

Рецензия

от проф. Искра Витанова Иванова,
член на НЖ съгласно заповед на Ректора на Пловдивския Университет „Паисий
Хилендарски“ № Р33-42968/08.2021 г.

относно:

участие в конкурс за академичната длъжност „професор“ по област на висше образование

4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.3
Биологически науки (Микробиология),

В конкурса за „Професор“ участва само един кандидат:

доц. д-р Соня Костадинова Трифонова

Кратка биографична справка и оценка на публикационната дейност

Доцент д-р Соня Костадинова Трифонова е родена на 4 октомври 1962 г. Завършва висше образование с отличен успех в Пловдивския университет (ПУ) „Паисий Хилендарски“ (бакалавър и магистър) през 1988 г. От 2003 г. е избрана за доцент в катедрата по „Биохимия и микробиология“. Трудовият стаж на кандидата е 35 години, включително като от 2007 г. до 2011 г. е ръководител на катедра „Биохимия и микробиология“, от 2011 г. до 2015 е заместник декан на Юридическия факултет на Пловдивския Университет, а от 2015 г. и по настоящем е декан на Биологическия факултет на ПУ „Паисий Хилендарски“.

Общо описание на представените материали по конкурса.

Представените материали от единствения кандидат доц. д-р Соня Костадинова Трифонова напълно покриват изискванията на конкурса и представят специфичната доказателствена част, относно изискуемите критерии по конкурса, както и представят цялостната продукция на кандидата, както чрез списъци с публикации и цитирания, така и чрез текста на представените приноси, автобиографията и пр. Представената документация е изключително добре подредена и много подробна, като включва дигитални копия на публикациите свързани с участието по този конкурс, като и техни резюмета на български и английски език.

За участие в конкурса за академичната длъжност „професор“ са представени 36 научни публикации, които не са използвани за придобиване на ОНС „доктор“ и академичните длъжности „главен асистент“ и „доцент“. Научните трудове са разпределени както следва:

- ✓ 18 публикации в издания с импакт-фактор или импакт-ранг, които са реферирани и индексирани в базите данни с научна информация - Web of Science и Scopus;
- ✓ 12 публикации в реферирани издания без импакт-фактор или импакт-ранг;
- ✓ 3 публикации в сборници от научни конференции с научно рецензиране;
- ✓ 2 учебника (1 самостоятелен и 1 – в съавторство);
- ✓ 1 ръководство (в съавторство).

Научните трудове на доц. д-р Соня Костадинова могат да бъдат разпределени в съответствие с критериите за минималните национални изисквания на ЗРАСРБ и Правилника към него, както и с допълнителните изискванията на БФ, както следва:

1. Критерий „А“ – представен е автореферат на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“ – (50 точки);
2. Критерий „В“ – представен е монографичен труд, който не е използван за придобиване на образователната и научна степен „доктор“, и за заемане на академичната длъжност „доцент“ (100 точки)
3. Критерий „Г“, включва 18 публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus), които са в категории Q2 – Q4 (256 точки).
4. Критерий „Д“ включва 101 цитирания в научни издания, монографии, колективни толове и патенти, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus) (202 точки). Според допълнителните изисквания на БФ доц. Соня Костадинова е ръководител на успешно защитили трима докторанти (общ брой точки 125), ръководител на проект, участие в два национални проекта и участие в международен (общ брой точки 60). Привлечените средства от проекти са в размер на 70 000 лв.(14 точки) и за публикуване на учебник или

учебно пособие, които се използват в училищната мрежа (49 точки). Доц. Костадинова надхвърля значително минималните изисквания.

Обзор на научните и научно-приложни приноси на кандидата

Приносите на представените материали за участие в конкурса за заемане на академичната длъжност “професор” по научна специалност Микробиология могат да бъдат групирани в няколко направления:

- **Приноси за анализ на микробните ензими:**

Монографичният труд „Фосфолипази С, продуцирани от видове *Bacillus*” представя собствени резултати и обобщения върху продукцията и пречистването на фосфолипази С от видове *Bacillus cereus*, *B. thuringiensis* и *B. sphaericus*, като са сравнени с научните достижения в тази област. Монографията е изложена на 144 стандартни страници текст и 354 цитирани литературни източници. Уверено мога да заявя, че монографията представлява оригинална научна разработка, с потенциал за научни постижения, които да имат бърза практическа реализация. Предложената монография е написана на научен език, носи нови приноси и идеи, логически и последователно изложени, разбираема е за професионалисти и работещи в тази област, както и за по-широк кръг от биолози.

По важните приноси са както следва:

(Публикация III. 1).

Щамовете *B. cereus* синтезират и трите вида фосфолипази тип С – фосфадилхолин-специфична (PC-PLC), фосфатидилинозитол-специфична (PI-PLC) и сфингомиелиназа С (SMase С). Съставена е високо-ефективна схема за пречистване на фосфолипаза С щам *B. cereus* No 51. Пречистената фосфолипаза С е с молекулна маса от 23-26 kDa, определени чрез гел-филтрация и SDS-PAGE електрофореза, съответно. Ензимът хидролизира фосфатидилхолин, фосфатидилетаноламин и фосфатидилсерин в този ред на активност.

Щамовете от вида *B. cereus* синтезират освен фосфатидилхолин-специфична и фосфатидилинозитол-специфична фосфолипаза С, но липсва корелация в продукцията на двата ензима. Щам *B. cereus* No 93 е селектиран като продуцент на ензима, който се секретира в средата в края на експоненциалната фаза на растеж и е пречистен чрез четиристепенна схема, включваща ултрафилтрация, преципитация с изопропанол, йонообменна хроматография и гел-филтрация.

Продукция на сфингомиелиназа С е установена само при вида *B. cereus*. Налице е корелация между фосфолипазната и сфингомиелиназната активност на културите. Като продуцент на SMase С е селектиран щам *B. cereus* No 79. Сфингомиелиназа С е пречистена с добив от 31% чрез комбинация от ултрафилтрация и хроматография на DEAE-cellulose и Sephadex G-75, съответно.

Щамовете от вида *Bacillus thuringiensis* проявяват фосфатидилхолин-хидролизираща и фосфатидилинозитол-специфична фосфолипазна С активност. Осемдесет и шест процента от анализираниите култури от този вид продуцират фосфатидилхолин-специфична фосфолипаза С, която при щам *B. thuringiensis* var. *Thuringiensis* 17. Проведената оптимизация на състава на средата чрез вариране на източника на азот, добавянето на метални йони и захари повишава изходната активност с 58%. PC-PLC от щам *B. thuringiensis* 17 е пречистена чрез комбинация от ултрафилтрация, гел-филтрация и FPLC (HiPrep DEAE) хроматография. Получен е хомогенен ензимен препарат със специфична активност от 190 U/mg.

Генът, който кодира фосфолипаза С при щам *B. thuringiensis* var. *thuringiensis* 17 е изолиран и секвениран. Най-висока степен на хомология е доказана с гена от *B. cereus*, кодиращ PC-PLC.

За първи път е доказана продукцията на фосфатидилинозитол-специфична фосфолипаза С при щамове *B. sphaericus*. Приблизителната молекулна маса, определена чрез гел-филтрация е 34 ± 1.5 kDa. Оптимална рН стойност за действие на ензима, който проявява висока специфичност по отношение на фосфатидилинозитол е 7.2-7.5.

Проведените изследвания и получените резултати потвърждават, че видовете *B. cereus* и *B. thuringiensis* са сред най-добрите бактериални продуценти на фосфолипаза С. От щамове *Bacillus cereus* могат да се изолират и трите вида фосфолипази С – PC-PLC, PI-PLC и SMase С. и предоставят добра перспектива за използването им като продуценти на ензимите.

Представена е детайлна информация за оптимизацията на културалните условия за синтеза на фосфолипаза С при щам *B. thuringiensis* 17, като се коментират възможностите за приложение на ензима в процесите на биоремедиация (**Публикация III. 2.16.**).

Проучена е активността на ензима алкална фосфатаза при *Bacillus cereus* и е установена продукция на екстрацелуларна (AP I) и мембранно-свързаната (AP II) алкална фосфатаза (**Публикация III. 2.2.**).

Активността на ензима алкална фосфатаза е анализирана и при щамове, изолирани от почва и идентифицирани като *E. coli*, на базата на биохимични, морфологични и културални признаци. Всички щамове продуцират мембранно-свързани алкална фосфатаза и β -галактозидаза (**Публикация III. 3.2.**).

При анализа на протеолитичната активност на 166 щама от род *Bacillus* е доказана активност при 90% от тях. Активността варира в широки граници, но при пет щама са установени високи стойности, от порядъка на 8-9 U/ml. Осъществено е частично пречистване на ензима чрез ултрафилтрация и Sephadex G-75 хроматография (**Публикация II. 2.10.**).

Щамове от род *Bacillus* са анализирани и за извънклетъчна амилолитична активност която е установена при 31% от културите – 61% от изследваните *B. cereus*, 31% *B. thuringiensis*, 3% *B. sphaericus* (**Публикация III. 3.9.**).

Анализирана и доказана положителна липазна и фосфолипазна С активност на щамове *P. fluorescens*, *P. putida* и *Pseudomonas sp.* (**Публикация III. 3.5.**).

- **Приноси в областта на в областта на микробната патогенеза, които са свързани с идентификация на микроорганизми, асоциирани с инфекции на уро-гениталния тракт (ентеробактерии, Enterococcus, Candida), определяне с факторите на вирулентност и патогенност при микроорганизмите и изясняване на механизмите на микробната патогенеза.**

Изследвани са 318 щама енттеробактерии, свързани с инфекции на урогениталния тракт и е потвърдено, че най-често срещаният етиологичен агент е *Escherichia coli* (64.8%), следван от *Klebsiella spp.* (17%) и *Proteus mirabilis* (10.37%) (**Публикация III. 3.10.**).

Изследваните фенотипно и с мултиплекс PCR вирулентните детерминанти на двадесет щама *Escherichia coli*, изолирани от урината на пациенти с различни инфекции на пикочните пътища, асимптоматична бактериурия и бременни жени показват, че щамовете експресират различни фактори на вирулентност, като статистически най-често срещаната структура е тип 1 пили, установена при 75% от изолатите (**Публикация III. 3.7.**).

Като част от тематиката за доказване на вирулентните детерминанти на щамове, асоциирани с инфекции на уринарния тракт е анализиран биофилм формирация капацитет на 50 щама *E. coli*, изолирани от пациенти с различни симптоми на уринарни инфекции – цистит, пиелонефрит, простатит (**Публикация III. 2.3.**).

Показан ефекта на екстракти от медицински значими растения (*Rhodiola rosea*, *Arnica montana*, *Petasites albus*, *Petasites hybridus*) върху биофилм формирация капацитет на три клинични изолата *E. coli* (**Публикация III. 2.4.**).

Резултатите показват, че инфекциите на пикочните пътища, причинени от ентерококи, са по-чести при деца до 10-годишна възраст, докато инфекциите на гениталния тракт (GTI) се наблюдават най-често при жени в репродуктивна възраст (**Публикация III. 3.11.**).

При изследване върху таксономията, резистентността и някои фактори на вирулентност на 97 щама *Candida*, изолирани от проби от амбулаторни пациенти е установено, че противоположната резистентност е ниска и основно свързана с *C. glabrata*, а обща чувствителност на щамовете към тестваните противоположни препарати е над 95% (**Публикация III. 3.12.**).

Анализираните за антимикробна активност новосинтезирани производни на бензимидазол спрямо седем щама микроорганизми, показват антимикробна активност (бактерицидна, бактериостатична и антимикотична) спрямо *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter aerogenes* и *Candida albicans* (**Публикация III. 3.4.**).

- **Приноси за Приноси в областта на екология на микроорганизмите:**

Приносите в областта на микробната екология могат да бъдат определени в няколко различни направления. Едно от тях е определяне на микробиологичното състояние на два големи язовира - Доспат (**Публикация III. 2.7.**) и язовир Кърджали (**Публикация III. 3.8.** и **Публикация III. 3.6.**). Определени са общите колиформи (ТС) и *coli*-титъра при две станции в акваторията на язовира и една станция в река Арда през м. август 2011 г. Изследванията в тази област са продължени чрез проследяване на сезонната динамика на основни индикаторни групи (*Esherichia coli*, фекални стрептококи (FS) и *Clostridium perfringens*) във водите на язовир Кърджали в периода април - март 2011/12 г., като установеният видов състав на групата на колиформите - дава основание да се предположи,

че микробиологичното замърсяване се дължи главно на повишен екологичен натиск, причинен от човешка дейност в района.

В язовир Кърджали са проведени изследвания за установяване на връзката между абиотичните фактори на средата, микробиологичните показатели за качеството на водата и фитопланктона, с оглед на развитието на интензивна садкова аквакултура. Извършени са многофакторни анализи, базирани на данни за осемнадесет показателя от 5 мониторингови пункта, получени в периода 2016-2018 г. Проведеният многофакторен анализ (RDA) ясно показва, че в язовирите с развита интензивна садкова аквакултура дългосрочната експлоатация на стопанствата е свързана с локални промени (ограничени в близост до стопанствата) във физико-химичното качество на водата, които водят до количествени и качествени изменения във фитопланктонните и бактериалните съобщества (**Публикация III. 2.14.**).

Анализът на водите на яз. Доспат цели да установи микробиологичното състояние на водното тяло и са идентифицирани възможни вторични източници на замърсяване в акваторията. Високите стойности на числеността на индикаторите е свързано със заустването на фекално-битови отпадни води. Вторичното им повишаване при садковото стопанство свидетелства за значим антропогенен натиск в зоната (**Публикация III. 2.7.**).

Микроорганизмите, обитаващи сладководна среда, са неразделна част от водната екосистема. Представен е първия цялостен метагеномен анализ на планктонното бактериално съобщество на два големи и икономически важни за България язовира – язовир Батак и язовир Цанков камък. Анализът показва, че 78.45% от микробиома между двата язовира се припокрива. Получените данни могат да допринесат за по-доброто разбиране на микробното разнообразие в сладководни среди и да послужат като база за бъдещи сравнения (**Публикация III. 2.8.**).

Друго направление, в областта на микробната екология е характеристиката на микробните съобщества във влажни зони в Южна България и в басейна на река Марица. Изследванията на междувидовите съобщества и техните способности да развият метаболитни мрежи и биофилми могат да бъдат полезни в процесите на биоремедиация на замърсените местообитания (**Публикация III. 2.11.** и **Публикация III. 2.18.**).

Анализирано е състоянието на микробните съобщества и способността им да образуват биофилм в две защитени от Натура 2000 влажни зони – „Злато поле“ и оризови

поля Цалапица в Южна България. Определени са броят на хетеротрофните бактерии (TVC 22 и TVC 37), актиномицети, гъби, и санитарно-показателни микроорганизми в проби от суха почва и седименти. Клъстерният анализ показва голямо сходство между почвите, около оризовите полета и седименти от Злато поле (ZP_2) поради ниското органично натоварване. Анализът на биофилм-образуването показва добра корелация между структурата на микробните съобщества и капацитета за образуване на биофилм (**Публикация III. 2.11**).

Изследван е бактериалния микробиом в естествената влажна зона на „Злато поле“ и защитени, периодично наводнени оризови полета в басейна на река Марица, чрез масово паралелно секвениране (NGS). Бактериалните консорциуми в оризовите поля са доминирани от протеобактерии, последвани от актинобактерии и ацидобактерии (**Публикация III. 2.15**).

Анализирани различните техники и носители за имобилизация, определени са основни характеристики и възможности за използване на имобилизирани микробни биосорбенти за отстраняване и концентрация на метали от водни разтвори (**Публикация III. 2.12**).

Представени са резултати от опитите за конструиране на нов композитен биосорбент за отстраняване на тежки метали от водни разтвори. За целта е имобилизирана отпадна биомаса от *Bacillus cereus* в натриев алгинат и съвместно имобилизирана с активен въглен или с бентонит в алгинатен гел. Композитният биосорбент е изследван за отстраняване на Pb (II), Cd (II) и Hg (II) от водни разтвори. Най-перспективен е сорбентът, състоящ се от отпадна биомаса на *B. cereus*, имобилизиран с активен въглен в алгинатни перли. Имобилизацията увеличава както капацитета за отстраняване, така и механична устойчивост на биосорбента (**Публикация III. 2.13**).

Изследвана е и възможността отпадна биомаса от *Bacillus thuringiensis* да бъде приложена като биосорбент за Pb (II), Cd (II) и Hg (II) от моделни водни разтвори. Изследваният биосорбент е перспективен тъй като успешно премахва тежките метали от разтвори, съдържащи повече от един вид йони, което означава, че е ефективен при моделни условия, по-близки до реалните отпадни води (**Публикация III. 2.17**).

Към приносите с екологично, но също и с приложно значение биха могли да се отнесат и резултатите, касаещи ефекта на нови, годни за консумация покрития, базирани на ниско молекулен хитозан (**Публикация III. 2.9.**).

Обобщавайки направените приноси с убеденост подчертавам, че някои от тях са с оригинален характер и други потвърждаващ и разширяващ познанието в областта на микробните ензими, екологията на микроорганизмите и в областта на микробната патогенеза, които са свързани с идентификация на микроорганизми, асоциирани с инфекции на уро-гениталния тракт.

Учебна дейност

Доц. Соня Костадинова Трифонова извежда лекционните курсове по Микробиология за всички за всички специалности в БФ на Пловдивския Университет и в магистърските програми за не-биолози. В „ОКС“ Магистър доц. Костадинова извежда следните курсове: микробен метаболизъм; биотрансформация; микробиологична диагностика.

Доц. Соня Костадинова е автор на учебник *„Микробен метаболизъм“*, Университетско издателство „Паисий Хилендарски“, 2021, 287 стр., ISBN 978-619-202-641-7. Учебникът по Микробен метаболизъм е предназначен за студенти от ОКС „бакалавър“ и „магистър“ на специалности в Биологическия факултет на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“.

Вторият представен учебник *„Метаболизъм на прокариоти“* представлява единен синтез на дългогодишен опит и ерудиция. Учебникът включва 20 глави по метаболизма микроорганизмите и регулацията му, а именно хемоорганотрофен метаболизъм, метаболитни превръщания, биохимична енергетика, ферментации на въглехидрати. Представени са катаболитните и анаболитните процеси при микроорганизмите, с акцент върху прокариотите, които се отличават с голямо метаболитно разнообразие, даващо им възможност да усвояват разнообразни субстрати и да се развиват във всички възможни местообитания на Земята. Разгледан е уникалният метаболизъм при специфични групи микроорганизми, като метаногенни архебактерии, сулфатредуциращи бактерии, халобактерии, фототрофни прокариоти, които заемат специфични екологични ниши и имат голямо значение във физиологичните процеси в биосферата. Този учебник

съответства на предназначението си – популяризиране на знанията и образованието на младото поколение учени и поради тази причина смятам, че доц. Соня Костадинова е изпълнила своя преподавателски дълг.

Кандидатът е съавтор и в ръководство с колектив Костадинова С., В. Гочев, М. Мърхова, Т. Гирова, Д. Георгиев, И. Илиев. – *Ръководство по микробиология*, 2017 г., Университетско издателство «Паисий Хилендарски», 265 стр., ISBN 978-619-202-240-2. Упражненията в ръководството са групирани тематично, което позволява на преподавателите да съставят необходимия набор за съответния учебен курс. Ръководството включва 10 основни раздела – „Микроскопски техники“, „Основни лабораторни културални методи“, „Морфология на микроорганизмите“, „Биохимична активност на микроорганизмите“, „Ефект на факторите на средата върху микроорганизмите“. В ръководството са включени и упражнения в областта на „Санитарната микробиология“, „Роля на микроорганизмите в кръговрата на веществата“, „Микробната генетика“ и „Медицинската микробиология“.

Доц. Костадинова е съавтор и на учебник „*Биологични мембрани*“: И. Денев, Ст. Спасиева, Д. Стефанова, Е. Даскалова, М. Гевезова, М. Мърхова, С. Костадинова. - *Биологични мембрани*, 2016 г., Електронно издание, Университетско издателство «Паисий Хилендарски», 181 стр., ISBN 978-619-202-111-5. Учебникът представя съвременните познания за структурата и функциите на биологичните мембрани, базирани на научните открития през последните десетилетия.

Критични забележки и препоръки

Към представените от доц. д-р Соня Костадинова Трифонова материали нямам критични забележки!

Лични впечатления

Познавам лично доц. Костадинова от много години. Тя е впечатляващ човек с много заложби и преподавателски умения. Общественик и деятел в науката и образованието, доц. Костадинова допринася за високото ниво на предаване на знания не само на студентите, но и служи на каузата за просперитета на Биологическия факултет на Пловдивския университет. Лично съм очарована от доц. Костадинова, един скромнен човек,

но едновременно с това учен и разпространител на знанието в областта на микробиологията.

Заключение

Документите и материалите, представени от доц. д-р Соня Костадинова Трифонова, отговарят на всички изисквания на ЗРАСРБ, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и допълнителните изисквания на Биологически факултет към Пловдивски Университет „Паисий Хилендарски“. Постигнатите научните и научно-приложни приноси са на високо професионално ниво, което се потвърждава от списъка с публикации с нейно участие в списания в международните бази данни Scopus и WoS и цитируемост на резултатите.

Учебната дейност е представена от: защитили докторанти, дългогодишна преподавателска дейност, авторство на учебници съответстващи на съвременната наука постижения, както и участие в проекти.

Кандидатът е утвърден учен в областта на микробиологията, притежава способността да се насочва към актуални проблеми, съответстващи на съвременната наука, да навлиза в същността им и да представя иновативни идеи.

Въз основа на всичко отбелязано до тук, убедено препоръчвам на членовете на почитаемото научно жури, сформирано с решение на ФС на Биологически факултет, протокол № Р33-42968/08.2021 г. да предложи на ФС да присъди доц. д-р Соня Костадинова Трифонова на академичната длъжност „Професор” по професионално направление 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.3. Биологически науки, научна специалност Микробиология.

София, 29.10.2021 г.

Рецензент:

/ Проф. Искра Иванова/

