

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“ по професионално направление 4.3 Биологични науки, научна специалност „Биофизика“, обявен в ДВ бр. 21/07.03.2023 г. за нуждите на секция „Фотовъзбудими мембрани“ към Институт по биофизика и биомедицинско инженерство при БАН

Рецензент: проф. д-р Катя Маринова Георгиева, Институт по физиология на растенията и генетика – БАН, член на научното жури съгласно заповед №242 от 06.04.2023 г. на Директора на ИБФБМИ-БАН

Гл. ас. д-р Мартин Ангелов Стефанов е единствен кандидат в обявения от ИБФБМИ – БАН конкурс за „доцент“ за нуждите на секция „Фотовъзбудими мембрани“. Представените от него материали напълно отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за неговото приложение и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИБФБМИ – БАН.

Кратки биографични данни

Мартин Стефанов завършва висшето си образование в Биологически факултет на Софийски Университет „Св. Климент Охридски“ като магистър по „Растителни биотехнологии“ през 2014 г. През 2019 г. успешно защитава дисертационния си труд на тема „Адаптационни механизми на фотосинтетичния апарат към засоляване и светлинен стрес при две линии *Paulownia*“ и получава ОНС „доктор“. Научната кариера на д-р Стефанов започва в ИБФБМИ – БАН като специалист-биолог, след което заема академичната длъжност асистент, а от 2019 г. е главен асистент в същия институт. Мартин Стефанов има 7 години трудов стаж по специалността.

Научно-изследователска дейност

Д-р Мартин Стефанов има общо 23 научни публикации, които са цитирани общо 133 пъти. За участие в конкурса за заемане на академичната длъжност „доцент“ той е представил 17 научни публикации с общ импакт фактор 45.398, като 8 от тях са публикувани в списания с ранг Q1, 3 в Q2, 4 в Q3 и 1 в Q4. В списъка на публикациите за конкурса е включена и една глава от книга.

Представените статии са разпределени както следва: В хабилитационния труд (Показател В4) са включени 5 публикации – 4 от тях в Q1 и 1 в Q2. Публикациите

извън хабилитационния труд са 12: по показател Г7 – 11, от тях 4 с ранг Q1, 2 с Q2, 4 с Q3 и 1 с Q4; по показател Г8 – 1 глава от книга.

В табличен вид са представени общият брой точки на кандидата и необходимият минимален брой точки по групите наукометрични показатели за заемане на академичната длъжност „доцент“, съгласно *Правилника за прилагане на закона за развитието на академичния състав в Института по биофизика и биомедицинско инженерство при БАН*.

Справка за изпълнението на минималните изисквания

Група показатели	Минимален брой точки за доцент - ИБФБМИ	Брой точки на Мартин Стефанов
А	50	50
В	100	120
Г	220	227
Д	60	106
Общо:	430	473

Съгласно представената от кандидата справка общият брой точки по наукометрични показатели е 473 при изискване от 430 т. Мартин Стефанов е първи автор в 9 от публикациите. Представена е и справка за цитатите на 2 от най-цитираните публикации (Web of Science и Scopus) – общо 53 (Показател Д).

Доказателство за активната му научна дейност е участието му в 13 научно-изследователски проекта. Бил е участник в 3 проекта на бюджетна субсидия-БАН, 3 проекта към ФНИ, като единият от тях е със Словакия, както и 2 проекта по ЕБР (със Солунският университет „Аристотел“, Гърция и с Университета в Кайро, Египет). Д-р Стефанов е спечелил два проекта по Програмата за подпомагане на млади учени в Българската академия на науките и два проекта по Националната научна програма „Млади учени и постдокторанти“. Ръководител е и на един проект към ФНИ. Гл. ас. Мартин Стефанов е представил списък на 39 участия в 26 научни форума, 8 от които в чужбина.

Представената научна продукция и постигнатите наукометрични данни надхвърлят минималните изисквания за присъждане на академичната длъжност „доцент“, съгласно Правилника за прилагане на ЗРАСРБ в ИБФБМИ.

Актуалност на изследванията и научни приноси

Растенията са непрекъснато изложени на неблагоприятното влияние на редица фактори на околната среда, като засоляване, засушаване, тежки метали, силна светлина, висока температура и други, които предизвикват физиологични и

биохимични промени в растенията и водят до забавяне на растежа и развитието им и намаляване на добива. Фотосинтетичния апарат (ФСА) е особено чувствителен към неблагоприятните условия на околната среда и запазването на фотосинтетичната активност в условия на стрес е от съществено значение за оцеляването на растенията. Затова изясняването на отговора на ФСА на стресово въздействие и адаптивните механизми за неговото преодоляване е от важно значение. Голяма част от представените за конкурса научни публикации са посветени на изследване на промените във фотосинтетичните мембрани в условия на абиотичен стрес като: засоляване, засушаване, тежки метали, ниска температура и висока светлинна интензивност. Обърнато е специално внимание механизмите на устойчивост и защита на ФСА при културни растения с различни генотипове (царевица, сорго, грах, пшеница, ориз), както и ефектите на различни сигнални молекули (азотен оксид, салицилова киселина), наночастици и хербициди върху фотосинтетичните мембрани в условия на абиотичен стрес. Изследванията са проведени на листа и изолирани тилакоидни мембрани като са използвани редица биофизични и биохимични методи. Резултати от експерименталната работа в публикациите, представени за конкурса, са много добре описани в хабилитационната справка и са обобщени в 6 тематични направления.

Научните приноси са представени в две групи:

**Приноси свързани с публикациите от хабилитационния труд
(показател В)**

В тази група са формулирани 3 основни научни приноса на базата на 6 публикации, в които Мартин Стефанов е водещ автор.

Установено е, че промените в първичните фотохимични реакции на ФС2, индуцирани от соли и воден стрес могат да се използват като критерий за толерантността на царевица и сорго към тези стресови фактори (Stefanov et al. 2020; Stefanov et al. 2021a; Stefanov et al. 2023c). Сравняването на устойчивостта на фотосинтезата на нови хибридни линии царевица (*Zea mays* L. Kerala) и сорго (*Sorghum bicolor* L. Shamal) към засоляване показва по-добрата устойчивост на соргото, което е свързано със структурни промени във фотосинтетичните мембрани и стимулирането на цикличния електронен поток около ФС1 при по-високи концентрации на NaCl (Stefanov et al. 2021a). Изследванията върху влиянието на различните концентрации на полиетиленгликол 6000 (PEG 6000) върху фотосинтетичните характеристики на царевица (*Zea mays* L. Mayflower) и сорго (*Sorghum bicolor* L. Foehn) показват по-добра толерантност към засушаване на царевицата в сравнение със соргото. Това изследване предоставя нова информация за ролята на регулираните енергийни загуби и „state transitions“ за защитата на фотосинтетичния апарат при засушаване и може да бъде използвано

като практически подход за определяне на толерантността на растенията към този стресов фактор.

Освен това, на базата на установената връзка между толерантността към солеви стрес и промените в структурата и функцията на ФСА е сравнена устойчивостта към засоляване на представители със С3 (грах) и С4 (царевица) тип фотосинтеза (Stefanov et al. 2022).

За първи път е оценена ролята на каротеноидите, флавоноидите и пролина в защитата на ФСА и адаптацията на *Paulownia* към високото съдържание на NaCl в хранителни разтвори. Установено е, че индуцираните от NaCl промени в преноса на енергията между пигмент-белтъчните комплекси и кинетичните параметри на кислородното отделяне повлияват степента на инхибиране на фотохимичната активност на двете фотосистеми (Stefanov et al. 2021b; Stefanov et al. 2023a).

Приносите на публикациите извън хабилитационния труд (показател Г)

Значителна част от изследванията на д-р Мартин Стефанов са посветени на влиянието на различни сигнални молекули (азотен оксид, салицилова киселина), както и на наночастици от цинков оксид, микроводорасли и снабдяването с азот върху функционалната активност на фотосинтетичния апарат в условия на абиотичен стрес. Въз основа на получените резултати от публикациите извън хабилитационния труд са формулирани 5 научни приноси, които могат да се обобщят по следния начин:

За първи път е извършен по-детайлен анализ за въздействието на натриев нитропрусид (SNP, донор на NO) върху първичните фотосинтетични процеси в два сорта сорго, подложени на солеви стрес. Установено е, че листното приложение на SNP отслабва токсичността на NaCl върху фотосинтетичните функции чрез увеличаване на броя на активните реакционни центрове на ФС2 и повишаване на фотохимична активност на ФС1. Получените резултати показват, че прилагането на SNP би могло да бъде част от надежден подход за подобряване на солевата толерантност на сортове сорго чрез прилагане на допълнителни агрономични мерки (Stefanov et al. 2023b).

Изследван е ефекта от листното прилагане на два типа наночастици от цинков оксид, чисти и покрити със силициева обвивка (ZnO (\pm Si) NPs), върху фотосинтетичния апарат на грахови растения при физиологични условия и при засоляване. Установено е, че при контролни условия на растеж по-високите концентрации на ZnO NPs (400 mg/L) са фитотоксични и предизвикват оксидативно увреждане в растителните клетки, докато третирането със 400 mg/L ZnO-Si NPs има стимулиращ ефект върху фотохимичната активност на двете фотосистеми. И двата вида наночастици ограничават отрицателните ефекти предизвикани от NaCl върху

първичните фотохимични реакции на граховите растения, като тези съдържащи Si имат по-благоприятен ефект (Elshoky et al. 2021).

Изследвани са ефектите на салициловата киселина (SA) и микроводораслите *Chlorella vulgaris* върху ФСА на оризови растения, както и ефекта от азотното хранене (NO_3^-) в пшенични растения в условия на повишен Cd стрес. Експериментално е установено, че 10 μM SA е оптималната концентрация за растежа и функционалната активност на фотосинтетичния апарат на оризовите растения при физиологични условия (Yotsova et al. 2018a). За пръв път е показано, че SA, микроводораслите, както и азотното хранене повлияват благоприятно функционалната активност на ФСА при Cd-индуциран стрес като намаляват степента на окислителен стрес, значително подобряват растежа на растенията, фотохимичните активности на двете фотосистеми, пигментното съдържание и кинетичните параметри на кислород-отделящите реакции (Yotsova et al. 2018b; Yotsova et al. 2022; Yotsova et al. 2020). Получените експериментални резултати осигуряват стратегии за подобряване растежа и добива на растенията в условия на кадмиев стрес.

Оценена е степента на участие на алтернативния цикличен електронен транспорт около ФС1 (PGR5-зависимият път и PTOX-зависимият път) в *Arabidopsis thaliana* - див тип (*wt*) и каротеноидният мутант (*lut2*) при едновременно третиране с ниска температура и висок интензитет на светлината. Използвани са два специфични инхибитора на електронния транспорт — антимицин А (AntA) за PGR5 и октилгалат (OG) за PTOX. Добавянето на AntA предизвиква инхибиране на ФС2 при дивия тип, докато добавянето на OG има негативно влияние върху функционалната активност на ФС2 при *lut2*-мутанта (Popova et al. 2022).

Анализирана е антиоксидантна, цитотоксична и противоракова активност на хидроетанолен екстракт от ендемичното растение *Sideritis scardica* на миши аденокарцином, Colon 26. Установена е повишена антиоксидантна активност и по-високо общо съдържание на феноли и флавоноиди в хидроетаноловия екстракт от *S. scardica* от района на Триград в сравнение с публикуваните данни за други екотипове от същия вид, както и неговият цитотоксичен ефект върху раковите клетки на дебелото черво, когато екстрактът се прилага с концентрации по-високи от 200 $\mu\text{g ml}^{-1}$. Предполага се, че екстрактите от *S. scardica* могат да се използват за медицински цели против ракови образувания (Dobrikova et al. 2023).

Приносите от научно-изследователската дейност на д-р Стефанов имат не само теоретично значение, но и определена практическа насоченост.

Бъдещи научни изследвания

Бъдещите научни изследвания на Мартин Стефанов са свързани предимно с проектите, по които работи в момента. Освен това се планира разширяване и задълбочаване на изследванията върху устойчивостта на фотосинтетичния апарат към засоляване и засушаване чрез изследването на нови видове растения (бобови, зърнени култури, медицински растения), както и чрез използването на подходящи химични агенти (наночастици, киселини, фитохормони), които да помогнат на растенията да преодолеят стресовите въздействия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научно-изследователската дейност на гл. ас. д-р Мартин Стефанов има изключително важно значение за изясняването на отговора на фотосинтетичния апарат към стресови въздействия и на възможните стратегии за подобряване на устойчивостта на растенията. Значителна част от изследванията му имат научно-приложен характер. Представените документи по конкурса показват, че научната продукция и наукометричните показатели на д-р Стефанов напълно отговарят на всички изисквания за заемане на академичната длъжност „доцент” според Закона за развитие на академичния състав в Република България, както и на специфичните изисквания, посочени в Правилника за прилагане на ЗРАСРБ в ИБФБМИ-БАН.

Всичко това ми дава основание да препоръчам на уважаемите членове на Научното жури и на членовете на НС на Института по биофизика и биомедицинско инженерство при БАН да присъдят на гл. ас. д-р Мартин Ангелов Стефанов академичната длъжност “доцент” по професионално направление 4.3. Биологически науки, специалност „Биофизика”.

07.07.2023 г.

София

Подпис:



/проф. д-р Катя Георгиева/