

## РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност **професор** по специалност 4.3 Биологични науки (стар шифър 01.06.08 - биофизика), обявен в ДВ бр. 37 от 15.05. 2012г.

Кандидат: д-р **Емилия Любомирова Апостолова**, доцент в секция *Фотовъзбудими мембрани* на Институт по биофизика и биомедицинско инженерство 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

Единственият кандидат, подал документи за участие в обявения от Институт по биофизика и биомедицинско инженерство за нуждите на секция *Фотовъзбудими мембрани* конкурс, е доц. д-р Емилия Любомирова Апостолова. Предоставените ми за рецензиране материали по форма и по съдържание отговарят напълно на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН, както и на съответния Правилник на ИБФБМИ.

Доцент Апостолова е завършила Биологически факултет на Софийски университет „Св. Кл. Охридски“ през 1977 г. с магистърска степен по биохимия и микробиология. През 1978г. тя постъпва на работа в БАН като специалист-биолог в Институт по физиология на растенията, а през 1980 г. се присъединява към групата на проф. Кафалиева в Централна лаборатория по биофизика - БАН, което се оказва определящо за оформяне на научните ѝ интереси в областта на биофизика на фотосинтезата. Същевременно, като аспирант на самостоятелна подготовка, тя разработва и защитава успешно през 1988 г. кандидатската си дисертация на тема „Структурни изменения и функционални свойства на тилакоидни мембрани след детергентно третиране и химична модификация“. В периода 1988-2003 г. д-р Апостолова работи като научен сътрудник II-I ст., а от май 2003 г. и до момента е ст.н. с. II ст. (доцент) в секция *Фотовъзбудими мембрани*. Признание за високата научна квалификация на доц. Апостолова е избирането ѝ за член на Научните съвети на ИБФ и ИБФБМИ. В продължение на 2 години доц. Апостолова е и.д. ръководител, а от 2006 г. е избрана за ръководител и в момента ръководи успешно научно-изследователската и административна дейност на секцията.

Основната насока на творческите търсения на кандидатката през целия ѝ професионален стаж е свързана с изучаване на изключително актуалните въпроси за

структурната организация и функционалната активност на фотосинтетичните мембрани в норма и под влияние на стресови въздействия и с разкриване на механизмите на свързаните с тях уникални процеси на преобразуване на слънчевата енергия. Осъществените специализации в Русия през 1984 г., в Англия през 1992 г. както и ползотворните сътрудничества с водещи лаборатории в Унгария и Индия задълбочават разработваната научна проблематика и разширяват възможностите за използване на голям брой съвременни експериментални методи и подходи за оценка на състоянието на фотосинтетичния апарат. През периода 1987-2012 г. тя е участвала в разработването на 17 научно-изследователски проекта, като на 7 от тях (4 международни и 3 национални) е била ръководител. Актуалността на проблематиката, богатият експериментален опит и задълбочени теоретични знания на доц. Апостолова са основа за разработените под нейно ръководство и защитени успешно две дипломни и една дисертационна теми. Втори докторант е приключил експерименталната работа по темата и е отчислен с право на защита.

Общата научна продукция на доц. Е. Апостолова е представена в **58** научни труда с ИФ **75.269**, върху които до момента на кандидатстване са забелязани 112 цитирания. От тях 99 са в чуждестранни издания (научни списания и книги) и 13 са в български и чуждестранни дисертации. Списъкът на публикациите е разделен на **34** заглавия (№1-34), публикувани преди хабилизацията и **24** статии (№35-58) след хабилизацията. От последните, в списъка за участие в конкурса са включени **23** заглавия. **15** от публикациите по конкурса са отпечатани в реномирани международни списания (общ ИФ **38.212**), като: Nitric Oxide: Biology and Chemistry (1), Sensors and Actuators: B. Chemical (2), Physiologia Plantarum (1), Biopolymers (1), Photosynthesis Research (1), Plant Physiology and Biochemistry (1), Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology (7), Radiation Environment Biophysics (1), **Едно** заглавие е на публикация в чуждестранно издание без ИФ (Physiology and Molecular Biology of Plants), **1** заглавие е на глава от книга Handbook of Plant and Crop. Публикувани са и **6** статии в Доклади на БАН. Всички публикации на доц. Апостолова са в колектив, като в 19 от тях тя е първи или кореспондиращ автор, което е доказателство за значимостта на личния ѝ принос. За участие в конкурса е представен и списък от **55** участия на международни и национални научни форуми за периода 1983-2012 г.

Проучванията на доц. Емилия Апостолова, свързани с изясняване на биофизичните механизми на първичните фотосинтетични реакции и на структурно-функционалните

зависимости в тилакоидните мембрани на растения са базирани на използването на чувствителни биофизични оптични и полярографски методи и на разнообразни моделни системи – изолирани тилакоидни мембрани от контролни и подложени на влиянието на стресови фактори (UV радиация, светлинен стрес и висока температура) висши растения, зелени водорасли и цианобактерии, както и на подходящи мутантни форми.

Приносите от научно-изследователска дейност на доц. Е. Апостолова след хабилитирането са в няколко тематични направления и са ясно обосновани и конкретно формулирани в представената авторска справка.

Основен е делът на изследванията с фундаментален характер, които са обобщени в две основни тематични групи: **I.** Изследване ролята на състава, организацията и физикохимичните свойства на тилакоидните мембрани за тяхната функционална активност; **II.** Роля на организацията на фотосинтетичния апарат за чувствителността му към абиотичен стрес.

Приносите към двете тематични групи могат да бъдат класифицирани като получаване и доказване на нови научни факти и потвърждаване на съществуващи хипотези. Получената нова информация е свързана с проблемите за взаимната обособеност между организацията на светосъбиращ комплекс 2 (ССК2) и функционална активност на тилакоидните мембрани в норма и при стресови въздействия. В тази връзка бих открила следните по-съществени приноси:

➤ Показано е съществуването на тясна корелация между количеството и структурната организация на ССК2, електричните свойства на мембраните и количеството на анионните липиди (фосфатидилглицерол и сулфохиновазилдиацилглицерол). Модификацията на пигментния състав и олигомеризацията на ССК2 води до промяна в разпределението на светлинната енергия между двете фотосистеми и функционирането на кислород-продуциращите алфа и бета центрове. Показано, че при нарастване на количеството на ССК2 и неговите олигомерни форми се увеличава количеството на ФС2 $\alpha$  центрове, отделящи кислород по некооперативния механизъм [публ. №2, 3, 6, 7, 9, 13, 19].

➤ Дефинирани са два вида кислородотделящи центрове при цианобактериите в зависимост от големината на антената на ФС2: бързи ФС2 центрове, които отделят кислород по некооперативен механизъм и имат по-голяма антена и бавни ФС2

центрове, отделящи кислород по кооперативен механизъм и притежаващи по-малка антена. Бавните центрове доминират при отделяне на фикобилизомите (PBS) или при нарушаване на взаимодействието между PBS с реакционния център на ФС2 [публ. № 7, 23].

➤ Получена е допълнителна информация за ефекта на един от най-често използваните хербициди, флуридон върху функционалната активност на фотосинтетичния апарат. Структурните промени в комплекса на ФС2 при намалено количество на каротиноидите, водят до модифициране на функционално активните центрове на ФС2, като промените засягат главно ФС2 $\alpha$  центрoвете в граните. Установено беше, че измененията в донорната страна на ФС2 са по-големи при намаление на каротиноидите в сравнение с нейната акцепторна страна [публ. №10].

➤ Установено е, че взаимодействието на антрахиноните с мембраната е свързано с промяна на нейните повърхностни електрични свойства, като хинон-индуцираните промени в повърхностните електрични свойства на мембраната зависят силно от структурата на хиноновата молекула. Броят на заместителите в хиноновата молекула както и количеството на светосъбиращия комплекс 2 са от съществено значение за степента на инхибиране на активността на фотосистема 2 [публ. № 1, 4].

➤ За първи път са представени експериментални доказателства показващи, че олигомерните форми на ССК2, които корелират с количеството на анионните липиди в тилакоидните мембрани имат ключова роля за чувствителността на фотосинтетичния апарат към UV-A радиация, светлина с висок интензитет и при въздействие с високи и ниски температури. Нарастването на олигомеризацията на ССК2 паралелно с намаляване на анионните липиди и увеличаване на моногалактозилдиацилглицерола води до увеличаване на стабилността на тилакоидните мембрани към тези стресови фактори [публ. № 5, 8, 13, 15,19]. Промените в акцепторната страна ФС2 в резултат от замразяване намаляват с нарастване на количеството на олигомерни форми на ССК2 [публ. № 14]. UV-индуцираните промени при зелените водорасли и цианобактериите са по-големи в донорната в сравнение с акцепторната страна на ФС2 [публ. № 16].

➤ Представени са експериментални доказателства във връзка с изясняване ефекта на азотния оксид (NO) върху фотосинтетичния апарат. Показано е, че NO стимулира електронния транспорт и инхибира кислородното отделяне, като атакува донорната страна на ФС2 [публ. № 17].

➤ Предложен е оригинален подход за определяне на температурната стабилност на пигмент-белтъчните комплекси на тилакоидни мембрани базиран на приложение на диференциална сканираща калорометрия (ДСК) и тилакоидни мембрани, изолирани от мутанти на цианобактерии с различен състав и съотношение на мембранните комплекси [публ.№ 18].

Признание заслужават и изследванията, посочени в третата група от справката и отнасящи се до разработването на биосензори за практическо приложение при регистрация на малки количества QВ-свързващи хербициди или тежки метали [публ.№ 1, 12, 20-22] на базата на фотосинтетични мембрани, изолирани от висши растения и от зелени водорасли и характерната висока чувствителност на параметрите на фотосинтетичното кислородно отделяне при използване на скоростен полярографски електрод (тип Joliot).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Познавам доц. д-р Емилия Апостолова от нейното постъпване на работа в секция *Минерално хранене и воден режим на растенията* на бившия Институт по физиология на растенията „Акад. М. Попов“ (сега ИФРГ) и съм непосредствен свидетел на възходящото ѝ кариерно развитие. Представените ми за рецензиране материали по конкурса за професор са убедително доказателство, че доц. Апостолова е утвърден учен, със съществени научни приноси в областта на структурната организация и функционалната активност на фотосинтетичните мембрани. Значителна е и нейната ангажираност в ръководството на научната и административна дейност на секция *Фотовъзбудими мембрани* и при обучение на докторанти и дипломанти. Въз основа на това убедено препоръчвам на Уважаемото Научно жури и на Уважаемия Научен съвет на Институт по биофизика и биомедицинско инженерство да присъди академичната длъжност **професор** по научната специалност 4.3 Биологични науки (биофизика) на доц. д-р Емилия Любомирова Апостолова.

7.09.2012 г.

Рецензент:

София

(проф. дн Л. Масленкова)