

## РЕЦЕНЗИЯ

представена пред научно жури, сформирано със заповед № Р-ОХ-373 от 05.10.2017 г. на Ректора на Химико технологичен и металургичен университет, София

**относно:** конкурс за заемане на академичната длъжност **“ПРОФЕСОР”** по **научна специалност 5.11. Биотехнологии** (Технология на биологично активните вещества), обявен за нуждите на ХТМУ, Катедра „Биотехнология”

**Рецензент:** проф. Мария Богомилова Ангелова, д.б.н., Институт по микробиология, „Стефан Ангелов” БАН

На 15.08.2017 г в Държавен вестник бр. 66 е обявен конкурс за заемане на академична длъжност **“ПРОФЕСОР”** по **научна специалност 5.11. Биотехнологии** (Технология на биологично активните вещества) за нуждите на Катедра „Биотехнология” при Химико технологичен и металургичен университет. На този конкурс се явява единствен кандидат - **д-р НЕЛИ ВЛАДОВА ГЕОРГИЕВА**, доцент в същия университет.

### ПЕРСОНАЛНИ ДАННИ ЗА КАНДИДАТА

Доц. д-р Нели Владова Георгиева е родена през 1963 г. През 1987 г получава образователна степен магистър по биология в Биологическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски” и веднага започва работа като биолог-специалист в секция „Биопродукти за хранителни и фуражни цели“ при ИЗХФП-Костинброд, ССА. Защищава втора магистърска степен по аграрни науки в Мартин-Лутер Университет, Халле-Витенберг, Германия (1999 г.). Едновременно с това, от 1993 тя е и задочен докторант към Института по микробиология „Стефан Ангелов”, БАН. Получава образователната и научна степен „доктор” през 1997 г. За изминалите 30 години д-р Георгиева заема различни академични длъжности от специалист, през асистент, главен асистент и доцент, като на длъжността „доцент” е от 2010 г. Научната кариера на кандидатката е свързана изцяло с тематиката на конкурса и отразява актуални и перспективни направления от микробните биотехнологии - разработване и охарактеризиране на хибридни материали с наночастици с антимикробни свойства; микробиология на храните и фуражите; микробиално пречистване на води; пробиотици и др.

За високата квалификация на д-р Георгиева са допринесли съществено международните обучителни курсове и специализации в Румъния, Русия и няколкократно в Германия, както и командировките ѝ във ВНИИ „Гидролиз“ Санкт Петербург, Институтът по технически биокатализ в Хамбург и Институтът по химично инженерство в Хале. Била е два пъти стипендиант на DAAD за научно обучение в Германия (Лайпциг и Хале).

Владее английски, немски и руски писмено и говоримо. Получила е правоспособност за преподаване на немски език от Хердер-Институт към Университета в Лайпциг.

Д-р Георгиева участва активно в научния живот в България и чужбина. Тя член на Съюза на Химиците в България и Съюза на учените в България (Секция Микробиология), както и на European Feed Microbiology Organisation. Освен това, кандидатката е експерт към Национална агенция за оценяване и акредитация и Зам. Председател на Временната научно-експертна комисия по Технически науки към Фонд Научни изследвания, което е признание за нейната висока научна компетентност. Тя участва и в административната дейност на Университета. От 2012 и понастоящем е Заместник-Декан на Факултет Химично и системно инженерство при ХТМУ, София.

### **МАТЕРИАЛИ, ПРЕДСТАВЕНИ ЗА РЕЦЕНЗИРАНЕ**

Доц. д-р Нели Георгиева е автор и съавтор на 87 научни статии с общ ИФ 41.968, автореферат на дисертация за ОНС „доктор”, 1 учебник и 3 учебни помагала, 2 авторски свидетелства, голям брой резюмета за участия в научни форуми. За настоящия конкурс, тя представя 48 научни труда, 66 резюмета от форуми, 2 патента, 1 внедряване и 1 регистрация на шам-продуцент. Те се разпределят както следва:

|                                |   |                      |
|--------------------------------|---|----------------------|
| Научни статии в                | - | 46 (на англ. език)   |
| списания с ИФ                  |   | 22                   |
| индексирани списания без ИФ    |   | 14                   |
| сборници от научни форуми      |   | 10 (8 на англ. език) |
| международни                   | - | 4                    |
| национални                     |   | 6                    |
| Учебници                       |   | 1                    |
| Учебни помагала                |   | 1                    |
| Доклади, представени на форуми |   | 66                   |
| Патенти                        |   | 2                    |
| Внедряване                     |   | 1                    |
| Регистрация на шам-продуцент   |   | 1                    |

Приемам за рецензиране представените за конкурса 48 труда, тъй като те не са включени в материалите за доцентурата. Научната продукция отговаря и дори надхвърля изискванията на ХТМУ за академичната длъжност „професор”. Всички трудове са публикувани в периода от 2010 до 2017 г, което подчертава изключително активната научна и преподавателска дейност на д-р Георгиева след избирането ѝ за доцент. Статиите в списания с ИФ (22 на брой) са отпечатани в реномирани журнари, като напр. International Journal of Differential Equations and Applications, Surface & Coatings Technology, Carbohydrate Polymers, Colloids and Surfaces, Journal of Optoelectronics and Advanced Materials, European Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences и др. ИФ на представените за конкурса статии е 29.937. Освен това, 14 научни публикации са в индексирани специализирани издания (European Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences, Advances in Bulgarian Science, Journal of Chemical Technology and Metallurgy, International Electronic Journal of Pure and Applied Mathematics, International Journal of

Nanomaterials, Nanotechnology and Nanomedicine), а 10 са отпечатани в пълен текст в сборници от научни форуми. Георгиева е представила материали на конференции в Португалия, Франция, Словакия и България. Кандидатката е водещ автор в изготвянето на учебник (Пробиотици) и практически курс за студенти микробиолози. Освен това, Георгиева е водещ автор (първи или автор за кореспонденция) в 14 статии, а в 10 статии е втори автор. Това доказва лидерската ѝ роля в цялостното провеждане на научноизследователската работа и нейното отношение към израстването на младите кадри. Горепосочените данни ми дават основание да считам, че доц. Георгиева има съществен дял в представените разработки и че резултатите са станали достояние на международната научна общност в областта на био- и нанотехнологиите. Публикуването им в реномирани, специализирани списания са доказателство, че са получили сериозна международна оценка.

### **ОЦЕНКА НА УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКАТА ДЕЙНОСТ НА КАНДИДАТА**

**Учебно-преподавателската дейност** на д-р Георгиева е изключително активна. Тя се занимава с обучение на студенти от 2000 г, когато е назначена за асистент в Катедра „Биотехнология” на ХТМУ. В момента е доцент в същата катедра. Изготвила е 8 учебни програми за студенти от различни степени на обучение в ХТМУ, между които и 2 на немски език. Представената справка от Ректората на ХТМУ показва, че кандидатката чете лекции по 9 дисциплини в специалностите Биотехнологии, Биомедицинско инженерство и Химично инженерство с преподаване на немски език:

- на студенти от бакалавърска степен – „Микробиология” I и II част, „Индустриални биотехнологии”, „Технология на микробните белтъчни продукти”, „Биохимия и биологични основи”, „Техническа микробиология” и „Биохимични производства”
- на студенти от магистърска степен – „Пробиотици”
- на докторанти – „Индустриална микробиология”.

Д-р Нели Георгиева има средно годишна натовареност за работа със студенти над 230 ч. По своето съдържание тази лекционна дейност напълно съответства на научното направление, в което е обявеният конкурс.

**Подготовка на дипломанти и докторанти.** Кандидатката е била научен ръководител на 88 дипломанти, от тях 62 за периода, включен в настоящия конкурс, които са защитили успешно в последните 7 години. Тя е научен ръководител и съ-ръководител на 3 докторанти, защитили през 2015, 2016 и 2017 година. Всички дипломни и докторантски тези са свързани с актуални проблеми на биотехнологията и съответстват на тематиката на конкурса.

**Учебни пособия.** Д-р Георгиева продължава своята активност в изготвяне на учебници и учебни помагала и след конкурса за доцент. Сега тя представя учебник по пробиотици (в съавторство), който изцяло е в областта на настоящия конкурс и улеснява обучението на магистри в една изключително актуална дисциплина. Студентите могат да получат знания относно пробиотичната концепция - нейната предистория, възникване и развитие. В достатъчна степен са засегнати и съвременните аспекти на идеята, акцентиращи на молекулярно-генетичните анализи и нормативните изисквания за

пробиотиците в състава на различните препарати и функционални храни. Учебникът включва правила за изготвянето на комплексна оценка на кандидат-пробиотичните щамове по критериите за безопасност, функционалност и технологичност, както и оценка на потенциалните здравословни ефекти върху потребителите.

В съавторство, Георгиева издава и Ръководство за практическа работа по микробиология, което оценявам като принос в подготовката на нови специалисти в областта на микробните биотехнологии.

## **ХАРАКТЕРИСТИКА НА НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКАТА И НАУЧНО-ПРИЛОЖНАТА ДЕЙНОСТ НА КАНДИДАТАТА**

Цялата творческа дейност на доц. Георгиева е концентрирана в научното направление на обявеният конкурс. Искам да отбележа, че след конкурса за доцент, тя продължава все така активно своята научноизследователската дейност, за което говори големия брой представени трудове. Те доказват приноса на кандидатката в проучване значението на биотехнологията за опазване на околната среда, създаване на нови антимикробни средства и подобряване на човешкото здраве. Основна характеристика на участващите в конкурса трудове е тяхната целенасоченост, доц. Георгиева е концентрирала усилията си в перспективни и актуални изследвания, които са осъществени на високо ниво със съвременни микробиологични, биохимични, молекулярно-биологични и биотехнологични методи. Научните трудове на кандидатката могат да се групират и анализират в следните направления:

**I. Биосорбция на йони на тежки метали от *Trichosporon cutaneum* R57.** Тук се включват 16 научни труда (12 журнални статии и 4 в сборници), а именно №№ 1, 2, 8, 9, 11, 13, 23-25, 28, 31, 37-40, 43. Освен това, с резултатите от изследванията е защитена една дисертация и няколко дипломни работи. Отразената дейност е продължение на работата от предния период, но на ново ниво, с навлизане в дълбочина на проблема. Като характеристика на раздела трябва да се отбележи високата степен на актуалност и отражението върху екологията и подобряване качеството на живот. Проучени са различни аспекти от процеса на биоремедиация на води, замърсени с тежки метали и фенолни производни чрез използването на микроорганизми. Предимствата на подобен подход са несъмнени – постига се висок капацитет на свързване на метала; не се натрупват токсични отпадъци; снижават се оперативните разходи. Интерес представляват изследванията относно използването на имобилизирани системи от микроорганизми върху антибактериални хибридни материали, с които се установява, че грапавостта в нанометрични размери подобрява клетъчната адхезия и колонизация.

**II. Биосъвместимост на хибридни материали с метални наночастици и изследване на антимикробния им характер.** Резултатите от това направление са представени в 21 научни статии (№№ 3, 4, 5, 7, 10, 12, 14 - 21, 30, 32, 33, 36, 41, 44, 46), една докторска дисертация и няколко магистърски и бакалавърски дипломни работи. Изследванията са фокусирани върху актуален и перспективен проблем, който произтича от нарастващия интерес към създаването на нови антимикробиални препарати. Те са част от усилията на учените за разработване на нови стратегии за борба с антибиотичната

резистентност – една сериозна заплаха за човешкото здраве през 21 век. Основната насоченост на разработките в раздела е да се получат нови знания в нанотехнологията, целящи създаването на хибридни материали с включени метални наночастици с антимикробни свойства по отношение на силно патогенни и лекарствено резистентни микроорганизми. Изследвани са наноматериали с участието на Ag, SiO<sub>2</sub>, ZnO, TiO<sub>2</sub>, SeO<sub>2</sub> и редуциран графенов оксид, както и медни лигноцелулозни нанокомпозиции. Сериозно внимание е отделено на наноматериали, които могат да се използват като преносители на лекарства, в образната диагностика, в регенерирането на тъкани и импланти. Детайлно са проучени характеристиките на различни неорганично-органични хибридни материали чрез използването на съвременни методи като инфрачервена спектроскопия, атомно-силова микроскопия, електронномикроскопски, микросондов и ВЕТ анализи и др. Установени са техните биологичните свойства. Интерес представлява инхибиращия ефект по отношение на прокариотни (бактерии) и еукариотни (дрожди и гъби) микроорганизми. Особено значими са изследванията с мицети, тъй като на пазара лекарствените средства за третиране на подобни инфекции са изключително малко. Трябва да се подчертае, че са проучени хибридни материали с висока ефективност при третиране на биофилми от клинично значими патогенни бактерии, резистентни на антибиотици. Като логически завършек на раздела звучи проучената биосъвместимост на новите наноматериали и тяхната безопасност – цитотоксичност, адхезивност, клетъчна преживяемост, пролиферация, морфологични изменения и др.

**III. Изследване пробиотичния потенциал на млечнокисели бактерии, изолирани от традиционни млечнокисели продукти.** Тези изследвания касаят 7 научни статии (№№ 22, 26, 27, 34, 35, 42 и 45), един учебник, една докторска дисертация и няколко магистърски и бакалавърски дипломни работи. Актуалността и перспективността на направлението са безспорни. Пробиотиците са новата ключова дума в здравното портфолио на хората от 21 век. Те са във фокуса на вниманието на учени, производители и консуматори поради огромния си здравословен потенциал. Това от своя страна инспирира усилията на изследователите към установяване на нови знания в тази област и създаването на нови продукти с пробиотични качества. Разделът се характеризира с теоретична новост, концептуалност и логична последователност на изследванията. Използвани са съвременни методи, които са предпоставка за достоверни резултати. Те започват от търсенето на нови, неизползвани източници на млечнокисели бактерии (МКБ) каквито са традиционните за България млечни продукти, продължават с молекулярно-биологичното идентифициране на изолираните МКБ, охарактеризирането им като щамове с пробиотични характеристики и технологично-значими свойства. На съвременно ниво са проведени и експериментите за оценка на тяхната антибактериална, антигъбна и антивирусна активност, както и на антибиотичната им чувствителност. Искам да подчертая участието на кандидатката в полупромишлени експерименти във фирма „Лактина” за подобряване на вкусовите и ароматни качества на млечен продукт кефир с пробиотичните ефекти чрез използването на оригинални лиофилизирани закваски. В този раздел се включва и рецензираният по-горе учебник „Пробиотици”. Включеният в него

материал показва задълбочените знания на д-р Георгиева в тази област и стремежът ѝ да подготви студентите на съвременно научно ниво.

**IV. Други.** Този раздел включва две статии (№№ 6 и 29), които се отнасят до математическо моделиране на:

- моноензимни реакции с придружаваща дифузия на продукта, характерни за биохимичните системи. Установени са критериите за стабилност на решенията на системата и е постигната стабилност на процеса за производство на продукта, резултат на ензимната реакция.
- ензимно катализирани реакции. Разработеният модел проследява динамиката на ензимните процеси и определя мерките за рейтинга на реакциите в нормо условия и в присъствието на инхибитор.

Представените материали са с теоретична насоченост и последващо приложно значение.

### **ОЦЕНКА НА НАУЧНИТЕ И НАУЧНО-ПРИЛОЖНИТЕ ПРИНОСИ НА КАНДИДАТА**

Основните научни и научно-приложни приноси на кандидата за заемане на академичната длъжност „професор” могат да бъдат формулирани по следния начин:

1. Получени са нови данни за токсичната толерантност и способността за сорбция на тежки метали на ефективен компонент (щам *Tr. cutaneum* R57) в биоремедиацията на замърсени води. Охарактеризирана е връзката между растежа на микробната култура и акумулирането на токсични йони.

2. Доказана е възможността за приложение на щам *Tr. cutaneum* R57 при паралелни процеси на сорбция на медни йони и разграждане на фенолни съединения.

3. Получени са нови доказателства относно ролята на йони на тежки метали при индуциране на оксидативен стрес.

4. Доказана е ефективността на имобилизираните системи, включващи микробна биомаса за извличане метални йони при използването на непрекъснати процеси на култивиране.

5. Получени са нови знания относно ролята на металните частици в хибридни материали за проявата на антимикробни свойства.

6. На базата на модерни техники за имобилизиране са създадени нови хибридни материали с полифункционални свойства и приложно значение.

6.1. Доказани са предимствата на неорганично-органичните хибриди - механична здравина, химическа стабилност и термична устойчивост. Това снижава риска от бързо освобождаване на активния агент и удължава ефекта на тези материали, като ги прави приложими в биомедицината.

6.2. Доказан е антифунгалният ефект на хибридни материали, съдържащи сребърни наночастици.

6.3. Доказана е значителна редукция при формирането на биофилми от клинични щамове *Pseudomonas aeruginosa*, резистентни на повече от два антибиотика.

7. Разработени са нови нанокompозитни материали с участието на SiO<sub>2</sub>, ZnO, TiO<sub>2</sub> и редуциран графенов оксид (RGO) със значим антибактериален потенциал.

8. Установени са стойностите на критериите за биосъвместимост и безопасност на новосъздадените материали.

9. Получени са нови данни за автохтонната млечнокисела микробиота на традиционни български млечни продукти.

10. От не-индустриално приготвени традиционни български продукти са изолирани перспективни пробиотични щамове от род *Lactobacillus* с висока жизненост и подходящи функционални и технологични характеристики.

11. Доказана е фунгицидна и фунгистатична активност на супернатанти от новоизолираните щамове МКБ, което ги характеризира като протективни/пробиотични добавки към стартерни култури за млечни продукти.

12. За първи път е установен инхибиращ ефект срещу вирус *Herpes simplex*.

13. Селектирани са нови щамове със специфични характеристики, които подобряват вкусовите и ароматни свойства, както и реологичните и органолептични показатели на произведения с тях млечнокисели продукти. Това ги прави подходящи за пробиотични добавки при производството на кисело мляко, сирене и ферментирани млека с кремообразна консистенция.

14. Разработени са оригинални лиофилизирани закваски за подобряване на вкусовите и ароматни качества на млечен продукт кефир с пробиотични ефекти. Проведени са успешни полупромишлени експерименти за производство на кефир с новата закваска.

15. Получени са нови теоретични данни за протичането на ензимни реакции в биохимични системи, които осигуряват стабилност на процеса за производство на получения в резултат на ензимната реакция продукт.

### **УЧАСТИЕ В РАЗРАБОТКАТА НА НАУЧНИ ПРОЕКТИ**

В кариерата си на учен, доц. Георгиева е участвала в разработването на 22 научноизследователски проекта и това очертава е една много интензивна проектна дейност. Тя е била ръководител на 14 от тях (1 към МОН и 13 към НИС при ХТМУ) и член на колектива в 8 проекта (2 международни, 3 с МОН и 3 с НИС при ХТМУ). За периода след доцентурата (2010-2017), кандидатката е работила по 9 проекта. Всички те са свързани с направленията в тематиката ѝ и са в областта на обявения конкурс. Разработките третират актуални проблеми от биотехнологията, свързана с опазване на околната среда, създаване на нови антимикробни средства и подобряване на човешкото здраве. Искам да подчертая, че научната насоченост в посочените проекти е придружена от силно приложно звучене. Това най-добре е изразено в проекта за полупромишлено мащабиране на резултатите относно новите закваски за производство на кефир.

### **ОТРАЖЕНИЕ НА НАУЧНИТЕ ПУБЛИКАЦИИ В ЛИТЕРАТУРАТА**

Доц. Георгиева представя 186 цитата, фокусирани върху биотехнологията. По-голямата част (около 90%) са отразени в статии от чуждестранни автори в специализирани издания, като напр. *Process Biochemistry*, *Water Air and Soil Pollution*, *Water Science and Technology*, *Molecular Crystals and Liquid Crystals*, *BioResources*, *Cellulose Chemistry and Technology*, *Journal of Molecular Microbiology and Biotechnology*, *International Journal of*

Biological Macromolecules и много други. Това определено говори за значимостта на резултатите и оценяването им от научната общност.

### **УЧАСТИЕ В НАУЧНИ ФОРУМИ**

Към цялостната характеристика на доц. Нели Георгиева като преподавател и учен, трябва да се добави и изключително активното ѝ участие в конгреси и конференции. Тя е представила резултати в съавторство на 105 научни форума. В настоящия конкурс се включват 66 постерни доклада, изнесени на международни и национални мероприятия. Това е още едно доказателство, че постиженията в разработките на д-р Георгиева са станали видими за много специалисти у нас и в чужбина.

### **АВТОРСКИ СВИДЕТЕЛСТВА, ПАТЕНТИ И ВНЕДРЯВАНИЯ**

Много важна част от дейността на кандидатката са разработките с доказана приложимост. За конкурса са представени 2 патента, 1 внедряване и 1 регистрация на шам-продуцент. Те подчертават актуалността на тематиката и разбирането на доц. Георгиева за връзката между теоретичния и приложния аспект на работата на един преподавател и учен.

### **КРИТИЧНИ БЕЛЕЖКИ И ПРЕПОРЪКИ**

Към представените материали на д-р Георгиева нямам критични забележки. Те отговарят на темата на конкурса, както по обем така и по качество, с което са спазени и дори надхвърлени препоръчителните показатели на правилника на ХТМУ за заемане на академичната длъжност „Професор”. Освен това, документацията на хартиен и електронен носител е идентична, оформена е отлично и дава възможност да се получи пълна представа за всички направления в дейността на кандидатката.

### **ЛИЧНИ ВПЕЧАТЛЕНИЯ**

Познавам лично доц. Нели Георгиева от годините на докторантурата ѝ като сериозен изследовател, с отличната теоретична подготовка и способност да се насочва към актуални проблеми. В процеса на кариерното си развитие тя разшири теоретичните си познания и практическия си опит в областта „Биотехнология” и свързаните с нея „Екология” и „Нанотехнология”, израсна като ерудиран и професионално подготвен преподавател. Георгиева допринесе много за поддържане и по-нататъшно утвърждаване на това направление в ХТМУ. Тя се ползва с голям авторитет сред академичната общност и е търсен партньор за съвместни разработки. Тук трябва да добавя нейната деликатност и комуникативност, умение за работа в екип, както и усилията ѝ да обучава студентите на съвременно ниво. В този смисъл избирането ѝ за професор е съвсем естествено и достойно.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Документите и материалите, представени от доц. д-р Нели Влагова Георгиева отговарят на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на



ХТМУ за заемане на академичната длъжност „професор”. Тя е представила за конкурса значителен брой научни трудове, публикувани след материалите, използвани при защитата на ОНС „доктор” и тези за получаване на академичната длъжност „доцент”. В тях се съдържат оригинални научни, методични и приложни приноси, които са получили международно признание. Теоретичните разработки са иновативни, актуални и имат практическа приложимост. Част от тях са пряко ориентирани към учебната работа. Научната и преподавателската квалификация на доц. Нели Георгиева са несъмнени. Тя е утвърден учен и преподавател в областта на биотехнологията.

Въз основа на направеният по-горе анализ, както и на личните ми впечатления от кандидата като преподавател, учен и като човек, убедено давам своята **положителна оценка** и препоръчам на Научното жури, сформирано със заповед № Р-ОХ-373/05.10.2017 г. на Ректора на ХТМУ да предложи на Факултетния съвет да избере доц. д-р **НЕЛИ ВЛАДОВА ГЕОРГИЕВА** на академичната длъжност „**ПРОФЕСОР**” по **научна специалност 5.11. Биотехнологии** (Технология на биологично активните вещества)

25. 11. 2017

София

Рецензент:.....

/проф. Мария Ангелова, д.б.н./