

Рецензия

Относно участието в конкурс за получаване на академичната длъжност “професор” на кандидата доц. д-р Нели Влагова Георгиева Рецензент: проф.д-р инж.Мария Иванова Кършева.

Конкурсът за получаване академичната длъжност “професор” е в научна област 5 Технически науки професионално направление 5.11 Биотехнологии (Технология на биологичноактивните вещества), обнародван в ДВ брой № 66 от 15.08.2017 г. За него кандидатства един кандидат, доц. д-р Нели Влагова Георгиева Кандидатът е представил всички необходими документи за участие в конкурса, като прави много добро впечатление доброто им оформяне и системното подреждане.

Кандидатът е завършил висшето си образование в Биологическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски”, със степен Магистър по биология през 1987г. През 1999г получава ОКС Магистър по аграрни науки в Мартин-Лутер Университет, Халле-Витенберг, Германия. Докторската си дисертация на тема „Селекция на аналог-резистентни мутанти на *Trichosporon cutaneum* с повишено съдържание на метионин”, защитава през 1997 г в Института по Микробиология „Стефан Ангелов” – БАН като задочен докторант.

Професионалното развитие на кандидата включва работата като биолог-специалист в секция „Биопродукти за хранителни и фуражни цели“ при ИЗХФП – Костинброд, ССА през периода 1987 – 1995, научен сътрудник II ст, секция «Биопродукти за хранителни и фуражни цели», Институт по зърнени храни и фуражна промишленост, Костинброд, ССА – до 1999 г, научен сътрудник I ст секция «Биопродукти за хранителни и фуражни цели», ИЗХФП, Костинброд, ССА – до 2000 г. От 2000 г г-жа Георгиева работи в ХТМУ, като заема последователно длъжностите гласистент и доцент в катедра Биотехнология. Два последователни мандата тя е Зам.Декан на Факултета по Химично и Системно Инженерство.

По този начин тя напълно отговаря на изискванията за стаж по специалността и придобита докторска степен.

1. Научна работа, публикации, цитати и приноси.

Научните приноси на доц. Георгиева са в областите на Биосорбция на йони на тежки метали от *Trichosporon cutaneum* R57, Биосъвместимост на хибридни материали с метални наночастици и изследване на антимикробния им характер, както и в Изследване пробиотичния потенциал на млечнокисели бактерии, изолирани от традиционни млечнокисели продукти.

В представените за рецензия материали са включени 46 научни труда. От тях 22 са публикувани в списания с импакт фактор, 14 в индексирани списания без импакт фактор, 10 доклада в пълен текст с редактор, 1 учебник, 1 ръководство, 66 постерни доклада с отпечатани резюмета.

От представените извън докторската дисертация публикации може да се изведе следната информация:

Списания с Импакт фактор – общ брой 22	
Брой автори / Брой публикации	Място на кандидата / брой публикации
3/ 3	1 място - 6
4/ 7	2 място - 6

5/7	4 място - 9
6/2	5 място - 1
7/2	
8/1	
Публикации в списания без импакт фактор – общо 14	
3/2	1 място - 3
4/4	2 място - 3
5/6	3 място - 2
6/1	4 място - 2
7/1	5 място - 4
Доклади в пълен текст в сборници с редактор – общо 10	
3/4	2 място - 5
4/3	3 място - 3
5/3	4 място - 1
	5 място - 1

Общият импакт фактор на доц. Георгиева е 29.937, а личният – 7.378. Трябва да подчертая, че публикациите са в реномирани научни списания с висок импакт фактор. Н-факторът на кандидата е 9. Фактът, че кандидатът е на първо място в много от представените за професура публикации, говори за активната научна работа на доц. Георгиева.

Кандидатът е представил също така и 66 публикувани абстракти на доклади на различни научни форуми у нас и в чужбина.

От казаното до тук личи, че резултатите на научните изследвания са обнародвани чрез публикации и доклади в България и чужбина.

По работите са представени 185 цитати в авторитетни издания, като най-голям брой цитирания, 28, има публикацията **XXI. Ts. Angelova, N. Rangelova, R. Yuryev, N. Georgieva, R. Müller. Antibacterial activity of SiO₂/hydroxypropyl cellulose hybrid materials containing silver nano particles. Materials Science & Engineering C, 32, 5, 2012, 1241-1246 IF = 3.420**, следвана от публикацията **XXIII. N. Georgieva, R. Bryaskova, R. Tzoneva. New polyvinyl alcohol-based materials for biomedical application. Materials Letters, 88, 12, 19-22, 2012 IF = 2.437. (21 цитата).**

Друга група цитирани публикации на доц. Георгиева са посветени на проблемите на биотрансформацията на фурфурал с ковалентно свързани клетки: **N. Ivanova, L. Yotova. Biotransformation of furfural by yeast cells covalently bound to cellulose granules – Acta Biotechnol. 13, 1993, 3, pp79-82 - 14 цитата (Статията е включена в конкурса за доцентура)**, както и на подобряване свойствата на хартиена пулпа за опаковки: **R. Boeva-Spiridonova, E. Petkova, N. Georgieva, L. Yotova, I. Spiridonov. Utilization of a chemical-mechanical pulp with improved properties from poplar Wood in the composition of packing papers. BioResources, 2(1), 34-40, 2007 - 11 цитата.**

От представените материали личи, че кандидатът за академичната длъжност “професор”, доц. Георгиева е изграден научен работник с определен вкус към експерименталната работа, има собствена тематика, а резултатите от работата ѝ са получили добро популяризиране и широко цитиране.

Основните научни приноси на кандидата са следните:

I. Свързани с биосорбцията на йони на тежки метали от *Trichosporon cutaneum* R57.

1. Изследвана е токсичната толерантност и способността на щам *Tr. cutaneum* R57 за сорбция на йони на мед, кадмий, манган и хром от водна среда. Определени са праговете на инхибиране на тези йони (24, 28). Установено е, че с увеличаване на инкубационното време сорбцията нараства, но увеличението е до 3-4 %. Най-ефективна е сорбцията в първите 30 минути (25).

2. Друг важен замърсител на околната среда е фенолът и неговите производни, като често тези замърсители присъстват съвместно в даден биотоп. Изследван е растежът на щама в присъствие на фенол, като единствен въглероден източник и на различни концентрации на медни йони - от 0 до 3 mM. Установено е, че при концентрации на медни йони от 0.025 до 3.0 mM $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, сорбционната ефективност на клетките достига от 20 до 44 %. По този начин изследваният щам може успешно да се приложи при паралелни процеси на сорбция на медни йони и разграждане на фенолни съединения (31).

3. Напоследък широко се използват техниките за имобилизация на микробна биомаса към различни носители при третиране на отпадъчни води, съдържащи йони на тежки метали. Имобилизираната биомаса показва доста предимства, като многократно използване, по-висок капацитет на поглъщане, минимално инхибиране на растежа в условие на непрекъснато култивиране. За тази цел са синтезирани хибридни материали и е изследвана тяхната пригодност, изучаваният щам да формира биофилм. Използвани са техники за имобилизиране на клетките – чрез прикрепване на повърхността на хибриден материал (25, 38, 39), чрез включване в обема на матрицата (2, 37). Чрез зол-гелния метод са синтезирани хибридни материали с различно съдържание на хидроксипропил целулоза (HPC), карбоксиметил целулоза (CMC) и хидроксипропилметил целулоза (HPMC). Меките условия за протичане на зол-гелните процеси позволяват въвеждането на органични молекули в неорганичната решетка (1, 2, 8, 23, 25, 37, 38, 39). Получените резултати показват, че синтезираните хибридни материали на основата на PVA и органосилани като TEOS, APTEOS и MPTEOS могат да намерят успешно приложение като матрици за имобилизиране на клетки от вида *Tr. cutaneum* R57, които да бъдат използвани при пречистването на води, замърсени с йони на тежки метали (1, 8, 9).

II. Свързани с биосъвместимостта на хибридни материали с метални наночастици и изследване на антимикробния им характер.

Тематиката е естествено продължение на изложената в предишната точка. Включването на метални наночастици в хибридни материали позволява формирането на устойчиви вещества, притежаващи антибактериални и антигъбични свойства, а употребата им представлява интерес като антимикробни средства срещу силно патогенни и лекарствено-резистентни микроорганизми, а също така и като преносители на лекарства в образната диагностика, в регенерирането на тъкани и в изкуствени импланти.

1. Получени са три типа неорганично-органични хибридни материали на основата на силициев диоксид, целулозни етери - НРС, хидроксипропил метилцелулоза (НРМС), карбоксиметил целулоза (СМС) и включени сребърни наночастици по зол-гелен метод. Структурата и повърхностната морфология на получените материали е охарактеризирана посредством инфрачервена спектроскопия, атомно-силова микроскопия, SEM, TEM и BET анализи (4, 5, 10, 12, 20). Съдържанието на сребро в материалите варира от 0 до 2.5 wt.%, което води до промяна в повърхностната морфология от гладка до грапава с увеличение на сребърното съдържание. Сребърните наночастици са равномерно разпределени в материалите, наблюдават се сферични частици с размер 10-50 nm, а най-високата сребърна концентрация - 2.5 wt.% води до агрегация на частиците (4), срещат се и частици с неправилна форма (5). Малкият размер на частиците, както и неправилната форма са от съществено значение за доброто антибактериално действие. Съгласно UV-vis анализите среброто присъства в материалите под форма както на Ag⁺ така и на наночастици (10). Изследвани са антимикробните свойства на хибридните материали спрямо прокариотни и еукариотни микроорганизми. Като тест култури за Грам-отрицателни и Грам-положителни бактерии бяха използвани съответно *E. coli* K12 и *B. subtilis* 3562. Получените резултати показват дозо-зависим ефект на микробна чувствителност по отношение на използваната сребърна концентрация. *B. subtilis* 3562 се определя като по-чувствителен щам спрямо въздействието на материалите в сравнение с *E. coli* K12 (4, 5, 10, 12). Като тест-култури за еукариотни микроорганизми са използвани дрожди *S. cerevisiae* 537 (14, 33) и *C. albicans* 74 (16). Растежът на клетките и на двата щам се редуцира значително в присъствие на хибридните материали с висока сребърна концентрация. Наблюдава се морфологичен диморфизъм на клетките на *C. albicans* 74 в присъствие на материали, съдържащи сребро. Той се изразява в преход на клетките от патогенна – мицелна форма в апатогенна – дрождева форма. Изследваните материали могат да се използват в биомедицината за превенция на гъбични заболявания (16).

2. Проведено е изследване на антимикотичния ефект на материалите спрямо *Asp. niger* 371 (30, 41) и *P. chrysogenum* 2303 (32). Въз основа на проведените експерименти е установена по-силно изразена чувствителност на *P. chrysogenum* 2303 спрямо тестваните хибридни материали в сравнение с *Asp. niger* 371. Хибридите потискат растежа на плесените само в първоначалните етапи на култивиране, след което в по-късен етап се отчита невъзможност на материалите да окажат пълно инхибиране на щамовете.

3. Освен хибридни материали със сребърни наночастици, са получени и изследвани медни лигноцелулозни нанокомпозити. Морфологичните изследвания показват наличие на медни наночастици от клъстерен тип с различна форма и размери 10-50 nm (15, 21) с добри антибактериални свойства, както срещу грам-положителни, така и срещу грам-отрицателни микроорганизми.

4. Изследвани са хибридни материали на основата на поливинилов алкохол с включени сребърни наночастици. Анализите показват ниска цитотоксичност и добра виталност и адхезионна способност на фибробластните клетки, което ги определя като подходящи за използване в тъканното инженерство. Морфологията и пролиферацията на фибробластите не се променя и те свободно адхезират върху повърхността на хибридните материали дори и при високите концентрации на сребро. Изследваните антибактериални материали на основа на PVA осигуряват стабилизиране на сребърните наночастици, което намалява риска от бързо освобождаване на среброто и удължава ефекта на тези материали (7). Получени са резултати за най-добра клетъчна адхезия и виталност на фибробластите при биоразградими хибридни материали PVA/APTEOS,

съдържащи аминогрупи, което ги определя като биосъвместими и подходящи за тъканно-инженерни конструкции в регенеративната медицина (3).

III. Свързани с изследване на пробиотичния потенциал на млечнокисели бактерии, изолирани от традиционни млечнокисели продукти

1. Изолирани са и са идентифицирани лактобацили от традиционни за България млечни продукти - кисело мляко, бяло саламурено сирене, извара и кашкавал. Това е началната стъпка в търсенето на щамове с пробиотични функционални характеристики и технологично-значими свойства, перспективни в разработката на нови функционални храни (34, 42). Отчетени са данни за коагулираща, казеинолитична и антимикробни характеристики на новите изолати. Изследван е антибактериалният ефект на супернатанти (от култури млечнокисели бактерии в експоненциална и стационарна фаза) и млека, ферментирани с новоизолираните лактобацили срещу *Escherichia coli* ATCC 25922, а резултатите показват ефективна антимикробна активност. Това дава възможност за приложението им като биопротективни култури при производството на млечнокисели продукти (45).

2. Направена е оценка на антибиотичната чувствителност на 25 новоизолирани млечнокисели бактерии (МКБ), което е важен критерий за всеки кандидат-пробиотичен щам при подбора на функционални щамове, съгласно изискванията за безопасност и функционалност на СЗО. Избрани са 19 често употребявани в клиничната практика антибиотици с различен механизъм на действие. Почти всички изследвани щамове показват резистентност към оксацилин, ванкомицин, пefлоксацин и левофлксацин. Изолираните щамове показват сходно поведение спрямо някои антибиотици, но значителна вариабилност по отношение на реакцията им спрямо тетрациклин. (42).

3. Паралелно с проведените класически морфологични, физиологични и биохимични изследвания е направена и молекулярно-таксономична характеристика на новоизолираните МКБ. Използвани са модерни молекулярни методи за идентифициране на групата на ниво вид/щам, с подходите на съвременната полифазна таксономия (Multiplex PCR и 16S рДНК секвенционен анализ). 23 новоизолирани МКБ са идентифицирани като представители на вида *Lactobacillus plantarum*. След секвениране на 16S рДНК гена, щамове, изолирани от различни млечни продукти, са идентифицирани като *Lb. fermentum* (3 щам), *Lb. rhamnosus* (2 щам), *Lb. plantarum* (2 щам), *Lb. delbrueckii* ssp. *bulgaricus* (1 щам) и *Lb. paracasei* (1 щам) (22).

4. Изследвана е и малко популярната у нас пробиотична култура – кефир с цел подобряване на вкусовите и ароматни свойства на този продукт. Проведени са полупромишлени експерименти във фирма „Лактина“ с използване на лиофилизирани закваски, а получените данни могат да се използват за въвеждане на продукта в производството и популяризиране на пробиотичните ефекти на кефира, съдържащ витамини, минерали, незаменими аминокиселини и лесно усвояеми протеини. Изследвано е влиянието на добавените дрожди *Saccharomyces boulardii*, както и щамове *Str. thermophilus*, влияещи на нивата диацетил в кефирния продукт и формиращи вкусовите качества (26, 27).

Кандидатът правилно е отразил новите елементи и приносите от работите си, като се вижда развитие на експерименталните разработки и приложение на набраната информация за моделиране и оптимизация на процесите.

2. Участие в научни проекти.

В материалите за конкурса е представена информация за участието на кандидата в 4 проекта по договори с ФНИ на МОН, в това число ръководител на 1 проект, както и за участие в 2 проекта по междуакадемични спогодби. Участие в проекти към НИС при ХТМУ:

Ръководител на проекти – 13, Участие в проекти - 3

От сроковете на проектите е ясно, че кандидатът не е преставал да работи по научни проекти, започвайки от 1999 г до сега.

Тази информация показва приноса на кандидата за финансовото подпомагане на звеното, в което работи.

3. Участие в преподавателска работа.

Доц.Георгиева активно участва в учебно-преподавателската дейност на ХТМУ, за което ясно доказателство са големият брой учебни часове, осемте създадени учебни програми, 1 бр. написан учебник и три учебни помагала, 62-та защитили дипломанта след доцентура и 2 защитили докторанта (трети – в процедура за защита).

4. Изпълнение на изискванията на правилника на ХТМУ за развитие на академичния състав.

Според изискванията за заемана на академичната длъжност професор към ХТМУ в областта на техническите науки са необходими 4 публикации в списания с импакт фактор – кандидатът представя 22, изискват се 11 публикации в издания без импект фактор - кандидатът представя 14, както и 10 публикации от конференции в пълен текст с редактор. Изискваният брой цитирания е 20 – кандидатът има 186, учебници и учебни помагала, според изискванията – 1 – представени – 1 учебник и 3 учебни помагала, изисква се 1 защитил докторант – двама защитили и един пред защита. Кандидатът надвишава изискуемия за позицията на професор рейтинг.

Личните ми впечатления от доц. д-р Георгиева са отлични. Тя е работлива, целеустремена и мотивирана. Тези нейни качества очевидно са довели до сегашното ѝ развитие като самостоятелен и взискателен към себе си изграден научен работник. Работя с нея и в административен план – тя е зам декан на ФХСИ, на която аз съм декан. Мога да добавя само положителни впечатления за нейната организираност и акуратност.

В заключение мога да кажа, че във връзка с приетия Правилник за развитие на академичния състав на ХТМУ и изискванията за рейтинг в институцията, кандидатът доц.д-р Нели Владова Георгиева напълно покрива и надвишава изискуемите показатели и може да заеме академичната длъжност “професор” към ХТМУ.

София 05.12.2017

Рецензент:
/проф.д-р инж.М.Кършева/

