

УДК 638.16/.17 : 615.324:615.322

DOI <https://doi.org/10.46913/beekeepingjournal.2021.7.01>**ДАВИДОВА Г. І.**, e-mail: ann3@i.ua**ГОЦЬКА С. М.****ПОСТОЄНКО В. О.**, д-р с.-г. наук, професор, e-mail: vpostoenko@ukr.net**АКИМЕНКО Л. І.**, канд. біол. наук, e-mail: akymenkol@ukr.net**ЛАЗАРЄВА Л. М.**, канд. с.-г. наук, e-mail: medlab1961@gmail.com

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

КЛЮЧОВІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ АПІФІТОКОМПОЗИЦІЙ

Показано результати дослідження меду, прополісу, різних анатомічних відділів тілець бджіл та екстракту з них, ехінацеї як складових харчових продуктів дієтичних добавок – апіфітокомпозицій. Установлено, що при оцінюванні якості за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками досліджувані зразки відповідають вимогам нормативної документації. Доведено, що УФ-спектри можуть слугувати для експресного кількісного оцінювання витяжок з ехінацеї, необхідного для дотримання стандартних умов при виготовленні апіфітокомпозицій із цієї рослини.

Ключові слова: дієтична добавка – апіфітокомпозиція, продукти бджільництва, лікарські рослини.

Вступ. Розроблення, впровадження та виробництво нових харчових оздоровчих продуктів може реалізуватися лише підставі науково обґрунтованих та апробованих на практиці медико-біологічних принципів, новітніх технологій перероблення тваринної та рослинної сировини з обов'язковою гарантією безпеки такої продукції для споживачів. До розроблення продукції оздоровчого та детоксикаційного харчування залучаються нові підходи, системи критеріїв та параметрів. Зокрема, обґрунтовано доцільність використання продуктів бджільництва та рослинної сировини, які є джерелом природних антиоксидантних речовин, передусім вітамінів і біофлавоноїдів (Park, 2019; Zheng, 2019; Kocot, 2018; Федорова та ін., 2015), та, на відміну від більшості лікувальних препаратів, похідних хімічного синтезу, характеризуються цілющими властивостями, доступністю і практично не мають негативних побічних дій.

Мед завдяки значному вмісту глюкози і фруктози (до 80–85%) забезпечує організм легкозасвоюваною енергією, необхідною для протікання всіх процесів обміну. Склад і кількісне співвідношення мікро- та макроелементів меду (залізо, мідь, марганець, магній, калій, кальцій, натрій, алюміній та ін.) близькі до крові людини. До складу меду входять органічні кислоти (яблучна, лимонна, молочна, щавелева, оцтова, янтарна тощо), фітонциди, що зумовлюють бактерицидні властивості продукту. Мед загальновідомий як зміцнювальний, тонізуючий, відновлювальний сили засіб. Науково доведено і його бактерицидні, бактериостатичні, протизапальні та протиалергійні властивості. Мед застосовують при хворобах серцево-судинної системи, шлунково-кишкового тракту, нирок, печінки, жовчних шляхів, він полегшує проникненню через

гематоенцефалічний бар'єр лікувальних препаратів та забезпечує трофіку нервових клітин (Дубцова, 2009). Мед використовують як заспокійливий та снодійний засіб (Gupta et al., 2018).

Широкий спектр профілактичної та лікувальної дії на організм тварин і людини мають продукти бджільництва (прополіс, тільця бджіл, триденні маточні личинки бджоли, трутнєве молочко (гомогенат трутнєвих личинок).

Добре відомі й активно використовуються бактеріостатичні, антивірусні, фунгіцидні, анестезуючі, імуномодуючі, антиоксидантні, регенерувальні тощо властивості такого продукту бджільництва, як прополіс (Тихонов, 1998). Широкий спектр дії прополісу є наслідком багатокомпонентного складу продукту. Виявленню потужних антиоксидантних властивостей сприяє значна кількість терпеноїдів, фітонцидів, флавоноїдів, фенолкарбонових кислот, оксикумаринів, вітамінів, мінеральних речовин тощо.

Одним із перспективних видів сировини серед продуктів бджільництва, який може бути використаний для створення нових композицій оздоровчого призначення, високоефективних оригінальних лікарських препаратів, є тільця бджіл. Тільця бджіл (бджолиний підмор), які до сьогодні не визнавались офіційною медициною як лікарський засіб, на сучасному етапі є популярними об'єктами, що містять «найбагатшу природну комо-ру унікальних цілющих речовин з високим біоенергетичним потенціалом» (Бурмистрова, 2017). Бджолиний підмор (тільця бджіл) застосовують як противірусний, антибактеріальний, імуностимулювальний, антиоксидантний, регенерувальний, гепатопротекторний та радіопротекторний засіб (Немцев и др., 2001; Берикашвили,

2009). Сировина вважається комбінованою за походженням – тваринним і рослинним, лікувальні властивості якої зумовлені вмістом у її складі таких біологічно-активних речовин та комплексів, як хітин, мінеральні речовини, вітаміни, меланін, ферменти, амінокислоти, гормоноподібні речовини (Кашина и др., 2014). За результатами дослідження бджолиного підмору було виявлено значну кількість флавоноїдів та каротиноїдів. Завдяки антиоксидантним властивостям підмору його застосовують для нейтралізації токсичних сполук, запобігання мутацій на клітинному рівні.

Ще одним цікавим об'єктом для дослідників стали триденні маточні личинки бджоли. На сьогодні, на жаль, маточні личинки – один із найменш досліджених продуктів бджільництва. Відомо, що личинка бджолиної матки складається з ембріональних стовбурових клітин, які дають початок формуванню тканин організму. Це є фактично акумулятор біологічно активних речовин. Так, дослідженнями Li K. і співавт. (2020) виявлено імуногенні властивості порошку личинки медоносної бджоли, що реалізуються через індукцію проліферації макрофагів RAW 264,7 з пом'якшенням токсичності, спричиненої доксорубіцином, та протизапальну властивість, яка проявляється шляхом зменшення вироблення оксиду азоту та рівня цитокінів інтерлейкіну-6 у стимульованому ліпополісахаридом макрофагу RAW 264,7. Kageyama M. і співавт. (2019) досліджували протипухлинний та антиметастазуючий ефект екстракту і порошку маточних личинок (1000 мг/мл), який чинився шляхом пригнічення експресії мРНК пухлинного маркера EZH2 в пухлинних клітинах: на моделі підшкірної трансплантації (клітина раку молочної залози миші 4T1-LUC) зниження рівня експресії мРНК EZH2 сягало 26,75%; на моделі метастазів у легенях (клітина мишачої меланоми B16-F10) – 28,49%.

Детальніше досліджено трутневі личинки: в них ідентифіковано близько 230 хімічних сполук: амінокислоти, в тому числі незамінні, нуклеїнові кислоти, фосфоліпіди, ферменти, стероїдні гормони, насичені і ненасичені жирні кислоти та інші біологічно активні сполуки. Гомогенат трутневих личинок («трутнєве молочко») має значно вищу біологічну активність порівняно з маточним молочком (Кароматов, 2020). Установлено чітку динаміку вмісту окремих компонентів у процесі розвитку личинки, і це може визначати її біологічну цінність для застосування в апітерапії (Буднікова, 2021). У трутневому молочці, зокрема при створенні з нього за новітніми технологіями порошкоподібної речовини, підтверджено наявність оптимального складу жирних кислот, який відповідає всім вимогам до раціонального і збалансованого харчування: 10% поліненасичених, 30% насичених 60% мононенасичених жирних кислот (Прохода, 2020).

Усі продукти бджільництва добре поєднуються і чинять синергічну дію. Так, маточне молочко, про-

поліс та бджолине обніжжя можуть протидіяти віковій дисфункції скелетних м'язів (саркопенії), особливо на ранніх стадіях. Ці продукти діють шляхом модуляції більшості механізмів, що сприяють саркопенії, таких як метаболічна дисрегуляція, запалення, окиснювальний стрес тощо (Ali et al., 2020).

Дослідженнями підтверджено, що продукти бджільництва в комплексі (мед, прополіс, маточне молочко, бджолине обніжжя тощо) – це потужні апітерапевтичні засоби. Вони мають виразну ефективність із значними харчовими властивостями та функціональними цінностями (Хомутов, 2014; Pasupuleti et al., 2017).

Справжня скарбниця біологічно активних речовин – це лікарські рослини на які багата Україна. Природні запаси дають змогу заготовляти й використовувати їх у промисловому масштабі. Включення екологічно чистої сировини рослинного походження як функціональних інгредієнтів при виробництві харчових продуктів – апіфітозасобів збагатить їх життєво цінними компонентами і, як результат, дасть можливість легко й швидко ліквідувати дефіцит есенційних (незамінних, які потрапляють тільки з їжею) речовин, підвищити імунітет організму до дії несприятливих чинників довкілля, поліпшити стан здоров'я, знизити рівень захворюваності й продовжити життя людини (Гродзінський, Лікарські рослини: енциклопедичний довідник, 1992; Глуценко, 2016, Давидова, 2020). У харчовій технології застосовують такі рослини як меліса лікарська, м'ята перцева, ехінацея пурпурова, ромашка лікарська, оман високий, нагідки лікарські, пустирник (собача кропива), глід, розторопша тощо.

Ехінацея пурпурова (*E.purpurea* (L.) Moench) – широковідома лікарська рослина з імуномодуючою, протизапальною та антиоксидантною властивостями, антимікробною, антисептичною, мембраностабілізуючою діями, які активізують метаболічні процеси, мобілізують внутрішні резерви організму (Кожура, 2001, 2002; Куркин, 2010, Хасина, 2014). Препарати ехінацеї пурпурової застосовують як зовнішньо, так і внутрішньо. При внутрішньому вживанні їх використовують для профілактики застуди, грипу, слабкого сепсису, фурункульозу (за рахунок пригнічення вірусних і бактеріальних інфекцій, особливо хронічних інфекцій дихальної системи). Позитивний ефект при лікуванні багатьох патологій пояснюється багатоконпонентним складом рослини: тут знайдено глікозиди, глікопротеїди, фенілпропаноїди (ефіри кавової, оксикоричної кислот), флавоноїди, високомолекулярні полісахариди (рамноарабіногалактани), інулін, ефірні олії, фітостерини тощо.

Вважається, що екстракти ехінацеї стимулюють неспецифічний імунітет, особливо фагоцитоз гранулоцитів. Полісахаридні фракції стимулюють цитотоксичну активність макрофагів, посилюють секрецію інтерлейкінів, а також проліферацію Т-клітин. Протизапальний, ранозагоювальний,

протимікробний, протипроменевий ефекти частково проявляються як результат антиоксидантної дії флавоноїдів, фенолкарбонових кислот, що стабілізують клітинні мембрани, зміцнюють стінки капілярів, поліпшують мікроциркуляцію в органах, нормалізують процеси транспорту речовин.

Технолог Смертіна та співавт. (2013) вважають ехінацею пурпурову цінною сировиною для хлібобулочних виробів. Так, пшенично-житній хліб «Імуноцин» має імуномодулюючу, протизапальну і протівірусну активність, рекомендується як для повсякденного вживання, так і для дієтичного харчування, в тому числі для профілактики захворювань печінки. Внесення ехінацеї пурпурової в кількості від 0,0015 до 0,003% до маси пшеничного борошна забезпечує добову норму споживання цикорієвої кислоти на 7,5-15% при вживанні 100 г продукту.

Упродовж останніх років світовий ринок новітніх інноваційних харчових технологій визначив тенденцію щодо розроблення та виробництва якісно нових продуктів. Вони призначені насамперед для запобігання різним захворюванням, сприяють зміцненню захисних сил організму людини, знижують ризик впливу несприятливих екологічних чинників, підвищують адаптаційні можливості, подовжують тривалість життя. Харчові продукти третього тисячоріччя мають відповідати усім вимогам сучасної нутриціології – необхідності забезпечити населення різних верств доступними оздоровчими (функціональними) складовими, оскільки стан здоров'я людини безпосередньо залежить від структури та якості харчування. Для науковців різних галузей упровадження таких продуктів у харчову промисловість України стає обґрунтованою й актуальною потребою.

Мета роботи. Визначити і дослідити органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники складових харчових продуктів дієтичних добавок – апіфітокомпозицій, створених на основі продуктів бджільництва та рослинної сировини.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження зразків меду різного ботанічного походження за органолептичними та фізико-хімічними показниками проводили відповідно до методик, зазначених у ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови». Досліджували такі показники меду, як діастазне число, вміст гідроксиметилфурфуролу (ГМФ), масова частка води, масова частка відновлювальних цукрів, масова частка сахарози.

Метод визначення флавоноїдів у прополісі запропонував В.О. Постоєнко (Постоєнко, 2005). Суть методу полягає у визначенні оптичної щільності спиртового розчину прополісу за довжини хвилі 290 нм.

Для визначення флавоноїдів ехінацеї пурпурової (*E.purpurea* (L.) Moench) спиртово-водні екстракти та настоянки коренів і наземної частини рослини (корінь та кореневище, прикоренева розетка листків, стебло, листки, суцвіття, квіткові бруньки

та насіння) готували за класичними фармацевтичними методами (Державна фармакопея, 2011). Для дослідження використовували окремо дво-, три-, чотири- та п'ятирічні рослини. Використовували висушену, добре подрібнену сировину. Застосування 50%-го етанолу як розчинника давало можливість одержати як гідрофільні, так і ліпофільні складові. Спектри поглинання вимірювали за довжини хвилі 240-370 нм (Spectrophotometer ULAB 102).

Для проведення дослідження зразків меду, тілець бджіл (підмору) за такими мікробіологічними показниками, як наявність бактерій групи кишкових паличок (БГКП), патогенні мікроорганізми, в т. ч. бактерії роду *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, проби готували згідно з ДСТУ 8684:2016 «Мед і продукти бджільництва. Готування проб і розведень для мікробіологічного досліджування».

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».

Методику виявлення *Salmonella* проводили згідно з ДСТУ EN12824:2004 «Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення *Salmonella*».

Результати досліджень та їх обговорення.

Принцип включення меду як основи до складу дієтичних добавок – апіфітокомпозицій (70–90%) ґрунтується передусім на його унікальних консервувальних властивостях, зумовлених складом: сахари (82%), мінеральні речовини, мікроелементи, вітаміни, ферменти, біологічно активні речовини. Для дієтичних добавок-апіфітокомпозицій рекомендується використовувати як моно-, так і поліфлорний мед, але той, що перейшов у фазу кристалізації. Це природний процес переходу меду з одного фізичного стану в інший, при чому його цінні якості не змінюються. Залежно від розміру кристалів мед буває салоподібної, дрібнозернистої (щільнозернистої) та крупнозернистої (розміри кристалів більші за 0,5 мм) консистенції (Мирось, Ковтун, 2014).

Якщо застосовувати крупнокристалічний мед, то з часом, у готовій композиції може статися розшарування, через що зменшується термін її зберігання та значно знижується товарна цінність. Відбір меду за органолептичними показниками представлено в таблиці 1.

Мед – це єдина складова дієтичних добавок – апіфітокомпозицій, яка відбирається насамперед за органолептичними показниками, але відповідно до ДСТУ 4497:2005.

Фізико-хімічні показники деяких зразків меду, різного за походженням, представлено в табл. 2. Усі зразки меду відповідають вимогам нормативної документації. Для апіфітокомпозицій не використовується мед з акації та липи, оскільки це сприятиме значному здорожченню продукту.

Відбір меду за органолептичними показниками

Назва показника	Характеристика меду згідно із ДСТУ 4497:2005	Характеристика відібраного меду
Колір	Безбарвний, білий, світло-жовтий, жовтий, темно-жовтий, чорний з різними відтінками	Безбарвний, білий, світло-жовтий, жовтий
Смак	Солодкий, ніжний, приємний, терпкий, подразнює слизову оболонку порожнини рота, без сторонніх присмаків	Солодкий, ніжний, приємний, терпкий, подразнює слизову оболонку порожнини рота, без сторонніх присмаків
Аромат	Специфічний, приємний, слабкий, сильний, ніжний, без сторонніх запахів	Специфічний, приємний, слабкий, сильний, ніжний, без сторонніх запахів
Консистенція	Рідка, в'язка, дуже в'язка, щільна	Дуже в'язка, щільна
Кристалізація	Від дрібнозернистої до грубозернистої	Дрібнозерниста
Ознаки бродіння (закисання)	Не дозволені	Не дозволені
Механічні домішки	Не дозволені	Не дозволені

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники деяких зразків меду, різного за походженням ($n = 10$)

Мед	Масова частка води, %	Масова частка відновлю-вальних цукрів, %	Масова частка сахарози, %	Діастазне число, од. Готе	Вміст гідрокси-метил-фурфуролу, мг/кг
З акації	17,8	92,5	2,4	9,1	0,5
З ріпаку	18,5	89,3	3,2	15,6	2,5
З різнотрав'я	18,3	93,4	3,1	23,5	2,1
З липи	17,6	91,4	3,4	24,3	0,9
ДСТУ 4497:2005 меду вищого сорту	18,5	80,0	3,5	15,0	10,0
ДСТУ 4497:2005 меду першого сорту	21,0	70,0	8,0	10,0	25,0

Примітка: $P < 0,05$

Прополіс – унікальний продукт бджільництва, який завдяки своїм науково підтвердженим потужним бактерицидним, протимікробним, антиоксидантним, протизапальним, імуномодуючим та кардіозахисним властивостям може забезпечити апіфітокомпозиції цілеспрямованої дії на організм людини і разом з цим сприяти подовженню терміну зберігання кінцевого продукту.

У прополісі, зібраному з різних регіонів світу визначено до 300 біологічно активних речовин. Згідно з ДСТУ 4662:2006 «Прополіс (бджолиний клей). Технічні умови», за фізико-хімічними показниками масова частка флавоноїдних та інших фенольних сполук має становити не менше ніж 25,0%. Ми дослідили вміст фенольних сполук у прополісі, зібраному в різних областях України (табл. 3).

Таблиця 3

Вміст фенольних сполук у прополісі, зібраному в різних областях України

Область	Район	Органолептичні показники	Кількість фенольних сполук, %, $n=5$
Київська	Васильківський	Сухий, коричневий, ароматний,	5,6 + 0,1
	Білоцерківський	Восковий, темно-коричневий, слабо ароматний	29,4 + 0,1
Черкаська	Городище	Восковий, світло-коричневий, сильно ароматний	18,1 + 0,2
	Мліїв	Сухий, коричневий, не ароматний	12,3 + 0,1
	Канів	Восковий, світло-коричневий, сильно ароматний	34,1 + 0,3
Чернігівська	Сосниця	Восковий, коричневий, сильно ароматний	22,6 + 0,2
Вінницька	Гайсинський	Сухий, світло-коричневий, ароматний	24,9 + 0,2
	Могилів-Подільський	Восковий, червоно-коричневий, сильно ароматний	36,8 + 0,4

Ехінацея пурпурова, яку ми включаємо як одну зі складових до апіфітокомпозицій, не є фармакопейною рослиною. Її основні діючі речовини – це фенольні сполуки, вуглеводи, алкіламіди. Хімічний склад ехінацеї представлений флавоноїдами (рутин, кверцетин, кверцетин-7-галактозид, кемпферол тощо); дубильними речовинами, сапонінами; амінокислотами, серед яких є незамінні; ефірною олією; макро- та мікроелементами тощо.

Враховуючи, що ехінацея пурпурова багаторічна рослина, цікаво було перевірити можливість використання різних частин 2–5-річної лікарської рослини в процесі вегетації: з травня по вересень для дослідження брали корені і кореневища; у червні-серпні – листки (верхні, нижні, прикореневі); в липні – суцвіття.

Для дослідження розподілу біологічно активних компонентів у різних частинах лікарської рослини ехінацеї пурпурової використовували ультрафіолетові спектри (УФ-спектри) спиртових настоянок різних частин ехінацеї, за допомогою яких можна визначити наявність у настоянках біологічно активних речовин – флавоноїдів, фенолкарбонових кислот й інших поліфенольних сполук, що мають властивості поглинати УФ-світло.

Відомо, що найчастіше для приготування препаратів з ехінацеї пурпурової використовують 2–3-річні рослини. Порівнявши УФ-спектри різних частин рослин у ході вегетації, виявили їхню однотипність для дво- та трирічних рослин (Кожура, 2002). Проведені нами дослідження свідчать про те, що УФ-спектри 4–5-річних рослин, як і 2–3-річ-

них, мають характерну для флавоноїдів форму з максимальним піком при 325 нм. Аналогічні результати отримано при дослідженні 4–5-річних рослин (табл. 4). Так, встановлено, що для настоянок краще використовувати травневі корені та кореневища. Майже всі листки (верхні, нижні, і навіть прикореневі) можна використовувати в червні, липні та в першій половині серпня як сировину для приготування препаратів. Суцвіття можна використовувати лише в липні.

Отже, УФ-спектри можуть слугувати для експресного кількісного оцінювання витяжок з ехінацеї, необхідного для дотримання стандартних умов при виготовленні апіфітокомпозицій з ехінацеєю. До того ж, це якісна характеристика наявності біологічно активних речовин в екстрактах і настоянках цієї лікарської рослини. Як видно з табл. 4, корені з кореневищами можна використовувати для виготовлення настоянок, причому весняні (травневі) рослини мають перевагу перед осінніми (вересневими й жовтневими). Листки, зібрані в червні – серпні, придатні для виготовлення препаратів, а суцвіття – зібране лише в липні.

Дуже цікаві результати одержали для квіткових бруньок. Незалежно від місяця збирання й пори року розвитку в них міститься високий рівень УФ-поглинальних речовин. Ми вимірювали також наявність поліфенолів у насінні, але рівень їх дуже низький (результати не наведено).

Отже, чотирирічні рослини ехінацеї пурпурової можна використовувати для приготування настоянок. Ці дані розширюють можливості використання цієї цілющої рослини для апіфітокомпозицій.

Таблиця 4

Оптична густина настоянок різних частин ехінацеї пурпурової (*E.purpurea* (L.) Moench) в ході четвертого року вегетації з травня по жовтень

Частина рослини	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень
Корінь	325,6± 22,1 (114,9)	146,9± 14,2 (42,4)	187± 15,2 (83,6)	92,8 ± 9,1 (34,5)	69,4 ± 4,2 (22,8)	50,2 ± 3,1 (15,0)
Прикореневі листки	124 ± 13,3 (43,5)				160,2± 16,4 (53,0)	
Нижнє стебло		68,2 ± 12,5 (14,7)	29,1 ± 4,3 (14,3)	77,8 ± 14,3 (35,1)		
Нижні листки		273,6 ± 15,2 (89,9)	188,1± 1,2 (91,5)	316,7± 34,1 (103,3)	132,5± 12,2 (54,3)	
Верхнє стебло		128,2 ± 9,2 (31,3)	28,4 ± 2,1 (12,3)	80,7 ± 8,3 (44,1)	60,5 ± 6,1 (38,4)	
Верхні листки		460,8 ± 33,3 (149,9)	299,8± 6,2 (126,6)	207,8 ± 9,2 (87,7)	139,8± 12,1 (50,8)	
Суцвіття			118,3±15,1 (67)	87,3 ± 8,3 (36,6)	22,2 ± 23,1 (15,5)	

Примітка. У дужках – оптична густина розчинів у розрахунку на суху масу

Важливі критерії безпечності складових і готового продукту – це відповідність нормам мікробіологічної чистоти. При дослідженні зразків меду різного ботанічного походження лише в меді з ріпаку виявлено $2,0 \times 10^2$ КУО/г мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів

(МАФАНМ), в той час як державним стандартом допускається $1,0 \times 10^4$ КУО/г. За результатами дослідження медів на мікробіологічні показники можна зробити висновок, що меди відповідають вимогам щодо мікробіологічної безпечності і їх можна включати до складу апіфітокомпозицій.

Для такого продукту, як тільця бджіл (бджолиний підмор), немає ДСТУ, тому мікробіологічні показники мають відповідати нормам, що стосуються харчових продуктів. Виявлено у зразках висушених тілець бджіл мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів 2×10^2 КУО/г, у зразках з голови та грудного відділу – $1 \text{ Ч } 10^1$ КУО/г, у зразках черевця – 5×10^2 КУО/г; бактерій кишкової палички – менше ніж 10^1 КУО/г, плісневих грибів – менше як 10^1 КУО/г. **За результатами мікробіологічних досліджень можна зробити висновок, що у бджолиному підморі виявлено бактерії групи кишкових паличок, тому вони потребують додаткового технологічного оброблення, наприклад, додавання спирту, кип'ятіння тощо. Екстракт тілець бджіл відповідає усім нормам безпеки до харчових продуктів.**

Висновки та перспективи подальших досліджень.

1. Для дієтичних добавок – апіфітокомпозицій доцільно використовувати як моно-, так і поліфлорний мед, що перейшов у фазу кристалізації, з метою подовження терміну зберігання апіфітозасобу.

2. Для того, щоб зберегти розумний баланс «ціни і якості», можна використовувати мед з акації, різнотрав'я, ріпаку, липи.

3. До складу апіфітокомпозицій включено зразки прополісу з різних регіонів України, які відповідають вимогам ДСТУ 4662:2006 «Прополіс (бджолиний клей). Технічні умови», за фізико-хімічними показниками яких масова частка флавоноїдних та інших фенольних сполук коливається в межах 24,9–36,8%.

4. Експресна кількісна оцінка витяжок з ехінацеї пурпурової за допомогою досліджень їх УФ-спектрів може слугувати для визначення якісних показників сировини при виготовленні апіфітокомпозицій з ехінацеєю.

5. Корені з кореневищами ехінацеї весняні (травневі) мають перевагу перед осінніми (вересневими й жовтневими). Листки, зібрані в червні – серпні, а суцвіття – лише в липні придатні для виготовлення препаратів. Квіткові бруньки містять високий рівень УФ-поглинальних речовин. Порівняльний аналіз УФ-спектрів спиртових настоянок різних частин ехінацеї, за допомогою яких визначають наявність у них біологічно активних речовин, показав, що 4–5-річні рослини, як і 2–3-річні, мають характерну для флавоноїдів форму з максимальним піком при 325 нм. Тому чотирирічні рослини ехінацеї пурпурової можна використовувати для приготування настоянок.

Практичні рекомендації. На підставі отриманих результатів досліджень слід створити комерційні апіфітозасоби з різним композиційним складом для забезпечення потреб багатьох груп споживачів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Берикашвили З.Н., Боер И.В. Антибактериальная активность экстрактов пчелиного подмора. *Вестник КрасГАУ*. 2009. №3. С.197–199.

Будникова Н.В., Митрофанов Д. В. Динамика состава и свойств трутневого расплода на разных стадиях развития. *Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии*. 2021. Т. 10. № 1. С. 248–251. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dinamika-sostava-i-svoystv-trutneвого-rasploda-na-raznyh-stadiyah-razvitiya> (дата звернення: 04.12.2021).

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

Глуценко Л. Перспективи використання лікарських рослин у функціональному харчуванні. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. 2016. Вип. 73. С. 437. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VLNU_biol_2016_73_119.

Давидова Г.І., Захарія А.В., Гоцька С.М. Дієтичні добавки-апіфітокомпозиції – оздоровчі продукти. *Сучасні досягнення та перспективи розвитку апітерапії в Україні* : матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. з міжнар. участю (Харків, 25 січня 2020 р.) / за ред. акад. УАН О.С.Шпичака. Харків : «Оригінал», 2020. с. 82–84.

Державна фармакопея України / Держ. служба України з лікар. засобів, «Укр. наук. фарм. центр якості лікарських засобів». – 1-е вид. – Харків : Укр. наук. фарм. центр якості лікар. засобів, 2011. 538 с.

Дубцова Е. А. Состав, биологические свойства меда, пыльцы и маточного молочка и возможность их применения в лечебном питании. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2009. №3. С. 36–41. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostav-biologicheskiesvoystva-meda-pyltzy-i-matochnogo-molochka-i-vozmozhnost-ih-primeneniya-v-lechebno-pitanii> (дата звернення: 04.12.2021).

Кароматов И. Д. Трутневый расплод как лечебное средство (обзор литературы) *Биология и интегративная медицина*. 2020. №4 (44). С. 85–101. URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/trutnevyy-rasplod-kak-lechebnoe-sredstvo-obzor-literatury> (дата обращения: 04.12.2021).

Кашина Г.В., Шелепов В.Г., Фелелова И.А. Биологические активные вещества из пчелиного подмора. *Пчеловодство*. 2014. № 8. С. 58–59.

Кожура И.М., Мусялковская А.А., Максютин Н.П. и др. Оценка биологической активности корней эхинацеи пурпурной и апифитоцидные добавки с их использованием. Актуальные проблемы инноваций с нетрадиционными растительными ресурсами и создание функциональных продуктов. 1-я Росс.научно-практ.конф., 18–19 июня 2001 г., Москва, 2001. С. 233–235.

Кожура И.М., Мусялковская А.О., Давидова Г.І., Гоцька С.М. УФ-спектральна характеристика ехінацеї пурпурової третього року вегетації. *Бджільництво*. Міжвід.темат.наук.зб., 2002. Вип.24. С. 88–93.

Куркин В. А., Акушская А. С., Авдеева Е. В., Вельмайкина Е. И., Даева Е. Д., Каденцев В. И. Флавоноиды травы эхинацеи пурпурной. *Химия растительного сырья*. 2010. №4. С. 87–89. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/flavonoidy-travy-ehinatseipurpurnoy> (дата обращения: 04.12.2021).

Лікарські рослини: енциклопедичний довідник / відп. ред. А. М. Гродзінський. Київ : «Українська Енциклопедія»

імені М. П. Бажана; Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. 544 с.

Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення та підрахунку *Listeria monocytogenes*. Частина 1. Метод виявлення: ДСТУ ISO 11 290-1:2003 [Чинний з 01.10.2004]. Київ: Держспоживстандарт України, 2004. 22 с.

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

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.

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.

Мед натуральний. Технічні умови: ДСТУ 4497:2005. Увед. вперше ; чинний від 2005-12-28. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. III, 8. 22 с., включ. обкл. : табл. ; 29 см. – (Нац. стандарт України).

Мирось В.В., Ковтун С.Б. Практикум з бджільництва. Харків. 2014 С. 159.

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

Постоенко В.О. Наукові основи біотехнології та використання апіфітопрепаратів ветеринарного призначення: дис. ... докт. с.-г. наук: 03.00.20. Київ, 2005. 338 с.

Прополіс (бджолиний клей). Технічні умови. ДСТУ 4662:2006. Київ: Держспоживстандарт, 2007. 14 с.

Прохода И.А., Свиридов Д.В., Нетрадиционные апипродукты с иммуномодулирующими свойствами. *Евразийский Союз Ученых (ЕСУ)*. 2020. № 5(74). С.19-22. <https://www.doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2020.4.74.750>

Park HG, Kim BY, Park MJ, Deng Y, Choi YS, Lee KS, et al. Antibacterial activity of major royal jelly proteins of the honeybee (*Apis mellifera*) royal jelly. *Journal of Asia-Pacific Entomology*. 2019. № 22. P.737–741. doi: 10.1016/j.aspen.2019.06.005.

Смертина Е. С., Федянина Л. Н., Зинатуллина К. Ф., Лях В. А. Эффективность использования адаптогена растительного происхождения при производстве хлебобулочных изделий. *Технические науки – от теории к практике*. 2013. №17–2. С.71–75. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-ispolzovaniya-adaptogena-rastitelnogo-proishozhdeniya-pri-proizvodstve-hlebobulochnyh-izdeliy> (дата обращения: 04.12.2021).

Тихонов А.И., Ярных Т.Г., Зупанец И.А., Тихонова С.А. Теория и практика производства лекарственных препаратов прополиса. Харків: Основа, 1998. 384 с.

Федорова Д.В., Кравченко М.Ф., Карпенко П.О., Марцин Т.О., Антонюк І.Ю., Медведєва А.О., Демічківська М.П. Теоретичні і практичні аспекти оздоровчого та детоксикаційного харчування населення мегаполісів. *Фундаментальные и прикладные аспекты современных эколого-биологических исследований*, Одесса : Куприенко СВ, 2015. С.116–134. <https://www.sworld.com.ua/simpoz4/132.pdf> ISBN 978-966-2769-61-6

Хасина Э. И. Эхинацея пурпурная как средство коррекции экологически обусловленных патологий. *Известия Самарского научного центра РАН*. 2014. № 5 (2). С. 1030–1032. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ehinatseya-purpurnaya-kak-sredstvo-korreksii-ekologicheskii-obuslovlennyh-patologiy> (дата обращения: 04.12.2021).

Хомутов А.Е., Гинойн Р.В., Лушников О.В., Пурсанов К.А. Апитерапия: Монография. Нижний Новгород : Изд-во ННГУ. 2014. 442 с.

Ali A.M., Kunugi H. Apitherapy for Age-Related Skeletal Muscle Dysfunction (Sarcopenia): A Review on the Effects of Royal Jelly, Propolis, and Bee Pollen. *Foods*. 2020;9(10):1362. Published 2020 Sep 25. doi:10.3390/foods9101362.

Gupta RK, Stangaciu S. Apitherapy: holistic healing through the honeybee and bee products in countries with poor healthcare system. In: Gupta A, editor. *Beekeeping for Poverty Alleviation and Livelihood Security*. Springer Netherlands Press (2014). p. 413–446. doi: 10.1007/978-94-017-9199-1_15.

Kageyama M., Li K., Sun S., Xing G., Gao R., Lei Z., Zhang Z. Anti-tumor and anti-metastasis activities of honey bee larvae powder by suppressing the expression of EZH2. *Biomed Pharmacother*. 2018 Sep;105:690-696. doi: 10.1016/j.biopha.2018.06.034. Epub 2018 Jun 12. PMID: 29906747.

Kocot J, Kielczykowska M, Luchowska-Kocot D, Kurzepa J, Musik I. Antioxidant potential of propolis, bee pollen, and royal jelly: possible medical application. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2018. Article ID 7074209. <https://doi.org/10.1155/2018/7074209>.

Li K., Sun S., Kageyama M., Xiao L., Xing G., Gao R., You F., Fu X., Zhang Z. Evaluation of the Immunomodulatory and Anti-Inflammatory Activities of Honey Bee Larva Powder. *Journal of Medicinal Food*. 2020. Jul;23(7). P.772-782. doi: 10.1089/jmf.2019.4554. Epub 2020 May 26. PMID: 32456573.

Pasupuleti V.R., Sammugam L., Ramesh N., Gan S.H. Honey, Propolis, and Royal Jelly: A Comprehensive Review of Their Biological Actions and Health Benefits. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2017. Article ID. doi:10.1155/2017/1259510.

Zheng Y. Electrochemical determination of antioxidant activity of different bee products. *International Journal of Electrochemical Science*. 2019. № 14. P.3663–3672. doi: 10.20964/2019.04.09.

REFERENCES

Ali A.M., Kunugi H. Apitherapy for Age-Related Skeletal Muscle Dysfunction (Sarcopenia) (2020): A Review on the Effects of Royal Jelly, Propolis, and Bee Pollen. *Foods*. 2020;9(10):1362. Published Sep 25. doi:10.3390/foods9101362 [in English].

Berikashvili Z.N., Boer I.V. (2009). Antibakterialnaya aktivnost ekstraktov pchelinoogo podmora [Antibacterial activity of dead bee extracts]. *Vestnik KrasGAU*. № 3. S.197–199 [in Russian].

Budnikova N.V., Mitrofanov D. V. (2021). Dinamika sostava i svoystv trutnevogo rasploda na raznyih stadiyah razvitiya. *Sbornik nauchnyih trudov Krasnodarskogo nauchnogo tsentra po zootehnii i veterinarii*. T. 10. №1. S. 248–251. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dinamika-sostava-i-svoystv-trutnevogo-rasploda-na-raznyh-stadiyah-razvitiya> (data zvernennya: 04.12.2021) [in Russian].

- Burmistrova L. A. i dr. (2017). Soderzhanie soedineniy i komponentov v tele medonosnykh pchel [The content of compounds and components in the body of honey bees]. *Pchelovodstvo*. № 10. С. 55–58 [in Russian].
- Davydova, H. I., Zakhariia, A. V., & Hotska, S. M. (2020). Dietychni dobavky-apifitokompozitsii – ozdorovchi produkty [Dietary supplements-apiphytocompositions – health products]. *Suchasni dosiahnennia ta perspektyvy rozvytku apiterapii v Ukraini: materialy Vseukrainskoi nauk.-prakt. konf. z mizhnar. uchastiu* [Modern achievements and prospects of apitherapy development in Ukraine]. Kharkiv: Oryhinal [in Ukrainian].
- Derzhavna farmakopeia Ukrainy* [State Pharmacopoeia of Ukraine]. (2011). Derzh. sluzhba Ukrainy z likar. zasobiv, «Ukr. nauk. farm. tsentr yakosti likarskykh zasobiv». 1-e vyd. Kharkiv : Ukr. nauk. farm. tsentr yakosti likar. zasobiv, 538 s. [in Ukrainian].
- Dubtsova E. A. Sostav, biologicheskie svoystva meda, pylitsyi i matochnogo molochka i vozmozhnost ih primeneniya v lechebno-m-pitanii [Composition, biological properties of honey, pollen and royal jelly and the possibility of their use in medical nutrition]. *Ekspiermentalnaya i klinicheskaya gastroenterologiya*. № 3. S. 36–41. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostav-biologicheskie-svoystva-meda-pylitsyi-matochnogo-molochka-i-vozmozhnost-ih-primeneniya-v-lechebno-m-pitanii> (data zvernennya: 04.12.2021) [in Russian].
- Fedorova D.V., Kravchenko M.F., Karpenko P.O., Martsin T.O., Antonyuk I.Yu., Medvedeva A.O., Demichkovska M.P. (2015). Teoretichni i praktichni aspekty ozdorovchogo ta detoksikatsiynogo harchuvannya naseleennykh megapolisiv [Theoretical and practical aspects of health and detoxification nutrition of the population of megacities]. *Fundamentalnye i prikladnye aspekty sovremennykh ekologo-biologicheskikh issledovaniy*, Odessa : Kuprienko SV, S.116–134. <https://www.sworld.com.ua/simpoz4/132.pdf> ISBN 978-966-2769-61-6 [in Ukrainian].
- Gluschenko L.(2016). Perspektivi vikoristannya likarskikh roslyn u funktsionalnomu harchuvanni [Prospects for the use of medicinal plants in functional nutrition]. *Visnik Lvivskogo universitetu. Seriya biologichna*. Vip. 73. S. 437. Rezhim dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VLNU_biol_2016_73_119. [in Ukrainian].
- Gupta RK, Stangaciu S. (2014). Apitherapy: holistic healing through the honeybee and bee products in countries with poor healthcare system. In: Gupta A, editor. *Beekeeping for Poverty Alleviation and Livelihood Security*. Springer Netherlands Press. p. 413–446. doi: 10.1007/978-94-017-9199-1_15 [in English].
- Hasina E. I. (2014). Ehinatseya purpurnaya kak sredstvo korrektsii ekologicheskoi obuslovlennykh patologiy [Echinacea purpurea as a means of correcting environmental pathologies]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN*. № 5 (2). S. 1030–1032. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ehinatseya-purpurnaya-kak-sredstvo-korrektsii-ekologicheskoi-obuslovlennykh-patologiy> (data obrascheniya: 04.12.2021) [in Russian].
- Homutov A.E., Ginoyan R.V., Lushnikova O.V., Pursanov K.A. (2014). *Apiterapiya* [Apitherapy]: Monografiya. Nizhniy Novgorod : Izd-vo NNGU. 442 s. [in Russian].
- Hrodzinskiy, A. M. (1992). *Likarski roslyny: entsyklopedychnyi dovidnyk* [Medicinal plants: encyclopedic reference book]. Kyiv: «Ukrainska entsyklopediia» imeni M. P. Bazhana, Ukrainskyi vyrobnycho-komertsiiynyi tsentr «Olimp» [in Ukrainian].
- Kageyama M., Li K., Sun S., Xing G., Gao R., Lei Z., Zhang Z. (2018). Antitumor and anti-metastasis activities of honey bee larvae powder by suppressing the expression of EZH2. *Biomed Pharmacother*. Sep;105:690-696. Epub 2018 Jun 12. PMID: 29906747. doi: 10.1016/j.biopha.2018.06.034 [in English].
- Karomatov I. D. (2020). Trutnevyyi rasplod kak lechebnoe sredstvo (obzor literatury) [Drone breeding as a remedy (literature review)] *Biologiya i integrativnaya meditsina*. № 4 (44). S. 85–101. URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/trutnevyy-rasplod-kak-lechebnoe-sredstvo-obzor-literatury> (data obrascheniya: 04.12.2021) [in English].
- Kashina G.V., Shelepov V.G., Fefelova I.A.(2014). Biologicheskie aktivnyie veschestva iz pchelinogo podmora [Biologically active substances from bee stings]. *Pchelovodstvo*. № 8. S. 58–59 [in Russian].
- Kocot J, Kielczykowska M, Luchowska-Kocot D, Kurzepa J, Musik I. (2018). Antioxidant potential of propolis, bee pollen, and royal jelly: possible medical application. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. Article ID 7074209. <https://doi.org/10.1155/2018/7074209> [in English].
- Kozhura I.M., Musialkovska A.O., Davydova H.I., Hotska S.M. (2002). UF-spektralna kharakterystyka ehinatsei purpurovoi tretogo roku vechetatsii [UV-spectral characteristics of Echinacea purpurea in the third year of vegetation]. *Bdzhilnytstvo*. Mizhvid.temat.nauk.zb., Vyp.24. S. 88–93 [in Russian].
- Kozhura I.M., Musyalkovskaya A.A., Maksyutina N.P. i dr. (2001). Otsenka biologicheskoy aktivnosti korney ehinatsei purpurnoy i apifitopishevyie dobavki s ih ispolzovaniem [Evaluation of biological activity of Echinacea purpurea roots and apiphytofood additives with their use]. Aktualnyie problemy innovatsiy s netraditsionnyimi rastitelnyimi resursami i sozdanie funktsionalnykh produktov.1-ya Ross.nauchno-prakt. konf., 18–19 iyunya 2001 g., Moskva, S. 233–235 [in Russian].
- Kurkin V. A., Akushskaya A. S., Avdeeva E. V., Velmyaykina E. I., Daeva E. D., Kadentsev V. I. (2010). Flavonoidy travy ehinatsei purpurnoy [Echinacea purple grass flavonoids]. *Himiya rastitelnogo syrya*. № 4. S. 87–89. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/flavonoidy-travy-ehinatsei-purpurnoy> (data obrascheniya: 04.12.2021) [in Russian].
- Li K., Sun S., Kageyama M., Xiao L., Xing G., Gao R., You F., Fu X., Zhang Z.(2020). Evaluation of the Immunomodulatory and Anti-Inflammatory Activities of Honey Bee Larva Powder. *Journal of Medicinal Food*. Jul;23(7). P.772-782. doi: 10.1089/jmf.2019.4554. Epub 2020 May 26. PMID: 32456573 [in English].
- Med i produkty bdzhilnytstva. Hotuvannya prob i rozveden dlia mikrobiologichnoho doslidzhuvannya. DSTU 8684:2016 [Honey and beekeeping products. Preparation of samples and dilutions for microbiological research: DSTU 8684: 2016]. (2017) Chynnyi z 2017-10-01. Kyiv : Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 13 s. [in Ukrainian].
- Med naturalnyi. Tekhnichni umovy: DSTU 4497:2005* [Natural honey. Technical conditions: DSTU 4497: 2005]. (2007). Uved. vpershe ; chynnyi vid 2005-12-28. Kyiv : Derzhspozhyvstandart Ukrainy, III, 8. 22 s., vkliuch. obkl. : tabl. ; 29 sm. (Nats. standart Ukrainy) [in Ukrainian].
- Mikrobiolohiia kharchovykh produktiv ta kormiv dlia tvaryn. Horizontalnyi metod vyiavlennia ta pidrakhuvannya Listeria monocytogenes. Chastyna 1. Metod vyiavlennia : DSTU ISO 11 290- 1:2003 [Microbiology of food and animal feed. Horizontal method for detection and counting of Listeria monocytogenes. Part 1. Detection method: DSTU ISO 11 290-1: 2003]. (2004.). Chynnyiz 01.10.2004. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 22 s. [in Ukrainian].
- Mikrobiolohiia kharchovykh produktiv i kormiv dlia tvaryn. Horizontalnyi metod vyznachennia kilkosti ymovirno Bacillus cereus. Tekhnika pidrakhunku za temperatury 30 °S : DSTU ISO 7932 :2007 [Microbiology of food and animal feed. The

horizontal method of quantification is probably *Bacillus cereus*. Technique of calculation at 30 ° C: DSTU ISO 7932: 2007] (2009). Chynnyi z 01.01.2009. Kyiv: Derzhavnyi komitet Ukrainy z pytan tekhnichnoho rehuliuвання ta spozhyvchoi polityky [in Ukrainian].

Mikrobiologhiia kharchovykh produktiv i kormiv dlia tvaryn. Horyzontalniy metod vyavlennia Salmonella : DSTU EN 12824 : 2004 [Microbiology of food and animal feed. Horizontal method for the detection of Salmonella: DSTU EN 12824: 2004]. (2004). Chynnyi z 01.07.2005. Kyiv : Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 24 s. [in Ukrainian].

Myros V.V., Kovtun S.B. (2014). Praktykum z bdzhilnytstva. [Praktykum z bdzhilnytstva [Workshop on beekeeping]. Kharkiv. C. 159 [in Ukrainian].

Nemtsev S. V., Zueva O. Yu., Hismatullin R. G. i dr. (2001). Hitozan iz podmora – novyy produkt pchYol [Chitosan from the plague – a new product of bees]. Pchelovodstvo. № 5. S. 50–51. [in Russian].

Pasupuleti V.R., Sammugam L., Ramesh N., Gan S.H. Honey, Propolis, and Royal Jelly. (2017). A Comprehensive Review of Their Biological Actions and Health Benefits. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. Article ID. doi:10.1155/2017/1259510 [in English].

Postoienko V.O. (2005). *Naukovi osnovy biotekhnologii ta vykorystannia apifitopreparativ veterynarnoho pryznachennia* [Scientific bases of biotechnology and use of apiphytopreparations for veterinary purposes]: dys. ... dokt. s.-h. nauk: 03.00.20. Kyiv, 338 s. [in Ukrainian].

Propolis (bdzholynyi klei). Tekhnichni umovy. DSTU 4662:2006. [Propolis (bee glue). Specifications. DSTU 4662: 2006]. (2007). Kyiv: Derzhspozhyvstandart, 14 s. [in Ukrainian].

Simakhina, H. (2014). Ozdorovchi produkty yak realizatsiia novoi kontseptsii kharchuvannia [Wellness products as the implementation of a new concept of nutrition]. *Ozдорovchi kharchovi produkty ta dietychni dobavky: tekhnologii, yakist ta bezpeka: materialy mizhnar. nauk.-prakt. konf.* [Health foods and dietary supplements: technology, quality and safety]. Kyiv, Natsionalnyi universytet kharchovykh tekhnologii [in Ukrainian].

Smertina E. S., Fedyanina L. N., Zinatullina K. F., Lyah V. A. (2013). Effektivnost ispolzovaniya adaptogena rastitelnogo proishozhdeniya pri proizvodstve hlebobulochnykh izdeliy. [The effectiveness of the use of adaptogen of plant origin in the production of bakery products] *Tekhnicheskie nauki – ot teorii k praktike*. № 17(2). S.71–75. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-ispolzovaniya-adaptogena-rastitelnogo-proishozhdeniya-pri-proizvodstve-hlebobulochnykh-izdeliy> (data obrascheniya: 04.12.2021).

Tihonov A.I., Yarniyh T.G., Zupanets I.A., Tihonova S.A. (1998). *Teoriya i praktika proizvodstva lekarstvennykh preparatov propolisa* [Theory and practice of production of propolis drugs]. Harklv: Osnova, 384 s. [in Russian].

Zheng Y. (2019). Electrochemical determination of antioxidant activity of different bee products. *International Journal of Electrochemical Science*. № 14. P.3663–3672. doi: 10.20964/2019.04.09 [in English].

Park HG, Kim BY, Park MJ, Deng Y, Choi YS, Lee KS, et al. (2019). Antibacterial activity of major royal jelly proteins of the honeybee (*Apis mellifera*) royal jelly. *Journal of Asia-Pacific Entomology*. № 22. P.737– 741. doi: 10.1016/j.aspen.2019.06.005 [in English].

KEY ASPECTS OF CREATING APIPHYTOCOMPOSITIONS

Davydova H. I., Hotska S. M., Postoienko V.O., Akymenko L.I.

Introduction. *The key aspects of creating food products – dietary supplements – apiphytocompositions based on beekeeping products and plant raw materials are considered: the selection of the main effective constituents, their compatibility, a positive effect on the human body and quality assessment criteria (organoleptic, physicochemical and microbiological indicators). It is shown that the quality indicators correspond to the requirements of DSTU of the corresponding components in the development process of drugs, at the final stage – to the technical specifications (TU) of the finished product and general requirements for food safety.*

The goal of the work. *To determine and investigate organoleptic, physicochemical, microbiological indicators of food components – dietary supplements – apiphytocompositions created on the basis of beekeeping products and plant raw materials.*

Materials and methods of research. *Studies of honey samples of different botanical origin on organoleptic and physicochemical parameters were performed in accordance with the methods specified in DSTU. Determination of flavonoids in propolis was conducted according to the Postoienko method. Determination of flavonoids in alcohol-aqueous extracts of roots and terrestrial part of *Echinacea purpurea* (*E. purpurea* (L.) Moench) was prepared by classical pharmaceutical methods. Research of samples of honey, bee bodies on microbiological indicators was carried out according to the corresponding DSTU/*

Results of research and discussion. *The optimal organoleptic parameters of honey in accordance with DSTU which should be guided for the selection of honey to create apiphytocompositions are determined. According to physico-chemical and microbiological indicators, all samples of honey meet the requirements of regulatory documentation. UV spectra of 4-5-year-old plants of *Echinacea purpurea*, as well as 2-3-year-olds, have a characteristic flavonoid shape with a maximum peak at 325 nm.*

Conclusions and prospects for further research.

For apiphytocompositions, it is advisable to use both mono- and polyfloral honey, which has entered the crystallization phase in order to extend the shelf life of the drug. UV spectra can be used for rapid quantification of extracts of echinacea, which is necessary to comply with standard conditions in the manufacture of apiphytocompositions with this plant.

Key words: *dietary supplement apiphytocomposition. beekeeping products, medicinal plants*

Стаття надійшла 20.09.2021 р.