

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент” в област на висше образование 4. „Природни науки, математика и информатика“, професионално направление 4.3. „Биологически науки“, научна специалност „Биофизика“, за нуждите на секция „Фотовъзбудими мембрани“, Институт по биофизика и биомедицинско инженерство-БАН,
обявен в ДВ, бр. 69/16.08.2024 г.

от проф. д-р Мая Янева Величкова, ИБФБМИ - БАН,
член на научно жури съгласно заповед № 1352/14/10/2024 г. на Директора на
ИБФБМИ-БАН

В обявения от Института по биофизика и биомедицинско инженерство-БАН конкурс (ДВ, бр. 69/16.08.2024.) за заемане на академичната длъжност “доцент” за нуждите на секция „Фотовъзбудими мембрани“ участва един кандидат – главен асистент д-р Георги Димитров Рашков. За участие в конкурса са представени всички изисквани документи, които отговарят на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИБФБМИ - БАН.

Професионално и тематично развитие на кандидата

Гл. асистент д-р Георги Рашков е завършил Физическия факултет на Софийския университет „Св. Кл. Охридски” като магистър – инженер физик, специалност „Ядрена техника и енергетика” и втора специалност „Метрология“. До 2005 г. работи като физик в ИЯИЯЕ-БАН. През 2006 г. започва работа като специалист-физик в Института по биофизика, сега ИБФБМИ. През 2014 г. е зачислен като докторант на самостоятелна подготовка. През 2019 г. успешно защитава дисертация на тема: „Възможности за приложение на фотосинтетичните мембрани като биорецептор за регистрация на пестициди“ и придобива образователната и научната степен „доктор” по научна специалност „Биофизика” (шифър 01.06.08). От 2021 г. е главен асистент по същата научна специалност в Института по биофизика и биомедицинско инженерство. Специализирал е за 3 месеца през 2004 г. в Дубна, в ОИЯИ, а през 2007 г. е на специализация за един месец в Биологическия изследователски център към УАН в Сегед, Унгария.

През целия период на професионално развитие научната дейност на д-р Рашков е в областта на биофизиката на фотосинтезата с акцент върху влиянието на няколко абиотични фактори от околната среда върху фотосинтетичния апарат. Тази тематика е пряко свързана с научното направление на изследванията в секция „Фотовъзбудими мембрани” на ИБФБМИ. Д-р Рашков е съавтор в 21 научни публикации в редица

реномирани научни списания, представящи резултати от неговите изследвания, които събират над 225 независими цитирания (с изключени самоцитирания на всички автори). Голяма част от експерименталните резултати са представяни на международни и национални научни форуми като постери и доклади.

Наукометрични данни

Представената от гл. асистент Рашков подробна справка за изпълнение на минималните национални изисквания за заемане на академичната длъжност „доцент“ коректно отразява научната му продукция и показва, че тези изисквания са изпълнени.

В конкурса д-р Рашков участва с 16 научни труда, като всички са статии в научни списания с импакт фактор (общ импакт фактор 52.4). Разпределението на статиите според квантилите на списанията, в които са публикувани, е както следва: 11 в Q1, 2 в Q2, 1 в Q3 и 2 в Q4. В два от материалите д-р Рашков е първи автор, а в девет статии е втори автор при повече от 4-5 автора. Съществена част от публикациите (11 броя), с които гл. ас. д-р Рашков участва в конкурса, са от последните 5 години. За участие в конкурса кандидатът е представил списък с 42 независими цитирания (изключени самоцитирания на всички автори) на статиите, представени за конкурса. Този брой цитирания е очакван, като се има предвид, че става дума за статии, публикувани през 2022 и 2023 г. След изключване на самоцитиранията на всички автори, h-индексът на д-р Рашков е 8 (Scopus). Тези наукометрични данни определят гл. ас. д-р Рашков като учен с активна научноизследователска дейност.

Представената справка за изпълнение на минималните национални изисквания от ЗРАСРБ и Правилника за специфичните условия и реда за заемане на академичната длъжност „доцент“ в ИБФБМИ-БАН показва, че общият брой точки от наукометричните показатели, с които д-р Рашков участва в конкурса е 484 точки, с което изпълнява и надвишава изискуемия минимум от 430 т.от Правилника за приложение на ЗРАСРБ в ИБФБМИ.

Разпределението на точките по показатели е както следва:

В група А (дисертационен труд за присъждане на ОНС „доктор“) – 50 т.

В група В.4 са включени 4 статии, всички в списания в квантил Q1, като общият брой точки по показатели група В е 100 т. (изискването е за минимум 100 т.). Общият импакт фактор на статиите в показател В.4 е 19.86, като д-р Рашков е първи автор в две от публикациите.

В група показатели Г са включени 12 публикации, като всички са в показател Г7, разпределени както следва: 7 бр. са в списания с квантил Q1, 2 бр. в Q2, 1 бр. в Q3 и

2 бр. в Q4, с общ импакт фактор 32.54 и носят 254 точки. Общият брой точки по показател Г е 250, при изискуем минимум от 220 т.

В група Д (цитирания) кандидатът е представил справка, включваща 42 независими цитирания или 84 точки при изискване за минимум 60 т.

Д-р Рашков е участвал в разработването на над 10 научноизследователски проекта, финансирани от Фонд „Научни изследвания“ или на бюджетна субсидия от БАН, като 4 от проектите са по международно сътрудничество с Индия, Гърция, Египет и Словакия. Участвал е с постери на редица научни форуми, като е докладвал над 30 научни съобщения.

Основни направления в научноизследователската работа и научни приноси на кандидата

Научната сфера, в която гл. ас. Г. Рашков работи, обхваща влиянието на различни абиотични фактори като засоляване, засушаване, екстремни температури и светлинен интензитет върху фотосинтетичната активност и ефективност на важни стопански растения, както и на възможностите, за преодоляване на неблагоприятното въздействие на тези фактори. Прилагането на високо чувствителни и неинвазивни методи, обосновани на флуоресценцията на хлорофила, позволява да се идентифицират и анализират индуцираните от абиотичен стрес промени в енергетичното взаимодействие между хлорофил-белтъчните комплекси във фотосинтетичния апарат и да се разберат механизмите, които регулират отговора на растенията към стрес. Изучаването на процесите, чрез които растенията възприемат и реагират на стрес факторите на околната среда, е важно за разработването на стратегии за повишаване на устойчивостта на растенията и осигуряване на продоволствената сигурност в условията на променящи се климатични условия.

Научно-изследователската работа гл. ас. Г. Рашков, отразена в представените за рецензиране публикации, е обединена в две основни направления:

1. Изследване влиянието на абиотични стрес фактори върху фотосинтетичния апарат и механизмите на неговата адаптация при различни растителни видове, цианобактерии и зелени водорасли. Хлорофил а флуоресцентни методи (РАМ и JIP тест) за анализ на фотосинтетичния апарат.

2. Роля на екзогенно приложени сигнални молекули и наночастици при физиологични условия и при абиотичен стрес при различни растителни видове.

В своята научна дейност д-р Рашков се фокусира върху влиянието на абиотични фактори от околната среда включващи засоляване, UV облъчване, засушаване върху

физиологичните характеристики на растенията, като са изследвани предимно стопански важни култури. Промените в климата на Земята, замърсяването на почвите и въздуха и тяхното въздействие върху стопанските култури, до голяма степен определят тематиката на научните изследвания на д-р Рашков като актуална и навременна.

1. Една голяма част от публикациите по първото направление са посветени на ефектите на солевия стрес върху фотосинтетичния апарат и неговата ефективност при няколко растения. По отношение на солевия стрес са изследвани и сранени царевица, сорго, грах и две хибридни линии пауловния. Основните приноси мога да се обобщят както следва:

- При сравнение на влиянието на солеви стрес (0-200 mM NaCl) върху C3 растение (*Pisum sativum* L – грах) и C4 растение (*Zea mays* L. – царевица) е установена по-висока чувствителност на фотосинтетичния апарат на граха в сравнение с царевицата по отношение на големината на пластохиноновия пул, плътността на Q_A-редуциращите реакционни центрове на фотосистема 2 (ФС2) и на нарастването на термалната дисипация на възбуждащата енергия. Показано е, че двете растения се различават и по механизмите на гасенето на излишната енергия – докато при царевицата това става чрез регулираното, зависимо от ксантофиловия цикъл, нефотохимично гасене, при граха то се обуславя от нерегулираното нефотохимично гасене.(B4). На базата на изследване на тилакоидни мембрани от грах и царевица, третиране с високи концентрации NaCl е показано, че солевият стрес инхибира активността на ФС2 и активността на кислород-отделящия комплекс, като този негативен ефект е по-силно изразен при граха. Установено е, че в по-голяма степен са засегнати граналните центрове на ФС2 (ФС2_α) в сравнение с ФС2_β (B4, Г12).
- Установено е, че по отношение на на третиране с високи концентрации (150-200 mM) NaCl соргото (*Sorghum bicolor* L. Shamal) проявява по-висока толерантност в сравнение с царевица (*Zea mays* L. Kerala), определена по основни характеристики на ФС2 – повече затворени центрове на ФС2 и понижена ефективност на тези центрове, понижена квантова ефективност на ФС2. Това е свързано със структурни промени във фотосинтетичните мембрани и активиране на цикличния електронен транспорт около фотосистема 1(ФС1). При изследването на други два сорта на царевица и

сорго (*Sorghum bicolor* L. Albanus) и (*Zea mays* L. Mayflower) е показано, че при третиране с по-високи концентрации (250 mM) на NaCl се наблюдава инхибиране на фотосинтезата, на линейния електронен транспорт и на фотохимичната активност на ФС1, като тези параметри по-засегнати са при соргото (Г1, Г10).

- Установено е, че отглеждането в засолени почви на две линии на устойчивия към засоляване вид пауловния *Paulownia* (*Paulownia tomentosa x fortunei* и *Paulownia elongata x elongata*) води до увеличаване на коефициента на фотохимично гасене (qP) и на скоростта на линейния пренос на електрони (ETR), докато максималният квантов добив на първичната фотохимия на ФС2 не се повлиява и се наблюдава подобряване ефективността на фотохимичното преобразуване на енергията (ФПСII). Засоляването води до забавяне на цикличния електронен транспорт около ФС1 и в двете изследвани линии, като ефектът е по-изразен при *P. tomentosa x fortunei* в сравнение с *P. elongata x elongata*. Изследването на тилакоидни мембрани от така третирани растения пауловния е позволило да се направят изводи относно ефектите на солевия стрес върху конкретни компоненти и процеси във фотосинтетичния апарат и е показано, че при десетдневно третиране активността на двете фотосистеми е инхибирана (като ФС2 по-засегната), а кинетичните параметри на кислород-отделящия комплекс са повлияни, като загубите, двойните удари и блокраните центрове нарастват. При по-продължително третиране –25 дни е установена различна адаптивност на двете линии към високи концентрации на NaCl в почвата, което е от значение при избора на подходяща линия пауловния за отглеждане при съответните почви. (Г4, Г5).
2. Влиянието на друг фактор от околната среда – засушаването, е изследвано върху сорго и царевица и е показано, че различни нива на воден дефицит водят до намаляване на ефективността на първичните процеси на фотосинтезата, като са засегнати и двете фотосистеми. Установено е, че соргото показва по-висока чувствителност към засушаване и инхибирането при него започва при по-ниски нива на засушаване. Установената нова информация относно ролята на на регулираното нефотохимично гасене и преходът между състоянията („state transition“) за защитата на фотосинтетичния апарат при засушаване може да послужи за определяне на толерантността на растенията към воден дефицит. (Г2).

3. При сравнение на чувствителността на цианобактерията *Synechocystis salina* и зеленото водорасло *Chlorella vulgaris* към UV-B облъчване и към оксидативен стрес, индуциран от екзогенно приложен саносил, е показано, че по отношение на фотохимичната активност на ФС2 и кислородното отделяне, цианобактерията е по-чувствителна към UV-B и водороден прекис в сравнение със зеленото водорасло (Г8, Г11).
4. Установена е по-висока чувствителност към висока температура на гранално-разположената ФС2 (ФС2_α) в сравнение с ФС2_β центровете при растения грах (*Pisum sativum* L.). Растенията, при които е повлияно съдържанието на каротеноидите с прилагането на инхибитор на каротеноидната биосинтеза флуридон, са по-чувствителни към температурното третиране. (Г7).

Второто направление в разработките на гл. ас. Рашков е посветено на изследвания върху екзогенно приложени сигнални молекули и на наночастици и техния ефект върху фотосинтетичния апарат при нормални, физиологични условия и при прилагане на абиотичен стрес.

В няколко публикации са докладвани резултатите от изследванията върху влиянието на натриев нитропрусид (sodium nitroprusside - SNP) който е донор на NO. Сравнен е ефектът му върху царевица и сорго при физиологични условия и при прилагане на соли стрес. Приносите относно действието на SNP мога да се обобщат както следва:

1. Установена е концентрационната зависимост на ефекта на SNP върху фотосинтетичния апарат на сорго (*Sorghum bicolor* L. Albanus) и царевица (*Zea mays* L. Kerala) и е показано, че ниски концентрации индуцират нарастване на фотохимичното гасене (qp) и стимулират потока на електрони до акцепторната страна на ФС1. Установено е различно повлияване на P700 в двете растения, което предполага видова специфичност на SNP (B2).
2. Показано е, че листното прилагане на SNP (50-150 mM) има протектиращ ефект върху фотосинтетичния апарат при царевица (*Zea mays* L. Kerala) срещу соли стрес, като тази защита възниква на донорна и акцепторна страна на ФС2 и води до ефективен пренос на електрони по цялата електронно-транспорта верига от донорната страна на ФС2 до крайните акцептори на ФС1 и повлиява положително ефективността на фотосистемите. Показано е, че листното прилагане на SNP на два сорта сорго (*Sorghum bicolor* L. Albanus and

Sorghum bicolor L. Shamal), подложени на солеви стрес, облекчава токсичността на NaCl върху фотосинтетичния апарат и тилакоидните мембрани, като този протектиращ ефект е най-добре изразен при концентрации до 150 mM SNP и този ефект е различен при двата сорта сорго (B1, B3).

3. Показано е, че прилагането върху грахови растения на наночастици от цинков оксид – чисти (ZnO NPs) и покрити със силициева обвивка (ZnO-Si NPs) – в концентрации до 200 µg/L не повлиява активността на двете фотосистеми и структурата на устицата, но когато се прилагат на растения, подложени на солеви стрес, намаляват отрицателните ефекти на NaCl върху фотохимията на ФС1 и ФС2, както и върху съдържанието на пигменти, затварянето на устицата и целостта на мембраната. (Г3)

Гл. ас. Рашков коректно е преценил и отразил личния си принос в тези разработки и неговата експертиза по отношение на използваните биофизични методи – хлорофилна флуоресценция – ПАМ и JIP тест и полярографско определяне на кислородните добиви. Използването на тези методи позволява да се направи цялостна преценка за фотосинтетичната активност в норма и при стрес, както и за взаимовръзката и взаимодействието на отделните компоненти на фотосинтетичния апарат.

Изложеното дотук ясно показва, че д-р Рашков има очертана научна тематика, която е актуална както за обогатяване на знанията ни относно отговора на растенията към абиотични стресови фактори, но има и практически и обществено значими измерения.

Критични бележки и въпроси към кандидата

Предложените за рецензиране трудове съдържат много нова и значима информация относно влиянието на изследваните абиотични фактора върху растенията и по-конкретно върху функционалността на фотосинтетичния апарат при важни култури. Но в някои от очертаните в хабилитационна справка приноси д-р Рашков не е успял да синтезира и подчертае по най-добрия начин значимостта и новостта на изследванията, което не намалява стойността им. Тук стои въпросът за установеното различно повлияване на сорго (*Sorghum bicolor* L. Albanus) и и царевица (*Zea mays* L. Kerala) при листно третиране със SNP при физиологични условия - дали това различие се проявява и при третиране на същите растения, подложени на солеви стрес. Проявява ли се видовата специфика на SNP в същата степен при растенията подложени на солен стрес? Имайки предвид големия обем данни за параметрите на хлорофилна

флуоресценция, получени с ПАМ и ЈР тест от растения в норма и при стрес, които в голяма степен са личен принос на кандидата, бих препоръчала да ги обобщи, анализира и оформи в публикация, което ще му позволи да представи широк поглед върху механизмите на отговора на фотосинтетичния апарат при абиотичен стрес и на преодоляване на негативни последици за ефективността на фотосинтезата.

Перспективи за бъдещи изследвания.

Очертаните насоки за бъдещи изследвания са логично продължение на досегашната научна работа на д-р Рашков, актуализирани съобразно съвременните постижения на науката, като трябва да се отбележи акцентът върху потенциала им за практическо приложение.

Бих препоръчала на кандидата в бъдеще да активизира дейността си преди всичко в ръководство на изследователски научни проекти и в обучението на магистри и докторанти.

Заклучение

Представените материали убедително показват, че д-р Георги Рашков е учен, работещ в актуално и значимо направление на съвременната наука. Тематиката на изследванията му е сред основните направления в целите и мисията на ИБФБМИ. Голяма част от изследванията са с оригинален характер и са приноси към фундаменталната наука, а много от тях имат сериозен потенциал за практическо приложение. Наукометричните показатели на д-р Рашков напълно покриват както националните, така и критериите на ИБФБМИ за заемане на академичната длъжност „доцент”.

Оценявам положително кандидатурата на гл. ас.д-р Георги Рашков за заемане на академичната длъжност „доцент” и ще гласувам ЗА. Препоръчвам на членовете на уважаемото Научно жури да предложат на членовете на Научния съвет на ИБФБМИ да изберат д-р Рашков на академичната длъжност „доцент” в професионално направление 4.3. „Биологически науки“, научна специалност „Биофизика“.

19. 11. 2024 г .

Гр. София

Подпис:



/проф. д-р/М. Величкова/