

## РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност **професор** по специалност 4.3 Биологични науки (01.06.16 Физиология на растенията), обявен от ИФРГ – БАН в ДВ бр. 62 от 12 август 2011 г.

Кандидат: **д-р Цонко Деков Цонев**, доцент в секция *Фотосинтеза* на Институт по физиология на растенията и генетика при Българска Академия на Науките

Рецензент: дн **Лиляна Тодорова Масленкова**, професор в секция *Фотосинтеза* на Институт по физиология на растенията и генетика при Българска Академия на Науките

Като единствен кандидат в конкурса за професор по Физиология на растенията, обявен от ИФРГ за нуждите на секция *Фотосинтеза*, участва доц. д-р Цонко Цонев. Той получава висше образование в Техническият университет във Варна (бивш ВМЕИ) през 1973 г., а след спечелен конкурс за н.с. през 1976 г. постъпва на работа в секция *Фотосинтеза* на Институт по физиология на растенията (сега ИФРГ) към БАН, където работи и в момента. Началото на 35 годишната му творческа кариера в областта на растителната екофизиология е в групата на проф. Васил Станев. Подходящото образование, както и характерните за Цонев целенасоченост и трудоспособност му позволяват не само успешно да навлезе, но и да развие на високо научно ниво една специфична област на фотосинтетичните изследвания, свързана с анализ и моделиране на параметрите на листния газообмен и да се превърне във водещ специалист и търсен партньор за съвместни изследвания у нас и в чужбина. Кандидатската дисертация на д-р Цонев, защитена успешно през 1990 год., е на тема: *Влияние на основните екологични фактори върху фотосинтетичната дейност на фасулеви растения - математическо моделиране и експериментално изследване*. През 1991 год. е хабилитиран за ст.н.с. II ст. (2011 г. доцент) в секцията. Осъществените през периода 1998 – 2011 г. специализации в престижни лаборатории на учени в Япония, Великобритания, Португалия и Италия, както и ползотворните сътрудничества с водещи български изследователи задълбочават разработваната научна проблематика и разширяват експерименталните подходи за оценка на състоянието на фотосинтетичния апарат с методите на бързата и забавена хлорофилна флуоресценция в листа и изолирани хлоропласти. Актуалността на проблематиката и високото ниво на научните изследвания намират израз в значителен брой публикации с участието на д-р Цонев и високата им цитируемост. Признание за научната квалификация на доц. Цонев е избирането му за член на СНС по *Физиология и биохимия на растенията* при ВАК, на НС на ИФР и на ИФРГ, в момента е и председател на Общото събрание

на ИФРГ. Заемал е длъжността ръководител на лаборатория по екология на фотосинтезата ( 1994-2004 ) и зам. Директор в екипа на акад. Каранов (2000-2004). Членува в Съюза на учените в България, Федерацията на Европейските дружества по растителна биология (FESPB) и Дружеството по експериментална биология (SEB).

Общата научна продукция на доц. Цонев е представена в **117** научни труда с импакт фактор **100.79**, върху които до момента на кандидатстване са забелязани **971** цитирания. Съавтор е и на практическо ръководство с учебна цел под заглавие: *Съвременни методи за анализ в растителната физиология* (1997 г.). 44 от научните трудове са включени в конкурса за присъждане на научното звание *ст. н.с. II ст.*, а следващите 73 заглавия от общия списък на публикации отразяват активната му изследователска дейност след хабилитирането. За участие в конкурса за професор са представени **60** заглавия, от които **42** са на публикации в реномирани международни списания с импакт фактор, като *Photosynthetica* (16), *J. Plant Physiology* (5), *Environmental Pollution* (3), *Physiol. Plantarum* (2), *Plant Biology* (2), *J of Plant Growth Regulation* (3), *Photosynthesis Research* (1) и др. и **6** статии са публикувани в *Доклади на БАН*. Общият ИФ на тези трудове е **86.869**. **Осем** от публикациите са в списания без ИФ, от тях 2 са в *Biologia vegetal and agro-industrial* и 6 са български поредици. **4** заглавия са на статии, отпечатани в пълен текст в сборници от конгреси, симпозиуми и конференции. Всички публикации на доц. Цонев са в колектив, като в 35 от тях той е първи или кореспондиращ автор, а 9 е публикувал в съавторство само с един учен, което е показателно за значимостта на личния му принос. Към списъка от 32 участия на 12 международни и 10 национални научни форума за периода 1993-2011 г. са приложени и копия от избрани постерни и устни доклади.

Доц. Цонев има ясно очертан профил на научно-изследователската си дейност, свързан с разкриване на лимитиращите фотосинтетичната продуктивност на растенията звена чрез анализ на параметрите на листния газообмен (скорост на фотосинтезата, тъмнинно дишане и транспирация) и на активността на Фотосистема 2 (хлорофилната флуоресцентна кинетика и флуоресцентното гасене). Изчислените стойности на междуклетъчната CO<sub>2</sub>-концентрация, CO<sub>2</sub>-компенсационната точка и максималната ефективност на карбоксилиране, на устичната и мезофилната проводимост носят важна информация за разграничаване на ролята на устичните и неустични (биохимични и биофизични) фактори при определяне на скоростта на фотосинтезата и са в основата на математичното моделиране на процесите, свързани с дифузията на въглеродния диоксид от околния въздух до карбоксилиращите места в хлоропластите. От друга страна,

разширяването на получената информация с данни за активността на фотосистема II чрез анализ на флуоресцентната индукция и параметрите на флуоресцентното гасене дава възможност за комплексна оценка на влиянието на разнообразни стресови въздействия, както и за открояване на специфичните видови и сортови особености на растенията в наблюдаваните реакции на увреждане и адаптация. Ясно доказателство за предимствата от провежданите от д-р Цонев изследвания е активната научно-изследователска дейност на кандидата след хабилитирането и участието му в голям брой научни колективи по няколко тематични направления, добре формулирани и обсъдени в представената детайлна авторската справка за приносния характер на научните трудове. Значителна част от темите са разработвани по 21 международни и национални проекта, 8 от които под негово ръководство, което е израз на умението му да работи в научни колективи и сам да ръководи и координира съвместни изследванията. Актуални теми от проблематиката на доц. Цонев са разработени и защитени успешно през 1997 и 2007 г. от ръководените от него двама докторанта.

Като цяло приносите в представеното по конкурса научно творчество на доц. Цонев са с фундаментален характер и могат да бъдат класифицирани като получаване на нови научни факти, установяване на нови страни от съществуващи научни хипотези и изказване на нови, както и въвеждане на нови методични подходи в следните основни тематични групи:

**I. Към фундаменталните изследвания върху светлинно-индуцираните промени във фотосинтетичния апарат се отнасят изясняване на механизмите на фотоинактивация и фотозащита на реакционните центрове на ФС II и на структурно-функционалните зависимости в тилакоидните мембрани:**

➤ Анализирани са температурната зависимост на инактивацията на ФС2 реакционните центрове и на разпределението на светлинната енергия към различни фотозащитни механизми. Установено е, че скоростната константа на възстановяване на инактивираният ФС2-центрове има по-силна температурна зависимост от тази на скоростната константа на инактивацията, показвайки че скоростта на възстановяване е фактор, който влияе по-съществено върху температурната зависимост на чувствителността към фотоинхибиране (публ. № 47).

➤ Проведено е подробно изследване на температурната и светлинна структурна стабилност на хиралните макродомейни в изолирани тилакоидни мембрани чрез анализ на спектрите на кръговия дихроизъм и параметрите на хлорофилната флуоресцентна кинетика и при промяна в катионното съдържание и осмотичната сила на средата. Получени са експериментални

доказателства в подкрепа на хипотезата за т. нар. термооптичен ефект, според която светлинно-индуцираните промени в подреждането на макродомейните са резултат от топлинни флуктуации, дължащи се на дисипация на излишна възбудна енергия (публ. № 36). Изказано е предположение, че макроорганизацията на пигментната система, която може да бъде дизасемблирана от високата температура или от обедняване на мембраните с катиони, влияе значително върху оперативното състояние на фотосинтетичния апарат (публ. № 38).

➤ Изследвана е температурната зависимост на кинетиката на нефотохимичното гасене (NPQ) на хлорофилната флуоресценция. Съпоставянето на резултатите с данните за мембранната пропускливост ( $\Delta A_{515}$ ) в тъмнинно адаптирани и осветени листа и NPQ в присъствие на дитиотреитол (DTT) показва, че ефектът на ниската температура върху NPQ не се лимитира от рН в лумена или деепоксидационното състояние на ксантофилите. Получените резултати са в подкрепа на становището, че преходът от гасено към негасено състояние и обратно включва структурна реорганизация на мембранната система на хлоропластите. Предложена е хипотеза относно природата на конформационните промени, свързани с енергетично-зависимия компонент на нефотохимичното гасене,  $q_E$  (публ. № 54).

➤ Чрез методите на бързата хлорофилна флуоресценция и фотоакустична спектроскопия са характеризирани *in vivo* промените във фотосинтетичните реакции при комбиниран стрес, включващ 4-часово третиране на растенията с умерено висока интензивност на светлината и висока или ниска температура. При тези условия, както високата, така и ниската температура усилват фотоинактивацията, изразена като понижение на отношението  $F_v/F_m$ , като това понижение се дължи на по-голямата степен на понижение на  $F_m$ , докато повишението на  $F_o$  е незначително. Наблюдаван е различен ход на възстановяване на фотосинтетичния апарат след фотоинхибиране при висока и при ниска температура, което подсказва, че различни механизми на фотоинхибиторно увреждане и възстановяване преобладават в тези случаи. Понижението на фототермалния сигнал след изключване на фоновата светлина (RS-спадане) при фотоакустичните измервания е добър индикатор на промените в протонния градиент (публ. № 29, 31, 34).

➤ Установени са и са посочени условията за коректно измерване на мезофилната проводимост,  $g_m$ , една от главните дифузионни лимитации на фотосинтезата. За да се установят възможни артефакти, скоростите на електронния транспорт (ETR), измерени чрез флуоресценцията ( $J_f$ ) и чрез газообмена ( $J_c$ ) са сравнявани в листа осветявани с различни фракции синя светлина при условия инхибиращи фотодишането. Установено е, че двете стойности са равни, което е предпоставка за коректни измервания на  $g_m$ , само когато осветяването е изцяло с

червена светлина. Предлага се да бъде добавен един допълнителен фактор към уравнението за  $J_f$ , който да очита понижената ефективност на енергиен трансфер между пигментите, поглъщащи преимуществено синя светлина и хлорофилите (публ. № 57).

## **II. Съществена част от научните приноси са свързани с изучаване на промените във функционалната активност на фотосинтетичния апарат под влияние на абиотични стресови фактори и на възможностите за преодоляване на неблагоприятните ефекти с помощта на стабилизиращи вещества и растежни регулатори**

➤ Чрез анализ на промените в параметрите на хлорофилната флуоресцентна кинетика и скоростта на фотосинтезата при изследване на ефектите на ниски и високи температури е получена важна информация за праговете, местата и механизмите на увреждащо въздействие върху първичните реакции на фотосинтезата (публ. № 11, 12, 16, 25). Предложено е обяснение на наблюдаваното термоиндуцирано повишение на  $F_0$  в температурния интервал 45-50 °C на базата на преход на реакционните центрове на ФС2 от състояние на способност за редуциране на  $Q_B$  към  $Q_B$ -нередуциращо състояние. Показани са ефектите от обработката на растенията с високи температури в интервала 38-47.5°C, от прилагане на карбамидния цитокинин 4-PU30 и на нискотемпературна аклиматизация върху повишаване на фотосинтетичния капацитет в температурно-стресираните растения. Показано е, че повишената топлинна дисипация на енергията и фотодишането играят защитна роля при процеса на фотоинактивация на ФС2 при ниски температури (публ. №45).

➤ Показано е, че първичните фотохимични реакции са по-стабилни отколкото интегралния фотосинтетичен процес при силен воден дефицит (публ. № 40,41,42). Показано е, че относителната степен на влияние на устичните и неустичните фактори в лимитирането на фотосинтезата зависи от силата (и продължителността) на приложения стрес (публ. № 8). Установен е стабилизиращ ефект на цитокинините (BAP и 4-PU30) върху фотосинтетичната активност, кислородните светкавични добиви и термолуминесценцията в листа и изолирани хлоропласти от фасулеви растения подложени на воден стрес (публ. № 21, 22).

➤ Извършена е сравнителна физиологична характеристика на преходите биоаза-анабиоза-биоаза във възкръсващите висши растения *Haberlea rhodopensis Friv.* и *Ramonda serbica Panc.* (Gesneriaceae), като са анализирани промените в скоростта на нето-фотосинтезата, транспирацията и устичното съпротивление в условия на осветяване близки до естествените и на

тъмно. Преход от преобладаващ  $C_3$ -метаболизъм към нето-фиксация на тъмно на  $CO_2$  е наблюдаван в листа от *R. serbica* при засушаване (публ. № 10, 17).

➤ Направено е системно проучване на ефектите на високата температура и засушаването, приложени самостоятелно и в комбинация, върху флуоресцентните характеристики и са установени специфични особености в чувствителността на слънчогледови, царевични и фасулеви растения. Карбамидният цитокинин 4-PU30 в концентрация  $10^{-6}M$  повлиява благоприятно възстановяването на третираните фасулеви растения (публ. № 18, 19, 30, 32, 35).

➤ Изследвани са промените във фотосинтезата на ечемичени растения, предизвикани от засушаване, засоляване и екзогенно прилагане на абсцисиева киселина (АБК) и жасмонова киселина (ЖК) (публ. № 14, 15, 26). Изчислените стойности на междуклетъчната  $CO_2$ -концентрация,  $CO_2$ -компенсационната точка и максималната ефективност на карбоксилиране на Rubisco подкрепят предположението, че биохимични фактори са включени в отговора на фотосинтезата към засушаване, засоляване и екзогенно приложените фитохормони, играещи ролята на стресор и причиняващи типичен стресов отговор. Предврителното третиране с пролин, АБК или метил-жасмонат облекчава съществено инхибиторния ефект на NaCl в грахови растения (публ. № 5, 7, 24).

➤ Доказани са корелации между токсичните концентрации от тежки метали ( $Co^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ) в листата на ечемик, грах, топола, инхибицията на активността на фотосинтетичния апарат и някои звена от метаболизма чрез анализ на поглъщането на йоните, дифузията на  $CO_2$  през устицата и мезофила и активността на основния карбоксилиращ ензим Rubisco (публ. 1, 2, 20, 27, 58). С помощта на флуоресцентни и газометрични измервания и математически модел са анализирани за пръв път ефектите на кадмия върху мезофилната проводимост за  $CO_2$  ( $g_m$ ) (публ. № 48, 49, 52).

### **III. Разработване на нови методични подходи за изучаване на влиянието на факторите на околната среда върху ФСА на растенията и оценка на физиологичното им състояние:**

➤ Разработена и изпитана е преносима и с голяма точност система с ръчен скенер за измерване на листна площ. Създадена е програма на BASIC за обработка на графичните файлове и изчисляване на площта на сканираните обекти (публ. № 4).

➤ Разработена и експериментално тествана е многоканална измерителна система MMS-05 за продължително и синхронизирано наблюдение на профила на CO<sub>2</sub>-концентрацията в култивационни съоръжения (публ. № 43).

➤ Разработена е локализирана (LOF) система за обгазяване с озон за изследване на силни и кратковременни ефекти на озона при физиологични експерименти с листа. Системата LOF осигурява изследвания на първични и вторични метаболитни отговори на сходни и листа с различна възраст върху самото растение с 3 различни концентрации на озон без да се смесват с други влияния върху чувствителността към озон, като генетични, метеорологични и почвени фактори (публ. № 50).

Познавам доцент Цонко Цонев от постъпването му като н.с. в секция *Фотосинтеза* през 1976 г. и съм непосредствен свидетел на неговото възходящо научно развитие и кариерно израстване. Личната ми преценка за качествата на доц. Цонев е за високоерудирани учен в областта на фотосинтетичните изследвания и уважаван колега, отличаващ се с пословична работоспособност, скромност, лоялност и безотказна готовност за оказване на научна и методична помощ.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализът на представените за конкурса материали ми позволяват да направя аргументирано заключение, че доц. д-р **Цонко Деков Цонев** кандидатства за академичната длъжност **професор** с актуална по тематика, значима по количество и международно призната научна продукция, както и с богата и разнообразна научно-организационна активност. Той е утвърден специалист, със съществени лични приноси в една много важна в теоретично и практическо отношение област, свързана с физиологията и екологията на процеса фотосинтеза. Всичко това ми дава основание като член на НЖ да дам положителна оценка на неговата кандидатура и убедено да препоръчам на уважаемите членове на Научното жури и на членовете на Научния съвет на Института по физиология на растенията и генетика на БАН да гласуват положително за избирането на доц. д-р **Цонко Деков Цонев** на научната длъжност **професор** по специалност 4.3. Биологични науки (физиология на растенията).

23.11.2001г.

Рецензент:

София

(проф. дн Л. Масленкова)