

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност **професор**

по специалност 4.3 Биологични науки (Физиология на растенията, шифър 01.06.16), обявен от Институт по физиология на растенията и генетика - Българска Академия на Науките в ДВ, брой 95/02.12.2011 г., за нуждите на секция „Фотосинтеза”

*с кандидат: д-р **Виолета Борисова Великова**, доцент в секция „Фотосинтеза” на Институт по физиология на растенията и генетика (ИФРГ) - Българска Академия на Науките (БАН)*

*от д-р **Валя Николова Василева**, доцент в секция “Молекулярна биология на растителния стрес”, ИФРГ - БАН*

Д-р *Виолета Борисова Великова*, доцент в секция „Фотосинтеза” при ИФРГ, е единствен кандидат по обявения конкурс. Представените от доц. В. Великова документи са оформени съгласно изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на БАН.

1. Кариерно и тематично развитие на кандидата

Доцент Виолета Великова е завършила магистратура по специалността „Екология и опазване на околната среда” в Биологически факултет на Софийски университет „Св. Климент Охридски” през 1986 г. От постъпването ѝ в Института през 1988 г. досега работи основно в областта на екофизиологията, като изучава промените във функционалната активност на фотосинтетичния апарат, предизвикани от различни абиотични стресови въздействия. През 1999 г., като докторант на самостоятелна подготовка, придобива научната степен „Доктор” с дисертация на тема *„Влияние на изкуствен киселинен дъжд върху функционалната активност на фотосинтетичния апарат и възможности за преодоляване на неблагоприятното му въздействие с помощта на полиамини”*. През периода 1999 - 2006 г. работи последователно като научен сътрудник II и I степен (в момента научни длъжности асистент и главен асистент). Научното звание „старши научен сътрудник II степен” (в момента научна длъжност доцент) ѝ е присъдено през 2006 г. Специализирала е в Гърция (2001), Италия (2000-2003, 2006, 2007, 2009-2011), Португалия (2003-2004), Великобритания (2006), а в момента е на научна специализация в Германия като Хумболтов стипендиант. Член е на Съюза на учените в България, на Федерацията на европейските дружества по растителна биология (FESPB), както и на Дружеството по експериментална биология (SEB).

2. Общо описание на представените материали

Общият брой научни публикации на доц. Великова е **72**, от които 53% (38 публикации) са в чуждестранни списания с импакт фактор, 2 от статиите са в чуждестранни издания без импакт фактор, 9 - в Доклади на БАН, 12 - в български списания без импакт фактор, и 11 - в сборници от конгреси, симпозиуми и конференции у нас и в чужбина. В *Публикации № 53 и 60* доц. Великова е единствен автор. Тази обемна научна продукция е добро доказателство за сериозната и последователна научна дейност на кандидатката. Много добро впечатление

правят и двете таблици след списъка на публикациите, даващи класификацията им по тип издания, което значително улеснява рецензирането на научните трудове. Общият импакт фактор на публикуваните статии, изчислен според Thomson JCR за 2010 г., е **97.031**. Публикациите са цитирани общо **1031** пъти, което надхвърля многократно изискванията за конкурса и е индикатор за отличния прием на научната работа на доц. Великова. Три от статиите (*Публикации № 28, 35 и 30*) са цитирани над 100 пъти, което е наистина впечатляващ резултат. Най-многобройни са цитиранията на *Публикация № 28* (241 на брой), в която доц. Великова е първи автор. По-големият брой цитирания са от чужди автори, но трябва да се отбележи значителният брой цитирания и от български учени, което показва, че работата на кандидатката е добре позната и ценена както в чужбина, така и у нас.

3. Публикации след получаване на научната длъжност доцент

За участие в настоящия конкурс доц. Великова представя **23 научни труда**, които не са включени в нейното хабилюване и докторантура. От тях **17** са статии, публикувани в реномирани международни издания в областта на растителната физиология като *Plant Physiology, Plant Cell and Environment, Environmental Pollution, Journal of Chemical Ecology, Photosynthesis Research, Plant Biology, Functional Plant Biology, Photosynthetica* и др. Три от публикациите са в международни и български списания без IF, 1 - в Доклади БАН, и 2 доклада в сборници от симпозиуми и конференции у нас и в чужбина. Общият импакт фактор на публикациите е **41.982**. Въпреки че повечето от включените в конкурса статии са излезли от печат през последните няколко години, те са цитирани вече **74** пъти в специализирани издания.

4. Обща характеристика на научната и научно-приложната дейност

Доц. Великова е участвала и участва в множество научни проекти, които поради екологическата си насоченост биха имали и съществено научно-приложно значение, свързано със защитата на растенията от неблагоприятни климатични въздействия. По такъв начин фундаменталните изследвания на кандидатката се съчетават добре с потенциалното им практическо приложение. Съществен принос в това отношение биха имали изследванията с абиотични стресови фактори, като топлинен и воден стрес, киселинен дъжд, тежки метали, озон. Трябва да се отбележи и ефективното дългогодишно партньорство на доц. Великова с групата на италианския еколог проф. Франческо Лорето. На базата на това партньорство са направени едни от най-ценните научни разработки, които биха могли да послужат при разрешаването на застрашаващите ни сериозни екологични проблеми.

5. Основни научни и научно-приложни приноси

Основните приноси от дейността на доц. Великова са оформени в резюме от 8 страници, даващо напълно обоснована и добре систематизирана информация за извършената научна

работа. Трябва да се отбележи и оригиналността на по-голямата част от приносите, както и мултидисциплинарните подходи (биохимични, биофизични и екофизиологични) при изследванията, което е още един показател за отличното качество на научната продукция на доц. Великова. Към групата на *оригиналните приноси* се отнасят изследванията върху биогенния изопрен и неговото защитно действие спрямо интегритета и функцията на фотосинтетичния апарат.

- При работа с изопрен-отделящото растение *Phragmites australis* е доказано, че изопренът облекчава индуцираният от дълготрайно третиране с озон окислителен стрес, намалявайки нивото на водородния пероксид в листата и липидното пероксидиране на мембраните. Установено е, че изопренът взаимодейства пряко със синглетния кислород поради наличието на спрегнати двойни връзки в изопреновата молекула, което улеснява преноса на енергия и топлинната дисипация, и има защитно действие срещу синглетния кислород (*Публикации № 35, 44*).

- Чрез използване на редица биофизични техники е доказано, че изопренът подобрява интегритета и функционалността на тилакоидните мембрани при високотемпературен стрес, което се изразява в повишена стабилност на светосъбиращия комплекс на ФС2 и намалена флуидност на тилакоидните мембрани. Доказана е и стабилизиращата роля на изопрена спрямо електронният поток през фотосинтетичните и фотодихателни пътища, което повишава толерантността на фотосинтетичния апарат на *Phragmites australis* към краткотраен високотемпературен стрес. Освен това е установено, че повишената термоустойчивост на растението *Platanus orientalis*, отделящо изопрен като естествен метаболит, се определя от количеството на изопреновата емисия, което от своя страна зависи от възрастта на растенията. Двугодишните растения отделят по-голямо количество изопрен, което обуславя тяхната повишена термоустойчивост. Изопренът способства и за по-бързото възстановяване на *P. australis* след високотемпературен стрес (*Публикации № 47, 48, 69 [20*]*).

- Антиоксидантните свойства на изопрена са доказани чрез инхибиране на изопреновата биосинтеза, при което се увеличава съдържанието на H_2O_2 и продуктите на липидно пероксидиране, предизвикващо окислителен стрес. По такъв начин се подкрепя хипотезата, че изопренът ефективно “улавя” активните кислородни форми и предпазва мембраните от увреждане. Този принос се потвърждава и от изследванията с трансгенни растения *Arabidopsis thaliana* и тютюн, отделящи изопрен като естествен метаболит, които имат по-малък пул на активни кислородни и азотни форми след въздействие с високи температури (при *Arabidopsis*) и озон (при тютюн), в сравнение с дивия тип растения (*Публикации № 35, 47, 48, 63 [14*]*).

- За първи път е установено, че изопренът има защитно действие и спрямо азотен оксид

(NO) и пероксинитрити. След краткотраен озонов стрес в листа от *Phragmites australis* с инхибирана биосинтеза на изопрена, се натрупва значително количество NO, докато в изопрен-отделящи и третиран с озон или натриев нитропродид (NO-донор) листа, не се наблюдава такова натрупване. Освен това е установено, че изопренът и азотният оксид си взаимодействат *in planta*, постигайки по-ефективна защита срещу окислителен стрес. Листа от топола с предварително инхибирана изопренова емисия имат по-висока емисия на азотен оксид, в сравнение с изопрен-отделящите листа (*Публикации № 49, 61 [12*], 71 [22*]*).

- Изследвани са факторите, потискащи фотосинтезата, и промените в емисиите на изопрена при напълно развити и развиващи се листа на топола (отделящи различно количество изопрен), след третиране с различни дози никел. Получените данни доказват, че отрицателното въздействие на Ni се определя от количеството натрупан елемент в листата и от фазата им на развитие. Въздействието с Ni не повлиява изопреновата емисия от развитите листа, докато при развиващите се листа има стимулиращ ефект. Потискането на фотосинтезата се дължи на намаляването на устичната и мезофилната проводимост за CO₂, както и на понижената ефективност на карбоксилиране на Рубиско. Освен това за първи път е установено, че Ni стимулира отделянето на индуцираните емисии на цис-β-осцимен в развити листа на топола, а така също и на индуцираните емисии на линалол и в развити и в развиващи се листа на топола, което свидетелства за началото на антиоксидантни процеси, вероятно водещи до намаляване на вредното въздействие на Ni, особено в развитите листа. Това се подкрепя от факта, че фотосинтетичният апарат в развитите листа е по-слабо засегнат от вредното въздействие на Ni в сравнение с развиващите се листа (*Публикация № 68 [19*]*).

- Термозащитната функция на изопрена е подкрепена с изследвания за оценка на ефекта на бъдещи климатични промени (повишена CO₂ концентрация в атмосферния въздух и повишена температура) върху листа от платан. Установено е, че комбинираното действие на тези два стресови фактора не оказва неблагоприятно въздействие върху фотосинтезата и хлоропластната ултраструктура в предварително развитите листа, които имат по-висока емисия на изопрен, докато в новопоявилите се листа, характеризиращи се с по-ниска изопренова емисия, се наблюдава значително намаляване на скоростта на фотосинтезата и електронния транспорт, увеличава се емисията на метанол, и се променя структурата на хлоропластите и мембранныя интегритет (*Публикация № 64 [15*]*).

- Чрез използването на оригинален подход за локализирано въздействие с различни дози озон са получени доказателства за повишената устойчивост на два дървесни вида *Quercus ilex* (L.) и *Quercus pubescens* (L.) към озонов стрес, които показват само временни негативни промени във фотосинтетичните показатели и бързо възстановяване от стреса. Третирането с

високи дози озон води до затваряне на устицата и последващо намаляване на фотосинтезата, но не е установен инхибиращ ефект на ниските нива на озон върху фотосинтезата, което е свързано с непроменената концентрация на CO_2 в междуклетъчните пространства и хлоропластите. Установени са или слаби (при *Q. pubescens*) или липса на фотохимични увреждания (при *Q. ilex*) в листата на растенията. Отбелязано е повишено ниво на водороден пероксид и липидно пероксидиране само в началото на третирането с висока доза озон, последвано от увеличаване на изопреновата емисия от листата на *Q. pubescens*, което вероятно спомага за “гасенето” на активните кислородни форми и нормализира състоянието на мембраните в листа (**Публикация № 50**).

- За първи път е показано, че отлагането на яйца от *Murgantia histrionica* върху листа на *Brassica oleracea* повлиява съществено първичните реакции на фотосинтезата и намалява фотосинтетичната активност (**Публикация № 65 [16*]**)

- За първи път експериментално е доказано свойството на фениламидите (конюгати на полиамините и хидроксиканелените киселини) да гасят синглетен кислород. Тези съединения участват в сложната мрежа на неензимните гасители на активни кислородни форми, и могат да играят важна роля в антиоксидантната защита, особено в местата на интензивно генериране на синглетен кислород, каквито са фотосинтетичните центрове (**Публикация № 57 [8*]**).

- Доказано е, че екзогенното прилагане на полиамините спермидин и спермин преди киселинен дъжд, има защитен ефект върху фасулевите растения, който може да се обясни с базичните им свойства, неутрализиращи ефекта на киселинния дъжд, както и с мембранно-укрепващите и антиоксидантните им функции. Най-силен е положителният ефект върху нето-фотосинтезата (**Публикация № 28**).

- Установено е, че в първите часове след третиране на растения от фасул с киселинен дъжд се засягат главно светлинните реакции на фотосинтезата, а впоследствие определяща роля играе намалената карбоксилираща активност на Рубиско. Направено е разграничение на устичните и неустични (биохимични) фактори, които ограничават фотосинтетичния процес (**Публикации № 14, 24**).

- Чрез разработване на метод за измерване на митохондриалното дишане на светло е установено, че много малко количество CO_2 се освобождава от листа на царевица, дори в условия на силен солеви стрес и воден дефицит. CO_2 се отделя само когато скоростта на фотосинтезата е ниска поради лимитираща светлинна интензивност или при излагане на топлинен стрес. Голяма част от CO_2 , образуван в процеса на митохондриалното дишане, се рефиксира в мезофила, когато фотосинтезата е висока, така че това дишане може да бъде инхибирано само в условията на стрес, в случая при силен воден дефицит (**Публикация № 34**).

- Направената сравнителна характеристика на 23 генотипа пшеница (*Triticum aestivum* L.) в лабораторни и полски условия доказва, че фотосинтетичният газообмен и хлорофилната флуоресценция могат да бъдат използвани като критерии за предварителен скрининг за толерантност към засушаване (*Публикации № 37, 38, 39*).

- Установено е, че карбамидният цитокинин 4-ПУ30 има съществен защитен ефект при фасулеви растения, като намалява вредното влияние на висока температура и засушаване, най-добре изразено при растенията, подложени на самостоятелното въздействие на тези стресори (*Публикации № 18, 25*).

- Показано е, че най-чувствителна към увреждащото действие на киселинния дъжд в сравнение с останалите изучени звена на фотосинтетичния процес е кислород-отделящата система (*Публикации № 14, 16*).

6. Приноси на кандидата в колективните публикации

Всички включени в конкурса публикации, с изключение на обзорната *Публикация № 11*, са с авторски колективи, които включват учени от института и от групите, с които доц. Великова е разработвала съвместно дадена тема или проект. В 13 от публикациите доц. Великова е първи автор, а в 4 е втори автор, което безспорно показва нейният съществен принос в изследванията и последващото им отразяване в научни публикации.

7. Умения за ръководене на научни изследвания

Доц. Великова е участвала в 18 международни научни проекта, на 6 от които е ръководител от българска страна; участва и в 9 национални проекта, като на един е била ръководител. Финансовите средства, получени от Института по тези проекти, възлизат на повече от 80 000 лв., което показва, че кандидатката притежава лидерски умения, позволяващи ѝ да ръководи и обезпечавя финансирането на научните си изследвания. Освен това тя е автор на редица успешно спечелени следдокторски грантове по линия на НАТО, Мария Кюри, а в момента е стипендиант на Хумболтовата фондация, което е едно от най-големите признания за успеха на нейната научна кариера.

8. Профил на научно-изследователската работа

Доц. Великова е с ясно очертан профил на научно-изследователската си дейност, която е изцяло в областта на обявения конкурс по физиология на растенията. Основното направление на изследвателската ѝ дейност е екофизиологично и отразява измененията в състоянието и функционалната активност на фотосинтетичния апарат под влияние на абиотични стресови фактори - висока температура, засушаване, третиране с озон, киселинен дъжд, тежки метали. От началото на научно-изследователската и кариера до момента тя следва това направление, като успява да се наложи сред водещите специалисти, занимаващи се с летливи органични

съединения, отделяни от растенията. Допълнително свидетелство за доброто качество и разпознаваемостта на работата на доц. Великова е участието ѝ в 16 международни и 12 национални научни форума, което предполага дискутиране на резултати и идеи с други водещи изследователи.

9. Критични бележки и препоръки

Към представените документи за конкурса нямам сериозни забележки. Бих искала да отправя само препоръка към доц. Великова за в бъдеще да предаде научно-изследователския си опит на талантиливи млади хора или да направи собствена изследователска група.

10. Лични впечатления

Впечатленията ми от доц. Великова са, че тя е трудолюбив, търсещ и ефективно реализиращ се изследовател. Работи с ентузиазъм и има усет към новите тенденции в научните изследвания, но в същото време се старее да следва своя собствена линия на научно-изследователска дейност. Тя е много упорита и последователна в развитието си като изследовател, и притежава изградени умения за ефективна работа. Считаю, че нейното академично израстване като професор в ИФРГ ще бъде полезно с оглед бъдещото развитие на ИФРГ и ще продължи добрата традиция на секция Фотосинтеза.

11. Заключение

Значимостта на научните приноси, активната публикационна дейност и изключително високата цитируемост характеризират доц. В. Великова като безспорен експерт в областта на физиологията на растенията, в частност на екофизиологията. Въз основа на направения преглед на представените научни трудове, тяхната международна значимост, съдържащите се в тях научни и научно-приложни приноси, както и проектната активност на кандидатката, намирам за напълно основателно убедено да препоръчам на уважаемото Научно жури да присъди на доцент д-р Виолета Борисова Великова научната длъжност професор” по 4.3. Биологични науки, научна специалност Физиология на растенията, шифър 01.06.16.

04.02.2012 г.
София

Рецензент:
(доц. д-р В. Василева)