

**КОВАЛЬЧУК І.І.**, д-р вет. наук

**ДВИЛЮК І.І.**

**РОМАНІВ Л.І.**, канд. с.-г. наук

*Інститут біології тварин НААН*

## **ВПЛИВ ПІДГОДІВЛІ ЦИТРАТІВ АРГЕНТУМУ ТА КУПРУМУ У ВЕСНЯНО-ЛІТНІЙ ПЕРІОД НА РЕПРОДУКТИВНУ ЗДАТНІСТЬ БДЖОЛИНИХ МАТОК**

*Подано результати досліджень репродуктивної здатності бджолиних маток карпатської породи у весняно-літній період за умов підгодівлі бджіл цукровим сиропом з додаванням цитратів Ag і Cu, отриманих методом нанотехнологій. Встановлено вірогідні відмінності інтенсивності середньодобової яйцекладки бджолиних маток дослідних груп проти рівня її у маток бджолосімей контрольної групи за перший 12-добовий етап досліджу. Кількість відкладених бджоломатками яєць за 12-добовий дослідний II етап зростала на 6,1% і 7,9% у IV і V дослідних групах. На III етапі дослідного періоду спостерігали зростання яйцекладки бджолиними матками в усіх дослідних групах з найвищими показниками яйценосності для IV та V груп. Встановлені в організмі бджіл за умов згодовування з сиропом різної кількості цитратів Ag і Cu вказують на дозозалежний стимулюючий вплив цих сполук на репродуктивну здатність бджолиних маток карпатської породи у весняно-літній період.*

**Ключові слова:** *репродуктивна здатність, бджоломатка, медоносні бджоли, цитрат аргентуму, цитрат купруму*

**Вступ** Встановлено, що недостатній запас перги або виражений дефіцит надходження обніжжя призводить до швидкого виснаження всіх систем організму медоносних бджіл. За таких критичних умов робочі бджоли викидають розплід на різних стадіях розвитку личинок та лялечок, обмежують також й відкладання бджолиними матками яєць. Основним природним джерелом вуглеводного, протеїнового, ліпідного і мінерального живлення організму медоносних бджіл є нектар і пилок рослин-медоносів та пилконосів. З літературних даних відомо [1], що яйцекладка бджолиних маток залежить від наявності в їхньому раціоні не тільки нектару, а й пилку рослин. Однак природного корму у певні критичні періоди розвитку бджолиних сімей не вистачає. Тому репродуктивну здатність бджолиних маток корегують додаванням низки біологічно активних речовин і сполук органічного та мінерального походження в періоди активного відкладання яєць. Зокрема, відомо про застосування окремих біотичних мінеральних елементів, серед яких апробовані неорганічні солі кобальту (Co), хрому (Cr),

селену (Se), цинку (Zn) та йоду (J). Доведено, що додавання цих сполук до цукрового сиропу бджолам стимулює яйцекладку їх маток [2, 3].

Сучасні наукові дослідження спрямовані на інтенсивний пошук нових способів використання кормових добавок для корекції фізіологічних процесів в бджолиній сім'ї. Додавання макро - і мікроелементів бджолиним сім'ям у формі карбоксилатів їх наночастинок має ряд переваг: такі органічні сполуки менш токсичні, що для бджіл особливо важливо, мають високу біологічну дію, вони краще засвоюються організмом і активно використовуються в процесах обміну речовин [4, 5]. Слід зазначити надзвичайно широкий спектр біологічних ефектів за використання карбоксилатів, зокрема цитратів таких елементів як Аргентум, Купрум, Кобальт, Германій, Селен. Органічні сполуки Аргентуму та Купруму характеризуються широким спектром дії на організм людини і тварин і використовуються в якості харчових добавок для підвищення імунобіологічної реактивності організму [6, 7].

**Мета досліджень.** З'ясувати вплив додавання до цукрового сиропу підгодівлі цитратів аргентуму (Ag) та купруму (Cu), отриманих методом нанотехнології [8], на динаміку інтенсивності відкладання яєць бджолиними матками у весняно-літній період.

**Матеріали і методи дослідження.** Дослідження проведені на медоносних бджолах карпатської породи на базі пасіки Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького, які утримувались в багатокорпусних 8-рамкових вуликах із розміром рамки 435x230мм. Пасіка благополучна щодо інфекційних та інвазійних хвороб. Було сформовано 5 груп бджолосімей за принципом аналогів, по три бджолосім'ї в кожній групі. Контрольна група (I) – з підгодівлею цукровим сиропом (1000 мл/групу /тиждень), II група – до цукрового сиропу додавали цитрат Ag в дозі 0,5 мг Ag /л, III – за аналогічних умов отримувала цитрат Ag в дозі 1 мг Ag/л, IV – з додаванням цитрату Cu в дозі 0,5 мг Cu/л, V – з додаванням цитрату Cu в дозі 1 мг Cu/л. Мікроелементи додавали до сиропу у вигляді цитратів, що отримані методом нанотехнології [8]. Дослідний період тривав 28 діб з інтервалом підгодівлі 7 діб.

Показники інтенсивності яйцекладки бджолиних маток визначали методом підрахунку кількості печатного розплоду з використанням рамки – сітки з квадратами 5x5 см. Стандартний стільник цієї системи вуликів вміщує 33 квадрати з кожної зі сторін, окремий квадрат якої містить 100 бджолиних комірок. Підрахунок проводили безпосереднім накладанням рамки – сітки на стільники зі зрілим запечатаним розплодом з інтервалом у 12 діб, оскільки бджолиний розплід знаходиться в запечатаному стані впродовж 12 діб.

Підрахувавши суму запечатаних комірок всіх квадратів за один промір та поділивши цю кількість на 12, отримували показник інтенсивності середньодобової яйцекладки бджолиних маток.

Цифрові дані опрацьовані статистично з використанням комп'ютерної програми Microsoft EXCEL з визначенням середніх величин  $M$ , їхніх відхилень  $\pm m$  і ступеня вірогідності міжгрупових різниць з використанням коефіцієнта Стьюдента ( $p$ ).

**Результати досліджень та їх обговорення.** За результатами дослідження встановлено вірогідні відмінності інтенсивності середньодобової яйцекладки бджолиних маток обох дослідних груп порівняно до рівня її у маток бджолосімей контрольної групи (табл.1).

Таблиця 1

**Інтенсивність яйцекладки бджоломаток у період весняно-літньої підгодівлі бджіл цукровим сиропом та цитратами Ag і Cu штук/матку/12 діб ( $M \pm m$ ,  $n=3$ )**

Дата проміру / 12 – денні етапи досліджень	I група (Контрольна) цукр.сироп	II група, цукр.сироп+ 0,5 мг Ag	% до контр.	III група, цукр.сироп+ 1 мг Ag	% до контр.	IV група, цукр.сироп+ 0,5 мг Cu	% до контролю	V група цукр.сироп+ 1 мг Cu	% до контролю
Підготовчий період (I-етап)									
18.05.2015 I етап	12808±236	12744±210	99,5	12723±242	99,3	12812±327	100,0	12952±223	101,1
Дослідний період									
30.05.2015 II етап	13507±14,22	13713±16,11***	101,5	13868±13,40***	102,7	14334±11,80***	106,1	14570±18,22***	107,9
% до I етапу	105,4	107,60		109,00		111,9		112,5	
11.06.2015 III етап	14143±15,05	14553±16,0***	102,9	14945±17,11***	105,7	15465±12,08***	109,4	15767±13,32***	111,5
% до II етапу	104,7	106,1		107,7		107,8		108,2	
Загальна к-сть яєць за два етапи дослідного періоду	27650	28266	102,2	28813	104,2	29799	107,7	30334	109,7

Загальна к-сть яєць за три етапи досліджень	40458	41010	101,4	41536	102,6	42611	105,3	43289	106,9
---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Аналіз результатів підрахунку зрілого запечатного розплоду вказує на вірогідне зростання відкладання бджолою маткою яєць за добу у II на 1,5 % ( $p < 0,001$ ), III на 2,7% ( $p < 0,05$ ) та на 6,1% і 7,9% ( $p < 0,001$ ) у IV і V дослідних групах за перших 12-діб II-го етапу дослідного періоду проти контролю. Відповідно до попереднього етапу за наступних 12-діб дослідного періоду інтенсивність відкладання яєць зросла у маток усіх груп, зокрема на 105,4% у контрольній (I), 107,6% – у II, 109,0% – у III та 111,9 і 112,5% у IV і V дослідних групах.

Результати обліку яйцекладки бджолиних маток за наступний 12-добовий (III етап) дослідного періоду вказують на вірогідне ( $p < 0,001$ ) збільшення кількості відкладених бджолою маткою яєць у всіх дослідних групах стосовно контролю: на 2,9% у II групі, 5,7% – III, на 9,4 % – IV і на 11,5% – V, що свідчить про стимулюючу дію цитратів Ag і Cu на репродуктивну функцію маток.

За 24 доби (II-го і III-го) етапів дослідного періоду, загальна кількість відкладених яєць у бджолиних маток контрольної (I) групи становила 27650 шт./добу, однак матки у дослідній II-й, III-й, IV- і V-й групах випереджали їх на 102,2 і 104,2% (28266 і 28813 шт./добу) – II- і III дослідних груп, а на 107,7 і 109,7% (29799 і 30334 шт./добу) – IV- і V- дослідних груп.

Підсумовуючи отримані результати досліджень за інтенсивністю відкладання бджолиними матками яєць на 12 добу підготовчого (I) і 24 та 36 добу (II і III) етапів дослідного періоду (36 діб), були встановлені різниці загальної кількості відкладених яєць бджолиними матками цих груп: на 101,4 і 102,6% (41010 і 41536 шт./добу) – у II і III групах та на 105,3 і 106,9% (42611 і 43289 шт./добу) – IV - та V дослідних груп, порівняно до показників контрольної (I) групи (40458 шт./добу).

Очевидно, вищий рівень яйцекладки маток дослідних груп може підтримуватися як збільшенням вмісту біологічно активних компонентів у маточному молочку бджіл-годувальниць дослідних груп від стимулюючого впливу цитратів Ag і Cu на обмін речовин у їх організмі, так і збереженням високої активності репродуктивної системи маток цих бджолосімей після стимулюючого впливу цитратів аргентуму та купруму у дослідний період.

## Висновки

1. Встановлено, що підгодовування бджолиних сімей цитратами аргентуму та купруму стимулювало репродуктивну функцію бджолиних маток – середньодобова і загальна кількість відкладених яєць бджолиних маток дослідних груп була вірогідно вищою в дослідний період порівняно з контрольною групою.

2. Згодовування бджолам цитратів мікроелементів підвищувало інтенсивність відкладання яєць матками, що підтверджують вірогідні різниці проти контролю у III, IV та V групах впродовж двох періодів досліджень за 12 та 24 доби. Цитрат Cu виявляв високу стимулюючу дію в дозах 0,5 мг та 1 мг / 1000 мл сиропу, а цитрат Ag в кількості 1 мг/1000 мл сиропу.

**Перспективи подальших досліджень.** З'ясувати вплив цитратів Аргентуму та Купруму на мінеральний обмін в організмі бджіл у весняно-літній період їх життєдіяльності.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Поліщук В. П. Біологічні особливості живлення бджіл і збирання квіткового пилку в умовах поліфлорного пилку [Текст] / В. П. Поліщук, О. А. Локутова // Біологія тварин — 2002. — № 1. — С. 1–8.
2. Hartfelder K., Bitondi M., Brent C. S., Guidugli-Lazzarini K. R., Simoes Z. L., Stabentheiner A. 2013. Physiology and biochemistry of honey bees. / K. Hartfelder, M. Bitondi, C. S. Brent, K. R. Guidugli-Lazzarini, Z. L. Simoes // Journal of Apicultural Research. — 2013. — P. 504 – 508.
3. Vincent J. B. The Nutritional Biochemistry of Chromium (III). Department of Chemistry The University of Alabama Tuscaloosa, USA, 2007. — 277 p.
4. Лосев О. М. Фізіологічні аспекти використання хелатних сполук у живленні бджіл / О. М. Лосев, Л. В. Шевченко // Матеріали XVII Міжнародного конгресу Федерації бджолярських організацій країн Центральної і Східної Європи — Апіславія, (17 – 20 квітня 2008р.). — Київ – Україна, 2009. — С. 92–96.
5. Немова Т. В. Перспективи застосування препаратів на основі нанотехнології у ветеринарній медицині [Текст] / Т. В. Немова // Ветеринарна медицина України. — 2013. — № 1. — С. 35—37.
6. Блажитко Е.М., Бурмистров В.А., Колесников А.П., Михайлов Ю.И., Родионов П.П. – Серебро в медицине. – Новосибирск, Наука-Центр, 2004. — 254с.
7. Богословская О.А., Сизова Е.А., Полякова В.С., Мирошников С.А., Лейпунский И.О., Ольховская И.П., Глущенко Н.Н. Изучение безопасности введения наночастиц меди с различными физико-химическими характеристиками в организм животных // Вестник ОГУ. — 2009. — №2. — С. 124—128.
8. Патент України на корисну модель №39392. Спосіб отримання карбоксилатів харчових кислот з використанням нанотехнології [Текст] // Косінов М.В., Каплуненко В.Г. /МПК (2009) :С07С 51/41, С07F 5/00, С07F 15/00, В82В 3/00. Опубл. 25.02.2009, бюл. № 4/2009.

**ВЛИЯНИЕ ПОДКОРМКИ ЦИТРАТОВ АРГЕНТУМУ И КУПРУМУ В ВЕСЕННЕ-ЛЕТНИЙ ПЕРИОД НА РЕПРОДУКТИВНУЮ СПОСОБНОСТЬ ПЧЕЛИНЫХ МАТОК / Ковальчук И.И., Двилюк И.И., Романив Л.И.**

*Представлены результаты исследований репродуктивной способности пчелиных маток карпатской породы в весенне-летний период в условиях подкормки пчел сахарным сиропом с добавлением цитратов Ag и Cu, полученных методом нанотехнологий. Установлено достоверные различия интенсивности среднесуточной яйцекладки пчелиных маток опытных групп по сравнению с уровнем ее у маток пчелосемей контрольной группы за первый 12 суточный этап опыта. Количество отложенных пчеломатки яиц за 12-дневный II этап увеличилась на 6,1% и 7,9% в IV и V опытных групп. На III этапе наблюдали рост яйцекладки пчелиной матки во всех опытных группах с высокими показателями яйценоскости для IV и V групп. Данные изменения в организме пчел при скармливании с сиропом различного количества цитратов Ag и Cu указывают на дозозависимое и стимулирующее влияние этих соединений на репродуктивной способности пчелиных маток карпатской породы в весенне-летний период.*

**Ключевые слова:** воспроизводительная способность, бджоломатка, медоносные пчелы, цитрат аргентуму, цитрат купруму

**THE EFFECT OF FEEDING CITRATE ARGENTUM AND CUPRUM IN THE SPRING AND SUMMER ON THE REPRODUCTIVE ABILITY OF QUEEN BEES / Kovalchuk I.I., Dvylyuk I.I., Romaniv L.I.**

*The results of studies of the reproductive ability of queen bees Carpathian breed in spring and summer in a feeding bees sugar syrup with the addition of citrate Ag and Cu, produced by nanotechnology. Bees of the control group (I) were kept at stationary conditions and fed sugar syrup (1000 ml/week/bee family). Bees of the second research group at the analogous conditions obtained additional feeding by sugar syrup with adding to it 0,5 mg of Ag in the form of citrate, III research group obtained Ag in doses 1 mg, IV group obtained Cu in doses 0,5 mg and V group obtained Cu in doses 1 mg on 1000 ml of sugar syrup on bee family. Research period lasted 36 days. Indicators of bee queens egg laying intensity was determined by the method of counting the amount of number of sealed brood using a frame – a net with squares 5x5 cm. a separate square of which includes 100 bee pantries. Count was conducted by direct overlay of the frame — net on honeycombs with mature sealed brood with the interval of 12 days while bee brood is sealed during 12 days. By counting this sum of sealed pantries of all the squares by one measuring and by dividing this amount by 12, the indicator of bee queens' middle-daily egg laying intensity was obtained. Control of such 12 daily stages was conducted in preparatory and research periods.*

*It was found significant differences in the intensity of the average daily egg production of queen bees of research groups against its level at the queens of bee colonies in the control group for the first phase of 12 daily experience. The amount of deferred pchelomatki eggs for 12-day Phase II Research uvelichilasna 6,1% and 7,9% in the IV and V of the experimental groups. In stage III, the study period was observed growth of the queen bee lay in all experimental groups*

*with high rates of egg production for the IV and V groups. The changes in the body of bees feeding conditions for different amounts of syrup citrate Ag and Cu indicate a dose-dependent stimulating effect of the reproductive ability of queen bees.*

**Key words:** *reproductive ability, colomadu, honeybees, argentum citrate, citrate kurumu*