



УДК 638.124.42

ВПЛИВ ПРЕПАРАТУ «ШУМЕРСЬКЕ СРІБЛО» НА ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ МЕДОНОСНИХ БДЖІЛ ТА ВМІСТ ОКРЕМИХ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ В ЇХ ОРГАНІЗМІ

І. І. ДВИЛЮК, молодший науковий співробітник,

<http://orcid.org/0000-0002-3026-7182>

І. І. КОВАЛЬЧУК, доктор ветеринарних наук, старший науковий співробітник

<http://orcid.org/0000-0001-9932-6315>

Інститут біології тварин НААН

E-mail: dvylyuk_ivanna@ukr.net, irenakovalchuk@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/bio2019.01.015>

У статті наведено результати досліджень впливу додавання у підгодівлю медоносним бджолам цукрового сиропу та препарату «Шумерське срібло» на основі цитратів мікроелементів. Препарат вводили до сиропу у різних розведеннях (1 : 100, 1 : 200 та 1 : 500) в умовах ізоляції бджіл (на 10 діб) у садках термостату з дотриманням стандартних параметрів мікроклімату за $t = + 30$ °C і відносної вологості 60-80 %. Ефективність вypoювання різних доз препарату визначали за життєздатністю та тривалістю життя бджіл щоденно.

За результатами досліджень найвища збереженість (93,67 % з коливаннями 100-93,67 %) за 10 діб досліду встановлена у бджіл IV групи, які отримували препарат «Шумерське срібло» у розведенні 1 : 200. Нижчими показниками збереженості (89,65 з коливаннями 100-89,65 % та 86,25 % – з коливаннями 100-86,25 %) характеризувались бджоли III-V дослідних груп, які отримували препарат у розведенні 1 : 100 та 1 : 500. Згодовування високої концентрації цього препарату у розведенні 1 : 10 (II група) зумовило найнижчу (56,1 %) збереженість бджіл у цій групі, коливаючись на 1 і 10 доби в межах від 92,42 % до 56,06 % та найвищу загибель — 43,94 % проти 21,82 % у бджіл контрольної (I) групи.

Згодовування медоносним бджолам цукрового сиропу і препарату «Шумерське срібло» у різних розведеннях (1 : 10-1 : 500) спричинило вірогідно виражені різниці за вмістом Ag, Cu, Fe, Zn, Co у тканинах медоносних бджіл усіх дослідних груп до показників контрольної групи. А саме, зростання вмісту Ag, Cu, в організмі бджіл дослідних груп на тлі зниження вмісту Fe та Zn.

Отже, застосування медоносним бджолам препарату «Шумерське срібло» у розведеннях 1 : 100, 1 : 200, 1 : 500 вказує на відсутність токсичного впливу на їх організм протягом 10 діб згодовування, а також коригуючу, синергічну і атагоністичну дію на вміст таких мікроелементів як Ag, Cu, Fe, Zn і Co в тканинах їх організму.

Ключові слова: шумерське срібло, медоносні бджоли, мікроелементи, наноцитрати, Аргентум, Купрум



Актуальність. Як відомо, мікроелементи відіграють важливу роль у функціонуванні живого організму. Вони беруть участь у білковому, ліпідному, вуглеводному, мінеральному та інших обмінах, активують ферментні системи тощо [1].

Літературні дані свідчать про можливість застосування у тваринництві та ветеринарній медицині хелатів біогенних мікроелементів, виготовлених методом нанотехнології, як високоактивних сполук [2]. Результати раніше проведених досліджень щодо впливу мінеральних і органічних сполук Хрому, Селену, Цинку та Йоду на фізіолого-біохімічні процеси в організмі сільськогосподарських тварин і їхню продуктивність підтверджують позитивну дію цих елементів [3]. Встановлено, що органічна форма досліджуваних елементів краще стимулює активність антиоксидантної, імунної систем, покращує білковий, мінеральний та вітамінний профіль крові, підсилює дезінтоксикаційні процеси в організмі тварин [4]. Цитрати мікроелементів проявляють високу біодоступність, діють як потужні стимулятори, забезпечуючи всі види обмінних процесів [5].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. На сучасному етапі розвитку бджільництва ведеться пошук нових ефективних способів і засобів корекції фізіолого-біохімічних процесів в організмі медоносних бджіл для підвищення їх життєздатності, резистентності, як наслідок, безпечності та якості отриманої продукції бджільництва [6]. Одним із перспективних та ефективних методів підвищення стійкості бджолиних родин до негативних зовнішніх чинників є використання мінеральних комплексів, а саме, цитратів біогенних мікроелементів, отриманих методом нанотехнології [7].

Особливої уваги заслуговує екологічно чистий препарат «Шумерське срібло» (ШС), що представляє собою розчин цитратів Аргентуму і Купруму з концентрацією активного срібла 250 мг/л і міді — 250 мг/л,

синтезований методом нанотехнології ТОВ «Наноматеріали і нанотехнології», м. Київ [8]. Дослідженнями встановлено, що цитрати даних мікроелементів не токсичні, йони металів із таких комплексів швидко і ефективно засвоюються живим організмом в якості есенціальних мікроелементів, а також є потужним дезінфікаційним засобом, оскільки Аргентум і Купрум володіють високими бактерицидними, фунгіцидними та імуностимулюючими властивостями [9, 10, 11]. Комплексне використання цих елементів сприяє розширенню спектру дії препарату за рахунок взаємного синергічного підсилення дії срібла і міді, що вказує на каталітичні властивості за сумісного їх використання [12].

Мета дослідження – вивчити вплив препарату «Шумерське срібло» на життєздатність і мінеральний склад організму медоносних бджіл.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проведені на 5 групах медоносних бджіл карпатської породи, по 50-88 у кожній, що відібрані для дослідів з лабораторної пасіки-віварію в Інституті біології тварин НААН, на бджіл. Ізолювані у садках бджоли контрольної (І) групи одержували підгодівлю щоденно 1 мл 50 %-го цукрового сиропу (ЦС) і 1 мл H_2O ; ІІ група (дослідна) – 1 мл 50 %-го цукрового сиропу з додаванням 1 мл препарату «Шумерське срібло» (ШС) у розведенні 1 : 10, ІІІ група (дослідна) – за аналогічних умов з додаванням ШС у розведенні 1 : 100, ІV група (дослідна) – за аналогічних умов з додаванням ШС у розведенні 1 : 200, V група (дослідна) – за аналогічних умов з додаванням ШС у розведенні 1 : 500.

Бджоли контрольної та дослідних груп утримувалися в садках за аналогічних умов лабораторного термостату з мікровентиляцією за температури 30,0 °C впродовж 10 діб досліджень. У період досліджень проводили щодобовий контроль кількості живих і мертвих бджіл, їх рухову і кормову актив-



ність. На 10 добу було звірено журнальні записи із фактичною кількістю живих і мертвих бджіл і визначено подовову динаміку збереженості бджіл та відібрано по 50 бджіл для визначення вмісту Ag, Cu, Fe, Zn, Co у тканинах організму на атомно-абсорбційному спектрофотометрі СФ-115 ПК. Цифрові дані опрацьовані статистично за допомогою комп'ютерної програми Microsoft EXCEL із визначенням середніх величин M , їхніх відхилень $\pm m$ і ступеня вірогідності міжгрупових різниць із використанням коефіцієнта Стюдента (p).

Результати дослідження та їх обговорення. Підгодівля медоносних бджіл препаратом «Шумерське срібло» у розведенні 1 : 100, 1 : 200, 1 : 500 (у III, IV та V групах) позитивно не впливає на динаміку їх виживаності із 100 % збереженістю у цих дослідних групах за перші 4 доби досліджень і зберігається на рівні з контрольною групою (рис. 1).

Проте у найвищій концентрації препарату (1 : 10) – у II групі спостерігали вищу (на 7,6 %) їх загибель (при 92,4 % їх збере-

женості у садках) на 1 добу згодовування, тоді як у контрольній (I) групі, загибель і виживаність за цей період становили – відповідно 0 та 100 %.

Найвища збереженість (93,67 % з коливаннями 100-93,67 %) за 10 діб досліду встановлена у бджіл IV групи, які отримували Шумерське срібло у розведенні 1 : 200 (табл. 1).

Нижчими показниками збереженості (89,65 із коливаннями 100-89,65 %) та 86,25 – з коливаннями 100-86,25 %) порівняно з IV групою характеризувались бджоли III і V дослідних груп, які отримували препарат у розведенні 1 : 100 та 1 : 500. Згодовування високої концентрації препарату у розведенні 1 : 10 (II-Д група) зумовлювали найнижчу (56,1 %) збереженість бджіл у цій групі, коливаючись на 1 і 10 доби від 92,42 до 56,06 % та найвищу загибель – 43,94 % проти 21,82 % у бджіл контрольної (I) групи.

Отже, отримані результати вказують на відсутність токсичного впливу препарату «Шумерське срібло» на ізолюваних у сад-

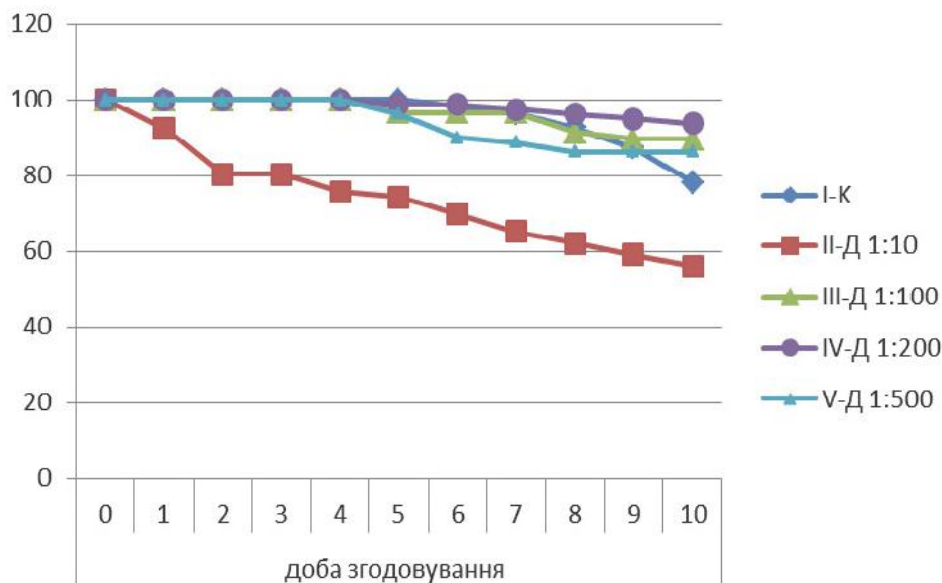


Рис. 1. Динаміка збереженості бджіл за умов задавання препарату «Шумерське срібло», %

**1. Динаміка збереженості та загибелі бджіл за умов їх підгодовівлі цукровим сиропом та препаратом «Шумерське срібло»**

Показник	Група / показник розведення препарату «ШС»				
	Контроль	Дослідні			
	I-К, 1 мл (50 %) ЦС+ 1 мл Н ₂ O	II-Д, 1 мл (50 %) ЦС+ 1 мл ШС 1:10	III-Д, 1 мл (50 %) ЦС+ 1 мл ШС 1:100	IV-Д, 1 мл (50 %) ЦС+ 1 мл ШС 1:200	V-Д, 1 мл (50 %) ЦС+ 1 мл ШС 1:500
К-сть бджіл, (шт./%) на почат. згодов.	55 100	66 100	58 100	79 100	80 100
через 1 добу	55	61	58	79	80
% живих	100	92,42	100	100	100
± до контролю	-	-7,58	-	-	-
% мертвих	0	7,58	0	0	0
через 2 доби	55	53	58	79	80
% живих	100	80,30	100	100	100
± до контролю	-	-19,70	-	-	-
% мертвих	0	19,70	0	0	0
через 3 доби	55	53	58	79	80
% живих	100	80,30	100	100	100
± до контролю	-	-19,70	-	-	-
% мертвих	0	19,70	0	0	0
через 4 доби	55	50	58	79	80
% живих	100	75,75	100	100	100
± до контролю	-	-24,25	-	-	-
% мертвих	0	24,25	0	0	0
через 5 діб	55	49	56	78	77
% живих	100	74,24	96,55	98,73	96,25
± до контролю	-	-25,76	-3,45	-1,27	-3,75
% мертвих	0	25,76	3,45	1,27	3,75
через 6 діб	54	46	56	78	72
% живих	98,18	69,69	96,55	98,73	90,00
± до контролю	-	-28,49	-1,63	+0,55	-8,18
% мертвих	1,82	30,31	3,45	1,27	10,00
через 7 діб	53	43	56	77	71
% живих	96,36	65,15	96,55	97,46	88,75
± до контролю	-	-31,21	+0,19	+1,1	-7,61
% мертвих	3,64	34,85	3,45	2,54	11,25
через 8 діб	51	41	53	76	69
% живих	92,72	62,12	91,37	96,20	86,25
± до контролю	-	-30,60	-1,35	+3,48	-6,47
% мертвих	7,28	37,88	8,63	3,80	13,75
через 9 діб	48	39	52	75	69
% живих	87,27	59,09	89,65	94,93	86,25
± до контролю	-	-28,18	+2,38	+7,66	-1,02
% мертвих	12,73	40,91	10,35	5,07	13,75
через 10 діб	43	37	52	74	69
% живих	78,18	56,06	89,65	93,67	86,25
± до контролю	-	-22,12	+11,47	+15,49	+8,07
% мертвих	21,82	43,94	10,35	6,33	13,75
К-сть живих бджіл ч/з 1 та 10 діб, %	100/78,18	92,42/56,06	100/89,65	100/93,67	100/86,25



ках бджіл у розведеннях 1 : 100; 1 : 200, 1 : 500 упродовж перших 4 діб із проявом стимулюючої дії на їх життєздатність у розведенні 1 : 200 із 6 до 10 доби, а 1 : 100 – на 9-10 добу згодовування. Менш виражена стимулююча дія відзначена у бджіл V групи, що може зумовлюватися більшим розведенням (1 : 500) препарату. Висока концентрація препарату «Шумерське срібло» у сиропі бджіл II групи має виражений токсичний вплив уже через 1 добу (7,6 % загибелі) зі збереженням цієї динаміки на 10 добу на рівні 43,9 %, що може вказувати на кумуляцію Купруму і Аргентуму у тканинах організму і посилення їх токсичної дії.

У результаті досліджень впливу збагачення цукрового сиропу препаратом «Шумерське срібло» на медоносних бджіл в умовах термостату встановлені вірогідні різниці за вмістом Ag, Cu та Co у тканинах їхнього організму, що можуть зумовлюватися синергічними та антагоністичними зв'язками цих елементів з Cu і Ag (табл. 2).

Відомо, що організм медоносних бджіл здатний активно депонувати такі метали, як Cu, Ag, Zn, Fe і вміст Fe та Zn є найвищим відносно інших мікроелементів. Ферум входить до низки гемінових ензимів – цитохромів, каталази та пероксидази, які необхідні для нормального функціонування організму бджіл і є у меді. Необхідно вказати також на важливість

функціонування в організмі бджіл ферумісних ензимів із класу оксидоредуктаз, зокрема каталази, яка синтезується у ректальних залозах бджіл осінньо-зимової генерації та інгібує гнильні процеси у товстій кишці, що викликані нагромадженням калових мас на тлі зимового гіпобіозу [13]. Встановлене не вірогідне зниження вмісту Fe у тканинах всіх дослідних груп порівняно до контрольної групи може зумовлюватися антагоністичним впливом Cu, що надходила із препаратом. Поряд із цим встановлено вірогідне підвищення вмісту Co у тканинах бджіл IV і V ($p < 0,01-0,001$) груп порівняно до його показників у зразках тканин бджіл контрольної групи, що може бути проявом синергічної дії Cu з посиленням життєздатності організму. Відомо, що Co підвищує біосинтез білків і концентрацію γ -глобулінів у фракціях загального білка гемоліфи, а також ліпідів, гемолімфогенез і засвоєння Fe. Абсорбція Co в організмі проходить на вищому рівні у тварин із симптомами дефіциту Fe [14].

Не менш важливим для життєдіяльності організму є Цинк, який необхідний для функціонування більш ніж 100 ензимів, у тому числі ДНК- та РНК-полімерази, карбоксипептидази, оксидоредуктази, трансферази, які пов'язані з обміном вуглеводів, протеїнів, синтезом нуклеїнових кислот і

2. Вміст мінеральних елементів у тканинах організму медоносних бджіл, мг/кг натуральної маси ($M \pm m$, $n = 3$)

Мінеральні елементи	Групи медоносних бджіл				
	I	II	III	IV	V
Fe	30,65 \pm 2,42	23,05 \pm 1,97	25,88 \pm 3,80	26,81 \pm 4,91	28,54 \pm 1,67
Co	1,76 \pm 0,27	1,61 \pm 0,30	2,90 \pm 0,34	3,58 \pm 0,31**	3,88 \pm 0,06***
Zn	45,10 \pm 2,56	40,95 \pm 0,65	42,00 \pm 0,026	45,02 \pm 0,88	47,64 \pm 2,37
Cu	1,23 \pm 0,10	12,95 \pm 1,54***	10,65 \pm 0,74***	9,29 \pm 1,03***	6,41 \pm 0,03***
Ag	0,98 \pm 0,19	15,29 \pm 0,57***	9,39 \pm 0,21***	9,55 \pm 0,15***	5,18 \pm 0,49***

Примітка: * – $p < 0,02-0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$



гема, транспортом CO_2 [15]. Однак вплив Ag і Cu цитрату на вміст Zn у тканинах організму слабо виражений, що вказує на віддалений метаболічний зв'язок цих елементів. Встановлено незначне зниження вмісту Zn у тканинах бджіл II і III груп, тоді як у тканинах бджіл V групи спостерігалось зростання його вмісту на 5,6 % порівняно з контрольною групою, проте, різниці були не вірогідні. Цинк є конкурентом Купруму у процесах абсорбції в кишечнику, за високої його концентрації може розвинути дефіцит Купруму в організмі [16].

Відомо, що Cu бере активну участь у біохімічних процесах, як складова частина електронпереносних білків, які здійснюють реакції окиснення органічних субстратів молекулярним киснем, а також входить до активних центрів амінооксидаз. Слід зазначити вищий рівень Купруму у тканинах бджіл II-V дослідних груп, яким згодовували цукровий сироп і препарат «Шумерське срібло» відповідно у розведеннях 1 : 10, 1 : 100, 1 : 200 і 1 : 500 у 10,5; 8,7; 7,55 і 5,2 рази ($p < 0,001$) порівняно з контролем. За цих умов аналогічно зростав у тканинах організму бджіл також і вміст Аргентуму. Зокрема, у тканинах всіх дослідних груп вміст Аргентуму зростав у 15,6-5,28 рази ($p < 0,001$).

Висновки і перспективи.

Підгодовля медоносних бджіл цукровим сиропом і препаратом «Шумерське срібло», що містить Ag і Cu цитрат, в умовах термостату вказують на відсутність токсичного впливу препарату «Шумерське срібло» на ізольованих бджіл у розведеннях 1 : 100, 1 : 200, 1 : 500 упродовж перших 4 діб із проясом стимулюючої дії на їх життєздатність у розведенні 1 : 200 з 6 до 10 доби, а 1 : 100 – на 9-10 доби згодовування. Менш виражена така стимулююча дія відзначена у бджіл V групи, що може зумовлюватися більшим розведенням (1:500) препарату «Шумерське срібло». Висока концентрація препарату «Шумерське срібло» у сиропі бджіл II групи мала виражений токсичний вплив уже через 1 добу (7,6 % загибелі) зі збереженням цієї динаміки на 10 добу на рівні 43,9 %.

Згодовування із цукровим сиропом різних концентрацій препарату «Шумерське срібло» спричинило коригуючу синергічну та антагоністичну дію на вміст Fe, Cu, Zn, Co, Ag в організмі медоносних бджіл. Перспективним напрямом у збагаченні мінеральної підгодові для медоносних бджіл є використання сучасних технологій і створення нових біостимуляторів на основі поєднання цитратів біогенних елементів.

Література

1. Скальный А. В., Рудаков И. А. Биоэлементы в медицине: монография. Москва: Издательский дом «Оникс 21 век», 2004. С. 18–20.
2. Наноматериали в биологии. Основы нановетеринарии: монография. / за ред. В.Б. Борисевич та ін.; Київ: ВД «Авіцена», 2010. 416 с.
3. Федорук Р. С., Іскра Р. Я., Лесик Я. В., Ковальчук І. І., Хомин М. М. Репродуктивна функція організму корів і кролематок за введення до раціону цитратів мікроелементів. Вісник аграрної науки. 2017. №10. С. 28–35.
4. Влізло В. В., Іскра Р. Я., Федорук Р. С. Нанобіотехнології. Сучасність та перспективи розвитку. Біологія тварин, 2015. Т. 17. № 4. С. 18–29.
5. Нанотехнологія у ветеринарній медицині: навч.-практ. посібник / В. Б. Борисевич та ін.; Київ: ТОВ «Наноматериали і нанотехнології», 2009. 232 с.
6. Підгодовля бджіл і методи оцінки її ефективності: методичні рекомендації / Р. С. Федорук та ін.; Львів, 2016. 31 с.
7. Ковальчук І. І., Кикіш І. Б., Романів Л. І. Уміст окремих мікроелементів у тканинах медоносних бджіл за згодовування цукрового сиропу і цитратного мікроелементного комплексу «АВАТАР-ЗАХИСТ». Науково-технічний бюлетень ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок Інституту біології тварин. 2017. Т. 18. № 2. С. 89–95.



8. Дезінфікуючий засіб «Шумерське срібло»: пат. №52540 Україна: МПК: C02F1/50 (2006.01); B22F9/16 (2006.01). № u201003367; заявл. 23.03.2010; опубл. 25 08 2010, Бюл. № 16/2010. 5.
9. Серебро в медицине: монография / Е.М. Благитко и др.; Новосибирск, Наука-Центр, 2004. 254 с.
10. Гугля В. Г., Мерзляков О. Г. Влияние скармливания нанокмполита серебра несучкам перепелов на их продуктивные и воспроизводительные качества. Достижения науки и техники АПК. 2012. № 3. С. 36–39.
11. Денисова Е. Т., Белоусова Н. В., Денисова В. М. Применение серебра. Journal of Siberian Federal University. Engineering & Technologies. 2009. № 3. С. 255–277.
12. Борисевич В. Б., Каплуненко В. Г., Косінов М. В. Комплексний екзо-і ендogenousний дезінфікант «Шумерське срібло» при вирощуванні бройлерів. Зб. матеріалів XII Української конференції по птахівництву з міжнародною участю «Актуальні проблеми сучасного птахівництва». 2011. 19–22 верес. С. 45–50.
13. Романів Л. І., Ковальчук І. І., Пашченко А. Г., Федорук Р. С. Уміст ліпідів у тканинах організму медоносних бджіл за згодовування борошна сої, цукрового сиропу і цитратів кобальту та нікелю. Біологія тварин. 2018. Т. 20. № 3. С. 84–92.
14. Пашченко А. Г., Федорук Р. С., Романів Л. І., Ковальчук І. І. Уміст мікроелементів у тканинах медоносних бджіл за згодовування цукрового сиропу, борошна сої і цитратів Со та Ni. Науковий вісник ЛНУВМ та БТ. 2016. Т. 18. № 2 (67). С. 168–172.
15. Кліщенко Г. Т., Кулик М. Ф., Косенко М. В., Лісовенко В. Т. Мінеральне живлення тварин: монографія Київ: Світ, 2001. 576 с.
16. Korolenko T., Dmytrukha N., Marchenko M. Assessment of biological activity of Cu, Zn, Fe, Mg citrates, produced in nanotechnology by in vitro studies. Book of abstracts Ukrainian German symposium on physics and chemistry of nanostructures and on nanobiotechnology, Beregove, the Crimea, 2010. 257 p.

References

1. Skalnyy A. V., Rudakov I. A. (2004) Bioelementy v meditsine [Bioelements in medicine]. Moscow, Russia: Izdatelskiy dom «Oniks 21 vek», 18–20.
2. Borysevych V. B., Kaplunenko V. H., Kosinov M. V., Borysevych B. V., Sukhonos V. P. (2010) Nanomaterialy v biologii. Osnovy nanoveterynarii [Nanomaterials in biology. Basics of nano veterinarians]. Kiev, Ukraine: VD «Avitsena», 416.
3. Fedoruk R. S., Iskra R. Ia., Lesyk Ya. V., Kovalchuk I. I., Khomyn M. M. (2017) Reproduktyvna funktsiia orhanizmu koriv i krolematok za vvedennia do ratsionu tsytrativ mikroelementiv [Reproductive function of the dairy cows and rabbits under the introduction into the diet of citrates of trace elements]. Bulletin of Agricultural Science, 10, 28–35.
4. Vlizlo V. V., Iskra R. Ia., Fedoruk R. S. (2015) Nanobiotekhnohii. Suchasnist ta perspektyvy rozvytku [Nanobiotechnology. Present state and future prospectes]. The Animal Biology, 17 (4), 18–29.
5. Borysevych V. B., Borysevych B. V., Kaplunenko V. H. (2009) Nanotekhnohiiia u veterynarii medytsyni [Nanotechnology in veterinary medicine]. Kiev, Ukraine: TOV «Nanomaterialy i nanotekhnohii», 232.
6. Fedoruk R. S., Kovalchuk I. I., Romaniv L. I., Pashchenko A. H., Dvylyuk I. I., Kykish I. B. (2016) Pidhodivlia bdzhil i metody otsinky yii efektyvnosti [Feeding bees and methods for assessing its effectiveness]. Lviv, Ukraine. 31.
7. Kovalchuk I. I., Kykish I. B., Romaniv L. I. (2017) Umist okremykh mikroelementiv u tkanynakh medonosnykh bdzhil za zghodovuvannia tsukrovoho syropu i tsytratnoho mikroelementnoho kompleksu «AVATAR-ZAKHYST» [The content of certain trace elements in the tissues of honey bees for the feeding of sugar syrup and citrate microelement complex "AVATAR-ZAKHYST"]. Scientific-technical bulletin. 18(2) 89–95.
8. Kosinov M. V., Kaplunenko V. H. (2010) Disinfektant "Sumerian Silver", Patent of Ukraine for useful model. C02F1/50 (2006.01); B22F9/16 (2006.01); № 52540; declared 23.03.2010; published 25 08 2010. Biul. №16/2010. 10.02.2011
9. Blahytko E. M., Burmystrov V. A., Kolesnykov A. P., Mykhailov Yu. Y., Rodyonov P. P. (2004) Serebro v medytsyne [Silver in medicine]. Novosybyrsk Silver in medicine, Novosybyrsk, Russia: Nauka-Tsentr, 254.

10. Huhlia V. H., Merzliakov O. H. (2012) Vliyanie skarmlivaniya nanokompozita serebra nesuchkam perepelov na ikh produktivnye i vosproizvoditelnye kachestva [The effect of feeding silver nano-composite to productive and reproductive qualities of quails]. *Achievements of science and technology of agriculture*. 3. 36–39.
11. Denysova E. T., Belousova N. V., Denysova V. M. (2009) Prymenenye serebra. [Silver application]. *Journal of Siberian Federal University. Engineering & Technologies*. 3. 255–277.
12. Borysevych V. B., Kaplunenko V. H., Kosinov M. V. Kompleksnyi ekzo- i endohennyi dezinfikant «Shumerske sriblo» pry vyroshchuvanni broileriv [Complex exo-and endogenous disinfectant "Sumer silver" in broiler growing] (2011). *Proceedings XII conference on Ukrainian poultry with international participation "Actual problems of modern poultry": Alushta*, 45–50.
13. Romaniv L. I., Kovalchuk I. I., Pashchenko A. H., Fedoruk R. S. (2018) Umist lipidiv u tkanyakh orhanizmu medonosnykh bdzhil za zghodovuvannia boroshna soi, tsukrovoho syropu i tsytrativ kobaltu ta nikeliiu [The content of lipids in the tissues of the body of honey bees for the feeding of soy flour, sugar syrup and citrates of cobalt and nickel]. *The Animal Biology*, 20(3) 84–92.
14. Pashchenko A. H., Fedoruk R. S., Romaniv L. I., Kovalchuk I. I. (2016) Umist mikroelementiv u tkanyakh medonosnykh bdzhil za zghodovuvannia tsukrovoho syropu, boroshna soi i tsytrativ Co ta Ni [Some trace element content in tissues honeybees under feeding, sugar syrup, meal soya and citrate Co and Ni] *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology* 18/2 (67). 168–172.
15. Klitsenko H. T., Kulyk M. F., Kosenko M. V., Lisovenko V. T. (2001) Mineralne zhyvlennia tvaryn [Mineral feeding of animals]. *Kiev, Ukraine: Svit*. 576.
17. Korolenko T., Dmytrukha N., Marchenko M. (2010) [Assessment of biological activity of Cu, Zn, Fe, Mg citrates, produced in nanotechnology by in vitro studies]. *Book of abstracts Ukrainian German symposium on physics and chemistry of nanostructures and on nanobiotechnology. Berezove, the Crimea*. 257.

SUMMARY

Dzyblyuk I. I., Kovalchuk I. I. *Influence of the sumerian silver on the viability of honey bees and the content of specific microelements in their bodies. Biological Resources and Nature Managment. 2019. 11, №1–2. P.137–145. <https://10.31548/bio2019.01.015>*

The article presents the research findings of the influence of adding into the feeding of honey bees sugar syrup and Sumerian silver preparation on the basis of micronutrient citrates. The preparation was added into the syrup in different dilutions (1:100, 1:200 and 1:500) under conditions of isolation of bees (for 10 days) in the gardens of the thermostat, following the standard parameters of the microclimate at $t=+300$ C and the relative humidity 60-80%. The effectiveness of feeding different doses of the preparation was determined by the viability and lifespan of the bees on the daily basis.

According to the research findings, the highest preservation (93.67% within the range of 100-93.67%) during 10 days of the experiment was observed among the bees of group IV which were taking the Sumerian silver preparation in dilution 1:200. The lower levels of preservation (89.65 within the range of 100-89.65% and 86.25% within the range of 100-86.25%) were shown by bees of the experimental groups III-V receiving the preparation in dilution 1:100 and 1:500. Feeding with the high concentrated preparation in dilution 1:10 (group II) resulted in

the lowest (56.1%) preservation of bees in this group, fluctuating from 1 to 10 days within the range from 92.42% to 56.06%, and higher death - 43.94% versus 21.82% among the bees of the control group (I).

Feeding honey bees with sugar syrup and Sumerian silver preparation in different dilutions (1:10-1:500) caused a significant difference in the content of Ag, Cu, Fe, Zn, and Co in the tissues of honey bees of all experimental groups and the control group. Namely, the increase of the content of Ag, Cu, in the bodies of bees of experimental groups on the background of reducing the content of Fe and Zn.

Thus, the application of Sumerian silver preparation to honey bees in dilutions of 1:100, 1:200, 1:500 indicates that there have been no toxic effects on their bodies during 10 days of feeding, as well as corrective, synergistic and antagonistic effects on the content of such microelements as Ag, Cu, Fe, Zn and Co in the tissues of their organisms.

Keywords: Sumerian silver, honeybees, microelements, nanoparticles, Silver, Cooper



АННОТАЦІЯ

Двилюк І. І., Ковальчук І. І. Влияние препарата «шумерское серебро» на жизнеспособность медоносных пчел и содержание отдельных микроэлементов в их организме. Биоресурсы и природопользование. 2019. 11, №1–2. С.137–145. <https://10.31548/bio2019.01.015>

В статье приведены результаты исследований влияния добавления в подкормку медоносным пчелам сахарного сиропа и препарата «Шумерское серебро» на основе цитратов микроэлементов. Препарат вводили в сироп в различных разведениях (1 : 100, 1 : 200 и 1 : 500) в условиях изоляции пчел (на 10 суток) в садах термостата с соблюдением стандартных параметров микроклимата при $t = +30\text{ }^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 60–80 %. Эффективность выпойки различных доз определяли по жизнеспособности и продолжительности жизни пчел ежедневно.

По результатам исследований самая высокая сохранность (93,67 % с колебаниями 100–93,67 %) за 10 суток опыта установлена у пчел IV группы, получавших препарат «Шумерское серебро» в разведении 1 : 200. Низкими показателями сохранности (89,65 с колебаниями 100–89,65 % и 86,25 % – с колебаниями 100–86,25 %) характеризовались пчелы III–V опытных групп, получавших препарат в разведении 1 : 100 и 1 : 500. Скапливания высокой концентрации этого препарата в разведении 1 : 10 (II группа) привело к низкой (56,1 %) сохранности пчел в этой группе,

колеблясь на 1 и 10 суток в пределах от 92,42 % до 56,06 % и наивысшей гибели – 43,94 % против 21,82 % у пчел контрольной (I) группы.

Скармливание медоносным пчелам сахарного сиропа и препарата «Шумерское серебро» в разведениях от 1 : 10–1 : 500 повлекло выраженные различия по содержанию Ag, Cu, Fe, Zn, Co в тканях медоносных пчел всех опытных групп к показателям контрольной группы. В частности, достоверный рост содержания Ag и Cu в организме пчел опытных групп на фоне снижения содержания Fe и Zn.

Таким образом, применение медоносным пчелам препарата «Шумерское серебро» в разведениях 1 : 100, 1 : 200, 1 : 500 указывает на отсутствие токсического воздействия на их организм в течение 10 дней скармливания, а также коррективное, синергическое и антагонистическое действие на содержание таких микроэлементов, как Ag, Cu, Fe, Zn и Co в тканях их организма.

Ключевые слова: шумерское серебро, медоносные пчелы, микроэлементы, наноцитраты, аргентум, купрум

Отримано 13.02.2019 р.