

Деркач І. М., Деркач С. С. Ефективність Бровафома нового для профілактики желудочно-кишечних расстройств у молодняка кроликів.

В статті приведено результати експериментального вивчення профілактичного впливу препарату бровафом нового (ООО Бровафарма, Україна), який застосовували шляхом годування крольчих в період вагітності та крольчат до 2-х місячного віку. Встановлено, що вітчизняний препарат бровафом новий, компоненти якого діють синергично, забезпечують широкий спектр антимікробного дії, є надійним профілактичним засобом для профілактики захворювань шлунково-кишкового тракту у кроликів.

Ключові слова: препарат, бровафом новий, кролематки, крольчата, профілактика, ефективність, еймериозу.

Derkach I. M., Derkach S. S. The effectiveness of the medicine brovaform new for prevention of gastrointestinal disorders of young rabbits.

The article presents the results of an experimental study of the prophylactic effect of the medicine brovaform new (Brovopharma, Ukraine), which was used by the administration of the rabbits during pregnancy and rabbits to 2 months.

It was established that the highly effective medicine brovaform new, whose components act synergistically, provide a wide range of antimicrobial action. It is a reliable prophylactic means of gastrointestinal disorders in rabbits.

Keywords: medicine, brovaform new, rabbit, prevention, efficacy, eimeriosis.

Дата надходження в редакцію: 28.02.2018р.

Рецензент: д.вет.н., професор Скляр О. І.

УДК 638.12:612.397:661

ВПЛИВ ЗГОДОВУВАННЯ ЦУКРОВОГО СИРОПУ І ЦИТРАТНОГО МІКРОЕЛЕМЕНТНОГО КОМПЛЕКСУ «МІКРОСТИМУЛІНУ» НА ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ БДЖІЛ У САДКАХ ТЕРМОСТАТУ

І. Б. Кикіш, аспірант

Л. І. Романів, к. с.-г. н., н. с.

І. І. Ковальчук, д. вет. н., с. н. с.

Інститут біології тварин НААН

У статті наведено результати досліджень впливу додавання у підгодівлю медоносним бджолам цукрового сиропу та цитратів мікроелементів препарату «Мікростимуліну» у вигляді надчистих карбоксилатів металів (Fe, J, Co, Mg, Mn, Cu, Mo, Se, Cr, Zn). Препарат вводили до сиропу у різних розведеннях (1:20000; 1:10000; 1:1000; 1:500 та 1:10) в умовах ізоляції бджіл (на 30 діб) у садках термостату з дотриманням стандартних параметрів мікроклімату при $t = + 30^{\circ} \text{C}$ і відносній вологості 60-80 %. Ефективність виведення різних доз цитратів мікроелементів визначали за життєздатністю та тривалістю життя бджіл щоденно.

Ключові слова: бджоли, цукровий сироп, цитрати, мікроелементи, нанотехнології, наноматеріали.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Сучасні наукові дослідження у галузі бджільництва спрямовані на пошук альтернативних, екологічно безпечних добавок з метою збагачення мінеральної підгодівлі для бджіл есенціальними мікроелементами з використанням нанокорбоксилатів біотичних елементів, які одержують за допомогою сучасних інноваційних технологій синтезу карбоксилатів біотичних елементів у поєднанні з органічними кислотами у формі цитратів, піколінатів, нікотинатів, пропіонатів, що різняться між собою як структурно так і ступенем біодоступності для організму тварин [1, 10]. Такі органічні сполуки мають високу біологічну дію, краще засвоюються в організмі, активно використовуються в процесах обміну речовин, у тому числі бджіл, підвищують їх резистентність, життєздатність і репродуктивну функцію. Характерно, що стимулюючий вплив цих сполук на функції окремих органів, систем і цілого організму досягається від застосування значно менших (в 10 – 20 разів) доз порівняно з мінеральними солями цих елементів. Дослідження гострої токсичності таких сполук вказують на значно нижчі у (8-12 разів) їх значення для більшості макро- і мікроелементів.

Аналіз літературних даних, в яких започатковано розв'язання проблеми. Мінеральні речовини в організмі тварин використовуються як структурний матеріал і як компоненти багатьох вітамінів, гормонів та ферментів, забезпечуючи їхню фізіологічну функцію та необхідну інтенсивність обміну речовин.

Тому, що від наявності тих чи інших біотичних еле-

ментів залежить інтенсивність перетворення корму в енергію і використання поживних речовин у трофіці пластичних процесів, що має місце для побудови тканин організму. Однак, використання у підгодівлі бджіл лише солей мінеральних кислот може викликати аліментарний (сольовий) токсикоз [12]. Необхідно відзначити вплив окремих мікроелементів, не зв'язаних з білками гемоліми, які знаходяться в іонізованій формі, зокрема Na, Ca, K, Mg на організм медоносних бджіл. Ці біогенні елементи підтримують осмотичний тиск клітин, забезпечують транспорт неорганічних іонів через клітинні мембрани та активують біоелектричні процеси в мембранах тканин організму медоносних бджіл [3]. Встановлено, що їхнє кількісне співвідношення змінюється в процесі онтогенезу бджіл. На різних стадіях голометаморфозу, зокрема у личинок робочих бджіл, концентрація Na знаходиться в межах від 6,0 до 11,0, K – від 25 до 31, Ca – від 7,0 до 18,0 і Mg – від 17,0 до 21,0 мг – екв/л. У дорослих бджіл концентрація цих іонів змінюється в межах: для Na – від 16,0 до 50,0, K – від 18,0 до 57,0, Ca – від 7,0 до 14,0 та Mg – від 4,0 до 7,0 мг – екв/л. Серед неорганічних аніонів найбільшу масову частку становить Cl. Концентрація цього аніону в гемолімі личинок робочих бджіл становить в середньому 33,0, у імаго – 7 мг – екв/л. Це вказує на есенціальне значення неорганічної форми хлору в трофіці циркуляторних процесів у гемолімі личинок робочих бджіл та в інтенсивності метаболічних процесів цього аніону в організмі вже сформованої молоді бджоли на стадії імаго. Відомо, що організм медоносних бджіл здатний активно депонувати такі

метали як, Zn, Cu, Cr, Co, Ni та Pb [6]. Характерно, що вміст Фета Cd у тканинах бджіл значно коливається. Це впливає на енергетичну, функціонально-метаболическу та біологічну цінність жирних кислот для організму медоносних бджіл, оскільки більшість цих металів, як мікроелементи причетні до елонгації вуглецевого ланцюга жирних кислот, його деса- турації та окиснення у тканинах медоносних бджіл, що має місце у синтезі *de novo* ліпідних компонентів екзосекретів гіпофарингіальної та восковидільної залоз у молодих бджіл. Необхідно вказати також на важливість функціонування в організмі бджіл ферумвмісних ензимів із класу оксидоредук- таз, зокрема каталази, яка синтезується у ректальних залозах бджіл осінньо-зимової генерації та інгібує гнильні проце- си у товстій кишці, що викликані нагромадженням калових мас на тлі зимового гіпобіозу.

Необхідно відзначити, що такі есенціальні мікроеле- менти як Co та Cu збагачують мінеральний склад натураль- ного квіткового меду, однак у його зольному залишку (від 0,26 до 0,80 %) вони містяться в мізерних кількостях, коли- ваючись від 0,02 до 4,8 мкг/ г для Cu та від 0,01 до 0,27 мкг/ г – Co, а Ni і Zn відповідно від 0,003 до 0,81 мкг/ г. Тоді як, у бджолиному обніжжі (квітковому пилку) загальний вміст золи коливається в межах від 1,4 до 4,8 % яка містить низку міне- ральних елементів, зокрема K (1 %), P (0,55 %), Si (0,44 %), Na (0,36 %), Ca (0,33 %), Mg (0,22 %), S (0,21 %), Cl (0,055), As (0,03 %), Al (0,026 %), Cu (0,086 %), Mn (0,0076 %), Fe (0,0035 %), Co (0,0018) та Mo (0,0015 %) і т. д [2, 5].

Кобальт (Co), як мікроелемент проявляє найвищу за- своюваність в організмі тварин порівняно з іншими елемен- тами мінерального живлення. За умов застосування в підго- дівлі тварин високих доз Co (більше 100 мкг / тварину) його абсорбційна здатність знижується до 16 %. Однак, за умов внесення більш високих доз, його всмоктування організмом тварин припиняється. Підсилення абсорбційних властивостей Co сприяє Купрум (Cu) та Цинк (Zn). Аналогічні функції обміну Co проходять в організмі комах, зокрема у медоносних бджіл. Для підвищення продуктивності бджолиних сімей та репродуктивної здатності їхніх маток Co згодують з 50 % цукровим сиропом, внесеним у двох неорганічних сполуках (CoSO_4 , $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) [4, 5].

Виокремлено дозозалежну (оптимальну) кількість ко- бальту хлориду на збільшення приросту маси тіла та кіль- кість виведених бджолиних маток у сім'ях-вихователках (шт. / сім'ю) за умов додавання солей Co з мінеральних кислот. Відтак, за весь дослідний період від бджолосімей контрольної (I) групи було одержано 169 шт. маточників, а після їх інкубації, маса тіла становила тільки $(160,7 \pm 4,9 \text{ мг})$, тоді як з додаванням до підгодівлі кобальту хлориду у ви- гляді ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) в дозі 24 мг/1000 мл цукрового сиропу — (II-а дослідна група), одержано 203 шт. маточників з серед- ньою масою тіла маток після їх інкубації $(174,7 \pm 1,4 \text{ мг})$. Різ- ниця за кількістю одержаних зрілих маточників (шт./сім'ю) та масою тіла (мг) виведених з них маток у II дослідній групі за цих умов становила відповідно 20,1 і 8,7 % порівняно з пока- зниками у контрольній I групі бджолосімей [8, 9].

Важливим є те, що повноцінне маточне молочко як екзосекрет гіпофарингіальних залоз молодих бджіл- годувальниць крім протеїну, незамінних амінокислот, вугле- водів, ліпідів, вітамінів, гормоноподібних речовин, містить низку мікроелементів – Ферум (Fe), Сульфур (S), Магній (Mg), Марганець (Mn), Кальцій (Ca), Хром (Cr), Кремній (Si),

Нікель (Ni), Кобальт (Co), Цинк (Zn), Аргентум (Ag), Фосфор (P) та інші. Важливо відзначити, що серед водорозчинних вітамінів групи B міститься багато (від 0,05 до 0,14 мкг/г) ціанкобаламіну (віт. B₁₂), в структурі якого локалізують- ся атоми Кобальту (Co³⁺), формуючи коринуву кільцеву сис- тему (кофактор віт. B₁₂), яка є структурно спорідненою з порфіринами гему та гемвмісними білками [8, 11].

Окремі автори [4, 7] пов'язують високий вміст Zn ускладненого маточного молока з стимуляцією розвитку яєчників бджолиних маток і посиленням процесів біосинтезу та фор- мування компонентів яєць у яйцевих трубках (оваріолах). Купрум (Cu) впливає на важливі механізми захисту безхре- бетних, зокрема на процеси меланізації патогенів і пошко- дження тканин комах. Процес меланогенезу в організмі комах контролюється купрумвмісним ензимом з класу окси- доредуктаз – фенолоксидазою (ФО). Профенолоксидазна система в організмі бджіл локалізується в кутикулі та гемо- лімфі у вигляді неактивних проферментів. Каскад фермен- тативних реакцій забезпечує активацію серинових протеаз, внаслідок механічного пошкодження кутикули, контакту ге- молімфи з чужорідними агентами або ж взаємодією з ком- понентами клітинних стінок мікроорганізмів. Механізми цього захисту не тільки впливають на репараційні процеси, але й стимулюють елімінацію патогенів завдяки утворенню промі- жних токсичних продуктів меланізації – активованих окси- генних метаболітів [13, 14]. Відомі також й інші компоненти мінеральної підгодівлі, зокрема – Йод (J). Застосування J в підгодівлі медоносних бджіл впливало на процеси обміну речовин і нагромадження енергетичних та пластичних речо- вин корму, на тлі яких зростала маса личинок та лялечок. Це стимулювало в їхньому організмі процеси депонування по- живних речовин адипоцитами жирового тіла і яєчників. До- давання J до раціону позитивно впливає на обмін аскорбі- новою кислотою (віт. C) в організмі медоносних бджіл на різних етапах онтогенезу.

Зважаючи на потужний метаболічний спектр впливу окремих біотичних елементів на фізіолого-біохімічні про- цеси в організмі медоносних бджіл, перспективним напрямом у контексті збагачення мінеральної підгодівлі є викорис- тання сучасних інноваційних технологій і створення нових біостимуляторів на основі поєднання наночастинок біотич- них елементів, у т. ч. й есенціальних, які підвищують адап- таційну здатність організму бджіл до абіотичних факторів навколишнього середовища. Доведено широкий спектр біо- логічних ефектів від використання цитратів таких елементів, як Ag, Cu, Zn, Mg, Co, Ge, Se. Одним з таких засобів є бага- токомпонентний мікроелементний препарат «Мікростиму- лін», що застосовується з метою корекції мінерального жив- лення тварин есенціальними мікроелементами. Діючою основою препарату є цитрати низки макро- і мікроелементів – Fe, J, Co, Mg, Mn, Cu, Mo, Se, Cr, Zn та інші, що отримані методом нанотехнології [10].

Матеріали і методи досліджень. Дослідження про- ведені на медоносних бджолах карпатської породи в Інсти- туті біології тварин НААН, що відібрані для досліді з лабо- раторної пасіки-віварію. У підгодівлю ізольовані у садках (по 40-50 шт.) бджоли контрольної (I) групи одержували по 2 мл чистого (60 %-го) цукрового сиропу (ЦС) / садок / до- бу. Бджоли II-, III-, IV-, V- та VI дослідних груп, крім аналогіч- ної кількості ЦС, одержували поєднання біотичних елемен- тів (Fe, J, Co, Mg, Mn, Cu, Mo, Se, Cr, Zn) з органічними кис-

лотами у вигляді аквананоцитратів, отриманих методом нанотехнології [10] з препарату «Мікростимулін» у різних розведеннях (1:20000); (1:10000); (1:1000); (1:500); (1:10). Дослідний період тривав 25 діб в умовах лабораторного термостату (ТС-80М-3) з мікровентиляцією при (t=30,0°C). У період досліджень виконували щодобовий контроль кількості живих і мертвих бджіл, їх рухову і кормову активність. На 25-ту добу було звірено журнальні записи з фактичною кількістю живих і мертвих бджіл і визначено подекадну динаміку збереженості бджіл.

Результати власних досліджень. Результати досліджень вказують на відсутність токсичного впливу і загибель бджіл у II-; III-;IV- та V дослідних групах, із 100 % їх збереженістю (станом на 10-ту добу досліджень) у сформованих садках термостату за умов додавання до стимулюючої (по 2 мл 50 % ЦС/добу/садок) підгодовлі цитратного пре-

парату «Мікростимулін» у розведеннях (від 1:20000 до 500) (табл.). Однак, у найвищій його концентрації (у розв. 1:10 «Мікростимулін» + 2 мл 50 % ЦС/садок/добу) — в VI групі спостерігали вищу (на 15 %) їх смертність (при 85 % збереженості садка), тоді як у контрольній I групі за цей період, загибель та виживаність становили — 10 та 90 % відповідно. Одержані результати досліджень впливу додавання у підгодовлю медоносним бджолам у садках термостату цитратного препарату «Мікростимулін» у розведенні від 1:20000 до 1:1000 вказують на високу стимулюючу дію цитратів цього препарату, зокрема на вищу збереженість за кількістю живих бджіл у II – 98 % (+26); III – 95 % (+23) та IV- 86 % (+14) дослідних групах й порівняно нижчу (на 2; 5 та 14 %) їх смертність порівняно з контрольною I групою (72 і 28 %) за 20 діб цього періоду.

Таблиця

Динаміка збереженості та загибелі бджіл за 25 діб дослідного періоду за умов їх підгодовлі цукровим сиропом та препаратом «Мікростимулін»

Показник	№ групи / показник розведення препарату «МС»					
	К-сть	Дослідні				
	I-К, 2 мл (50%) ЦС	II-Д, 2 мл (50%) ЦС+МС 1:20000	III-Д, 2 мл (50%) ЦС+МС 1:10000	IV-Д, 2мл (50%) ЦС+МС 1:1000	V-Д, 2мл (50%) ЦС+МС 1:500	VI-Д, 2 мл (50%) ЦС+МС 1:10
К-сть бджіл: на початок згодовування	21 100	66 100	37 100	59 100	29 100	41 100
через 10 діб	19	66	37	59	29	35
% живих	90	100	100	100	100	85
± до контролю	-	0	0	0	0	-5
% мертвих	10	0	0	0	0	15
через 20 діб	15	65	35	51	20	25
% живих	72	98	95	86	69	61
± до контролю	-	+26	+23	+14	-3	-11
% мертвих	28	2	5	14	31	39
через 25 діб	12	60	27	43	15	9
% живих	57	91	73	73	52	22
± до контролю	-	+34	+16	+16	-5	-35
% мертвих	43	9	27	27	48	78
Відхилення % живих за 10-25 діб	90-57	100-91	100-73	100-73	100-52	85-22

Примітка: ЦС – цукровий сироп; МС – «мікростимулін» (цитратний препарат)

Однак, необхідно відзначити й те, що більш високі концентрації цього цитратного препарату «Мікростимулін», а саме у розведеннях від 1:500 до 1:10 негативно впливали на життєздатність бджіл у садках V та VI дослідних груп, знижуючи при цьому показники збереженості 69 % (-3) та 61 % (-11) зі зростанням загибелі на 31 і 39 % порівняно з різницею у контрольній груп (72 і 28 %) відповідно. На завершальному етапі (25-та доба) досліджень було встановлено, що в більш високих розведеннях від 1:20000 до 1:1000 у бджіл II, III та IV дослідних груп спостерігалась найвища збереженість у II – 91 % (+34) та 73 % (+16) — у III і IV групах, а також суттєво нижчою була їхня загибель (на 9; 27 %), тоді як, у бджіл V та VI дослідних груп ці показники становили 52 % (-5) та 22 % (-35) та 48 і 78 % порівняно з контрольною групою (57 і 43 %).

Висновки. 1. Найвища збереженість (91 %) встановлена у бджіл II групи, які отримували препарат у розведенні 1:20000. Деяко нижчими показниками (73%) збереженості

характеризувались III та IV дослідні групи, що одержували препарат у розведенні від 1:10000 до 1:1000. Високі концентрації препарату у розведенні 1:500 і 1:10 зумовили нижчі показники збереженості бджіл на 25 добу досліджень у V (48 %) і VI (78 %) групах.

2. Отримані результати вказують на відсутність токсичного впливу препарату на бджіл у розведеннях від 1:20000 до 1:1000 з проявом стимулюючої дії на їх життєздатність за умов тривалого (25 діб) згодовування. Проте, більш високі (від 1:500 до 1:10) концентрації цього препарату супроводжують зниження показників збереженості (52% та 22-85 %) у V та VI дослідних групах бджіл в умовах їхньої ізоляції в термостаті.

Перспективи подальших досліджень. Доцільним є комплексне вивчення впливу нанокорбоксилатів біотичних елементів у т. ч. есенціальних на метаболічні особливості організму медоносних бджіл, продуктивність та адаптаційну здатність.

Список використаної літератури:

1. Бармина И. Э., Маннапов А. Г., Карпова Г. В. Стимулирующие подкормки для пчелиных семей с добавлением комплексных ами-

нокислотных и пробиотических препаратов. *Вестник Оренбургского государственного аграрного университета*. 2011. № 12 (131). С. 376-377.

2. Поліщук В. П., Локутова О. А. Біологічні особливості живлення бджіл і збирання квіткового пилку в умовах поліфлорного взятку. *Біологія тварин*. 2002. Т.4. №1-2. С. 236-242.

3. Оберлис Д., Харланд Б., Скальный А. Биологическая роль макро-и микроэлементов у человека и животных. Санкт-Петербург. 2008. 542 с.

4. Садовникова Е. Ф., Захарченко И. П., Чупахина О. К., Виличинская С. С. Применение белково-минеральных добавок в кормлении пчел. Труды ВГАВМ. 2012. Т. 48. Вып.2. С. 143-145.

5. Голоскоков В. Г. Влияние марганца и кобальта на жизнедеятельность пчел. *Кормление с/х животных и применение микроэлементов в сельском хозяйстве*. 1962. С. 34-35.

6. Ковальчук І. І. Мінеральні елементи в організмі медоносних бджіл за згодовування цитрату селену. *Ветеринарна біотехнологія*. 2012. № 21. С. 239-243.

7. Еськов Е. К., Ярошевич Г. С., Еськова М. Д., Кострова Г. А. Аккумуляция тяжелых металлов в теле пчел. *Пчеловодство*. 2008. № 2. С. 14-16.

8. Григорян Г. А. Влияние кобальта на пчел. *Пчеловодство*. 1969. № 12. С. 19-22.

9. Ковальчук І. І. Важкі метали та ліпіди тканин і продукції бджіл за умов традиційного й органічного бджільництва та способи корекції їхніх рівнів: автореф. ... д-ра вет. наук: 03.00.13. Львів, 2015. 40 с.

10. Патент на корисну модель 38391 Україна, МПК (2006). Спосіб отримання карбоксилатів металів «Нанотехнологія отримання карбоксилатів металів» / Косінов М. В., Каплуненко В. Г. – № u2008 10939; Заявник та патентоволодар – Косінов М. В., Каплуненко В. Г.; Заявл. 08.09.2008; Опубл. 12.01.2009. Бюл. № 1.

11. Федорук Р. С., Пащенко А. Г., Романів Л. І., Ковальська Л. М. Ліпіди тканин бджіл і біологічна цінність меду за внесення до цукрового сиропу борошна сої і цитратів Со і Ні у весняний період. *Науково-технічний бюлетень ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок*. 2015. №2. С. 55-61.

12. Таранов Г. Ф. Корма и кормление пчел. Труды РССЛХи. 1986. Т. 6. С. 115-132.

13. Глупов В. В., Бахвалов С. А., Соколова Ю. А., Слепнева И. А. Механизмы резистентности насекомых. *Патогены насекомых*. 2001. С. 475-557.

14. Глупов В. В., Слепнева И. А., Дубовский И. М. Генерация активированных кислородных метаболитов при формировании иммунного ответа у членистоногих. Труды ЗИ РАН. 2009. Т.313. С. 297-307.

References:

1. Barmina I. E., Mannapov A.G. and Karpova G.V. (2011), "Stimulating additional feeding for bee colonies with the addition of complex amino acid and probiotic preparations" [Stimuliruyushie podkormki dlya pchelinyh semej s dobavleniem kompleksnyh aminokislotnyh i probioticheskikh preparatov], *Herald of the Orenburg State Agrarian University*, № 12 (131), pp. 376-377. (in Russian)

2. Polishchuk V. P. and Locutova O. A. (2002), "Biological features of feeding bees and harvesting flower pollen in a multiflorous collecting" [Biologichni osoblivosti zhivlennya bdzhil i zbirannya kvitkovogo pilku v umovah poliflorного vzyatku], *Biology of animals*, Vol.4. № 1-2, pp. 236-242. (in Ukraine)

3. Oberlis D., Harland B. and Rock A. (2008), "Biological role of macro-and trace elements in humans and animals" [Biologicheskaya rol makro-i mikroelementov u cheloveka i zhivotnyh], St. Petersburg, 542 p. (in Russian)

4. Sadovnikova E. F., Zakharchenko I. P., Chupakhina O. K. and Vilichinskaya S. S. (2012), "Application of protein-mineral supplements in feeding bees" [Primenenie belkovo-mineralnyh dobavok v kormlenii pchel], *Works of VSAVV*, Vol. 48, Issue. 2, pp. 143-145. (in Russian)

5. Goloskokov V. G. (1962), "Influence of manganese and cobalt on the vital activity of bees" [Vliyanie marganca i kobalta na zhiznedeyatel'nost' pchel], *Feeding farm animals and the application of microelements in agriculture*, pp. 34-35. (in Russian)

6. Kovalchuk I. I. (2012), "Trace elements in the organism of melliferous bees at feeding selenium citrate" [Mineralni elementi v organizmi medonosnih bdzhil za zgodovuvannya citratu selenu], *Veterinary biotechnology*, № 21, pp. 239-243. (in Ukraine)

7. Yeskov E. K., Yaroshevich G. S., Eskova M. D. and Kostrova G. A. (2008), "Accumulation of heavy metals in the body of bees" [Akkumulyatsiya tyazhelykh metallov v tele pchel], *Beekeeping*, № 2, pp. 14-16. (in Russian)

8. Grigoryan G. A. (1969), "The influence of cobalt on bees" [Vliyanie kobalta na pchel], *Beekeeping*, № 12, pp. 19-22. (in Russian)

9. Kovalchuk I. I. (2015), "Heavy metals and lipids of tissues and products of bees under the conditions of traditional and organic beekeeping and methods of correction of their levels" [Vazhki metali ta lipidi tkanin i produkciyi bdzhil za umov tradiciynogo j organichnogo bdzhil'nictva ta sposobi korekciyi yihnih rivniv], [avtoreferat], Lviv, 40 p. (in Ukraine)

10. Patent for utility model 38391 Ukraine, IPC (2006). Method of obtaining metal carboxylates "Nanotechnology for obtaining metal carboxylates" / Kosinov M. V., Kaplunenko V. G. № u.2008 10939; Applicant and patent master - Kosinov M. V., Kaplunenko V. G. ; Declared 09/08/2008; Published Jan 12, 2009 Bull № 1

11. Fedoruk R. S., Pashchenko A. G., Romanov L. I. and Kovalska L. M. (2015), "Lipids of bees' tissues and the biological value of honey at adding soy flour and Co and Ni citrates to the sugar syrup in the spring period" [Lipidi tkanin bdzhil i biologichna cinnist medu za vnesennya do cukrovogo siropu boroshna soyi i citrativ So i Ni u vesnyaniy period], *Scientific and technical bulletin SCSRI of veterinary preparations and feed additives*, № 2, pp. 55-61. (in Ukraine)

12. Taranov G. F. (1986), "Fodders and feeding of bees" [Korma i kormlenie pchel], *Proceedings of the RSSLH*, Vol. 6, pp. 115-132. (in Russian)

13. Glupov V. V., Bakhvalov S. A., Sokolova Y. A. and Slepnev I. A. (2001), "Mechanisms of insect resistance" [Mehanizmy rezistentnosti nasekomyh], *Pathogens of insects*, pp. 475-557. (in Russian)

14. Glupov V. V., Slepnev I. A. and Dubovskiy I. M. (2009), "Generation of activated oxygen metabolites at forming of immune response in arthropods" [Generatsiya aktivirovannykh kislorodnykh metabolitov pri formirovaniimunnogo otveta u chlenistonogih], *Proceedings of the Russian Institute of Zoology RAS*, Vol. 313, pp. 297-307. (in Russian)

Кикиш И. Б., Романів Л. І., Ковальчук І. І. Влияние скармливания сахарного сиропа и цитратного микроэлементного комплекса «Миркостимулин» на жизнедеятельность пчел в садках термостата.

В статті приведено результати досліджень впливу добавлення в підкормку медоносним пчелам сахарного сиропа і цитратів макро - мікро і ультрамікроелементів препарату «Миркостимуліна» в виді сверхчистих карбоксилатів металів (Fe, J,

Co, Mg, Mn, Cu, Mo, Se, Cr, Zn). Препарат вводили в сироп в різних розведеннях (1:20000, 1:10000, 1:1000, 1:500 і 1:10) в умовах ізоляції пчел (на 30 суток) в садах термостата з соблюдением стандартних параметрів мікроклімату при $t = + 30^{\circ}\text{C}$ і відносної вологості 60-80%. Ефективність виживки різних доз цитратів мікроелементів визначали по життєспособності і продовжителю життя пчел щоденно.

Ключевые слова: пчелы, сахарный сироп, цитраты, микроэлементы, нанотехнологии, наноматериалы.

Kikish I. B., Kovalchuk I. I., Romaniv L. I. Influence of feeding sugar syrup and citrate trace element complex "Microstimulin" on viability of bees in the thermostat gardens.

The article presents the results of researches of the influence of adding to melliferous bees feeding sugar syrup and citrates of macro- and ultramicroelements of the "Microstimulin" preparation in the form of superoxide metal carboxylates (Fe, J, Co, Mg, Mn, Cu, Mo, Se, Cr, Zn). The preparation was injected into a syrup in different dilutions (1: 20000; 1: 10000; 1: 1000; 1: 500 and 1:10) under conditions of bees isolation (30 days) in the gardens of the thermostat, observing the standard microclimate parameters at $t = + 30^{\circ}\text{C}$ and relative humidity 60-80%. The efficiency of drinking different doses of trace elements was determined by the viability and life duration of bees every day.

Keywords: bees, sugar syrup, citrates, trace elements, nanotechnologies, nanomaterials.

Дата надходження в редакцію: 02.03.2018р.

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

УДК 620.3:661.693:6612.014

МЕТАБОЛІЧНА І ТОКСИЧНА ДІЯ РІЗНИХ ДОЗ «НАНОЦИТРАТІВ» I, SE, S В ОРГАНІЗМІ ЛАБОРАТОРНИХ ЩУРІВ

У. І. Тесарівська, к.вет.н.*

Р. С. Федорук, д.вет.н., професор, член-кореспондент НААН, головний науковий співробітник**

В. Г. Каплуненко, д.техн.н., директор***

М. М. Цап, к.с.-г.н., науковий співробітник**

В. І. Кушнір, к.вет.н., молодший науковий співробітник*

М. І. Жила, д.вет.н., завідувач лабораторії клініко-біологічних досліджень*

*Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок, м. Львів

**Інститут біології тварин НААН, м. Львів

***ТзОВ Наноматеріали і нанотехнології, м. Київ

Досліджено вплив низької (0,0005 ЛД₅₀), середньої (0,005 ЛД₅₀), високої (0,05 ЛД₅₀) та токсичної (0,5 ЛД₅₀) доз суміші цитратів I, Se, S і цитрату I, що надходили з добовою кількістю води, на ріст і розвиток організму молодих самців лабораторних щурів впродовж 40 днів дослідного періоду. Встановлено, що вживання низької, середньої та високої доз суміші цитратів I, Se, S і цитрату I стимулювало ріст організму самців впродовж 40 днів дії цитратів, але вірогідно зменшувало масу і коефіцієнт маси селезінки, крім середньої дози, та не змінювало показників маси легень, серця, печінки, тимусу, нирок і тестикулів порівняно з контрольною групою. Дія токсичної дози суміші цитратів I, Se, S характеризувалась значним відставанням в рості і розвитку організму самців впродовж 30 днів дослідного періоду зі зменшенням маси їх тіла на 30 % стосовно підготовчого періоду, а також маси внутрішніх органів та коефіцієнтів їх мас (крім тестикулів) на 40 добу дослідного періоду.

Ключові слова: цитрат I, Se, S; самці щурів; різні дози; маса тіла; розвиток організму; внутрішні органи; коефіцієнти мас.

Постановка проблеми у загальному вигляді та аналіз досліджень і публікацій. Відомо, що I, Se і S, як окремі елементи, так і їх поєднання, істотно впливають на життєздатність, ріст і розвиток організму та продуктивність сільськогосподарських тварин [1, 2, 3, 4]. У тварин дефіцит йоду знижує утворення тиреоїдних гормонів та інтенсивність обміну речовин. Зокрема, за експериментального зниження йоду в кормі вівцематок до 0,5 мкг/кг м. т. на добу підвищувалась частота викиднів і мертвороджених та зменшувалась маса плода і його головного мозку [5]. Разом з тим відзначено, що в/м введення йодованої олії вівцематкам у другій половині вагітності за гострого дефіциту I супроводжується нормалізацією розмірів мозку та маси тіла плодів.

Важливою проблемою у тваринництві є надходження I у надлишку, що виникає за умов аліментарного або медикаментозного його передозування. Жуйні тварини більш резистентні до високих доз йоду [6]. Однак у коней відзначають гальмівний вплив I на утворення тиреоїдних гормонів у значно меншій кількості – 5 мг/добу [3]. Високий рівень надходження йоду в організм свиней знижує вміст T₃ в крові та середньодобові прирости на тлі збільшення в 2 рази маси щитоподібної залози і концентрації в ній I. Більшість пато-

логічних змін в організмі тварин у період отруєння I відзначається у дихальній системі, щитоподібній залозі та наднирниках [6]. Клінічні прояви та ступінь тяжкості і перебігу патологічного процесу можуть залежати також від хімічної форми і сполуки I, що підтверджено на лабораторних тваринах, телятах і ягнятах [3, 7, 8]. Органічні сполуки йоду, в т. ч. цитрати [2, 7, 8, 9] виявляють меншу токсичність, порівняно з неорганічними (KI, CaI₂). Однак, за даними [2, 3, 10] біологічна ефективність органічних і неорганічних сполук I у невисоких концентраціях суттєво не відрізняється.

Важливою є синергічна взаємодія I з Se, що в значній мірі визначає функціонування щитоподібної залози. Відомо, що щитоподібна залоза містить більше селену, ніж будь-який інший орган. Здатність щитоподібної залози нагромаджувати I і Se вказує на важливу роль цих елементів у функціонуванні щитоподібної залози. Встановлено, що надходження I на тлі гострого дефіциту Se приводить до фіброзно-некротичних змін у щитоподібній залозі [11, 12]. Крім того, в щитоподібній залозі синтезуються селенопротеїни, що беруть участь у транспорті та депонуванні Se в клітинах, антиоксидантному захисті, проліферації клітин, виступають регуляторним компонентом у синтезі селено-