

УДК 638.16/17 : 579.672

DOI: 10.46913/beekeepingjournal.2020.4.03

ЗАХАРІЯ А. В., канд. біол. наук; e-mail: docalex2019@ukr.net

ДАВИДОВА Г. І., e-mail: ann3@i.ua

ГОЦЬКА С. М.

ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича», м. Київ, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ БДЖОЛИНОГО ПІДМОРУ ЯК ПОТЕНЦІЙНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ АПІФІТОКОМПОЗИЦІЙ

Одержано екстракти із бджолиного підмору (літнього), визначено вміст у них флавоноїдів та каротиноїдів. Досліджено різні анатомічні відділи тілечь бджіл (окремо голову з грудним відділом, окремо черевце), цільний бджолиний підмор та екстракти з нього на мікробіологічну чистоту, яка відповідала нормам безпечності для харчових продуктів, зокрема для апіфітокомпозицій.

Ключові слова: бджолиний підмор, екстракти з нього, мікробіологічні показники, флавоноїди, каротиноїди.

Вступ. Продукти бджільництва є цінним джерелом біологічно активних речовин, їх активно досліджують різні фахівці: фармакологи, біологи, інженери-технологи, фахівці з кормовиробництва для сільськогосподарських тварин. Тільця бджіл або бджолиний підмор (БП), із раніше незаслужено неприйнятих офіційною медициною і фармакологією об'єктів перетворилися на «найбагатшу природну комору унікальних цілющих речовин з високим біоенергетичним потенціалом» (Бурмистрова, 2017). Найцінніший підмор – літній, коли в тілі бджоли накопичилась найбільша кількість корисних речовин. У весняні та літні місяці бджоли харчуються нектаром і пергою. Правильно висушені тільця бджіл, подрібнені до порошку, перетворюються на джерело біологічно активних речовин.

БП – природна сировина, яка містить у своєму складі хітин (10–12%), меланіни (10–20%), білки (50–60%), фенольні сполуки (14–16%), віск (15–18%), мінеральні речовини (2–3%) – 27 мікроелементів, серед яких кальцій, хром, алюміній, срібло, залізо, мідь, молібден, магній, кремній, фосфор, цинк, вітаміни Е, К, D, Р, С (СО₂ – екстракт тілечь бджіл містить 0,5–0,7 мг/г вітаміну С), ферменти, гормоноподібні речовини. Волокна, які є складовою бджолиного підмору, прекрасні сорбенти, які звільняють організм від токсинів. Хітиновий покрив бджіл містить антикоагулянт гепарин, який зменшує згортання крові, припиняє запальні процеси, стабілізує кров'яний тиск (Немцев, 2001).

Останніми роками все більше публікацій присвячуються дослідженню хітину та його похідних, зокрема хітозану, котрий, на відміну від хітину, розчинний у воді. Таку увагу до хітозану можна пояснити унікальними властивостями: нетоксичністю, біосумісністю, біоадгезивністю, біорезорбтивністю (зокрема, високою сорбційною здатністю до йонів важких металів та селективністю до йонів лужних та лужноземельних металів, радіонуклідів), а також здатністю до біодеградації на відміну від сучасних полімерних матеріалів – пласти-

ку, поліетилену та ін. (Немцев, 2001; Зуева, 2004; Погарская, 2013).

Активно досліджується можливість використання БП як джерела біологічно активних речовин. Проте процедуру підготовки вихідної сировини (промивання, висушування та подрібнення підмору) й отримання самих екстрактів раніше детально не досліджували. Відомо, що кожна з необхідних стадій виробництва апіекстракту (процедури екстракції та відділення баластних речовин і вологи, концентрування кінцевого продукту) впливає на його хімічний склад і, відповідно, біологічну активність. Так, результатами дослідження складу й біологічної активності екстрактів, одержаних з БП, підтверджено наявність високих концентрацій флавоноїдів та каротиноїдів, значну антиоксидантну активність на рівні з препаратом аскорутин. Технологічні заходи з підготовки вихідної сировини – промивання БП упродовж трьох діб перед екстракцією – призводили до видалення цінних біологічно активних речовин (концентрація флавоноїдів зменшувалася з 50,84 до 3,61 мг/г, каротиноїдів – з 3,22 до 1,78 мг/г), внаслідок чого втрачалась біологічна цінність продукту (Ермакова, 2006; Ермакова, 2010).

Значна кількість наукових праць присвячена застосуванню бджолиного підмору (його екстракту) у ветеринарії. Так, дослідженнями Р. Т. Маннапової і співавт. (2018) підтверджена його висока біологічна активність, що сприяє поліпшенню процесів обміну речовин, кровотворення, імунного статусу в організмі перепілок, підвищує їхню продуктивну якість (Маннапова, 2018).

Годівля перепілок м'ясної породи «фараон» кормовою добавкою – водною витяжкою із тілечь бджіл «Апівіт» сприяла збільшенню живої маси на 8,1%, середньодобового приросту на 8,4%, збереженість птахів була вищою на 6% по відношенню до контрольної групи (Рязанова, 2014).

За результатами А. Г. Щепеткової та співавторів можна стверджувати, що комплексний препарат на основі продуктів бджільництва (гомогенату

трутневих личинок і бджолиного підмору), який застосовували телятам раннього постнатального періоду, сприяв профілактиці шлунково-кишкових захворювань та запобігав імунодефіцитам новонароджених телят завдяки стимулюючому ефекту на клітинні та гуморальні фактори захисту організму, зумовленому потенціуючою дією препарату на функціонування імунокомпетентних органів (Щепеткова, 2012).

Включення БП до складу продуктів для оздоровлення людей – дієтичних добавок-апіфітокомпозицій – потребує підтвердження відповідності встановленим критеріям показників безпечності для харчових продуктів.

Мета роботи. Дослідити різні анатомічні відділи тілечь бджіл (*Apis mellifera*), цільний БП та екстракти з нього на мікробіологічну чистоту, визначити вміст в екстрактах флавоноїдів та каротиноїдів.

Матеріали і методи досліджень. У цій роботі було використано БП із пакетних бджіл, отриманий у травні 2019 року. Бджіл, що загинули в пакетах, одразу ж висушували при температурі +35–40 °С і використовували для досліджень. Для одержання екстрактів висушений бджолиний підмор подрібнювали до розміру частинок 1–2 мм на млинку лабораторному ріжучого типу Grindonix. Екстрагування проводили методом фільтраційної екстракції в лабораторному екстракторі з робочим об'ємом 500 мл. Екстрагентом було використано воду очищену, нагріту до температури +90–92 °С, 40% та 70% спирт етиловий. Одержані витяжки випарювали в роторному випарнику Büchi R-134 при температурі водяної бані +65–66 °С, швидкості обертання колби 55 обертів/хв та глибини вакууму 30–60 mbar.

Аналіз флавоноїдів і каротиноїдів в екстрактах проводили спектрофотометричним методом за методикою, викладеною у статті Н. Ю. Ермакової та співавт. (Ермакова, 2010).

Для проведення досліджень тілечь бджіл розподіляли на два анатомічні відділи – голова з грудним відділом і окремо черевце, також досліджували цільний БП та екстракти з нього за такими мікробіологічними показниками, як наявність мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ), бактерій групи киш-

кових паличок (БГКП), плісеневих грибів, грам-позитивної паличкоподібної бета-гемолітичної бактерії (факультативний анаероб *Bacillus cereus*), *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* та *Salmonella spp.* Проби готували згідно з ДСТУ (ДСТУ 8684:2016, 2017; ДСТУ ISO 11290-1:2003, 2004; ДСТУ EN 12824:2004, 2004).

Для виявлення бактерій групи кишкових паличок колиформних бактерій родів *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia* брали 1,0 см³ приготовленої проби, робили три розведення, засівали в середовище Кеслера з поплавком. Для підтвердження належності мікроорганізмів, які виростили на середовищі Кеслера до БГКП, пересівали на середовище Ендо. Інкубація проводилася при температурі 37 °С 24 години.

Методику виявлення *Listeria monocytogenes* проводили згідно з ДСТУ ISO 11290-1:2003 «Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення та підрахування *Listeria monocytogenes* Частина 1. Метод виявлення» (ДСТУ ISO 11290-1:2003, 2004; ДСТУ EN 12824:2004, 2004). Методику виявлення *Salmonella* проводили згідно з ДСТУ EN 12824:2004 «Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення *Salmonella*» (ДСТУ EN 12824:2004, 2004). Модифікацію методики описано в попередній статті (Давидова, Захарія, Гоцька, 2018).

Результати досліджень та їх обговорення. Висушений БП подрібнювали, завантажували в екстрактор і заливали водою очищеною температурою +90–92 °С, 40% або 70% спиртом до утворення екстрагенту рівня «дзеркала» та настоювали 1 годину. Після завершення настоювання, метою якого була максимальна деаерація, сировину екстрагували фільтраційним методом до загального співвідношення сировини та екстрагенту 1:20. Оскільки застосований метод одержання витяжок передбачає одночасну їхню фільтрацію через бельтинговий фільтр, додаткових освітлень витяжок не проводили. Після упарювання витяжок одержано два рідких та три густих екстракти (табл. 1). До рідких екстрактів після упарювання додавали спирт етиловий до вихідної концентрації екстрагента.

Таблиця 1

Характеристика екстрактів із бджолиного підмору

Екстрагент	№	Вид екстракту	Колір	Вихід екстрактивних речовин, %	Флавоноїди, мг/г M±m, n=5	Каротиноїди, мг/г M±m, n=5
Гаряча вода, t +90–92 °С	1	Густий	Темно-коричневий	24,7	41,54±1,98	3,65±0,35
40% спирт	2	Рідкий	-//-	27,8	49,26±1,75	3,12±0,18
	3	Густий	-//-			
70% спирт	4	Рідкий	Коричневий	19,4	50,73±1,86	2,96±0,21
	5	Густий	-//-			

Як видно з табл. 1, одержано три густих і два рідких екстракти різними екстрагентами. За допомогою екстрагенту гарячої води одержано густий темно-коричневий екстракт, вихід екстрактивних речовин становив 24,7%. Два екстракти темно-коричневого кольору одержано за допомогою 40% спирту етилового – рідкий та густий. Два екстракти коричневого кольору одержано 70% спиртом етиловим – також рідкий і густий. Найбільший вихід екстрактивних речовин – 27,8% був при екстракції БП 40% спиртом етиловим.

Визначено вміст флавоноїдів та каротиноїдів у густих екстрактах спектрофотометричним методом. У спектрі поглинання екстрактів виділяється серія смуг в інтервалі 260–360 нм, типових для флавононів і флавонолів. Смуги в області 400–425

нм характерні для каротиноїдів. Кількість флавоноїдів в екстрактах становила в середньому 47,18 мг/г, каротиноїдів – 3,24 мг/г. Найбільший вміст флавоноїдів був у густому екстракті, одержаному 70% спиртом етиловим (50,73 мг/г), а найбільший вміст каротиноїдів – у густому екстракті, одержаному гарячою водою (3,65 мг/г).

Одержано різні анатомічні відділи тілець бджіл для визначення (підтвердження) можливості їх включення до складу апіфітокомпозиції, оскільки існують вимоги відповідності встановленим критеріям показників безпечності для харчових продуктів. За результатами досліджень на мікробіологічну чистоту кількість МАФАНМ у всіх зразках БП коливалась від 2×10^2 до 5×10^2 КУО/г (табл. 2).

Таблиця 2

Дослідження на мікробіологічну чистоту різних анатомічних відділів тілець бджіл та екстрактів із бджолиного підмору (в КУО/г)

Зразки	Мезофільні аеробні і факультативно-анаеробні мікроорганізми	Бактерії групи кишкових паличок	Грам-позитивна паличкоподібна бета-гемолітична бактерія, факультативний анаероб (<i>B. cereus</i>)	Плісєневі гриби	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Listeria monocytogenes</i> , у 25,0 г проби	<i>Salmonella</i> , у 25,0 г проби
Висушені тільця бджіл	2×10^2	Менше 10^1	Менше 10^1	1×10^1	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Голова та грудний відділ	1×10^1	Менше 10^1	Менше 10^1	1×10^1	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Черевце	5×10^2	Менше 10^1	Менше 10^1	1×10^1	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Екстракт № 1	Менше 10^1	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Екстракт № 3	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Екстракт № 5	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

Бактерії групи кишкових паличок (БГКП) (коліформних бактерій родів *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia*) виявлено в цільному БП та різних анатомічних відділах: у голові та грудному відділі й окремо у черевці їх кількість становила менше 10^1 КУО/г. В екстрактах з БП БГКП не виявлено. Грам-позитивна паличкоподібна бета-гемолітична бактерія, факультативний анаероб (*B. cereus*), у БП становила менше 10^1 КУО/г, кількість плісєневих грибів БП становила 1×10^1 КУО/г. Бактерій роду *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* не було виявлено в жодному зразку БП та різних анатомічних відділів тіла бджоли. В екстрактах з БП мікрофлори не виявлено, тільки у водному густому екстракті № 1 виявлено мінімальну кількість МАФАНМ. Результати проведених досліджень засвідчили мікробіологічну безпечність усіх зразків і підтвердили можливість їх включення до складу апіфітокомпозиції.

Досліджено на мікробіологічну чистоту суміші екстрактів БП з медом різної концентрації. Так, у 2% сумішах екстрактів з медом (табл. 3) патогенної мікрофлори не виявлено, а кількість МАФАНМ не перевищувала допустимих величин для хар-

чових продуктів і становила 1×10^1 – 2×10^1 КУО/г. Зразки 2% суміші екстракту БП і меду за умов зберігання при температурі +5–8 °С упродовж трьох місяців теж відповідали вимогам щодо мікробіологічної чистоти продукту і підтвердили стійкість до зберігання (див. табл. 3).

Таким чином, одержано екстракти з БП, що містять значну кількість флавоноїдів і каротиноїдів. Цільний БП, різні анатомічні частини тілець бджіл, екстракти з БП та суміші, виготовлені на основі меду з екстрактами БП, відповідають вимогам ДСТУ для харчових продуктів за показниками мікробіологічної чистоти. Отже, екстракти з БП можуть бути використані для створення апіфітокомпозицій.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Одержано екстракти із бджолиного підмору, визначено вміст екстрактивних речовин у сировині та вміст флавоноїдів і каротиноїдів у екстрактах.

2. Установлено, що за показником мікробіологічної чистоти цільний літній бджолиний підмор та різні анатомічні відділи тілець бджіл не перевищують допустимих показників для продуктів харчування.

Дослідження на мікробіологічну чистоту сумішей екстрактів бджолиного підмору з медом (в КУО/г)

Суміші екстракту з медом (2%), № екстракту	Мезофільні аеробні і факультативно-анаеробні мікроорганізми	Бактерії групи кишкових паличок	Грам-позитивна паличкоподібна бета-гемолітична бактерія, факультативний анаероб (<i>B. cereus</i>)	Плісеневі гриби	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Listeria monocytogenes</i> , у 25,0 г проби	<i>Salmonella</i> , у 25,0 г проби
1	2×10 ¹	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
2	1×10 ¹	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
3	2×10 ¹	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
4	1×10 ¹	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
5	2×10 ¹	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Через 3 місяці зберігання							
1	2×10 ¹	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
2	1×10 ¹	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
3	2×10 ¹	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
4	1×10 ¹	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
5	2×10 ¹	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

3. Густі екстракти із бджолиного підмору відповідають усім мікробіологічним показникам для харчових продуктів; 2% суміш екстрактів з медом повністю відповідає вимогам нормативної документації для харчових продуктів. Упродовж трьох місяців зберігання сумішей екстрактів з медом при температурі +5–8 °С зростання кількості мікрофлори не спостерігалось. Отже, суміші екстрактів бджолиного підмору з медом можуть бути використані для виготовлення апіфітокомпозиції.

У перспективі планується дослідити мікробіологічну чистоту суміші екстрактів бджолиного підмору з медом після 6-ти й 12-ти місяців зберігання та розробити оптимальну рецептуру й технологічну схему для створення апіфітокомпозиції.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Бурмистрова Л. А. и др. Содержание соединений и компонентов в теле медоносных пчел. *Пчеловодство*. 2017. № 10. С. 55–58.

Давидова Г. І., Захарія А. В., Гоцька С. М. та ін. Дослідження складових дієтичних добавок-апифітокомпозицій за мікробіологічними показниками. *Бджільництво України*. 2018. Вип. 3. С. 35–42.

Ермакова Н. Ю., Кадникова Н. Г., Рошаль А. Д. и др. Биологическая активность экстрактов пчел в зависимости от способа получения. *Проблемы криобиологии*. 2006. Т. 16. № 2. С. 192–200.

Ермакова Н. Ю., Рошаль А. Д., Сынчикова О. П., Сандомирский Б. П. Технология получения экстракта из пчелиного подмора. *Биотехнология*. 2010. Т. 3. № 2. С. 89–95.

Зуева О. Ю. Разработка биотехнологических процессов получения биологически активных соединений из медоносных пчел и исследование

их свойств : автореф. дисс. ... канд. техн. наук : 03.00.23 «Биотехнология» / Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности. Щелково, 2004. 19 с.

Маннапова Р. Т., Афанасьев Г. Д., Ясин И. М. и др. Влияние пчелиного подмора на кроветворение и продуктивность перепелов. *Пчеловодство*. 2018. № 4. С. 52–56.

Мед і продукти бджільництва. Готування проб і розведень для мікробіологічного досліджування : ДСТУ 8684:2016 [Чинний з 2017-10-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2017. 13 с.

Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення *Salmonella* : ДСТУ EN 12824:2004 [Чинний з 01.07.2005]. Київ : Держспоживстандарт України, 2004. 24 с.

Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод визначення кількості ймовірно *Bacillus cereus*. Техніка підрахунку за температури 30 °С : ДСТУ ISO 7932:2007 [Чинний з 01.01.2009]. Київ : Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики, 2009.

Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення та підрахування *Listeria monocytogenes*. Частина 1. Метод виявлення : ДСТУ ISO 11290-1:2003 [Чинний з 01.10.2004]. Київ : Держспоживстандарт України, 2004. 22 с.

Немцев С. В., Зуева О. Ю., Хисматуллин Р. Г. и др. Хитозан из подмора – новый продукт пчел. *Пчеловодство*. 2001. № 5. С. 50–51.

Погарская Н. В. Технология получения хитозан-меланинового комплекса из подмора пчёл и его применение в ветеринарии и медицине : монография. Ставрополь : Агрус, 2013. 120 с.

Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий) : ГОСТ 30518-97. Межгосударственный стандарт [Действующий с 16.04.1998]. Разработан : Всероссийским научно-исследовательским институтом консервной и

овощесушильной промышленности (ВНИИКОП) и Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации ТК 93 «Продукты переработки плодов и овощей». Принят : Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 11 от 23 апреля 1997 г.). Минск, 5 с.

Рязанова Е. П. Рост и сохранность перепелов при действии Апивита. *Știința agricolă*. 2014. № 1. С. 82–85.

Щепеткова А. Г., Лойко И. М., Халько Н. В. и др. Эффективность применения продуктов пчеловодства при выращивании телят. *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства*. 2012. № 2. С. 22–28. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-primeneniya-produktov-pchelovodstva-pri-vyraschivanii-telyat>.

REFERENCES

Burmistrova, L. A., Lapynina, E. P., Budnikova, N. V., Kharitonova, M. N., & Mitrofanov, D. V. (2017). Soderzhaniye soyedineniy i komponentov v tele medonosnykh pchel [The content of compounds and components in the body of honey bees]. *Pchelovodstvo*, 10, 55–57 [in Russian].

Davydova, H. I., Zakhariia, A. V., ...& Hotska, S. M. (2018). Doslidzhennia skladovykh diietychnykh dobavok-apifitokompozitsii za mikrobiolohichnymy pokaznykamy [Retrieval of warehousing supplements – up-to-date composites for micro-indicators]. *Bdzhilnytstvo Ukrainy*, 3, 35–42 [in Ukrainian].

Ermakova, N. Yu., Kadnikova, N. G., ...& Roshal, A. D. (2006). Biologicheskaya aktivnost ekstraktov pchel v zavisimosti ot sposoba polucheniya [The biological activity of extracts of bees, depending on the method of obtaining]. *Problemy kriobiologii*, т. 16, 2, 192–200 [in Russian].

Ermakova, N. Yu., Roshal, A. D., Synchikova, O. P., & Sandomirskiy, B. P. (2010). Tekhnologiya polucheniya ekstrakta iz pchelinogo podmora [Technology for extract from bee subpestilence]. *Biotekhnologiya*, т. 3, 2, 89–95 [in Russian].

Mannapova, R. T., Afanasyev, G. D., ...& Yassin, I. M. (2018). Vliyanie pchelinogo podmora na krovotvoreniye i produktivnost perepelov [The effect of bee death on blood formation and quail productivity]. *Pchelovodstvo*, 4, 52–56 [in Russian].

Med i produkty bdzhilnytstva. Hotuvannia prob i rozveden dlia mikrobiolohichnoho doslidzhuvannia [Honey and beekeeping products. Preparation of samples and dilutions for microbiological research]. (2017). DSTU 8684:2016 from 01.10.2017. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy [in Ukrainian].

Mikrobiolohiia kharchovykh produktiv i kormiv dlia tvaryn. Horyzontalnyi metod vyavlennia Salmonella [Microbiology of food and animal feed. Horizontal method for detecting

Salmonella]. (2004). DSTU EN 12824:2004 from 01.07.2005. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy [in Ukrainian].

Mikrobiolohiia kharchovykh produktiv i kormiv dlia tvaryn. Horyzontalnyi metod vyznachennia kilkosti ymovirno Bacillus cereus. Tekhnika pidrakhunku za temperatury 30 °C [Microbiology of food and animal feed. The horizontal method of determining the number is probably Bacillus cereus. Calculation technique at a temperature of 30 °C]. (2009). DSTU ISO 7932:2007 from 01.01.2009. Kyiv: Derzhavnyi komitet Ukrainy z pytan tekhnichnoho rehuliuвання ta spozhyvchoi polityky [in Ukrainian].

Mikrobiolohiia kharchovykh produktiv ta kormiv dlia tvaryn. Horyzontalnyi metod vyavlennia ta pidrakhuvannia Listeria monocytogenes [Microbiology of food and animal feed. Horizontal method of detection and counting of Listeria monocytogenes]. (2004). Chastyna 1. Metod vyavlennia DSTU ISO 11290-1:2003 from 01.07.2005. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy [in Ukrainian].

Nemtsev, S. V., Zuyeva, O. Yu., ...& Khismatullin, R. G. (2001). Khitozan iz podmora – novyy produkt pchel [Chitosan from the plague – a new product of bees]. *Pchelovodstvo*, 5, 50–51 [in Russian].

Pogarskaya, N. V. (2013). Tekhnologiya polucheniya khitozan-melaninovogo kompleksa iz podmora pchel i ego primeneniye v veterinarii i meditsine [Technology of obtaining chitosan-melanin complex from bee stings and its application in veterinary medicine and medicine]. Stavropol: Artrus [in Russian].

Produkty pishchevyie. Metody vyyavleniya i opredeleniya kolichestva bakteriy grupy kishhechnykh paloček (koliformnykh bakteriy) [Food Products. Methods for detecting and determining the number of bacteria of the group of Escherichia coli (coliform bacteria)]. (1998). Mezghosudarstvenny standart. GOST 30518-97 from 16.04.1998. Minsk: Mezghosudarstvennym sovetom po standartizatsii, metrologii i sertifikatsii [in Russian].

Ryazanova, E. P. (2014). Rost i sokhrannost perepelov pri deystvii Apivita. [Growth and safety of quails under the action of Apivita]. *Știința agricolă*, 1, 82–85 [in Russian].

Shchepetkova, A. G., Loyko, I. M., ...& Khalko, N. V. (2012). Effektivnost primeneniya produktov pchelovodstva pri vyrashchivanii telyat [Efficiency of application of beekeeping products at cultivation of calves]. *Aktualnyye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva*, 2, 22–28. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-primeneniya-produktov-pchelovodstva-pri-vyraschivanii-telyat> [in Russian].

Zueva, O. Yu. (2004). Razrabotka biotekhnologicheskikh protsessov polucheniya biologicheskii aktivnykh soyedineniy iz medonosnykh pchel i issledovaniye ikh svoystv [Development of biotechnological processes for the production of biologically active compounds from honey bees and the study of their properties]. (Extended abstract of candidate's thesis). Vserossiiskij nauchno-issledovatel'skij i tehnologicheskij institut biologicheskoy promyshlennosti. Shchelkovo [in Russian].

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЧЕЛИНОГО ПОДМОРА КАК ПОТЕНЦИАЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ АПИФИТОКОМПОЗИЦИЙ

Захария А. В., Давыдова Г. И., Гоцкая С. Н.

Получены экстракты из пчелиного подмора (летнего), определено содержание в них флавоноидов и каротиноидов. Исследована микробиологическая чистота разных анатомических отделов телец пчел (отдельно голова с грудным отделом, отдельно брюшко), цельный пчелиный подмор и экстракты из него. Микробиологическая чистота не превышала норм безопасности для пищевых продуктов, в частности для апифитокомпозиций.

Ключевые слова: пчелиный подмор, экстракты из него, микробиологические показатели, флавоноиды, каротиноиды.

RESEARCH OF DEAD BEES BODIES AS POTENTIAL RAW MATERIAL FOR APIPHYTOCOMPOSITIONS

Zakhariya A. V., Davydova H. I., Gotska S. M.

Introduction. Bee products are a valuable source of biologically active substances and are being actively researched today by various specialists: pharmacologists, biologists, engineers, technologists, fodder production for farm animals. The bodies of bees – with previously undeservedly unaccepted physicians and pharmacologists (official medicine and pharmacology) facilities – have now turned into the «richest natural storehouse of unique healing substances with high bioenergy potential». The possibility of using bees bodies as a source of biologically active substances is being actively investigated. However, the process of preparing the feedstock (washing, drying, and grinding of the submerged) and obtaining the extracts themselves have not been previously studied in detail. It is known that each of the necessary stages of the production of apeixtract (the procedure of extraction and separation of ballast and moisture, concentration of the final product) affects its chemical composition and, accordingly, biological activity. The inclusion of bees bodies in the composition of products for human health – dietary supplements-apiphytochemical compositions – requires confirmation of compliance with the established criteria of safety indicators for food products.

The goal of the work. Investigate the various anatomical compartments of bee calves (*Apis mellifera*), whole bodies of bees and extracts from it for microbiological purity, determine the content of flavonoid and carotenoid extracts.

Results of research and discussion. Extracts from bee mortification were obtained, the content of extractives in the raw materials and the content of flavonoids and carotenoids in the extracts were determined.

The highest content of flavonoids was in the thick extract obtained with 70% ethyl alcohol – 50.73 mg/g, and the highest content of carotenoids was in the thick extract obtained with hot water – 3.65 mg/g. Thick extracts from bee submergence meet all microbiological parameters for food; A 2% mixture of honey extracts fully complies with the food regulatory requirements. During 3 months of storage of mixtures of honey extracts at $t + 5 + 8^{\circ}\text{C}$, no increase in the amount of microflora was observed.

Conclusions and prospects for further research. Therefore, mixtures of honeybee extracts with honey can be used to make apiphytocomposition.

Key words: dead bees bodies, extracts from dead bees bodies, microbiological indexes, flavonoids, carotenoids.

Стаття надійшла 20.05.2020 р.