

РЕЦЕНЗИЯ

относно: конкурс за академична длъжност „**професор**” по професионално направление 4.3 Биологични науки, научна специалност „Биофизика”

за нуждите на секция „Фотовъзбудими мембрани” към Институт по биофизика и биомедицинско инженерство-БАН, обявен в Държавен вестник бр. 59 от 29.07.2016г.

Рецензент: професор Албена Момчилова, дбн, ИБФБМИ-БАН,
член на научно жури за избор на професор съгласно заповед № 783/26.09.2016г. на Директора на ИБФБМИ-БАН

Документи за участие в обявения конкурс е подал само един кандидат – доцент д-р Антоанета Видолова Попова, която към момента на подаване на документите е на академична длъжност доцент в Институт по биофизика и биомедицинско инженерство-БАН .

Кратка биографична справка: Антоанета Попова получава висше образование в Биологически факултет на Софийски университет „Св. Кл. Охридски” – магистърска степен по „Биохимия и микробиология”. През периода 1980-1984 е докторант в МГУ „Ломоносов” Биологически факултет и защитава дисертационен труд на тема „Влияние на азотния дефицит върху първичните реакции на фотосинтеза при хлорела”. От 1984г. е на работа в Институт по биофизика, преименуван през 2010г. на Институт по биофизика и биомедицинско инженерство, като през първите 9 години работи като н.с. II ст., през 2003г е избрана за н.с. I ст., а през 2006г. – за доцент в секция „Фотовъзбудими мембрани”. Понастоящем е ръководител секция „Фотовъзбудими мембрани”. Многократно е била на специализации в Макс-Планк Институт по Молекулярна физиология на растенията, Голм, Германия (през 2000, 2002, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 20011, 2014г.), както и двукратно (1995 и 1996г) в Свободен университет, Институт по физиология на растенията и микробиология, Берлин .

Научно-изследователска дейност: Доцент Попова се представя на конкурса със списък от 26 заглавия, от които 15 публикации в научни списания с ИФ, 2 обзора, 5 статии в Докл. БАН, 1 глава от книга и 3 статии без ИФ. Общият ИФ на публикациите по данни на кандидатката е 68.136, изчислен според годината на публикуване. Бих искала да подчертая, че голяма част от трудовете на кандидатката са публикувани в списания висок импакт фактор, каквито са Biophysical Journal, Biochim Biophys Acta-Biomembranes, Plant Physiology and Biochemistry, Biochemical and Biophysical Research Communications, Photochemistry and Photobiology, Biochim Biophys Acta – Proteins and Proteomics и т.н. Специално място заслужава публикацията в Science (ИФ 31) тъй като

рядко се случва в конкурс за хабилитация да фигурира статия с толкова висок импакт фактор.

Представен е списък съдържащ 442 цитирания. Значим брой цитирания са получили публикациите, свързани с влиянието на дехидратацията като стресов фактор върху стабилността, структурната организация и липид-белтъчните взаимодействия. В това отношение могат да бъдат посочени статии №№ 14, 18, 20, 23 и 26 от списъка за участие в конкурса.

Тя е първи автор в 9 от публикациите, с които участва в настоящия конкурс и последен автор в 7 от тях.

Общия брой публикации на доц. Попова, включително и тези, с които е участвала в конкурс за доцент е 55.

H - фактора на доц. Попова е 11 според справка в SCOPUS, след изключване на автоцитатите.

Има 10 документиран участия в научни форуми.

Научно-изследователската дейност на доц. Попова е тясно свързана с изучаване и анализ на влиянието на различни стресови фактори, поотделно и в комбинация, върху структурната организация и функционалната активност на фотосинтетичния апарат на висши растения. Значителна част от изследователската работа на доц. Антоанета Попова е посветена на изучаване на физикохимичните параметри и промените в липидните молекули на моделни мембрани в условия на дехидратиране, както и на промените в структурата на LEA белтъци.

Основните приноси на доц. Попова могат да бъдат резюмирани по следния начин (съблюдавайки предложения от кандидатката систематичен подход):

- Анализирани са потенциалите и механизмите за аклиматизиране на висши растения по отношение на действието на стресови фактори. Изследванията са проведени както *in vivo*, така и в изолирани тилакоидни мембрани от контролни растения и растения, подложени на действието на повишена температура и висок светлинен интензитет. Влиянието на стресовите фактори е изследвано поотделно и в комбинация. Особен интерес представляват резултатите, получени при комбинираното действие на двата стресови фактора. Показано е, че комбинираното въздействие на двата фактора води до по-ефективна адаптация, в сравнение с поотделното им действие. Това е един интересен феномен, който може да намери приложение в отглеждането на растения със стопанска цел. В тази връзка е формулирана вероятна хипотеза относно протективните механизми, лежащи в основата на установените факти, която се свързва с промени в ендегенната антиоксидантна система.
- Проведените изследвания относно влиянието на UV-B радиация върху структурната организация и функционалната активност на фотосинтетичния апарат при грах и *Arabidopsis thaliana* са показали конкретни промени във функционирането на ФС 1 и 2. Интерес представляват сравнителните изследвания на механизма на действие на различни протективни агенти като функция от прилагания стресов фактор.

- Няколко публикации на доц. Попова, които са получили много добър отзвук в научната общественост, са посветени на влиянието на мембрания флуидитет върху ефективността на фотосинтетичните процеси. Структурната организация на мембранните липиди е много съществен фактор в мембранологията, който се определя и като решаващ, за протичането на основните мембранно-свързани процеси. В серия от елегантно конструирани експерименти е постигнато инкорпориране на стеролови производни в тилакоидните мембрани, чието присъствие индуцира уплътняване на липидната структура и съответно понижение на мембрания флуидитет. Този подход на включване на нативни мембранны компоненти или техни структурни аналози се счита за един от най-адекватните методи за модулиране на мембрания визкозитет и за анализ на влиянието на мембранната структурна организация върху определени функции, като при това се съхранява мембрания интегритет. Публикуваните данни показват, че въвеждането на стеролови аналози в тилакоидните мембрани индуцира промени в термотропните характеристики на пигмент-белтъчните комплекси.
- Изследванията върху моделни мембрани заемат едно значимо и достойно място в научното творчество на доц. Попова. По принцип моделните мембрани представляват един удобен адекватен обект, който позволява анализ на широк диапазон мембранно-свързани процеси в *in vitro* контролирани условия. Тези модели дават възможност да бъдат конструирани мембрани с фиксиран конкретен фосфолипиден и мастнокиселинен състав, което позволява да бъдат изучавани взаимодействията между точно определени фосфолипидни полярни глави – помежду си и по отношение на екзогенни фактори. Ацилния състав на моделните мембрани също може да бъде контролиран с помощта на синтетични липиди, при които е добре известен вида на ацилната верига локализирана на sn-1 или 2-ра позиция. Именно тези възможности на моделните мембрани е използвала доц. Попова за да изследва ефекта на холестерола върху стабилността на мембрани, съдържащи определени фосфолипиди с различна степен на ненаситеност на ацилните вериги, фосфатидилхолин и галактолипиди. Установено е, че взаимодействията между карбонилните и фосфатните групи на фосфолипидите, холестерола и галактолипидите зависят от степента на ненаситеност на ацилните вериги в липидните молекули.
- Получени са оригинални резултати относно фазовото поведение на MGDG и EPE, чието присъствие в бислоя улеснява формирането на хексагонални фази. Установено е, че ОН групите на MGDG и етаноламиновите групи на EPE взаимодействат с карбонилните, фосфатните и холиновите групи на фосфатидилхолиновите молекули чрез водородни връзки. Също така е показано, че типа взаимодействие между липидния бислой и триптофан зависи от ароматния сегмент на аминокиселината и типа липиди, изграждащи мембрания бислой. С помощта на моделни мембрани е демонстрирано, че механизмите на взаимодействията между галакто- и фосфолипидите са аналогични на взаимодействията между разтворими захари и мембранните липиди, при което биологичните мембрани се стабилизират в условия на стрес

чрез формиране на водородни връзки между хидроксилните групи на захарните молекули и функционалните групи на полярните глави на мембранните фосфолипиди.

- Интересни резултати са получени относно зависимостта между дълбочината на инкорпориране на пигментни молекули в липидния бислой и физико-химичните параметри на съответната мембрана. Представените данни илюстрират ролята и значението на степента на ненаситеност на фосфолипидните ацилни вериги (която определя параметрите на мембранныя флуидитет) за механизмите и типа на липид-пигментните взаимодействия и конфигурацията на пигментните молекули.
- Групата на LEA протеините представлява значителен научно-изследователски интерес, поради протективния потенциал на тази група белтъци в условия на екзогенни стресови фактори най-вече свързани с ниски температури. Анализирани са представители на LEA протеините с цел изясняване на механизмите, чрез които мембранната структурна организация се стабилизира в условия на замразяване и дехидратиране. Установено е, че при дехидратация двата белтъка придобиват алфа-спирална структура, а типа на взаимодействието им с моделни мембрани, съдържащи различни видове липиди се определя както от степента на ненаситеност на ацилните вериги, така и от вида на полярните глави на фосфолипидните молекули. Демонстрирано е, че LEA протеин, изолиран от *Arabidopsis thaliana* при преминаване от хидратирано в сухо състояние претърпява промени във вторичната си структура, като неструктурирани участъци формират α -спирали и β -листове. И в този случай е установена зависимост между вторичната структура и липидния състав на моделната мембрана. Проведени са също така анализи върху механизма на действие на LEA протеини, изолирани от безгръбначни животни. Публикуваните резултати показват, че някои от изучаваните белтъци проявяват стабилизиращия си ефект чрез предотвратяване на агрегацията на чувствителните към хидратация ензими като взаимодействат с полярните глави на фосфатидилхолиновите молекули, изграждащи мембранныя бислой.

Като цяло може да се обобщи, че научно-изследователската работа на доцент Попова е тясно свързана с актуални както в теоретичен, така и в практически аспект проблеми, имащи отношение към ефектите на мембранната структурна организация и състава на мембранните липиди от една страна, и от друга процесите на протичане на фотосинтетичните реакции в условия на екзогенно индуцирани стресови условия. Приемам всички приноси, произтичащи от публикуваните резултати в статиите, с които кандидатката се представя в конкурса, по начина по който са формулирани. Бих искала да отправя една препоръка по отношение на приносите – добре е, въпреки преобладаващия фундаментален характер на постигнатите изводи, да се изтъкне и потенциала на получените резултати и зависимости за приложение в практиката, макар и на един по-късен етап.

Кандидатката е усвоила и използва широк диапазон от съвременни експериментални техники и подходи – биофизични, биохимични, молекулярно-

биологични и др. , което ѝ е дало възможност да проектира и реализира изследователска работа на високо научно ниво .

Доц. Попова е била участник в три проекта с НФНИ, един по DAAD, един българо-швейцарски. Била е ръководител на три договора с БАН и е научен ръководител на докторант, който от своя страна е ръководител на проект по Програма за подпомагане на младите учени в БАН.

Кандидатката е водила упражнения и семинари в Биологически и Медицински факултети на СУ „Св.Кл. Охридски“. Понастоящем е ръководител на редовен докторант.

Била е рецензент на научни проекти към ФНИ, на реномирани международни списания, както и на дипломни работи към в Биологически факултет на СУ „Св.Кл. Охридски“. Била е и член на научни журита.

Член е на ръководството на секция „Биохимия, биофизика и молекулярна биология“ към СУБ.

Познавам лично Антоанета Попова и определено считам, че тя е един сериозен учен, със задълбочени познания, широки компетентности и висок потенциал за самостоятелна научно-изследователска работа. В личен план имам отлични впечатления от нейната колегиалност, коректност и отговорност при изпълнение на поетите ангажименти.

Заключение:

Наукометричните показатели на единственият кандидат по настоящия конкурс за професор, доцент Антоанета Попова, отговарят напълно на всички формални изисквания на ЗРАСРБ, правилника за неговото приложение, както и на критериите за длъжността професор, приети от Научния съвет на Института по биофизика и биомедицинско инженерство. Научната продукция, с която кандидатката се представя, е съвременна и актуална по своята тематика. Голяма част от изброените по-горе приноси имат оригинален характер и представляват интерес както за фундаменталната наука, така и в известен смисъл за селскостопанската практика. Научните трудове са изцяло в областта на специалността, в която е обявен конкурса – Биофизика. Всичко това ми дава основание да препоръчам убедено на членовете на Научното жури, както и на членовете на Научния съвет на ИБФБМИ, да подкрепят избора на доцент Антоанета Видолова Попова за академичната длъжност „професор“.

11.11.2016г.

Рецензент:

/проф. Албена Момчилова, дбн/