

СТАНОВИЩЕ

за дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „доктор”
в професионално направление 4.3 „Биологични науки”, научна специалност „Биофизика”

на **Константин Владимиров Добрев**

на тема **„Промени в ефективността на фотосинтетичните процеси в *Arabidopsis thaliana* в
отсъствието на лютеин и при въздействие с висок светлинен интензитет”**

от проф. Антоанета Попова, Институт по биофизика и биомедицинско инженерство – БАН

Каротеноидите са съществен компонент на фотосинтетичните пигмент-белтъчни комплекси и изпълняват редица функции. Ролята на каротеноидите в процеса на фотосинтезата са обект на интензивно изследване, но редица въпроси относно светосъбиращите и протекторните им свойства в условия на абиотичен стрес и ролята им за изменението на фотосинтетичната активност и организацията на пигмент-белтъчните комплекси очакват своя отговор. Изясняването на механизмите на протекторното действие на каротеноидите е от изключително значение за разширяване на научното знание и прилагането му за получаването на нови, по-устойчиви към непрекъснато променящите се условия на околната среда селскостопански култури. Ето защо считам, че темата на представения дисертационен труд, посветен на изясняване ролята на най-разпространения ксантофил лютеин за устойчивостта на фотосинтетичния апарат на висши растения към светлина с висок интензитет в комбинация с различни температури, за актуална.

Обект на изследването е моделното растение *Arabidopsis thaliana*, див тип (Col-0) и каротеноидния мутант lut2.

В **литературния обзор** е направен подробен анализ на изследванията, касаещи структурната организация и функционалната активност на основните пигмент-белтъчни комплекси на фотосинтетичния апарат при висши растения; на ФС1 и ФС2, светосъбиращите комплекси, кислород отделящата система, фотосинтетичните пигменти, както и на ефектите на осветяването с висок светлинен интензитет – фотоинхибиране на ФС2, механизмите на

обезвреждане на излишната погълната светлина, степен на обезцветяване на фотосинтетичните пигменти. Направена е изчерпателна характеристика на каротиноидния мутант *lut2*, който не синтезира най-разпространения ксантофил лютеин.

Целта на представеното изследване е дефинирана точно и ясно. Поставените задачи са ясно формулирани за да обосноват постигане целта на изследването.

За изпълнението на поставените задачи са приложени адекватни съвременни и разнообразни биофизични и биохимични методи за характеризиране на отговора на *Arabidopsis thaliana*, див тип и *lut2*, при третиране с висок светлинен интензитет при различни температури, както *in vivo*, така и *in vitro*.

Получените експериментални резултати са представени в три раздела, в края на всеки от които е представено и съответното обсъждане. **Първата глава** на дисертационния труд представя резултатите от изследването при третиране на цели листа от *Arabidopsis thaliana*, див тип и *lut2*, с висок светлинен интензитет при две различни температури. Чрез прилагане на кислороден електрод и РАМ флуориметър са определени фотосинтетичното кислородно отделяне, активностите на двете фотосистеми, ефективността на процесите за обезвреждане на излишната погълната светлина (нефотохимично гасене, гасене по независещ от ксантофиловия цикъл механизъм, цикличния електронен транспорт през ФС1). Първичните фотосинтетични реакции (активностите на двете фотосистеми, параметрите на светкавичните кислородни добиви и на кислородното избухване при постоянно осветяване, енергетичното взаимодействие между основните пигмент-белтъчни комплекси) са проследени в изолирани тилакоидни мембрани от третираните листа. **Глава втора** от дисертационния труд разглежда светлинно-индуцираните промени в първичните фотосинтетични реакции в изолирани тилакоидни мембрани на *Arabidopsis thaliana*, див тип и *lut2*. В **трета глава** са представени степента и динамиката на светлинно-индуцираното обезцветяване на фотосинтетичните пигменти и разграждането на белтъците на светосъбиращите комплекси в тилакоидните мембрани на дивия тип и на мутанта. Направена е и статистическа обработка на резултатите.

На базата на получените резултати са изведени 9 извода и са формулирани 5 приноса. Въпреки че мутантът *lut2* е обект на интензивно изследване, получените резултати са оригинални и определено имат съществен принос за изясняване ролята и функциите на ксантофила лютеин. Като особено важни могат да се посочат изводи 6 и 7, които показват, че голяма част от излишната погълната светлина при липсата на лютеин се обезврежда по

механизъм, който не зависи от функционирането на ксантофиловия цикъл и че ускоряването на цикличният електронен транспорт през ФС1 е по-силно изразено при фотоинхибиторно третиране на цели листа. Изводи 8 и 9 също представляват принос към изясняване ролята на лютеина като гасител на светлинно-индуцираните активни кислородни форми.

Представената ми за становище дисертация и авторефератът са подготвени в съответствие с разпоредбите на ЗРАСРБ. Авторефератът правилно и пълно отразява основните раздели на дисертацията.

Резултатите от дисертационния труд са публикувани в три статии в списания с импакт фактор – Comp. Rend. Bulg. Acad. Sci. (IF 0.251), Photochemistry and Photobiology (IF 2.214), Photosynthesis Research (IF 3,091), като в две от статиите Константин Добрев е първи автор. Забелязан е 1 цитат на статията, публикувана във Photochemistry and Photobiology.

Резултатите са представени с постерни съобщения на 4 национални научни мероприятия и с доклади в 2 научни сесии, като във всички материали докторантът е първи автор. Получена е една награда за най-добър постер. Константин Добрев е бил ръководител на младежки проект към БАН за подпомагане на младите учени и е участвал в 2 проекта към БАН.

Като научен ръководител на Константин Добрев имам добри впечатления от подготовката му и работата по дисертацията. По изпълнението на задачите усвои много и различни експериментални методи.

Заключение: Считам, че дисертацията е актуално и напълно завършено научно изследване, достатъчно като обем и качество и в голяма степен лично дело на докторанта.

Дисертационният труд и авторефератът отговарят на изискванията на ЗРАСРБ и на Правилника за условията и реда на придобиване на научни степени и звания и заемане на академични длъжности на ИБФБМИ-БАН. **Препоръчвам на Научното жури да присъди на Константин Владимиров Добрев образователната и научна степен „доктор” в професионално направление 4.3. „Биологични науки”, научна специалност „Биофизика”.**

10.01.2019г.

София

Подпис:

/проф. д-р А. Попова/