РЕЦЕНЗИЯ

ОТ ПРОФ. Д-Р ЗАРА ЧЕРКЕЗОВА-ЖЕЛЕВА, ИНСТИТУТ ПО КАТАЛИЗ – БАН, ЧЛЕН НА НАУЧНОТО ЖУРИ

ОТНОСНО: КОНКУРС ЗА ЗАЕМАНЕ НА АКАДЕМИЧНА ДЛЪЖНОСТ **ДОЦЕНТ** В ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ 4.2 „ХИМИЧЕСКИ НАУКИ", НАУЧНА СПЕЦИАЛНОСТ „ХИМИЧНА КИНЕТИКА И КАТАЛИЗ" ЗА НУЖДИТЕ НА ЛАБОРАТОРИЯ „ДИЗАЙН И ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА КАТАЛИТИЧНИ МАТЕРИАЛИ" ПО ТЕМАТИЧНО НАПРАВЛЕНИЕ „ПРИЛОЖЕНИЕ НА ЕПР СПЕКТРОСКОПИЯТА ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА РАДИКАЛОВИ ПРОЦЕСИ" НА ИК-БАН, ОБЯВЕН В ДЪРЖАВЕН ВЕСТНИК, БР. 47 ОТ 04.06.2024 Г.

Настоящата рецензия е изготвена въз основа на заповед №РД-09-54/29.06.2024г. на директора на ИК-БАН, издадена на базата на решение на НС на ИК-БАН, протокол № 7/03.07.2024г. във връзка с избор на доцент по обявен конкурс в ДВ бр. 47 от 04.06.2024г.

1. **Становище за представените материали:**

Единствен кандидат в конкурса за заемане на академичната длъжност „доцент" е **гл.ас. д-р Ралица Бойкова Младенова** от научна група „Център по ЕПР спектроскопия", ИК-БАН. Представеният ми комплект материали на електронен носител съдържа всички необходими документи, описани в Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в Института по катализ – БАН. Гл. ас. д-р Ралица Младенова отговаря на посочените условия, като за участие в конкурса тя е приложила общо 22 научни труда, публикувани след придобиване на ОНС „доктор". От представената в материалите справка за изпълнение на критериите по чл. 4 на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИК-БАН се вижда, че по всеки от показателите д-р Ралица Младенова има необходимия брой точки, като по някои показатели (Д, В и Г) този брой надхвърля минималните изисквания. Кандидатът участва в конкурса с общо 506 точки, при необходими 430 т.

2. **Биографични данни и професионално развитие:**

Гл. ас. д-р Ралица Младенова завършва висшето си образование в СУ "Св. Климент Охридски" – Химически факултет през 2001 г. със специалност магистър-химик и специализация „Приложна химия и мениджмънт". След дипломирането й е назначена на длъжност химик в ИК-БАН, където започва провеждане на научни изследвания върху парамагнитни обекти посредством метода Електронен Парамагнитен Резонанс (ЕПР). През 2008г. придобива образователна и научна степен "доктор" в Институт по катализ - БАН, по научна специалност 01.05.16: „Химична кинетика и катализ" под ръководството на проф. дн Никола Йорданов, с дисертация на тема: „ЕПР изследване на термично генерирани свободни радикали в храни", диплома №: 32047, присъдена й от Висшата атестационна комисия на 21.01.2008г. През 2008 година д-р Ралица Младенова спечелва конкурс за н.с. II ст. в ИК-БАН, а през 2011г. – конкурс за гл. асистент в същия институт. Кандидатът работи в ИК-БАН на тази длъжност и досега. Към 12.07.2024 г. има стаж по специалността, който е повече от изискуемия в нормативните документи за конкурса за заемане на академична длъжност „доцент" в ИК-БАН. Значителен принос за нейното научно развитие има спечелването на стипендия на Световната федерация на учените 2005-2006 за провеждане на специализирани научни изследвания по тематиката.

3. Анализ на научната и научно-приложната дейност на кандидата:

Научни публикации

Общият брой публикации на д-р Ралица Младенова, представени за участие в конкурса е 22. Те включват 20 научни статии, които са публикувани в издания с импакт фактор, реферирани от базата данни ISI (Scopus/Web of Science и Google Scholar), както и 2 публикации в списания, които не са реферирани и индексирани. Не са установени данни за плагиатство за всички представени публикации. Публикациите, представени за участие в конкурса, не повтарят тези за придобиване на образователна и научна степен "доктор". В тях тя е първи или втори автор, респективно в 41% (9 от 22) и 14% (3 от 22) от статиите, в 2 (9%) е трети, а в 8 (36%) от тях е следващ автор. Това показва водещия й принос в разработката на представените научни трудове и свързаните с тях приноси. Въпреки известно разминаване в публикуваните данни за разпределението на тези публикации по квартили според различните бази данни (WoS/Scopus/Scimago Journal&Country Rank), е безспорно, че резултатите от научноизследователската дейност на д-р Ралица Младенова са публикувани в авторитетни международни списания. Според SJR данните, от тези публикации 14% (3 от 22) са в област Q1: Molecules, Journal of Materials Research and Technology, Materials Characterization. 41% (9 от 22) от работите са публикувани в международни списания в област Q2: Journal of Food Measurement and Characterization, Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry (2), Catalysts, Radiation Physics and Chemistry (2), Applied Sciences, Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences (2). 22% (5 от 22) работи са публикувани в международни списания в област Q3: Applied Radiation and Isotopes, Radiochimica Acta, Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences, Journal of Chemical Technology and Metallurgy, Oxidation Communications. 14% (3 от 22) работи са публикувани в международни списания в област Q4: Bulgarian Chemical Communication (3).

Публикациите, участващи в конкурса, са разделени в две групи, покриващи показатели В и Г, съгласно Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИК-БАН. В първата група - **показател В „Хабилитационен труд** - научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (WoS или Scopus)“ са представени **8 публикации**. По този показател получените 129 т. надвишават изискуемите 100 т. Заслужава да се отбележи, че в 5 от представените 8 статии (т.е. 63%), д-р Младенова е първи автор в колектива на изследването, а в 1 от 8 (13%) е втори автор. В 6 от тези 8 публикации кандидатът е автор за кореспонденция (75%). Във втората група са представени **14 статии**, покриващи **показател Г-7.** С това по този показател се получава сума от общо 249 точки при минимален необходим брой - 220 точки.

Участия в научни форуми и научни проекти

Резултатите от изследванията са представени като устни и постерни доклади на общо 27 участия в международни (16 от 27) и национални (11 от 27) научни форуми. По-голяма част от докладите (21 от 27) са върху изследвания, проведени след защитата на ОНС „доктор“, като (15 от 27) са представени от д-р Ралица Младенова като водещ автор. Кандидатът е ръководител на един проект към Световна федерация на учените - 2005-2006 г., както и участник в работния колектив на 2 международни, 6 национални научни проекта и 2 ЕБР проекта. Представените в конкурса изследвания и доклади са тясно свързани с изпълнението на съответните проекти, общо 11 на брой.

Отзвук на научните публикации

Показател за значимост на научните резултати от изследванията на д-р Р. Младенова е цитируемостта на нейните публикации. Върху 22 публикации, включени в конкурса, са забелязани общо 64 цитата в базата данни на Scopus/Web of Science, представени в списък като справка по настоящия конкурс. С това по **показател Д** кандидатката получава **128т.**, които над 2 пъти надвишават необходимите 60 т. за заемане на длъжност „доцент" съгласно Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИК-БАН. Индексът на Хирш въз основа на всички публикации на кандидата е 7.

В обобщение трябва да се отбележи, че според представените материали, по всеки от наукометричните показатели кандидатът по настоящия конкурс - д-р Ралица Младенова надвишава заложените изисквания към кандидатите за длъжността „доцент", съгласно Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИК-БАН.

4. Оценка на научните и научно-приложните приноси на кандидата:

Основните научни приноси от фундаменталните и приложните изследвания на д-р Ралица Младенова са фокусирани върху актуална за европейските и националните приоритети тематика – изследване на ефекта на гама-радиационната обработка върху антирадикаловите свойства на натурални продукти, храни и органични съединения, както и изследване на свободните радикали и ефекта от външни въздействия (високо енергетични лъчения и др.) при органични вещества. Основно място в изследванията има използването на ЕПР метода като високочувствителна техника за характеризиране на широк кръг материали, която регистрира парамагнитни частици (свободни радикали), индуцирани при облъчването на органични и неорганични вещества. ЕПР предоставя информация за количеството, химичния състав, електронната структура и поведението на парамагнитните частици. Проведените изследвания са естествено продължение на дисертационния й труд на тема „ЕПР изследване на термично генерирани свободни радикали в храни".

Хабилитационният труд на гл. ас. д-р Ралица Младенова включва резултатите от изследвания в следните **тематични направления**:

1. Изследване с метода на ЕПР на ефекта от гама облъчване върху радикал-улавящата активност на пчелни продукти [В1, В3, В4, В5];

2. Изследване с метода на ЕПР на ефекта от гама радиационна обработка върху радикал-улавящата активност на плодове [В2, В6];

3. Изследване с метода на ЕПР на ефекта от гама радиационна обработка върху радикал-улавящата активност на ядки [В7, В8]

Научните постижения на д-р Ралица Младенова са свързани с практически обосновано търсене на по-ефективен, екологично чист и оптимизиран подход при стерилизация и обработка на храни, като е установен ефектът на гама радиационната им обработка върху радикал улавящата активност при облъчването им. Получените резултати са важни за практиката, т.к. облъчването на храни с гама-лъчение е бърз, много ефективен, евтин, сигурен и безопасен метод за тяхното третиране с цел подобряване на качествата им.

Получени са оригинални научни резултати за възможностите за прилагане на Електронния парамагнитен резонанс като високо чувствителна техника за детайно изследване и оценяване на ефекта от радиационната обработка върху радикал-улавящата активност на натурални продукти и храни. За първи път с ЕПР изследване е проучено генерирането на свободни радикали в резултат от гама-облъчване, както и влиянието му върху антирадикаловия капацитет на изследваните проби. Установени са важни за практиката зависимости за антирадикалова активност на изследваните храни

при третирането им с високо енергетично лъчение с цел дезинфекция и удължаване на срока на годност, в зависимост от погълнатата доза радиация, използвания изходен материал и разтворител при екстракцията, както и от времето на съхранение. Доказано е, че ЕПР е ефективен метод за установяване на оптималната доза високоенергетично лъчение с цел микробно обеззаразяване и успоредно с това - повишаване на антиоксидантната активност на различни групи храни. Резултатите от тези проучвания са полезни за намирането на ефективни, нетоксични биоактивни вещества, които могат да се използват за улавяне на свободни радикали и имат приложение в превантивната медицина. Натуралните продукти на растителна основа, богати на биоактивни вещества, могат да бъдат използвани в индустрията като потенциални съставки за разработването на функционални храни, суровина за козметични продукти, лекарства и храни, използвана за подобряване на тяхното качество.

Изследователската дейност на д-р Ралица Младенова в тези **три направления** включва оригинални научно-приложни приноси с важно практическо значение, които могат да се обобщят както следва:

➢ **ЕПР изследване на ефекта на гама облъчване върху радикал-улавящата активност на пчелни продукти [B1, B3, B4, B5]**

- За първи път въз основа на ЕПР анализ, е проучен ефекта на облъчване с гама радиация върху антирадикаловата активност на прополис (публикация B1), пчелен хляб/перга (публикации B4, B3) и прашец (публикации B5, B3), като е направена корелация с полифенолното съдържание и протичащите радикалови процеси. При това систематизирано изследване се проследява намаляването на интензитета на ЕПР сигнала на стабилния 1,1- дифенил-2-пикрилхидразил (DPPH) радикал (като реактивен акцептор на водород) при добавяне на определено количество екстракти на необлъчени и облъчени проби: пчелен прашец (две реколти), пчелен хляб и прополис. Оценена е зависимостта на уловените DPPH радикали от обема на екстракта на изследваните проби. Изследването има важно значение за практиката поради все по-широкото приложение на гама лъчение при стерилизацията на пчелни продукти.
- Установени са важни зависимости за влиянието на параметрите на гама радиационното облъчване на пчелни продукти върху възможността за микробното им обеззаразяване и удължаване на срока им на годност. Установена е оптималната доза (5 kGy) на радиационно облъчване, която води до повишаване на антиоксидантната активност на пчелен хляб и пчелен прашец.

➢ **Изследване на ефекта на гама радиационната обработка върху радикалулавящата активност на плодове с метода на ЕПР:**

- Получени са нови и оригинални резултати за процеса на образуване на свободни радикали и антирадикаловата им активност в резултат на облъчването с различни дози на сух обезмаслен остатък от семки на шипка - 10 и 25 kGy (публикация B2). Наблюдаваните радикалови процеси са анализирани и обяснени, използвайки резултатите, получени с ЕПР и други характеризиращи методи.
- Изведени са зависимости за уловените стабилни DPPH радикали от количеството на добавените екстракти Годжи бери с вариране на дозата на третиране, съответно 0.05, 2 и 10 kGy (работа B6).

➢ **Изследване на ефекта от гама радиационна обработка върху радикалулавящата активност на ядки с метода на ЕПР:**

- Установен е ефектът на гама радиационната обработка на ядки върху радикал улавящата им активност при облъчването им със средна (10 kGy) и висока доза (25 kGy);

- Изведени са зависимости за радикал-улавящата активност на фъстъци и лешници с промяна на дозата и времето за облъчване (работи съответно В7 и В8).

Фундаменталните и приложните изследвания, представени от кандидата **извън хабилитационния труд** са включени в 14 публикации. В тези работи са продължени и разширени изследванията, представени като хабилитационен труд, като към ЕПР анализа на ефекта от гама-облъчването върху антирадикаловите свойства на храни и органични съединения [Г3, Г4] е добавено изследване на свободните радикали и външни въздействия (високоенергетични лъчения и др.) при органични вещества [Г11, Г12, Г13, Г14]. В допълнение с ЕПР спектроскопия са охарактеризирани различни материали с цел да се установи връзка между метода на синтез, структурата, физикохимичните и функционалните им характеристики за получаването на материали с подобрени каталитични свойства [Г1, Г2, Г5, Г6, Г7, Г8, Г9, Г10]. Проведените проучвания за ефекта от гама радиация върху антирадикаловата активност на бадеми и някои органични съединения – аскорбинова киселина (АА), цистеин (Cys) и дифениламин (DPA), са фокусирани върху ползите и недостатъците при подлагане на радиационна обработка на храни и натурални продукти с цел дезинфекция и удължаване срока на годност.

В тази връзка могат да се подчертаят следните по-важни научни приноси на кандидата:

- Установени са важни закономерности за ефекта от гама-облъчване върху антирадикаловите свойства на храни и органични съединения с метода на ЕПР спектроскопия (публикации Г3, Г4);
- Изследвани са свободните радикали и ефекта от външни въздействия като високо енергетични лъчения и др. при различни органични вещества (публикации Г11, Г12, Г13, Г14) с метода на ЕПР спектроскопия, като е получена важна информация за вида и стабилността на генерираните парамагнитни частици в изследваните проби. Установен е ефекта от начина на приготвяне на някои храни, като паста продукти и условията на съхранение върху количеството на индуцираните радикали в тях. С методите ЕПР и инфрачервена спектроскопия с трансформация на Фурие е изследвано запазването на първичната структура на хидрогел хиалуронова киселина след облъчване с рентгенови лъчи и различни видове лазерни лъчения. Методологично е приложена ЕПР спектроскопия като чувствителна и ефективна аналитична техника за идентифициране на радиационна обработка в проби от зелен чай;
- ЕПР спектроскопски анализ е успешно използван за детайлно характеризиране на каталитични материали за обясняване на каталитичното им поведение, като е изследвано влиянието на метода на получаване, ефекта на дотирането, определено е и окислителното и координационно състояние на парамагнитните йони. Получена е важна информация за естеството на дефектите (повърхностни дефекти, радикали, свободни и уловени носители на заряд или клъстери) и е установено влиянието на дотиращия агент върху структурата и фотокаталитичните свойства на каталитичния материал (публикации Г1, Г2, Г5, Г6, Г7, Г8, Г9, Г10).

Въз основа на представените документи по конкурса и от личните ми впечатления, мога да определя д-р Ралица Младенова като млад и активен учен с голям потенциал за систематично провеждане на научни изследвания и задълбоченото им интерпретиране, чийто компетентност високо ценя. Отбелязаните научни приноси и постигнатите резултати от д-р Младенова откриват възможност за бъдещи приложения на метода на ЕПР спектроскопия за детайлно изследване формирането и еволюцията на свободните радикали за получаване на по-здравословни и устойчиви храни, както и за

разработване на нови катализатори и други високотехнологични материали. Приносите на автора са безспорни и коректно изведени. Те следват логично получените резултати. Научните приноси и трудовете на кандидата, представени за участие в конкурса, са изцяло в областта на професионално направление 4.2 „Химически науки", научна специалност „Химична кинетика и катализ".

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Представените документи и материали от гл. ас. д-р Ралица Младенова отговарят на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за приложението му и съответния правилник за приложение на закона в ИК-БАН. Кандидатът в конкурса е представил достатъчен брой научни трудове, публикувани след материалите, използвани при защитата на ОНС „доктор". Получените резултати от научно-изследователската дейност на д-р Ралица Младенова представляват оригинални научни приноси, които напълно съответстват и дори надвишават изискванията на ИК към научната дейност на кандидатите за заемане на академичната длъжност "доцент" в областта на конкурса. С убеденост подкрепям кандидатурата и препоръчам на членовете на уважаемото Научно жури и на почитаемия Научен съвет на Института по катализ – БАН да присъдят на гл.ас. д-р Ралица Бойкова Младенова академичната длъжност „доцент" в професионално направление 4.2 „Химически науки", научна специалност „Химична кинетика и катализ".

17.09.2024г. Изготвил рецензията:
гр. София

(проф. д-р З. Черкезова-Желева, член на научното жури)