

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. Павлина Александрова Долашка, д-р на науките от Института по Органична Химия с Център по Фитохимия - БАН

представените материалите за участие в конкурс за заемане на академичната длъжност 'Професор' в Институт по Органична химия с Център по Фитохимия – БАН (ИОХЦФ), по професионално направление 4.2. Химически науки, научна специалност 01.05.10 „Биоорганична химия, химия на природните и физиологично активните вещества“. за нуждите на лаборатория «Химия на природните вещества» от 09.2018 г. в Институт по Органична химия с Център по Фитохимия – БАН

В конкурса за академичната длъжност 'Професор', обявен в Държавен вестник, бр. 43, стр. 122, 31 май 2019 г. и в интернет-страница на ИОХЦФ, БАН, участва доц. д-р Милена Петкова Попова от ИОХЦФ-БАН.

1. Общо представяне на получените материали

За участие в обявения конкурс са подали документи от единствен кандидат доц. д-р Милена Петкова Попова.

Представеният от доц. Попова комплект материали на хартиен носител е в съответствие с Правилника за развитие на академичния състав на ИОХЦФ и отговаря на критериите на ИОХЦФ-БАН за заемане на академичната длъжност "професор". Пакетът документи включва : Попълнена таблица, удостоверяваща изпълнението на изискванията за заемане на академична длъжност „Професор“; 2. Научна автобиография; 3. Диплома за образователна и научна степен "доктор"; 4. Диплома за академичната длъжност „Доцент“; 5. Резюме на дисертацията за образователната и научна степен "Доктор"; 6. Разширена справка за хабилитиране на научните приноси на български и английски език с общ списък с публикации; 7. Списък и копия на публикации по показател Б; 8. Списък и копия на публикации и удостоверение за регистрация полезен модел по индикатор Д; 9. Списък на участията в научни събития

с приложени доказателства; 10. Списък на статии, които не са представени в друг конкурс; 11. Списък на участията в изследователски проекти с приложени доказателствени материали; 12. Допълнителна информация за научната дейност - списък и доказателствен материал.

2. Кратки биографични данни

Доц. Милена Попова завършва Химически факултет към Софийски университет „Св. Климент Охридски ” през 1998 г. със специалност „химия и физика“ - магистър с професионална квалификация - учител по химия и физика. Продължава образованието си в ИОХЦФ-БАН, където защитава свободна докторантура и придобива докторска степен (2004 г.) по научна специалност "Биоорганична химия, химия на природни и физиологично активни вещества".

В момента д-р Попова е ръководител на научен екип по приложни изследвания в област биохимия, храни и фармация към „Лаборатория по химия на природните съединения“ в Института по органична химия с Център по фитохимия – БАН.

3. Обща характеристика на дейността на кандидата

Оценка на научната и научно-приложна дейност на кандидата

Доц. Попова е автор на 77 научни труда, 32 от които са включени в кандидатурата за академична длъжност „Професор“ и 2 публикации, публикувани в книги в чужбина. Документите ѝ са цитирани 1172 пъти. Д-р Попова също е съ-автор на полезен модел в областта на фармацевтичната биотехнология. Участва в 8 научни проекта с национално финансиране и 9 международни научни проекта, като тя ръководи 2 национални научни проекта.

Оценка на учебно-педагогическата дейност

Доц. Попова е ръководител на двама защитили докторанти и участва като консултант в обучението на защитаващи докторанти от чужбина (Малта и Тайланд - съвместни публикации).

Научни приноси

Научните приноси на д-р Попова са в областта на химията на природните и физиологично активни съединения, изследвайки техния състав, структура на активни

съединения, структурно-биологичната активност, разработване на методи за стандартизация и контрол на качеството на тези биоактивни съединения.

Основните обекти на изследване в лабораторията са лечебни растения, гъби, прополис и пчелни продукти от растения, използвани в народната медицина за профилактика и лечение на различни заболявания. Научният принос на научноизследователската работа на д-р Попова има както научен, така и приложен характер и е насочен главно към изучаване на химичния състав и биологичната активност на лечебни и икономически важни растения.

Научните и приложни приноси от представените 35 публикации могат да бъдат обобщени в две тематични области:

Тематична област I. Изследвания върху прополис

Тематична област II. Изследване на лечебни/медицински растения

Първата тематична област I. Изследване върху прополис е в основата на научните изследвания на д-р Попова, като включва две подобласти :

1. Изследване на химичния състав и биологичната активност на прополис от различни географски региони и пчелни видове, и определяне на растителните източници.
2. Обобщени данни за прополиса.

Различните растителни екстракти съдържат основните съединения и биологични свойства на прополиса, в зависимост от биоразнообразието на растенията в различни географски и климатични региони. Поради сложния си и разнообразен химичен състав, стандартизирането на прополиса е трудно и той е обект на интензивни изследвания.

Първата подобласт: 1. Изследване на химичния състав и биологичната активност на прополис от различни географски региони и пчелни видове, както и определяне на растителния източник.

Д-р Попова е проучила химичния състав на над 20 вида прополис, класифицирани в три основни групи - произхождащи от умерени, субтропични и тропически региони. Тя представя много важни данни за прополиса от умерените региони в Европа и Северна Америка, от субтропичните климатични региони от

Европа и Северна Африка и от тропическите региони в Азия, островите от Тихия океан, Африка, Южна Америка и Източна Азия.

Анализирани са няколко вида прополис от Европа, както компонентите на прополис, произведен от медоносната пчела *Apis mellifera* L. (труб *Apini*), която обитава почти всички екосистеми в света и от безжилните пчели (труб *Meliponini*) - местния пчелен вид в тропическите и южните субтропични райони, чрез най-често използваните методи като газова хроматография и маспектрометрия (след дериватизация).

Прополис от умерени региони (в райони на Европа, Северна Америка, Аржентина, Южна Африка, Азия и Нова Зеландия)

Представените резултати от доц. Попова разкриват подобен химичен състав с основни биологично активни компоненти (флавоноиди, фенолни киселини и техните естери) в прополис, получен в умерени региони. Най-интензивно проучваният прополис е главно от растителен източник от Европа *Populus nigra* L. Propolis. Предложени са нови методи и критерии за неговия контрол и стандартизация на качеството, които са приети и препоръчани от Международната комисия за стандартизация на мед.

Получената важна информация, след анализ на 22 проби от ГХ/МС на български прополис от различни региони, го представя като висококачествен продукт. Също така, след подробни химични анализи на прополис от Полша, са представени повече от 80 съединения с антитуморно и антимикробно действие.

Изследванията върху химичния състав на прополис от здрави пчелни семейства, както и от заразени с *V.destructor* и патоген *Paenibacillus* ларви, помага да се определят основните стрес фактори, допринасящи за високите нива на загуби на пчелни колонии в света. Д-р Попова е открила по-високо съдържание на кафеена киселина и нейните пентенилови естери в пробите от здрави колонии в сравнение с пчелата с инфекция от *V. destructor*. Причината за всички тези наблюдения е неясна, но е много важен проблем, който трябва да бъде решен.

Информацията за състава и свойствата на прополиса от субтропичните климатични райони е подкрепена от анализите на прополис от Северна Америка. Инхибиращата активност и химичният състав на 10 проби на прополис от различни

региони на Америка са представени от автора, като на база на 60 компонента, идентифицирани чрез ГХ/МС, тя класифицира пробите в три групи: богати на ароматни киселини, нов за прополиса етилов етер на р-кумаровия алкохол, тритерпенова киселина и флавоноиди. Сравнително високо съдържание на ароматни киселини е установено в тополовия прополис, произхождащ от *Populus tremuloides* (американска трепетлика). Като най-вероятен източник на пробите с високо съдържание на флавоноиди и антикворум-сенсинг активност срещу щам *Cromobacterium violaceum* е определена тополата *P. fremontii*.

Прополис от субтропични климатични региони в Европа и Северна Африка

Друга тема на изследванията на д-р Попова са различния химичен състав на прополиса от субтропичния климатичен пояс в сравнение с прополис от умерени региони. Тя е проучила химичен състав, антиоксидантната и антимикробна активност на тридесет и две проби от прополис от средиземноморския регион (Гърция, Кипър, Хърватия и Алжир), като повече от 150 компонента са идентифицирани чрез ГХ/МС, сред които и маркерите за смолата от топите *C. sempervirens* и *P. nigra*. Получените резултати потвърждават, че промяната от умерен към средиземноморски климат води до промени в химичния състав на прополиса - от тип топола към дитерпенов тип прополис.

Също така тя определя богати на фенолни киселини и флавоноиди проби, които проявяват по-висока хипогликемична и антиоксидантна активност и други проби, богати на дитерпен с най-висока антибактериална активност срещу бактериите *S. aureus*, *S. epidermis* и *S. mutans*.

Прополис от тропически райони (от Азия, Южни Тихоокеански острови, Африка, Азия и Южна Америка)

Влиянието на тропическата флора върху променливия химичния състав на прополиса, получен от различни тропически райони, е потвърдено от доц. Попова след анализ чрез ГХ/МС на 8 проби от оманския прополис. Идентифицирани са различни съединения от известни видове прополис, като е представено химичното им разнообразие.

За пробите от *Acacia nilotica* и *T. laeviceps*, широко разпространени в Оман, е установена по-висока антибактериална активност срещу бактериите *S. aureus* и *E. coli*, отколкото проявената от тополов тип прополис. Също за всички изолирани съединения от прополис от медоносните пчели е доказана антибактериална активност срещу *Listeria monocytogene* и *Streptococcus pyogenes*.

д-р Попова предоставя за първи път нова информация за прополис от различни източници, като безжилната пчела *Lisotrigona sacciae*, виетнамските *L. sacciae* и пчелите от различни региони, като островите в Южен Тихоокеански регион, от Африка, Южна Америка и Източна Азия. Химичният състав на прополис от различни региони, както и от различни сурови етанолови екстракти показват, че те са богати на биоактивни съединения, като са определени и няколко нови съединения.

Повечето от съдържащите се съединения в прополиса, получен от различни райони на Колумбия, демонстрират висока активност срещу бактериалните щамове *S. aureus* и *C. albicans*, като най-активното съединение е гарциновата киселина.

Втора подобласт: Обобщени данни за прополис

Установени са над 300 компонента, представени предимно от естери на ароматни киселини, терпени, ароматни киселини и флавоноиди. Наличните данни за химичния състав на летливи растителни източници на прополис, иновативни фитохимични подходи за изследване, биологична активност срещу пчелни патогени, както и проблемите с неговата стандартизация са обобщени и представени в ревюта, публикувани в научни списания и книги.

Обобщени са за първи път и данните за приложението на прополис в нови и перспективни области и включването им в иновативни продукти. Те показват, че прополисът има голям потенциал за подобряване на производителността на добитък, консерванти за храни, опаковки на храни, текстил за медицинско приложение и др.

Също са обобщени основните методи в проучването на прополиса, като извличането му, анализ чрез ГХ/МС, насоки за дерепликация на различни типове прополис чрез ГХ/МС, валидирани методи за анализ на тополов и тайвански зелен прополис, както и критериите за качествен контрол и стандартизация на тополов тип прополис.

Тематична област II. Изследване на лечебни/медицински растения.

Научен принос в тематична област 2: Изследване на химичния състав и биологична активност на лечебните растения.

Предоставената информация от д-р Попова за химичния състав на известното лечебно растение българската целина (*Apium graveolens*) потвърждава, че то е богат източник на биологично активни съставки, които могат да бъдат използвани във фармацевтичната индустрия. Тя представя нови естествени съединения, изолирани от екстракт на корен от целина, определени чрез ГХ/МС и/или ЯМР, и информация за общото съдържание на фенолни и общи флавоноиди в листата и корените на целина, събрани от 19 района в България. Нещо повече, деветнадесет компонента с два нови иридоидни гликозиди са извлечени от кореновите култури на *Verbascum eriophorum*, с потенциал да регулират повишеното активиране на Т-клетките, характерни за някои заболявания като артрит.

Получените резултати дават информация за общото фенолно съдържание на екстрактите от корени и растителни части на лечебното растение *Geum urbanum L.*, широко разпространено в България, което се използва в народната медицина при стомашно-чревни разстройства, гинекологични заболявания, хемороиди и др. От корените на растението са изолирани 7 компонента (урсанов тип тритерпени, флаван, производни на елаговата киселина и фенолен дигликозид), от които 2 са нови за рода, а други три са нови за вида, с доказана антимикробна активност срещу *S. aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* и *C. Albicans*.

План за бъдещата работа

Поради научните интереси и компетентност в проучване на химичен състав и биологична активност на прополис от различни растителни източници, от различни географски региони доц. Попова ще продължи бъдещата си научна работа в изследване на природните продукти и главно върху прополис от неизследвани региони и безжилни пчелни видове.

Използвайки съвременни техники и методи, проучванията върху прополис, лечебни и ароматни растения, гъби, както и изследване на отпадъци ще продължат да бъдат основна изследователска тема в работата ѝ, като част от програмата на Центъра за компетентност.

4. Оценка на личния принос на кандидата

Въпреки че в много от трудовете на доц. Попова са публикувани в колектив с други автори, нейната роля е очевидна.

5. Критични забележки и препоръки

Нямам критични забележки към представените материали и научни изследвания. Препоръчвам д-р Попова да продължи проучванията си върху биоактивни съединения от различни източници, основно върху химичния състав и биологичната активност на лечебни и икономически важни растения.

6. Лични впечатления

Познавам доц. Попова и моите лични впечатления са, че тя е много работоспособен, целеустремен и отдаден на работата си учен, което несъмнено е довело до значителните научни постижения и с възможност за прилагането им в практиката.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представените резултати показват, че доц. Милена Петкова Попова притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения по научната специалност „Биоорганична химия, химия на природни и физиологично активни вещества“, демонстрирайки качества и умения за провеждане на изследвания и получаване на оригинални и значими научни приноси.

Изследванията са проведени чрез съвременни методи и техники. Получените резултати са публикувани във високо оценени научни списания в областта на химията и биохимията и допринасят значително за основополагащата наука и практика. Документите са цитирани над хиляда пъти в световната литература. Издаден е и патент.

Доц. Попова напълно отговаря на изискванията на Закона за научно развитие в Република България, Правилата за приложението му, както и на Вътрешните правила и правилник на Института по Органична Химия с Център по Фитохимия, БАН за придобиване на академична длъжност „Професор“.

Поради гореизложеното давам положителната си оценка на нейните изследвания, получени резултати и научен принос, като предлагам на почетното научно жури да присъди академичната длъжност „Професор“ на доц. Милена Петкова Попова в областта на 4.2. „Химически науки“; научна специалност 01.05.10 „Биоорганична химия, химия на природните и физиологично активните вещества“.

10 септември 2019 г.

София

Рецензент:

(Проф. дн Павлина Долашка)

REFEREE REPORT

By Prof. Pavlinka Aleksandrova Dolashka, D.Sc. from Institute of Organic Chemistry with Center of Phytochemistry – BAS,

the submitted materials for participation in the competition for academic position 'Professor' at the Institute of Organic Chemistry with the Center of Phytochemistry - BAS (IOCCP), by professional field 4.2. Chemical Sciences, specialty 01.05.10 "Organic Chemistry, Chemistry of Natural and Physiologically Active Substances". for the needs of the laboratory "Chemistry of natural substances" from 09.2018 at the Institute of Organic Chemistry with the Center of Phytochemistry – BAS.

In the competition for the academic position 'Professor' announced in the State Gazette. pcs. 43, page 122, May 31, 2019 and on the web site of IOCCP, BAS, participated only one candidate, Assoc. Prof. Dr. Milena Petkova Popova from IOCCP -BAS.

1. General presentation of the received materials

For the participation in the announced competition have submitted documents from a single candidate Assoc. Prof. Milena Popova Popova.

The materials, presented for reviewing, completely correspond to the requirements of the Law for Scientific Development in Bulgaria, the Rules of its Application as well as to the Internal Rules and Regulations of the Institute Organic Chemistry with Center for Phytochemistry (IOCCP) for acquiring the academic position "Professor".

Pack of documents for reviewing: Completed table (Annex 1 of the Rules) certifying the meeting of the requirements for occupying the academic position of "Professor"; 2. Scientific autobiography; 3. Diploma of educational and scientific degree "Doctor"; 4. Diploma for the academic position "Associate Professor"; 5. An abstract of the dissertation for the educational and scientific degree "Doctor"; 6. Extended habilitation reference for the scientific contributions of Bulgarian and English with a common list of publications; 7. List and copies of publications by Indicator B (equivalent equivalent number articles); 8. List and copies of publications and certificate of registration useful model by indicator D; 9. List of participations in

scientific events with attached evidence; 10. List of quotations not submitted in another competition; 11. List of participations in research projects with attached evidence material; 12. Additional information about the scientific activity - list and evidence material.

2. Biographical data

Assoc. Prof. Milena Popova is PhD graduate of the Sofia University "St. Kliment Ohridski", Faculty of Chemistry in 1998 with specialty "Chemistry and physics". She continued her education in the IOCCP-BAS, where she acquired a PhD degree (2004) in the scientific specialty "Bioorganic chemistry, chemistry of natural and physiologically active substances". Dr. Popova is a head of a scientific team on applied research in the field of biochemistry, food and pharmacy - Laboratory of Chemistry of Natural Compounds in the Institute of Organic Chemistry with Center of Phytochemistry - BAS,

3. General characteristics of the applicant's activities

Evaluation of the applicant's scientific and applied scientific activity

Dr. Popova is an author of 77 scientific papers, 32 of which are included in the application for the academic position "Professor", and 2 publications, published in books abroad. Her papers have been quoted 1172 times. She is also a co-author of 1 useful model in the field of pharmaceutical biotechnology. She participated in 8 scientific projects with national funding and 9 international scientific project and guide 2 national scientific project.

Assessment of educational and pedagogical activity

Dr. Popova was a head of two defended graduate students from Bulgaria and participated in the training of four graduate students from abroad (Malta and Thailand - joint publications).

The scientific contributions

The scientific contributions of Dr. Popova are in the field of chemistry of natural and physiologically active compounds, revealing their composition, structure of active compound, structure-biological activity relationship, development of methods for standardization and quality control of these bio-compounds. The main research objects of laboratory are the medicinal plants, mushrooms, propolis, and the bee product of plant used in folk medicine for prevention and treatment of various diseases.

The scientific contributions of Dr. Popova's research work have both fundamental and applied character and are directed mainly to studying the chemical composition of medicinal and economically important plants and their biological activity.

The scientific and applied contributions from the presented 35 publications can be summarized in two thematic areas:

Thematical area I. Studies on propolis

Thematical area II. Studies on medicinal plants

The main topic of the scientific research of Dr. Popova is the Thematical area I. Studies on propolis, which includes two subareas:

1. Investigation of the chemical composition and biological activity of propolis from different geographic regions and bee species, and its plant source determination;
2. An overview of propolis data.

The different plant secretions contain the main compounds, and biological properties of propolis, depending on the plant biodiversity in different geographic and climatic regions. Due to its complex and diverse chemical composition and its difficult standardization, propolis is a subject of intensive research.

The first subarea: 1. Investigation of the chemical composition and biological activity of propolis from different geographic regions and bee species, and its plant source determination.

Dr. Popova has studied the chemical composition of over 20 propolis types classified into three major groups - originating from temperate, subtropical and tropical regions. She presents very important data about propolis from temperate regions in Europe and North America, from subtropical climatic regions from Europe and North Africa and from tropical regions in Asia, South Pacific islands, Africa, South America and East Asia.

Several propolis and individual components produced by the honey bee *Apis mellifera* L. (tribe Apini), which inhabit almost all ecosystems of the world and by the stingless bees (tribe Meliponini) - the native bee species in tropical and southern subtropical regions, were analysed using the most common approaches as GC/MS (after derivatization).

Propolis from temperate regions (within Europe, North America, Argentina, Southern Africa, Asia and New Zealand)

The presented results from Dr. Popova revealed a similar chemical composition with main biologically active components (flavonoids, phenolic acids and their esters) in propolis from temperate regions. The most intensively studied propolis is mainly from *Populus nigra* L. Propolis, plant source from Europe. She has offered new methods and criteria for its quality control and standardization, which have been accepted and recommended by the International Honey Commission for standardization purposes.

Very important information, obtained after analyzing 22 samples by GC/MS of Bulgarian propolis from different regions, presented it as a high quality product. After detailed chemical analyses of propolis from Poland, she also presents more than 80 compounds with antitumor and antimicrobial activity.

Investigation of the chemical composition of propolis from healthy and from bee colonies infected with *Varroa destructor* and pathogen *Paenibacillus larvae* helps to solve the main stress factors contributing to the high levels of bee colony losses in the world. Dr. Popova has also found higher content of caffeic acid and its pentenyl esters in the samples of healthy colonies in comparison to the bee with *V. destructor* infection. The reason for all of these observations is unclear, but it is a very important problem to be solved.

The information about the composition and properties of propolis from subtropical climatic regions was supported by the analyses of propolis from North America. The inhibitory activity and the chemical composition of 10 propolis samples from different regions of America are presented by the author. Based on 60 components identified by GC/MS, she classified the samples into three groups: rich in aromatic acids, new for propolis ethyl ether of coumaric alcohol, triterpenic acid and flavonoids. A relatively high content of aromatic acids was identified in the poplar propolis originating from *Populus tremuloides* (American aspen). As the most probable source of the samples with high flavonoid content and inhibitory activity against *Cromobacterium violaceum* strain the poplar *P. fremontii*, was identified.

Propolis from subtropical climatic regions in Europe and North Africa

The subject of Dr. Popiova's investigations includes the different chemical composition of propolis from subtropical climate zone in comparison to that of samples from temperate regions. She has studied chemical composition, antioxidant and antimicrobial activity of thirty two propolis samples from the Mediterranean region (Greece, Cyprus, Croatia and Algeria) and more than 150 components were identified by GC/MS, amongst which markers for *C. sempervirens* and *P. nigra*. The obtained

results confirmed that the change from temperate to Mediterranean climate results in changes in propolis chemistry - from poplar to diterpene type.

She also has identified the samples rich in phenolic acids and flavonoids which exhibited higher hypoglycemic and antioxidant activity and diterpene-rich samples with the highest antibacterial activity against *S. aureus*, *S. epidermis* and *S. mutans*.

Propolis from tropical regions (from Asia, South Pacific islands, Africa, Asia and South America

The tropical flora influence on the chemically variable composition of propolis from different tropical regions was confirmed by Dr. Popova's analyses of the GC/MS profiling of 8 samples from the Omani propolis. She has identified different compounds from the known propolis types and presents their significant chemical diversity.

For the samples from *Acacia nilotica* and *T. laeviceps*, widespread in Oman, higher antibacterial activity against *S. aureus* and *E. coli* was established than that of Bulgarian propolis. The antibacterial activity against *Listeria monocytogene* and *Streptococcus pyogenes* was also determined for all of the isolated compounds from propolis from the honey bees.

For the first time a new information on propolis was provided from different sources such as the stingless bee *Lisotrigona cacciae*, Vietnamese *L. cacciae* and bees from different regions as South Pacific islands, from Africa, South America and East Asia. The chemical composition of propolis from different regions as well as from different crude ethanol extracts show that they are rich of bioactive compounds and several new compounds were identified by Dr. Popova.

Most of identified compounds from different regions of Columbia demonstrated high activity against *S. aureus* and *C. albicans*, with garcinoic acid being the most active compound.

The second subarea: An overview of propolis data

Over 300 components have been found represented predominantly by esters of aromatic acids, terpenes as volatiles, aromatic acids and flavonoids. The available data about the chemical composition of propolis volatile plant sources, innovative phytochemical approaches for its investigation, biological activity against bee pathogens, as well as problems with its standardization were summarized and presented in review articles published in scientific journals and books.

The data about propolis application in new and promising areas and innovative products are summarized for the first time. The data show that propolis has a great potential for the improvement of performance of livestock, food preservatives, food packaging, textiles for medical applications, etc

The main methods in propolis research are also summarized as propolis extraction, GC/MS analysis, strategies for characterization of different propolis types by GC/MS, validated methods for qualification of poplar propolis and *Taiwanese green* propolis as well as criteria for poplar type quality control.

Thematical area II. Studies on medicinal plants

Scientific contributions to the area 2: Investigation of the chemical composition and biological activity of medicinal plants.

The information provided by Dr. Popova about chemical composition of Bulgarian celery (*Apium graveolens*), a known medicinal plant confirmed that it is a rich source of biologically active ingredients and can be useful for the pharmaceutical industry.

She presents new natural compounds in extract, isolated from celery root, identified by GC/MS and/or NMR, and information about the total phenolic and total flavonoid content in celery leaves and roots collected from 19 locations in Bulgaria. Moreover, nineteen components with two novel iridoid glycosides have been extracted from root cultures of *Verbascum eriophorum* with potential to regulate the increased T-cell a characteristic for some pathologies, such as arthritis.

The obtained results provide information on the total phenolic content of the extracts of roots and areal parts of the medicinal plant *Geum urbanum* L. widespread in Bulgaria, which have been used in folk medicine for gastrointestinal disorders, gynecological diseases, hemorrhoids, etc.

Plan for future work

Dr. Popova will focus her future work on the field of laboratory "Natural Product Chemistry" and related to her scientific interests and competence in studies on chemical composition, plant sources and biological activity of propolis from different geographic regions and mainly on propolis from unexplored regions, and stingless bee species.

Using modern techniques and methods, studies on propolis, medicinal and aromatic plants, mushrooms, as well as research on waste will continue to be main research topic in her work as a part of the programme of the Centre of Competence.

4. Assessment of the applicant's personal contribution

Although many of the works of Assoc. Prof. Popova have been published in a collaboration with other authors, her role is obvious.

5. Critical comments and recommendations

I have no critical comments on the materials presented and the research. I highly recommend Dr. Popova to continue her studies on the bioactive compounds from different sources mainly studying the chemical composition and biological activity of medicinal and economically important plants.

6. Personal impressions

I know Assoc. Prof. Popova and my personal impressions are that she is a very able-bodied, purposeful and dedicated scientist, which has undoubtedly led to significant achievements, both learned and practical.

CONCLUSION

The presented results show that Assoc. Prof. Dr. Milena Petkova Popova has in-depth theoretical knowledge and professional skills in the scientific specialty "Bioorganic Chemistry, Chemistry of Natural and Physiologically Active Substances", demonstrating qualities and skills for conducting research and obtaining original and significant scientific contributions.

The research has been carried out using modern methodology and instrumentation. The obtained results are published in high ranked peer reviewed journals in the fields of chemistry and biochemistry, and greatly contribute to fundamental science and practice. The papers are cited hundreds of times in the world literature.

Dr. Popova fully satisfies the requirements of the Law for Scientific Development in the Republic of Bulgaria, the Rules of its Application as well as of the Internal Rules and Regulations of the Institute Organic Chemistry with Center for Phytochemistry for acquiring the academic position of "Professor".

Because of that, I am giving my positive assessment of her research, obtained results and scientific contributions and I propose to the Honorable Scientific Jury to award the academic position "Professor" to Assoc. Prof. Dr. Milena Petkova Popova in the field of in the field of 4.2. Chemical Sciences; 01.05.10 "Bioorganic chemistry, chemistry of natural and physiologically active substances".

10 September 2019

Sofia

Reviewer:

(Prof. Pavlina Dolashka, DSc)