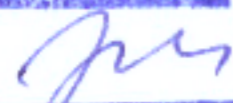


Вх. № 751
Дата; 09.08.2018г.
Дело № НО-05
Подпис: 

## РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд

за придобиване на образователната и научна степен „доктор“

в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика;

Професионално направление: 4.3. Биологични науки;

научна специалност: „Генетика (шифър 01.06. 06)“ към Института по биоразнообразие

и екосистемни изследвания (ИБЕИ) – БАН,

Отдел „Екосистемни изследвания, екологичен риск и консервационна биология”,

Секция „Мутагенез от околната среда ”

**Автор на дисертационния труд:** Цвета Владимирова Ангелова

**Тема на дисертационния труд:** Биохимични и молекулни маркери за устойчивост към окислителен стрес

**Рецензент: проф. д.б.н. Аглика Минева Едрева**

### **1. Обща характеристика на дисертационния труд – обем и структура.**

Дисертационният труд е написан на 160 страници и съдържа 28 фигури, 10 таблици и списък на цитираната литература от 377 заглавия. Дисертацията е добре структурирана, като обхваща 8 глави: увод, литературен обзор, цел и задачи на изследването, материали и методи, заключение, списък на цитираната литература и приложения, като най-широко е представен разделът „Резултати и обсъждане“. Отделно са представени изводите и приносите, както и прегледен списък на използваните съкращения.

### **2. Литературна осведоменост и теоретична подготовка на кандидата.**

По време на обучението кандидатката се е запознала подробно и задълбочено с литературните източници, свързани с темата на дисертацията, и е получила много добра теоретична подготовка. Това се вижда не само от литературния обзор, а и от ясното и системно описание на експерименталните резултати и от компетентното им обсъждане. Тя показва много добра литературна осведоменост, като цитира актуални публикации от



последните години, и притежава уменията да борави свободно с литературния материал, да го съпоставя със собствените данни, да извлича конкретни изводи и да прави обосновани предположения.

Добрата теоретична подготовка на докторантката е резултат и от успешното изпълнение на образователната програма, при която тя посещава един базов специализиран предмет "Генетика", два допълнителни курса за осъществяване на обща базова подготовка - „Молекулни основи на стреса при растенията” и „Въведение в изследователската работа”, както и задължителни курсове по: „Статистически анализ“ и „Английски език“. Има събрани общо 130 кредити от задължителен минимум от 130 точки за изпълнение на образователната програма.

Освен това докторантката е събрала 140 точки от публикации на научните резултати по темата на дисертацията, както и 128 точки от представянето на резултатите по темата на дисертацията на научни форуми с международно участие.

Общо от необходимите 250 кредита за допускане до предзащита Цвета Ангелова е събрала 398 кредита.

### **3. Методичен подход.**

Като предимство на методичния подход трябва да се изтъкне подходящият избор на оригинална моделна система, а именно използването на близкородствени генотипове растения (*Phaseolus vulgaris* L.) за получаване на сведения относно възможните маркери за окислителен стрес, причинен от засушаване, UV-B лъчение и комбинираното им въздействие. По този начин се разширява обхватът на информационния потенциал на тези маркери. Тук е уместно да се изтъкне, че дисертантката е изследвала широк кръг от метаболити-от специфичните показатели за окислителен стрес, като малондиалдеhid и общи пероксиди, до общи стресови маркери, като осмолити, фотосинтетични пигменти и топлинно стресови протеини, както и елементи на ензимната и неензимна антиоксидантна защита. Работено е по две различни експериментални схеми, с което се обогатява спектърът от направените изводи.

В едната схема стресовият фактор е само засушаването, възрастта на растенията е трети лист, а анализите се провеждат веднага след стресовото въздействие. В другата схема самостоятелно са приложени засушаване и UV-B лъчение, а за оценка на адаптивния потенциал засушените растения са облъчени с UV-B и са анализирани десет дни след стресовите въздействия, т. е. осигурен е дълъг възстановителен период. Работено е с растения в котиледонна фаза.



Като особено достойнство на методичния подход трябва специално да се подчертае използването на комплекс от биохимични, статистически и математически методи, което прави възможно дискриминирането на характерни маркери, участващи в стресовите отговори на близкородствените генотипове.

#### **4. Значимост и убедителност на получените резултати, интерпретациите и изводите.**

Значимостта на получените резултати се определя преди всичко от актуалността на темата на дисертацията. На първо място това е екологичният риск, причинен от засушаването-най-разпространеният в световен мащаб и с най-тежки икономически последици стресов фактор, а също така и UV-B лъчението, причинено от изтъняване на озоновия слой, абсорбент на UV-B лъчите. И двата фактора причиняват окислителен стрес, който е общо следствие от действието на много стресови фактори, и е обект на лавинообразно нарастващ научен интерес. Изследването на комбинираното действие на засушаването и UV-B лъчението имитира в известна степен съществуващата в природата ситуация, където едновременно действат голям брой стресови фактори, причиняващи явлението адаптивен потенциал или кръстосана толерантност. В този аспект определена теоретична и практическа значимост има установяването на надеждни маркери за устойчивост към окислителен стрес и адаптивен потенциал.

Получените резултати, изводи и интерпретации са несъмнено убедителни, което се дължи на коректното прилагане на биохимични, статистически и математически методи.

#### **5. Критични бележки към дисертационния труд.**

-Терминът липидно пероксилен радикал трябва да се уточни.

-Терминът „пероокисление“ трябва да се замени с коректния термин „перокисление“.

-На стр. 73 дисертантката отбелязва, че нивата на индуцираните каротеноиди при трите генотипа са приблизително еднакви, а после на стр. 74 описва градацията им по индуцирани каротеноиди, а именно Добруджански 2 и Добруджански ран>Добруджански 7 (схема 1).

-Подлежи на уточняване данните за липсата на ефект на UV-B лъчението върху HSP70B при изследваните генотипове (схема 2).

-Подлежат също така на уточняване данните за маркерите на адаптивен потенциал при генотип Добруджански 7.



-Дисертантката отбелязва, че МДА е индикатор за структурно мембранно увреждане. Всъщност, при общото обсъждане на резултатите на този факт трябва да се отдаде по-голямо значение. МДА е фрагмент, получен от разкъсване на мембранните фосфолипиди. Липсата на повишение на МДА, т. е. отсъствието на мембранно увреждане, което се наблюдава в схема 2 при всички генотипове, обяснява резултатите, при които не се установява увеличение на индуцираните нива на доста от стресовите маркери, като редуциращи захари, пигменти, в някои случаи пролин и HSP70B. Отсъствието на тежки структурни мембранни повреди може да се обясни с краткотрайността и неголямата сила на стресовите въздействия, причиняващи само леки и обратими повреди, и със значителната дължина на възстановителния период (10 дни), който се оказва достатъчен за преодоляване на структурното увреждане, ако има такова, на мембраните.

## **6. Характер на научните приноси.**

### **Приноси с оригинален характер**

-Чрез комбинирането на биохимични, статистически и математически методи и използването на близкородствени генотипове растения (*Phaseolus vulgaris* L.) е разработен нов, оригинален подход за оценка на адаптивния потенциал при засушаване и следващо UV-В облъчване.

-Установено е, че комплексът от маркери за адаптивен потенциал включва пролин, HSP70B, СОД и каталазна активност.

-Показано е, че маркер за стресов отговор веднага след засушаването на растенията са пролинът и HSP70B.

-Получена е информация, че HSP70B участва във възстановителните процеси след отстраняване на стресовото въздействие.

### **Приноси с потвърдителен характер**

-Потвърдено е значението на МДА като надежден биохимичен маркер за наличие или отсъствие на структурно мембранно увреждане.

- Показано е, че засушаването и UV-В лъчението, както и комбинираното им действие причиняват лек окислителен стрес и не водят до мембранно увреждане.

-Маркери за окислителен стрес са пролинът и HSP70B.

-Потвърдено е значението на експерименталния дизайн, включващ сила и времетраене на стресовите въздействия, генотипа, дължината на възстановителния период, и фазата на развитие на растенията.



-Лекият стрес от засушаването може да увеличи адаптивния потенциал към друг стресов фактор, като UV-B облъчването.

-Повишението на осмолита пролин при двете експериментални схеми потвърждава общата и важна функция на пролина като стресов метаболит.

-Индуцираното повишение на общите пероксиди в първата схема не може да се използва като маркер за окислителен стрес.

-В условията на експериментална схема 2 е установено, че UV-B лъчението действа като по-силен стресов фактор от засушаването, както се вижда от отговорите на пролина, HSP70B, каталазата и СОД.

-Не е установена разлика в конститутивните нива на изследваните метаболити при схема 1.

Приемам справката за научните приноси, формулирана от дисертантката.

#### **7. Оценка за качеството на научните трудове, отразяващи изследванията по дисертацията.**

Във връзка с дисертацията са направени 3 публикации, отразяващи коректно част от резултатите, представени в дисертационния труд. Две от статиите са излезли от печат-една в списанието „Доклади на БАН“ (Comptes rendus de l'Academie bulgare des Sciences) и друга в Сборника със статии от Seminar of Ecology - 2017 with international participation, Proceedings, 27-28 April, Sofia, Bulgaria, 79-88. ISBN:979-853-476-132-4.

Третата статия е приета за печат в Сборника на III-та международна конференция „ХРАНИ“, Нов Български Университет, София, 23 - 25 Март, 2017 год.

Освен това дисертантката е участвала с доклади в 4 международни научни форума, проведени в София.

#### **8. Мотивиран отговор на въпроса доколко изследванията по дисертацията са предимно лично дело на докторанта.**

Смятам, че изследванията по дисертацията са предимно лично дело на докторанта. В полза на това твърдение е фактът, че и в трите публикации тя е първи автор. Също така тя е първи автор и на докладите от участията и в различните научни форуми.

#### **9. Заключение**



Дисертационният труд на Цвета Владимирова Ангелова представлява едно задълбочено изследване с несъмнени приноси с оригинален и потвърдителен характер. Той се отличава с безспорна актуалност на избраната тема, свързана с проблема за екологичния риск, стресовите ситуации, включително окислителния стрес, и адаптивния потенциал; с логичната и добре аргументирана постановка на изследванията, включваща използването на нов оригинален модел от близкородствени генотипове растения; със съвременното ниво на прилагания комплекс от биохимични, статистически и математически методи, и със значимостта и убедителността на получените резултати. Дисертацията се вписва в кръга от научни проблеми, разработвани от ИБЕИ-БАН.

По този начин дисертационният труд отговаря напълно на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагането му, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН и ИБЕИ, и Правилника за дейностите на ЦО-БАН.

Дисертационният труд показва, че докторантката Цвета Владимирова Ангелова притежава теоретични знания и професионални умения по научна специалност „Генетика“, като демонстрира качества за самостоятелно провеждане на научни изследвания.

**На основание на гореизложеното, убедено давам ПОЛОЖИТЕЛНА ОЦЕНКА на дисертационния труд и предлагам на почитаемото научно жури да присъди на Цвета Владимирова Ангелова образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика; Професионално направление: 4.3. Биологични науки; научна специалност - „Генетика“ (шифър 01.06.06).**

31.07.2018 г.

София

**Рецензент:**

**(проф. д.б.н. Аглика Едрева)**