

УДК: 612.673.9:615.324

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОДУКТІВ БДЖІЛЬНИЦТВА В ГЕРОДІЄТЕТИЦІ

Ю.В. Гавалко, кандидат мед. наук, Л.Л. Синьок, кандидат мед. наук,
М.С. Романенко, кандидат мед. наук

ДУ «Інститут геронтології ім. Д. Ф. Чеботарьова НАМН України», м. Київ

Резюме. У літературному огляді підсумовані останні наукові дослідження, присвячені впливу меду та інших продуктів бджільництва на стан здоров'я та темп старіння. Мед, прополіс, квітковий пилок і особливо маточне молочко досить широко використовуються в народній медицині різних країн як засоби профілактики різноманітних захворювань та омолодження. Наукові дослідження, присвячені цій темі, в переважній більшості є експериментального характеру як *in vitro*, так і *in vivo*. Клінічні дослідження також свідчать про геропротекторний вплив продуктів бджільництва, оскільки здатні зменшувати серцево-судинний ризик, покращувати стан імунного захисту. Враховуючи наявні наукові роботи, продукти бджільництва можна вважати перспективними геропротекторними засобами.
Ключові слова: продукти бджільництва, геропротекторний вплив.

Історичні пам'ятки свідчать про те, що вже первісна людина знала, любила і використовувала в лікувальних цілях мед. Сьогодні бджільництво відіграє важливу роль у хімічній, медичній, харчовій і парфумерній галузях. Доведено велике значення меду, бджолиної отрути, квіткового пилку, прополісу й інших продуктів для здоров'я людини. На сьогодні відомо більше десяти продуктів бджільництва, які використовуються людиною як в раціоні харчування, так і з лікувальною метою, зокрема мед, квітковий пилок (бджолина обніжка), віск, прополіс, перга, маточне молочко і маточна личинка, трутневий гомогенат, бджолиний підмор й ін.

Останнім часом багато науково-дослідних інститутів України, Російської Федерації, Румунії, Польщі, Німеччини, США та інших країн досконало вивчають харчові та лікувальні властивості продуктів бджільництва. Показано, що вони є ефективними засобами лікування багатьох недуг — атеросклерозу, бронхіту, пневмонії, дисбактеріозу, міокардіодистрофії, отоларингологічних захворювань, туберкульозу. В дослідженні Celikel S. і співавт. було показано, що у бджолярів ризик та частота виникнення алергічних реакцій зменшується пропорційно кількості бджолиних укусів протягом року, тобто отрута бджіл має протекторний вплив щодо виникнення atopії [1]. Перевагою продуктів бджільництва є практична відсутність токсичного впливу на організм, легкість отримання, загальна доступність та простота у використанні.

Найпоширенішим та найвживанішим продуктом бджільництва є мед. Натуральний бджолиний мед містить більше чотирьохсот різних компонентів, у тому числі ферментів, органічних кислот, вітамінів і мікроелементів. Однією з основних біологічних

властивостей меду є здатність уповільнювати процеси старіння, в першу чергу завдяки вітамінам E, C, ферментам і бурштиновій кислоті в його складі, які володіють антиоксидантними властивостями. Дослідження 193 бджолярів, які щодня вживали 57,2±8,6 грам меду показало, що їх біологічний вік менший на 70 % порівняно з людьми, які не вживають мед [2].

Однією з характерних рис старіння є збільшення ушкодження різноманітних структур внаслідок окисного стресу. Разом з тим, вивчення впливу меду на процеси окиснення показало: в експериментальних шурів мед знижує окисні ушкодження, що є опосередкованим впливом фенольних сполук на активність антиоксидантних ферментів (супероксиддисмутази, каталази й ін.) [3]. Антиоксидантний ефект меду підтверджений і клінічними дослідженнями. Так, у роботі Al-Waili N. S. було показано, що споживання меду 1,2 г/кг маси тіла протягом 2-х тижнів сприяло збільшенню антиоксидантів у крові (вітаміну C на 47 %, бета-каротину на 3 % і глутатіон-редуктази на 7 %). Також збільшувалась концентрація заліза на 20 %, міді на 33 % і знижувалась — феритину на 11 %. Мед сприяв зменшенню рівнів імуноглобуліну E на 34 %. Крім того, спостерігалось незначне зростання концентрації в крові цинку, магнію, гемоглобіну і гематокриту [4].

Сьогодні все більше людей мають надмірну масу тіла чи ожиріння. Це спричиняє розвиток порушень метаболізму і виникнення серцево-судинних захворювань і цукрового діабету. В дослідженні Münstedt K. і співавт. вживання меду протягом 14 днів не вплинуло на ліпопротеїни низької густини (ЛПНГ), в той час — цукроза їх підвищувала [5].

Натомість в інших дослідженнях виявлено, що у людей з надмірною масою тіла і ожирінням мед навіть сприяв незначному зниженню маси тіла (на 1,3 %) і вмісту жиру (на 1,1 %). У людей без метаболічних порушень мед також сприяв зниженню рівня загального холестерину (3 %), ЛПНГ (1-5,8 %), триацилгліцеролів (2-11 %), глюкози крові (4,2-6 %), гомоцистеїну (6 %) та С-реактивного білка (3,2-7 %) і збільшенню ліпопротеїнів високої густини (2-3,3 %). А в пацієнтів з метаболічними порушеннями мед сприяв зниженню загального холестерину на 3,3 %, ЛПНГ на 4,3 %, триацилгліцеролів на 19 %, і С-реактивного білка на 3,3 % ($p < 0,05$). Тобто, споживання натурального меду зменшує серцево-судинні фактори ризику та не призводить до збільшення маси тіла [6, 7].

Для людей з цукровим діабетом II типу мед може стати цінним заміником цукру, оскільки виявлено, що він значно менше підвищує рівень глюкози в крові порівняно з розчинами глюкози чи цукрози [8, 9]. Більше того, близько 10,7 % хворих на цукровий діабет показали зниження глюкози після малої дози меду [8]. Важливо відзначити, що продукти багаті жирами, при поєднанні їх з медом не змінюють його гіперглікемічний ефект, але призводять до підвищення концентрації триацилгліцеролів та інсуліну в сироватці крові [10].

Цікаве дослідження було проведено Cooper R. A. і співавт. У ньому було проаналізовано фактичне харчування 665 осіб за допомогою анкетно-вагового методу протягом семи днів та співставлено зі станом їхнього здоров'я. Виявилось, що у 41 особи, яка споживала мед, було значно менше факторів ризику серцево-судинних захворювань ніж у інших. Більше того, спостереження за ними протягом 25 років виявило значно нижчу смертність серед осіб, які споживали мед [11].

Досить часто мед з профілактичною чи лікувальною метою вживають з іншими продуктами бджільництва. Так, виявлено, що поєднання меду з квітковим пилом підвищує його гіполіпідемічну дію, зокрема знижує загальний холестерин на 18,3 % та ЛПНГ на 23,9 % [12]. Разом з тим, бджолина обніжка або пилок відомий своїми лікувальними властивостями з давніх часів. У наші дні він все частіше використовується в лікувальних харчових добавках як тонізуючий засіб, і насамперед, для людей літнього віку з метою зменшення проявів старіння. Отже, пилок завдяки наявності великої кількості флавоноїдів і фенольних кислот зменшує активність вільних радикалів та має протимікробну активність [13]. Разом з тим, застосування бджолиного пилку повинно бути обґрунтованим і обережним, оскільки існують дані про виникнення ниркової недостатності, пов'язаної з його прийомом [14].

Дуже цікавим для медичної практики продуктом бджільництва є прополіс. Він має широкий спектр біологічної активності, зокрема справляє протиза-

пальну, антибіотичну, антиоксидантну, антигепатотоксичну і протипухлинну дію. В експерименті на щурах показано, що прополіс може бути використаний навіть для профілактики хвороби Альцгеймера та інших нейродегенеративних захворювань мозку, які часто супроводжують старіння [15].

Старіння закономірно супроводжується ослабленням як вродженого, так і адаптивного імунітету. Проте деякі компоненти прополісу можуть стимулювати імунну функцію. Так, *in vitro* на лейкоцитах людини показано, що прополіс виявляє радіопротекторні якості та не має генотоксичності щодо імунних клітин [16]. А в експерименті на старих мишах спостерігався позитивний вплив на вроджений та адаптивний імунітет — підвищення фагоцитарної активності макрофагів, секреції специфічних антитіл та рівень IgG [17]. Враховуючи це, було проведено дослідження профілактичної ефективності прополісу щодо протидії інфекційним захворюванням. Виявлено: під його впливом відбувалося незначне підвищення рівня цитокінів у плазмі, що призвело до підвищення імунологічної реактивності без виникнення негативних явищ, зокрема і гіперактивності імунної системи [18]. Натомість, використання прополісу в якості засобу для ерадикації *H. pylori* виявилось малоефективним [19].

Також прополіс інгібує активність стромелізину-1 (металопротеази колагенолітичних і еластолітичних каскадів, які призводять до прискорення старіння шкіри) і при цьому не впливає на активність інших металопротеаз [20].

Як і всі продукти бджільництва, прополіс може викликати алергічні реакції, хоча вони є досить поодинокими. Встановлено, що причинами виникнення алергії можуть бути кофеїнова кислота та її похідні, але це твердження справедливе в основному для жителів Західної Європи. Крім того, автори стверджують, що підвищенню ризику виникнення алергії на прополіс може сприяти сенсibiliзація рослинним пилом, зокрема тополі [21]. Разом з тим, дослідження бджолярів показали, що в середньому алергія на прополіс у них виникала через 9,5 років бджільництва і певну роль у цьому можуть відігравати розчинники, які використовуються для очищення рук, а не сам прополіс [22]. Також мало місце повідомлення про випадок гострої ниркової недостатності в 59-річного чоловіка через тривалий внутрішній прийом високих доз прополісу [23].

Мабуть, найвідомішим геропротекторним засобом з продуктів бджільництва є маточне молочко, яке широко використовується в європейській та азіатській медицині як засіб омолодження та подовження життя. Маточне молочко має різні фармакологічні ефекти — протизапальний, антиоксидантний, антигіперхолестеринемічний, антигіперглікемічний та інші, які можуть сповільнювати старіння [24].

Наявність у складі маточного молочка білка ройалізіну справляє антибактеріальну активність щодо грампозитивних бактерій, а гідроксидеканова кислота є бактеріостатичним агентом проти стрептококів, стафілококів і кишкової палички [25, 26, 27]. Також виявлено антиоксидантну активність маточного молочка як *in vitro* [28, 29, 30, 31], так і в експериментах на тваринах [30, 32, 33, 34]. Проте клінічні дані поки що відсутні [35].

Досить неоднозначні відомості щодо протипухлинного впливу маточного молочка. Так, більшість даних вказують на пригнічуючий вплив на ангіогенез *in vitro*, інгібування росту клітин карциноми шийки матки людини та раку молочної залози [36, 37, 38], хоча інше дослідження показало, що маточне молочко посилює поширення раку молочної залози [39].

Такі неоднозначні результати щодо гормонзалежних пухлин можуть бути пов'язані з впливом маточного молочка на ендокринну систему. Так, дослідження Narita Y. і співавт. виявило, що тривалий прийом маточного молочка сприяє попередженню вікового зниження функції гіпофіза [40]. Також ряд досліджень показали неоднозначний вплив маточного молочка на стан репродуктивної системи у щурів та овець [37, 41, 42, 43, 44]. Разом з тим, в усіх випадках були продемонстровані позитивні ефекти на перебіг вагітності та її розрешення у тварин. Більше того, у щурів з видаленими яєчниками було продемонстровано позитивний вплив на профілактику остеопорозу, завдяки посиленню абсорбції кальцію з кишківника та підвищення його вмісту в кістках [45].

Також маточне молочко сприяло зменшенню рівня інсуліну та триацилгліцеролів у щурів з інсулінорезистентністю [38, 46]. У клінічних дослідженнях показано, що прийом маточного молочка в дозі 10 г/добу протягом 14 днів сприяє достовірному збільшенню вмісту в сироватці ліпопротеїнів високої густини, також спостерігається тенденція до зменшення ЛПНГ, причому цей ефект мав місце лише у людей літнього віку [47]. В іншому дослідженні маточне молочко споживали по 6 г/день протягом 4 тижнів, що призводило до зниження в крові загального холестерину і ЛПНГ, але не впливало на ліпопротеїни високої густини та триацилгліцероли [9].

Порушення вуглеводного та ліпідного обміну часто супроводжуються підвищенням артеріального тиску. Дослідження показали, що деякі пептиди маточного молочка мають інгібуючий вплив на ангіотензин-1 перетворюючий фермент, а також володіють захисним ефектом від аритмії, індукованої підвищенням рівня адреналіну, хоча ніякого впливу на частоту серцевих скорочень не було виявлено [46, 48, 49, 50]. Тобто маточне молочко може певною мірою сприяти попередженню розвитку гіпертонічної хвороби і навіть використовув-

ватись для її лікування на початкових стадіях розвитку захворювання.

Як було зазначено вище, при старінні значно страждає імунний захист організму, тому багато робіт по вивченню геропротекторних властивостей маточного молочка присвячені саме дослідженню стану імунної системи [51, 52, 53, 54, 55, 56]. Експерименти на тваринах показали, що споживання маточного молочка від 500 до 1500 мг/кг маси тіла / добу сприяло збільшенню виживаності експериментальних мишей з пухлинами [57]. З іншого боку, у тварин з аутоімунною патологією (системний червоний вовчак) маточне молочко викликало зниження імунної активності, затримувало прогресування захворювання, знижувало протеїнурію, також збільшувало виживаність [58]. Щодо досліджень у людей, то *in vitro* показано, що маточне молочко має імуномодулюючий вплив на лімфоцити як здорових добровольців, так і пацієнтів з хворобою Грейвса [59].

Досить часто старіння призводить до погіршення розумової діяльності та функціонування центральної нервової системи. В експерименті на мишах було показано, що маточне молочко має нейропротекторний вплив на клітини головного мозку [60]. Довгострокове призначення маточного молочка старим щурам (протягом 2-х місяців) сприяло поліпшенню пам'яті та попереджувало виснаження дофаміну і серотоніну в префронтальній корі. Тобто, маточне молочко може сприяти покращенню когнітивних функцій у людей літнього віку і підвищенню їхньої якості життя [24].

Виявлено і позитивний вплив маточного молочка на збереження м'язової маси та попередження саркопенії. В експерименті *in vitro* отримано дані, які свідчать про можливий вплив маточного молочка на проліферацію клітин-сателітів м'язової тканини, що може мати позитивний вплив на попередження вікової саркопенії [61].

Клінічне дослідження по оцінці впливу на стан здоров'я тривалого перорального вживання маточного молочка було проведено Morita H. і співавт. [62]. У дослідженні взяв участь 61 здоровий доброволець віком від 42 до 83 років. Вживання натще протягом 6-ти місяців 3000 мг маточного молочка сприяло достовірному збільшенню еритроцитів, гематокриту, активного тестостерону та зменшенню рівня глюкози. Таким чином, це дослідження показало, що тривалий прийом маточного молочка позитивно впливає на еритропоез, толерантність до глюкози та підвищує рівень статевих гормонів [62].

Незважаючи на цілу низку позитивних ефектів маточного молочка, слід пам'ятати про можливі ризики його вживання. Так, є повідомлення про виникнення бронхіальної астми, анафілаксії і навіть геморагічного коліту внаслідок вживання маточного молочка [63, 64].

Підсумовуючи вищесказане, можна стверджувати, що продукти бджільництва є не лише цінними продуктами харчування, а й здатні досить сильно впливати на стан здоров'я людини. Численні дослідження показали можливості використання меду, квіткового пилку, прополісу та маточного

молочка в профілактиці різноманітних захворювань та патологічних змін, пов'язаних зі старінням. Таким чином, продукти бджільництва можуть бути цінними геропротекторними засобами як в народній, так і класичній медицині.

ЛІТЕРАТУРА

1. Bee and bee products allergy in Turkish beekeepers: determination of risk factors for systemic reactions / S. Celikel, G. Karakaya, N. Yurtsever [et al.] // *Allergol. Immunopathol. (Madr)*, 2006. — Vol. 34, № 5. — P. 180–184.
2. Products of bee-keeping and prophylaxis of premature aging [Article in Russian] / E.A. Dubtsova, V.I. Kas'ianenko [et al.] // *Adv. Gerontol.*, 2008. — Vol. 21, № 2. — P. 252–257.
3. Jubri Z. Manuka honey protects middle-aged rats from oxidative damage / Z. Jubri, N.B. Rahim, G.J. Aan / *Clinics (San Paulo)*, 2013. — Vol. 68, № 11. — P. 1446–1454.
4. Al-Waili N.S. Effects of daily consumption of honey solution on hematological indices and blood levels of minerals and enzymes in normal individuals / N.S. Al-Waili // *J. Med. Food*, 2003. — Vol. 6, № 2. — P. 135–140.
5. Effect of honey on serum cholesterol and lipid values / K. Mьnstedt, S. Hoffmann, A. Hauenschild [et al.] // *J. Med. Food*, 2009. — Vol. 12, № 3. — P. 624–628.
6. Al-Waili N.S. Natural honey lowers plasma glucose, C-reactive protein, homocysteine, and blood lipids in healthy, diabetic, and hyperlipidemic subjects: comparison with dextrose and sucrose / N.S. Al-Waili // *J. Med. Food.*, 2004. — Vol. 7, № 1. — P. 100–107.
7. Natural honey and cardiovascular risk factors; effects on blood glucose, cholesterol, triacylglycerole, CRP, and body weight compared with sucrose / N. Yaghoobi, N. Al-Waili, M. Ghayour-Mobarhan [et al.] // *Scientific World Journal*, 2008. — Vol. 20, № 8. — P. 463–469.
8. Comparison of glycaemic response to honey and glucose in type 2 diabetes / L. Nazir, F. Samad, W. Haroon [et al.] // *J. Pak. Med. Assoc.*, 2014. — Vol. 64, № 1. — P. 69–71.
9. Samanta A. Plasma glucose responses to glucose, sucrose, and honey in patients with diabetes mellitus: an analysis of glycaemic and peak incremental indices / A. Samanta, A.C. Burden, G.R. Jones // *Diabet. Med.*, 1985. — Vol. 2, № 5. — P. 371–373.
10. Metabolic effects of honey (alone or combined with other foods) in type II diabetics / N.L. Katsilambros, P. Philippides, A. Touliatou [et al.] // *Acta Diabetol. Lat.*, 1988. — Vol. 25, № 3. — P. 197–203.
11. Honey, health and longevity / R.A. Cooper, A.M. Fehily, J.E. Pickering [et al.] // *Curr. Aging Sci.*, 2010. — Vol. 3, № 3. — P. 239–241.
12. Kas'ianenko V.I. Correction of atherogenic dyslipidemia with honey, pollen and bee bread in patients with different body mass [Article in Russian] / V.I. Kas'ianenko, I.A. Komisarenko, E.A. Dubtsova // *Ter. Arkh.*, 2011. — Vol. 83, № 8. — P. 58–62.
13. Chemical analysis of Greek pollen - Antioxidant, antimicrobial and proteasome activation properties / K. Graikou, S. Kapeta, N. Aligiannis [et al.] // *Chem. Cent. J.*, 2011. — Vol. 5, № 1. — P. 33.
14. A case report of acute renal failure associated with bee pollen contained in nutritional supplements / T. Akiyasu, B. Paudyal, P. Paudyal [et al.] // *Ther. Apher. Dial.*, 2010. — Vol. 14, № 1. — P. 93–97.
15. Water-soluble derivative of propolis mitigates scopolamine-induced learning and memory impairment in mice / J. Chen, Y. Long, M. Han [et al.] // *Pharmacol Biochem Behav.*, 2008. — Vol. 90, № 3. — P. 441–446.
16. Evaluation of radioprotective effects of propolis and its flavonoid constituents: in vitro study on human white blood cells / V. Benkovic, A. H. Knezevic, N. Orsolic [et al.] // *Phytother. Res.*, 2009. — Vol. 23, № 8. — P. 1159–1168.
17. Brazilian green propolis improves immune function in aged mice / W. Gao, J. Wu, J. Wei [et al.] // *J. Clin. Biochem. Nutr.*, 2014. — Vol. 55, № 1. — P. 7–10.
18. Prophylactic effectiveness of propolis for immunostimulation: a clinical pilot study [Article in German] / C. Brätter, M. Tregel, C. Liebenthal, H.D. Volk // *Forsch. Komplementarmed.*, 1999. — Vol. 6, № 5. — P. 256–260.
19. Brazilian green propolis on *Helicobacter pylori* infection. A pilot clinical study / L.G. Coelho, E.M. Bastos, C.C. Resende [et al.] // *Helicobacter.*, 2007. — Vol. 12, № 5. — P. 572–574.
20. Inhibition of stromelysin-1 by caffeic acid derivatives from a propolis sample from Algeria / N. Segueni, A.A. Magid, M. Decarme [et al.] // *Planta Med.*, 2011. — Vol. 77, № 10. — P. 999–1004.
21. Hausen B. M. Evaluation of the main contact allergens in propolis (1995 to 2005) / B. M. Hausen // *Dermatitis*, 2005. — Vol. 16, № 3. — P. 127–129.
22. Mьnstedt K. Contact allergy to propolis in beekeepers / K. Mьnstedt, M. Kalder // *Allergol. Immunopathol. (Madr)*, 2009. — Vol. 37, № 6. — P. 298–301.

23. Acute renal failure induced by a Brazilian variety of propolis / [Y.J. Li, J.L. Lin, C.W. Yang, C.C. Yu] // *Am. J. Kidney Dis.*, 2005. — Vol. 46, № 6. — P. 125–129.
24. Long-term administration of Greek Royal Jelly improves spatial memory and influences the concentration of brain neurotransmitters in naturally aged Wistar male rats / J. Pyrzanowska, A. Piechal, K. Blecharz-Klin [et al.] // *J. Ethnopharmacol.*, 2014. — Vol. 155, № 1. — P. 343–351.
25. Additive action of royal jelly and honey against *Staphylococcus aureus* / [L. Boukrav, A. Niar, H. Benbarek, M. Benhanifia] // *J. Med. Food*, 2008. — Vol. 11, № 1. — P. 190–192.
26. Supabphol R. Antibacterial activity of royal jelly royalisin: potent antibacterial protein from royal jelly / R. Supabphol // *Warasan Phesatchasat.*, 1995. — Vol. 22. — P. 33–38.
27. Synergistic effect of starch and royal jelly against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* / [L. Boukrav, A. Meslem, M. Benhanifia, S. M. Hammoudi] // *J. Altern. Complement Med.*, 2009. — Vol. 15, № 7. — P. 755–757.
28. Antioxidant properties of enzymatic hydrolysates from royal jelly / [T. Nagai, R. Inoue, N. Suzuki, T. Nagashima] // *J. Med. Food.*, 2006. — Vol. 9, № 3. — P. 363–367.
29. Antioxidant properties of royal jelly associated with larval age and time of harvest / [J.R. Liu, Y.C. Yang, L.S. Shi, C.C. Peng] // *J. Agric. Food. Chem.*, 2008. — Vol. 56, № 23. — P. 11447–11452.
30. Efficacy of royal jelly against the oxidative stress of fumonisin in rats / A.A. El-Nekeety, W. El-Kholy, N.F. Abbas [et al.] // *Toxicol.*, 2007. — Vol. 50, № 2. — P. 256–269.
31. Jamnik P. Antioxidative action of royal jelly in the yeast cell / P. Jamnik, D. Goranovic, P. Raspor // *Exp. Gerontol.*, 2007. — Vol. 42, № 7. — P. 594–600.
32. Antioxidative effect of royal jelly in cisplatin-induced testes damage / [S. Silici, O. Ekmekcioglu, G. Eraslan, A. Demirtas] // *Urology*, 2009. — Vol. 74, № 3. — P. 545–551.
33. Effects of sodium fluoride exposure on some biochemical parameters in mice: evaluation of the ameliorative effect of royal jelly applications on these parameters / [M. Kanbur, G. Eraslan, S. Silici, M. Karabacak] // *Food Chem. Toxicol.*, 2009. — Vol. 47, № 6. — P. 1184–1189.
34. The effects of royal jelly on liver damage induced by paracetamol in mice / M. Kanbur, G. Eraslan, L. Beyaz [et al.] // *Exp. Toxicol. Pathol.*, 2009. — Vol. 61, № 2. — P. 123–132.
35. Royal jelly peptides inhibit lipid peroxidation in vitro and in vivo / H. Guo, A. Ekusa, K. Iwai [et al.] // *J. Nutr. Sci. Vitaminol. (Tokyo)*, 2008. — Vol. 54, № 3. — P. 191–195.
36. 10-Hydroxy-2-decenoic acid, a major fatty acid from royal jelly, inhibits VEGF-induced angiogenesis in human umbilical vein endothelial cells / H. Izuta, Y. Chikaraishi, M. Shimazawa [et al.] // *Evid. Based Complement Alternat. Med.*, 2009. — Vol. 6, № 4. — P. 489–494.
37. Estrogenic activities of fatty acids and a sterol isolated from royal jelly / K.M. Suzuki, Y. Isohama, H. Maruyama [et al.] // *Evid. Based Complement Alternat Med.*, 2008. — Vol. 5, № 3. — P. 295–302.
38. Salazar-Olivo L. A. Screening of biological activities present in honeybee (*Apis mellifera*) royal jelly / L. A. Salazar-Olivo, V. Paz-González // *Toxicol. In Vitro*, 2005. — Vol. 19, № 5. — P. 645–651.
39. Effect of royal jelly on bisphenol A-induced proliferation of human breast cancer cells / M. Nakaya, H. Onda, K. Sasaki [et al.] // *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 2007. — Vol. 71, № 1. — P. 253–255.
40. Effects of long-term administration of royal jelly on pituitary weight and gene expression in middle-aged female rats / Y. Narita, S. Ohta, K.M. Suzuki [et al.] // *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 2009. — Vol. 73, № 2. — P. 431–433.
41. Husein M.Q. A new approach to enhance reproductive performance in sheep using royal jelly in comparison with equine chorionic gonadotropin / M.Q. Husein, S.G. Haddad // *Anim. Reprod. Sci.*, 2006. — Vol. 93, № 1-2. — P. 24–33.
42. Kridli R.T. Effect of royal jelly and GnRH on the estrus synchronization and pregnancy rate in ewes using intravaginal sponges / R.T. Kridli, M.Q. Husein, W.D. Humphrey // *Small. Rumin. Res.*, 2003. — Vol. 49, № 1. — P. 25–30.
43. Kridli R.T. Reproductive responses in ewes treated with eCG or increasing doses of royal jelly / R.T. Kridli, S.S. Al-Khetib // *Anim. Reprod. Sci.*, 2006. — Vol. 92, № 1-2. — P. 75–85.
44. Royal jelly has estrogenic effects in vitro and in vivo / S. Mishima, K.M. Suzuki, Y. Isohama [et al.] // *J. Ethnopharmacol.*, 2005. — Vol. 101, № 1-3. — P. 215–220.
45. Royal jelly prevents osteoporosis in rats: beneficial effects in ovariectomy model and in bone tissue culture model / S. Hidaka, Y. Okamoto, S. Uchiyama [et al.] // *Evid. Based Complement. Alternat. Med.*, 2006. — Vol. 3, № 3. — P. 339–348.
46. Royal jelly ameliorates insulin resistance in fructose-drinking rats / Y. Zamami, S. Takatori, M. Goda [et al.] // *Biol. Pharm. Bull.*, 2008. — Vol. 31, № 11. — P. 2103–2107.
47. Royal jelly increases high density lipoprotein levels but in older patients only / [K. Mьnstedt, M. Henschel, A. Hauenschild, R. von Georgi] // *J. Altern. Complement. Med.*, 2009. — Vol. 15, № 4. — P. 329–330.
48. Antihypertensive activities of royal jelly protein hydrolysate and its fractions in spontaneously hypertensive rats / S. Takaki-Doi, K. Hashimoto, M. Yamamura, C. Kamei // *Acta Med. Okayama*, 2009. — Vol. 63, № 1. — P. 57–64.
49. Gastrointestinal enzyme production of bioactive peptides from royal jelly protein and their antihypertensive ability in SHR / T. Matsui, A. Yukiyoishi, S. Doi [et al.] // *J. Nutr. Biochem.*, 2002. — Vol. 13, № 2, — P. 80–86.

50. Librowski T. Comparative analysis of Apistmul Crataegi Forte and royal jelly in the experimental heart action disturbance / T. Librowski, R. Czarnecki // *Herba Pol.*, 2000. — Vol. 46, №3. — P. 145–150.
51. Evaluation of the immunomodulatory activities of royal jelly components in vitro / S. Gasic, D. Vucevic, S. Vasilijic [et al.] // *Immunopharmacol. Immunotoxicol.*, 2007. — Vol. 29, № 3-4. — P. 521–536.
52. Fatty acids isolated from royal jelly modulate dendritic cell-mediated immune response in vitro / D. Vucevic, E. Melliou, S. Vasilijic [et al.] // *Int. Immunopharmacol.*, 2007. — Vol. 7, № 9. — P. 1211–1220.
53. Major royal jelly protein 3 modulates immune responses in vitro and in vivo / I. Okamoto, Y. Taniguchi, T. Kunikata [et al.] // *Life Sci.*, 2003. — Vol. 73, № 16. — P. 2029–2045.
54. Oral administration of royal jelly inhibits the development of atopic dermatitis-like skin lesions in NC/Nga mice / Y. Taniguchi, K. Kohno, S. Inoue [et al.] // *Int. Immunopharmacol.*, 2003. — Vol. 3, № 9. — P. 1313–1324.
55. Suppression of allergic reactions by royal jelly in association with the restoration of macrophage function and the improvement of Th1/Th2 cell responses / H. Oka, Y. Emori, N. Kobayashi [et al.] // *Int. Immunopharmacol.*, 2001. — Vol. 1, № 3. — P. 521–532.
56. Tumor antigen occurs in N-glycan of royal jelly glycoproteins: honeybee cells synthesize T-antigen unit in N-glycan moiety / Y. Kimura, T. Ushijima, M. Maeda [et al.] // *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 2006. — Vol. 70, № 10. — P. 2583–2587.
57. Effects produced by royal jelly on haematopoiesis: relation with host resistance against Ehrlich ascites tumour challenge / C. Bincoletto, S. Eberlin, C. A. Figueiredo [et al.] // *Int. Immunopharmacol.*, 2005. — Vol. 5, № 4. — P. 679–688.
58. Honeybee royal jelly inhibits autoimmunity in SLE-prone NZB x NZW F1 mice / M.K. Mannoer, I. Shimabukuro, M. Tsukamotoa [et al.] // *Lupus*, 2009. — Vol. 18, № 1. — P. 44–52.
59. The effects of royal jelly on autoimmunity in Graves' disease / [C. Erem, O. Deger, E. Ovali, Y. Barlak] // *Endocrine*, 2006. — Vol. 30, № 2. — P. 175–183.
60. Oral administration of royal jelly facilitates mRNA expression of glial cell line-derived neurotrophic factor and neurofilament H in the hippocampus of the adult mouse brain / M. Hashimoto, M. Kanda, K. Ikeno [et al.] // *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 2005. — Vol. 69, № 4. — P. 800–805.
61. Royal jelly prevents the progression of sarcopenia in aged mice in vivo and in vitro / K. Niu, H. Guo, Y. Guo [et al.] // *Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.*, 2013. — Vol. 68, № 12. — P. 1482–1492.
62. Effect of royal jelly ingestion for six months on healthy volunteers / H. Morita, T. Ikeda, K. Kajita [et al.] // *Nutr. J.*, 2012. — Vol. 21, № 11. — P. 77.
63. Asthma and anaphylaxis induced by royal jelly / F.C. Thien, R. Leung, B.A. Baldo [et al.] // *Clin. Exp. Allergy.*, 1996. — Vol. 26, № 2. — P. 216–222.
64. Case report: haemorrhagic colitis associated with royal jelly intake / Y. Yonei, K. Shibagaki, N. Tsukada [et al.] // *J. Gastroenterol. Hepatol.*, 1997. — Vol. 12, № 7. — P. 495–499.

Использование продуктов пчеловодства в геродиететике

Ю.В. Гавалко, Л.Л. Синеок, М.С. Романенко

ГУ «Институт геронтологии им. Д.Ф. Чеботарьова НАМН Украины», г. Киев

Резюме. В литературном обзоре обобщены последние научные исследования, посвященные влиянию меда и других продуктов пчеловодства на состояние здоровья и темп старения. Мед, прополис, цветочная пыльца и особенно маточное молочко достаточно широко используются в народной медицине различных стран как средства профилактики различных заболеваний и омоложения. Большинство научных исследований, посвященных этой теме, носят экспериментальный характер как *in vitro*, так и *in vivo*. Клинические исследования также свидетельствуют о геропротекторном влиянии продуктов пчеловодства, поскольку способны уменьшать сердечно-сосудистый риск, улучшать состояние иммунной системы. Учитывая научные работы можно считать, что продукты пчеловодства являются перспективными геропротекторными средствами.

Ключевые слова: продукты пчеловодства, геропротекторное влияние.

Use of bee products in geridietetics

Yu. Gavalko, L. Sineok, M. Romanenko

"D.F. Chebotarev Institute of Gerontology, NAMS of Ukraine", Kiev

Summary. The literature review summarizes the recent research devoted to the impact of honey and other bee products for health and aging rate. Honey, propolis, pollen ticket and especially royal jelly is widely used in holistik medicine in different countries as a means of prevention of various diseases and rejuvenation. Research on the topic is available in most of the experimental nature of both *in vitro* and *in vivo*. Clinical studies also suggest geroprotective impact of bee products because of their ability to reduce cardiovascular risk, improve immune protection. Given the available scientific work can be said that bee products are promising geroprotective means.

Key words: bee products, geridietetics.

Надійшла до редакції: 22.06.2015