

Рецензия

от

доцент д-р Димитър Иванов Василев,
ръководител група "Биоинформатика" при АгроБиоИнститут,
Селскостопанска Академия

Относно: дисертационния труд на Владимир Павлов Александров:

"Използване на математически подходи за анализ на стресови реакции на фотосинтетичния апарат при висшите растения",

представен за защита и присъждане на научната и образователна степен
"ДОКТОР",

в област на висше образование :

4. ПРИРОДНИ НАУКИ, МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА,
професионално направление 4.3 БИОЛОГИЧЕСКИ НАУКИ,
научна специалност: БИОФИЗИКА.

Представеният дисертационен труд от Владимир Павлов Александров, представлява систематизирано отражение на изследвания и анализи в областта на влиянието на различни стресови фактори върху висши растения. Основният фокус на работата е върху изследването на стресовите реакции на фотосинтетичния апарат на тези растения, наблюдавани и отчитани чрез методите на бърза и забавена хлорофилна флуоресценция, както и разсейването на вълни с определена дължина. Главната стойност на работата на Владимир Александров е анализът на получените данни от описаните експерименти и по-точно, използването на различни подходи за статистически и класификационен анализ на тези масиви от експериментални данни, главно при два вида стрес – засушаване и дефицит на минерални елементи, от няколко вида висши растения. Работата на докторанта е в унисон и продължение на изследванията в тази област на катедра "Биофизика и радиобиология" при Биологически факултет на Софийски Университет "Св. Климент Охридски", под ръководството на проф. д-р Василий Николаевич Гольцев, който е и научен ръководител на Владимир Александров.

Представеният дисертационен труд е написан на 157 страници, от които 137 страници основен текст, цитирани са 295 литературни източници, съдържа 37 таблици и 47 фигури, както и списък на съкращенията. Дисертацията е структурирана правилно, като са обособени 10 глави: увод (2 страници), литературен обзор (25 страници), цели и задачи (2 страници), материали и методи (17 страници), резултати и обсъждане (68 страници), обобщение (6 страници), изводи (2 страници), приноси (1 страница), използвана литература (13 страници) и приложения

(6 страници). Представеният автореферат към дисертацията е съдържателен, отразява точно съдържанието на работата и е оформен според изискванията. Всички останали документи, придружаващи дисертационния труд са оформени според изискванията. Публикационната дейност на автора във връзка с работата по дисертационния труд е много добра, като обхваща 3 статии, една от които в международно списание с висок импакт фактор, както и представяния на 13 постера на различни международни и национални форуми.

Основната цел на дисертационния труд е разработването на различни изчислителни подходи за анализ на резултатите от флуоресцентни и оптични сигнали, които биха допринесли за по-точно и задълбочено изясняване на стресовата толерантност на фотосинтетичния апарат на изследваните висши растения. Целта е правилно зададена, въпреки възможността за по-конкретна дефинитивност. Задачите обуславящи постигането на зададената в работата цел са представени добре, композитивно и покриват целия изследователски процес от организацията на експериментите, през събирането на данни, и различните етапи и подходи за анализ, до интерпретирането им в контекста на количествените метрики на стресовия отговор на фотосинтетичния апарат при използването на растенията.

Литературният обзор прави добро впечатление със своята съдържателност и изчерпателност. Отделено е подходящото внимание на описанието на трансформацията на светлинната енергия при фотосинтетичните организми. Интересно са описани и използваните статистически и класификационни подходи за анализ на данни свързани с оценка на влиянието на стресови фактори (дефицит на вода и различни минерали от групата на макро- и микро- елементите) върху фотосинтезата при висши растения. Биха могли да се отправят известни претенции към използваната терминология, но това е общ проблем за почти всички съвременни дисертации.

Глава "Материали и методи" е представена подробно и достатъчно като текст относно всичко, отнасящо се до това - какво е използвано в експерименталната част от работата, какви методи на изследване са приложени и особено какви са методите за анализ на данните, свързани с поставените опити и сметите от тях данни. Особено добро впечатление прави иновативният подход на докторанта при използване на различни подходи за статистически и класификационен анализ на данните. Тези анализи са свързани с оценката на варирането на стресовите реакции по отношение на различните нива на воден дефицит и дефицит на изследваните хранителни елементи като желязо, калий, манган, азот, фосфор, сяра, калций, бор, мед, магнезий, цинк, и хлор.

Условно предложените от докторанта анализи може да се разделят на няколко етапа, включващи: класификация на минералните дефицити при царевица и домати на основата на т.н. анализ на главните компоненти, анализ с използване на подхода на независими компоненти за съпоставяне и класификация на индукционните криви на бързата и забавената флуоресценция, статистически дисперсионен анализ на варирането на водното съдържание в растенията и последващо използване на методи на машинно обучение като изкуствени невронни мрежи за оценка на най-

добрият модел за нализ и използване на изкуствени невронни мрежи и самоопределящи се карти за намиране на най-подходящ модел за оценка на дефицити на различни хранителни елементи при две от изследваните висши растения.

Според мен най-добре и най-задълбочено е предсатвен разделът “Резултати и обсъждане”, който е и най-трудният при оформянето на един дисертационен труд. Много добре са представени, обсъдени и коментирани всички резултати както от използваните експерименти в работата, така и от използваните различни видове анализ на експерименталните данни. Прави много добро впечатление и структурирането на раздел “Резултати и обсъждане” – след всяка експериментална част и съответния анализ има формулирани изводи, които дават една ясна и предварителна обобщаваща оценка на резултатите. Една критика към така написаната глава “Резултати и обсъждане”, която има своята несъмнена стойност, би могла да бъде отнесена главно към това, че някои от нещата биха могли спокойно да отидат в предишната глава – материал и методи, особено тези, които се отнасят до статистическия анализ и използването на методи на машинно обучение. Тук терминологията също би могла да се подобри, главно в обсъждането на статистическия анализ чрез представените таблици и диаграми.

В раздел “Обобщение” е представена една много информативна схема за целия пайплайн на експерименти и анализи в дисертацията. Тази схема е обяснена добре и дава много добра представа за обема и задълбочеността на работата. Единствената ми критика или предложение е мястото на тази схема – според мен тя по-добре би се “чувствала” в раздел “Материали и методи”.

Много добре са представени изводите на дисертационния труд, които кореспондират напълно с поставените цели и задачи на работата. Бих искал да отбележа, съдържателността на тези изводи, обхващащи различни етапи от работата, както и резултатите от тези етапи. Важни изводи се отнасят до това, че индукционните криви на бързата хлорофилна флуоресценция могат да служат за чувствителен източник на данни относно варирането на параметри, отчитащи абиотичния стрес при растения. Дефицитът на макроелементи, варирането на нивата им при наличието на стрес, използването на т.н. JIP тест за околичествяване на наблюдаваните параметри на базата на статистически анализ и графично представяне показват определени сходства и различия в стресовите реакции. Използването на т.н. класификационни анализи, базирани на множествена регресия като анализ на главните компоненти и анализ на независимите компоненти добре разделят влиянието на различни фактори върху стресочувствителността на растенията към воден и минерален дефицит. Много добре е подчертано в изводите не само възможността за използване на различните методи на машинно обучение като видовете невронни мрежи, използвани в изследването, а и ефектът от прилагането на такива модели за допълнителен анализ на подобни експерименти.

Приносите в дисертационния труд са представени в съответствие с постигнатите и дискутирани резултати на работата. Тези приноси биха

могли да се групират като теоретични и практически. От особено значение е, че комбинацията от използваните в изследването методи за експериментално проучване и анализи дават ясни резултати относно влиянието на различни стресови реакции на фотосинтетичния апарат при висшите растения.

В този контекст е и главният ми въпрос към докторанта – с какъв успех биха могли да се използва този комплекс от методи и подходи за анализ в реални условия, приложими в аграрните практики?

Като въпроси биха могли да се отнесат и представянето на някои от резултатите на изследването – като например по-ясното обяснение на т.н. радиални диаграми, какви стойности са включени в тях, какво съпоставят и как се определя тяхното сходство, само по вида на графиката или по някакви количествени стойности?

Имам и забележки особено в лескическата чистота на фразите в някои места на работата, като цитирания, използване на някои преувеличения, не точни определения и конструкция на изречения. Добре би било да се каже и авторството на предложението за използване на модели на машинно обучение за анализ на експерименталните данни в работата.

Всичко написано дотук в никакъв случай няма за цел да преценява и омаловажава представеният за рецензиране дисертационен труд. Имам твърдото убеждение, че работата е изпълнена на много добро експериментално и аналитично ниво – използвани са нови методи и подходи. Дисертационният труд има очевиден приносен характер. Видно е, че дисертантът при изпълнението на работата си е усвоил и развил много добър набор от методи и представената работа е и работа, основана на иновативни знания.

Въз основа на представената от мен рецензия и оценка на дисертационния труд, както и личните ми впечатления от познанията и способностите на докторанта по биофизика на фотосинтезата и подходи за анализ на експериментални данни ми дават пълно основание да препоръчам на уважаемото жури да гласува за присъждането на Владимир Павлов Александров на научната и образователна степен "доктор".

25.04.2016
София

Подпис:

Димитър Василев