмісту окремих жирних кислот (табл. 3). Зокрема, вірогідно зменшувався вміст насичених жирних кислот (міристинової, пентадеканової та стеаринової), але зростав – мононенасичених (пальмітоолеїнової та олеїнової) і поліненасичених (ейкозадиєнової, ейкозатетраєнової, арахідонової, ейкозапентаєнової, докозадиєнової, докозатриєнової та докозатетраєнової) у зразках I і II дослідних груп. Вірогідно менший вміст таких насичених жирних кислот, як пентадеканова, стеаринова та арахінова, але вищий для моно ненасиченої – ейкозаєнової та поліненасичених (ліноленової, докозадиєнової, докозапентаєнової та докозагексаєнової) кислот відзначено для зразків тканин II дослідної групи порівняно з контрольною.

Таблиця 3

Вміст жирних кислот у тканинах черевця медоносних бджіл, $M \pm m$, $n=3$

Жирні кислотита їх код	Відстань від центру зони інтенсивного техногенного навантаження/група					
	0 км контрольна		15 км дослідна		30 км дослідна	
	г/кг	%	г/кг	%	г/кг	%
Каприлова, 8:0	0,08±0,003	0,43	0,07±0,003	0,35	0,07±0,003	0,35
Капринова, 10:0	0,03±0,003	0,16	0,02±0,003	0,10	0,02±0,003	0,10
Лауринова, 12:0	0,03±0,003	0,16	0,02±0,003	0,10	0,02±0,003	0,10
Міристинова, 14:0	0,05±0,003	0,27	0,04±0,003	0,20	0,03±0,003*	0,15
Пентадеканова, 15:0	0,10±0,003	0,53	0,08±0,003*	0,40	0,07±0,003**	0,35
Пальмітинова, 16:0	1,49±0,027	7,94	1,45±0,024	7,33	1,41±0,012	6,96
Пальмітоолеїнова, 16:1	0,07±0,003	0,37	0,09±0,003**	0,46	0,10±0,003***	0,49
Стеаринова, 18:0	1,12±0,014	5,97	1,06±0,021	5,36	1,03±0,020**	5,09
Олеїнова, 18:1	3,44±0,020	18,34	3,51±0,020*	17,75	3,56±0,033*	17,57
Лінолева, 18:2	2,46±0,050	13,11	2,54±0,020	12,85	2,58±0,024	12,73
Ліноленова, 18:3	3,16±0,060	16,84	3,32±0,043	16,79	3,41±0,052*	16,83
Арахінова, 20:0	0,13±0,006	0,69	0,12±0,006	0,61	0,10±0,003*	0,49
Ейкозаєнова, 20:1	0,23±0,005	1,23	0,26±0,008	1,32	0,27±0,012*	1,33
Ейкозадиєнова, 20:2	0,26±0,008	1,39	0,29±0,008	1,47	0,31±0,011*	1,53
Ейкозатриєнова, 20:3	0,11±0,003	0,59	0,15±0,008**	0,76	0,16±0,011**	0,79
Арахідонова, 20:4	2,64±0,040	14,07	2,86±0,046*	14,47	2,95±0,069**	14,56
Ейкозапентаєнова, 20:5	2,02±0,040	10,76	2,21±0,040*	11,18	2,28±0,037**	11,25
Докозадиєнова, 22:2	0,19±0,008	1,01	0,27±0,026*	1,37	0,31±0,033*	1,53
Докозатриєнова, 22:3	0,25±0,012	1,33	0,30±0,017*	1,52	0,33±0,028*	1,63
Докозатетраєнова, 22:4	0,22±0,012	1,18	0,28±0,017*	1,42	0,32±0,027*	1,58
Докозапентаєнова, 22:5	0,33±0,015	1,76	0,39±0,017	1,97	0,44±0,031*	2,17
Докозагексаєнова, 22:6	0,35±0,017	1,87	0,44±0,031	2,23	0,49±0,034*	2,42
Загальний вміст жирних кислот	18,76	100	19,77	100	20,26	100
в т.ч. насичені	3,03	16,15	2,86	14,17	2,75	13,57
мононенасичені	3,74	19,94	3,86	19,52	3,93	19,40
Полі ненасичені	11,99	63,91	13,05	66,01	13,58	67,03

Відомо, що жирні кислоти проявляють захисну, антитоксичну, антибактеріальну та антигрибкову активність, яка притаманна багатьом як насиченим, так і ненасиченим жирним кислотам, зокрема каприловій, капроновій, лауриновій, олеїновій, лінолевої та ліноленовій. Очевидно, що екологічні умови довкілля зумовлюють суттєвий вплив на кількісні та якісні показники захисних компонентів, одним з яких є загальний вміст жирних кислот в організмі медоносних бджіл. Харак-

терно, що в тканинах черевця медоносних бджіл дослідних груп відзначено вищий загальний вміст, а також моно- та поліненасичених жирних кислот на фоні зниження загальної кількості насичених жирних кислот у I і II дослідних груп, порівняно з контролем.

Відмінності щодо вмісту жирних кислот в окремих анатомічних частинах організму медоносних бджіл, одержаних з пасік в зонах техногенного навантаження різної інтенсивності можуть

впливати на їхній рівень в продукції бджільництва [12, 13], в т.ч. у перзі, тим самим змінюючи її біологічну цінність та якість.

Як відомо, перга відіграє роль фізіологічного регулятора біологічної повноцінності живлення організму бджіл [1, 2]. Наявність перги у вулику є невід'ємною умовою для вирощування якісного розплоду, повноцінного живлення бджіл, нарощування сили і маси бджолосімей, їх продуктивності. Визначення біологічної цінності перги може бути також показником екологічного стану навколишнього середовища [14, 15], що підтверджують отримані результати. Зокрема у перзі, отриманій з пасік, що розміщені на відстані 15 і 30 км, вірогідно зростає загальний вміст жирних кислот, а також насичених (капринової, лауринової, міриси-

тинової, пентадеканової, пальмітинової та стеаринової), мононенасичених (пальмітоолеїнової та олеїнової) і поліненасичених (ліноленої) жирних кислот (табл. 4). Підвищена кількість жирних кислот у зразках перги, що отримана з дослідних пасік, зумовлена високим вмістом як насичених, так і моно- та поліненасичених жирних кислот, що може вказувати на вищий рівень забезпеченості організму медоносних бджіл компонентами енергетичного та структурного резерву. Слід зазначити, що вміст цих жирних кислот у перзі зростає інтенсивніше в II дослідній групі, ніж у I групі, що свідчить про послаблення інгібуючого впливу техногенного навантаження промислового центру на віддалі 30 км на жирнокислотний склад перги.

Таблиця 4

Вміст жирних кислот у перзі, М±m, n=3

Жирні кислотита їх код	Відстань від центру зони інтенсивного техногенного навантаження/група					
	0 км контрольна		15 кмI дослідна		30 кмII дослідна	
	г/кг	%	г/кг	%	г/кг	%
Капринова, 10:0	0,27±0,018	1,47	0,34±0,014*	1,67	0,35±0,012*	1,67
Лауринова, 12:0	0,88±0,023	4,88	0,98±0,020*	4,82	1,04±0,037*	4,96
Міристинова, 14:0	0,08±0,003	0,44	0,11±0,006**	0,54	0,12±0,006***	0,57
Пентадеканова, 15:0	0,01±0,000	0,05	0,02±0,003*	0,10	0,02±0,003*	0,10
Пальмітинова, 16:0	1,77±0,047	9,67	1,94±0,043*	9,53	2,03±0,037**	9,69
Пальмітоолеїнова, 16:1	0,01±0,000	0,05	0,02±0,003*	0,10	0,03±0,003***	0,14
Стеаринова, 18:0	0,77±0,040	4,21	0,91±0,032*	4,47	0,94±0,029*	4,48
Олеїнова, 18:1	1,64±0,030	8,96	1,80±0,038*	8,85	1,84±0,035**	8,78
Лінолева, 18:2	4,29±0,140	23,43	4,44±0,097	21,82	4,53±0,070	21,61
Ліноленова, 18:3	8,59±0,321	46,91	9,79±0,172*	48,10	10,06±0,067**	48,00
Загальний вміст жирних кислот	18,31	100	20,35	100	20,96	100
в т.ч. насичені	3,78	20,64	4,30	21,13	4,50	21,47
мононенасичені	1,65	9,02	1,82	8,94	1,87	8,92
поліненасичені	12,88	70,34	14,23	69,93	14,59	69,61

Отже, різна інтенсивність техногенного навантаження на довкілля характеризується однотипними відмінностями підвищенням рівня жирних кислот і їх класів – насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот у тканинах організму бджіл та перзі.

Висновки. 1. Абсолютний вміст жирних кислот у тканинах медоносних бджіл і перзі змінюється залежно від віддалі до промислового центру на якій розміщені пасіки: з віддаленістю на 15 і 30 км зростає загальна кількість жирних кислот, у т.ч. моно- і поліненасичених, але зменшується – насичених, що більше виражено у бджіл з пасік, розміщених на віддалі 30 км.

2. Загальний вміст жирних кислот та їхніх окремих класів – насичені, поліненасичені у тканинах різних анатомічних відділів бджіл суттєво не відрізняється, що вказує на важливу роль цих кислот у метаболізмі як цілого організму, так і окремих його відділів.

3. Відносний вміст співвідношення жирних кислот у тканинах головного, грудного і черевного відділу та перги є не однаковим і для 5-ти найбільших за відносним вмістом жирних кислот виявляє таку залежність: тканини організму олеїнова

→ лінолева → арахідонова → лінолева → ейкозапентаєнова; перга – лінолева → ліноленова → пальмітинова → олеїнова → лауринова, що підтверджує суттєві відмінності вмісту і співвідношення жирних кислот у тканинах бджіл і пилку рослини.

4. Виявлені відмінності вмісту і співвідношення жирних кислот у тканинах голови, грудного та черевного відділів організму медоносних бджіл і зразках перги, одержаних з пасік, що перебували в умовах різної віддаленості від промислового центру, вказують на зменшення забезпеченості організму бджіл в зонах підвищеного екологічного ризику структурними та енергетичними компонентами, що утворюються в процесі метаболізму ліпідів.

Перспективи подальших досліджень. Доцільними є моніторингові дослідження міграції ксенобіотиків в системі трофічної ланки бджіл і їхньої продукції, що буде сприяти оцінці інтенсивності впливу техногенного забруднення довкілля на якість продукції бджільництва, використанню експрес методів індикації середовища утримання медоносних бджіл щодо рівня техногенного навантаження.

Список використаної літератури:

1. Богданов Г.О. Жирні кислоти пилку рослин (бджолоного обніжжя) та їх роль в метаболічних процесах і життєдіяльності бджіл / Г.О. Богданов, В.П. Поліщук, Й.Ф. Рівис, О.А. Локутова // Біологія тварин. – 2003. –Т.5, № 1-2. – С. 149-158.
2. Поліщук В.П. Біологічні особливості живлення бджіл і збирання квіткового пилку в умовах поліфлорного взятку / В.П. Поліщук, О.А. Локутова // Біологія тварин. – 2002. – Т.4, №1-2. – С. 236-242.
3. Акопян И.И. Накопление жира в организме пчел зимой / И.И. Акопян // Пчеловодство. – 1978. – № 3. – С.17.
4. Лебедев В.И. Биология медоносной пчелы / В.И. Лебедев, Н.Г. Билаш. — М.: Агропромиздат, 1991. — 239 с.
5. 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.
6. Янович В.Г. Обмен липидов у животных в онтогенезе / В.Г. Янович, П.З. Лагодюк – М.: Агропромиздат, 1991. – 316с.
7. Quimby O.T. Inheritance and interaction of low palmitic and low linolenic soybean / O. T. Quimby, R.L. Will, E.S. Lutton // Crop Sci. Soc. – 2001. – Vol. 42. – P. 31-36
8. 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. – P.957-963
9. Рівис Й.Ф. Газохроматографічне визначення окремих високомолекулярних жирних кислот у складі ліпідів / Й.Ф.Рівис, Б.Б. Данилик // Укр. біохім. журнал. — 1995. — Т.67. — №4. — С. 96-99.
10. Рівис Й.Ф. Кількісні хроматографічні методи визначення окремих ліпідів і жирних кислот у біологічному матеріалі. / Й.Ф. Рівис, Р.С. Федорук . – Методичні рекомендації. – Львів, 2010. – 109с.
11. Danilic B.B. Assay of the results of gas-chromatographic tests / B.B. Danylic, I.F. Rivis, Y.M. Procyk // 10th Inter. Symp "Advance and application of chromatography in industry" (June 30-July 4, 1996, Bratislava). – Bratislava. – 1996. – P.151.
12. Ковальчук І.І. Вміст важких металів у тканинах бджіл та їх продукції залежно від агроєкологічних умов Карпатського регіону / І.І. Ковальчук, Р.С. Федорук // Біологія тварин. — 2013. — Том.15, №4. — С. 54-65
13. Ковальчук І.І. Медоносні бджоли та мед – біоіндикаторів забруднення навколишнього середовища важкими металами / І.І. Ковальчук, Р.С. Федорук // Біологія тварин. — 2008. — Т.10, №1-2. — С. 24-32.
14. Ковальчук І.І. Медоносні бджоли —біоіндикатори вмісту важких металів у біологічних об'єктах довкілля: Методичні рекомендації. – Львів, 2013. – 42с.
15. Fedoruk R.S. Heavy metal and lipid acids content in the tissue and production of bees from different agroecologic zones of Carpathian region / R.S. Fedoruk, I.I. Kovalchuk, Y.F. Rivis, I.I. Saranchuk // Międzynarodowa Konferencja Naukowa "Osiągnięcia naukowe a praktyka zootechniczna", Krakow, October 17, 2009. — 2009. — P.18-22.

Ковальчук И.И., Ривис И.Ф. Федорук Р.С. Содержание жирных кислот в тканях медоносных пчел и перге в зависимости от экологических условий среды

Представлены данные о содержании жирных кислот в пчелином обножке одуванчика лекарственного, гречихи посевной и сотах. Установлено достоверное снижение содержания насыщенных, на фоне роста мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот в тканях головного и грудного отделов, которые содержались в условиях интенсивной техногенной нагрузки. Общее содержание жирных кислот и соотношение полиненасыщенных и насыщенных жирных кислот в перге значительно колеблется в зависимости от агроэкологических условий окружающей среды, в значительной степени зависят от интенсивности техногенной и антропогенной нагрузки на сельскохозяйственные угодья.

Ключевые слова: медоносные пчелы, жирные кислоты, перга, голова, грудной отдел, брюшной отдел.

Kovalchuk I.I., Rivis Y.F., Fedoruk R.S. Content of fatty acids in the tissues of honey bees and ambrosia depending on the environmental conditions

Data on content of fatty acids in the tissues of honey bees and ambrosia depending on the environmental conditions. Significant increase of saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids in the tissues of the brain and thoracic bees, selected from areas of high technogenic load is established. The total content of fatty acids and the ratio of certain polyunsaturated and saturated fatty acids of ambrosia considerably depending on the environment conditions are determined by the intensity of technological burden on agricultural lands.

Keywords: honeybees, fatty acids, ambrosia, head, thoracic, abdominal.

Дата надходження до редакції: 11.08.2014 р.

Рецензент: д.вет.н., доцент Замазій А.А.