

РЕЦЕНЗИЯ

От Професор Дн **Нидал Табит Шабан**, пенсионер от Лесотехническият университет-София с научно направление „Растениевъдство-Зеленчукопроизводство“ на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен 'доктор' в

4. Природни науки, математика и информатика професионално направление 4.3. биологични науки, научна специалност-Ботаника с шифър 01.06.11,

Автор – Магистър **Борянка Димитрова Трайкова** .

Тема на дисертационния труд: Хидропонните технологии като средство за опазване и култивиране на лечебни и консервационно значими растителни видове.

Научен ръководител: проф. д-р Марина Станилова

Научен консултант: доц. д-р Ина Анева

Обща характеристика на дисертационния труд – обем и структура

Със заповед № 62 / 27.09.2024 г. на Директора на ИБЕИ-БАН : съм определена за член на научното жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема „**Хидропонните технологии като средство за опазване и култивиране на лечебни и консервационно значими растителни видове.**“ 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 Ботаника с шифър 01.06.11. Автор на дисертационния труд е **Борянка Димитрова Трайкова** – докторант на самостоятелна подготовка с научен ръководител проф. д-р Марина Станилова и Научен консултант: доц. д-р Ина Анева. Представеният от докторантката комплект материали на хартиен носител е в съответствие с Чл.39 (1) от Правилника за условията и реда за придобиване на научните степени и за заемане на академични длъжности в ИБЕИ-БАН.

Представян научен труд е написан на 176 страници. Структурата отговаря на изискванията на нормативните документи с увод, цел и задачи,

литературен обзор, материали, методирезултати и обсъжданел Съгласно чл.9 от Правилник за условията и реда за придобиване на научните степени и за заемане на академични длъжности в Иниститут по биоразнообразие и екосистемни изследвания при БАН” главите “Материали и методи, Резултати и обсъждане се заместват от копия от публикацииите по темата на дисертацията; Заключение, Основни изводи, Цитирана литература. Списъка на цитираната литература включва 138 източника, 129 на латиница и 9 на кирилица. Така сформираната тема за обсъждане е подходяща за научно направление 6.1, растениевъдство и научната специалност зеленчукопроизводство.

Кратки биографични данни за докторанта

Докторантката е добре подготвена по руски и английски език, усвоени по време на обучението ѝ. Придобила е значителни знания и умения за работа с компютър и съвременна научна апаратура по време на редовното ѝ обучение в Агрономически факултет на ЛТУ-София, по програмата за магистри „Растителна защита”, както и в рамките на работата и в отдел РГРР при ИБЕИ-БАН .

1.Значимост на изследвания проблем в научно и научно-приложно отношение.

Опазване на биоразнообразието на растителните видове използвани за храна на човека след драстичните климатични промени е във фокуса на научните среди в цялата планета. Адаптиране на нови методи в размножаването им и тяхното въвеждане в агрокултура е в центъра на вниманието на автора на предложения дисертационен труд и неговите научни ръководители. Представения труд е продължение на усилията им за постигане на най-добри резултати в тази насока.

Изследваните растителни видове характеризирани са с ценни лечебни и ароматни свойства са с ресурсен дефицит и потенциал за култивиране. Видовете са от българската флора, често ендемични за България или Балканския полуостров. Съобразявайки се нормативни

документи, като Закона за биологичното разнообразие (2002), Закона за лечебните растения (2000), Закона за защитените територии (1998), Червената книга на Р. България (1984, 2015), както и получената от български производители, авторът и научните му ръководители са избирали изследваните растителни видове.

В редица генбанки в света, размножаване и отглеждане на редките видове се прилага както в геопонно , хидропонно, аеропонно и други методи , а за съхранение се използват методите *invitro*, *invivo* и.т.н.

До момента опити за хидропонно култивиране са направени при някои видове характеризиращи се с ценни лечебни и ароматни свойства са с ресурсен дефицит и потенциал за култивиране. Положителна оценка заслужава предложената справка за литературните източници, която обхваща най-нови и значими публикации по проблема, на които е направен критичен прочит, с изтъкване на противоречивите и спорни гледища. Целта и задачите са ясно и точно формулирани, и произтичат логично от литературния обзор. Материалът и методите са описани коректно. Резултатите са изложени точно, без никакви грешки и разминавания между текста и съдържащите се във фигурите и таблиците данни. Обсъждането на резултатите е задълбочено, и показва свободно боравене на докторантката с литературния материал. Изводите са адекватни на получените резултати. Приносите са коректно формулирани.

2.Точно формулирани цели и задачи на дисертацията.

Поставената цел на предложениия за рецензиране научен труд е точно формулирана. В дългосрочен план основната цел е стабилизиране на естествените популации на растителни видове с консервационен статут или създаване на пилотни насаждения от лечебни и ароматни растения. За постигането им са поставени множество конкретни задачи е именно: създаване на протоколи за размножаване и ускоряване растежа на избрани

видове лечебни растения и видове с консервационно значение, отличаващи се с трудности при размножаването (ниска кълняемост и/или бавен растеж), посредством прилагане на различни хидропонни технологии за елеминиране отрицателния ефект на измененията в климата. Сравнителната оценка на използваните методи се влияе от растителния вид, състава на хранителните разтвори, химичния състав на субстратите и физиологичната реакция на изследваните растения. В хода на изпълнението е предвидено да бъдат установени възможности хидропонно размножените индивиди да запазват характерната за вида биосинтетична способност, както и по отношение на вторичните метаболити. Поставените цели са свързани както с изясняването на чисто научни въпроси, така и с възможността за практическо приложение на получените резултати. Разработения научен продукт придобива научно значение както и научноприложима стойност особено при мащабиране на внедряване на създадените протоколи и адаптиране на използваните методи. В дисертационния труд приложените научни статии са в областта на запазване биоразнообразието, приложените методи е съпътстващ фактор осигуряващ получаване поставената цел.

3.Доказателства, че дисертационният труд е разработен самостоятелно и не повтаря буквално темата и значителна част от съдържанието на труда, представен за придобиване на образователната и научна степен „доктор“.

Предложения за рецензиране дисертационен труд е лично дело на докторанта. Разработката се явява като продължение на усилията и на научните си ръководители в опазване на биоразнообразието на растителните видове използвани за храна на човека след драстичните климатични промени. Успешното реализиране на поставената задача се дължи и на общите им усилия в оборудването на фитотрони с различни типове хидропонни системи, различаващи се по начина на подаване на хранителния разтвор, и подходящи за култивиране на растения от вегетативни органи (резници, листа) или за покълване на семена способства за успешно изпълнение на такъв род изследвания особено

привидове с консервационен статут или такива, които синтезират и натрупват биологично-активни вещества в корените си. От значение е също и изборът на подходящ субстрат или липса на такъв, в зависимост от изискванията на растителния вид. Прилагането на хидропонното култивиране навлиза при някои лечебни растения със затруднено размножаване. Едно от основните преимущества на хидропониките е свързано с ускорения растеж. В тази връзка е подходящо прилагането му и особено при бавноразвиващи се растения при други методи и условия. Хидропонните и аеропонни системи, позволяващи изпитването на алтернативни биотехнологични методи за покълване на семена и вегетативно размножаване на растения от целевите групи видове. Представената ни дисертация отговаря на изискванията в правилника на ИБЕИ.

За постигане на поставената цел правилно и последователно са поставени следните **задачи**:

1) Изследване на възможностите за вегетативно размножаване от листа и

резници на целеви видове чрез изпитване на различни хидропонни системи (*Haberlea rhodopensis*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Thymus longedentatus*, *T. pannonicus*, *T. zygioides*).

2) Сравнителен анализ на ускоряването на растежа на луковици от *Lilium*

rhodopaeum и *Hippeastrum papilio*, получени *in vitro* или от семена, при изпитване на различни хидропонни системи и субстрати.

3) Изследване на възможностите за семенно размножаване на лечебни и

консервационно значими растителни видове (*Haberlea rhodopensis*, *Alkanna tinctoria*, *Salvia officinalis* и *Echinacea purpurea*) чрез изпитване на различни хидропонни системи и субстрати.

4) Повишаване степента на оцеляване и ефективността на нарастване чрез

хидропонно култивиране на поници (*Alkanna tinctoria*).

5) Адаптиране на хидропонно култивираните растения към почвен субстрат във фитотронно помещение и последващо аклиматизиране към оранжерийни условия и на открито в *ex situ* колекциите.

6) Сравнителен анализ на резултатите от хроматографско определяне на

биологично активните вещества на хидропонно нараснали растения спрямо контролните (*Salvia officinalis*, *Hippeastrum papilio*, *Thymus longedentatus*, *T. zygioides*).

Значителната част от труда е разработена за реализирана на поставената цел, а именно придобиване на образователната и научната степен“ Доктор“.

4.Степен на познаване на състоянието на проблема и съответствие на използваната литература.

Дисертантката познава много добре състоянието на проблема и оценява творчески литературния материал, което ѝ позволява обосновано да формулира целта и задачите на дисертационния труд и да обсъди задълбочено получените резултати. Богатия набор от литературни източници посочен в обзора включва 138 източника, 129 на латиница и 9 на кирилица. Литературната справка разглежда в подробен и изключителен научен стил хидропонната технология в обширен преглед. В 22 страници авторът описва историята и развитието на хидропониката, ролята на технологията в земеделието, класификация на хидропонните методи- водни или субстратни, според средата в която се развива кореновата система ,видовите субстрати- неорганични, органични и безпочвени смеси, изискванията към хранителния разтвор и неговото адаптиране към вида и условията на отглеждане, физиологична уравновесеност на хранителните разтвори, условия на околната среда в закрити помещения (осветление, температура, влажност, въглероден диоксид CO₂), определяне потребността от хранителни елементи по външния вид на растенията, предимствата и недостатците на технологията спрямо конвенционалния метод за отглеждане на

растения. И не напоследно място умело представи методите на аеропониката, класификация на хидропонни методи според начина на подаване на хранителния разтвор. В тази справка авторът показва значителни знания в тази насока, запознат с местната литература третираща тази тематика, както и световния литературен фонд.

В приложените научни публикации, авторът показва завидно зание в областта на опазване на биоразнообразието на растителните видове използвани за храна на човека след драстичните климатични промени. Цитираната литература покрива тематиката на дисертационния труд. Цитираните автори са коректно написани.

5.Наличие на обоснован и разработен теоретичен модел на изследването.

В продължение на натрупваните данни от проведени дългогодишни изследвания в ИБЕИ, изборът на растителните видове в дисертационния труд са икономически и социално Благодарение на активното участие на докторантката в много проекти третиращи тази насока от нейната изследователска работа и помогнаха в правилния избор на значими растителни видове: лечебни и ароматни растения с търсене на пазара, повечето с ресурсен дефицит, както и видове с консервационна значимост. Така подборът е и в съответствие с мисията на института в които основните направления на работа в отдел РГРР, като всички целеви видове са изследвани в проекти, разработвани от отдел РГРР, в които докторантката е взела участие. Освен това, подборът на растителните видове, обект на дисертационния труд, е направен по начин, позволяващ изследване на основните методи на размножаване: вегетативно (чрез листа, резници, луковици) и семенно (чрез семена и понизи), с прилагане на подходящи хидропонни методи.

6.Съответствие на избраната методология и методика на изследване с поставената цел и задачи на дисертационния труд.

Избраните методи за изпълнение на поставените задачи на дисертационния труд са в пълно съответствие. Умелото съчетание в такава интердисциплинарна дисертационна работа, с безкрайната подкрепа на научните й ръководители съдействаха положително в правилно определяне на целите и задачите и етапите за

тяхното успешно изпълнение. Друго важно достойнство на дисертационния труд е комплексността на подходите на изследване и широкият спектър на определяните параметри по-време на изследователската работа. Представените научни публикации и успешното участие в международни форуми за популизиране на получените резултати представлява увереност в използваните методи за достоверността на посочените резултати върху който се градят приносите на дисертационния труд.

7.Наличие на собствен принос при събирането и анализирането на емпиричните данни.

Дисертационният труд показва, че кандидатът притежава задълбочени теоретични знания по съответната специалност и способности за самостоятелни научни изследвания. Трудът съдържа теоретични обобщения и решения на научни или научноприложни проблеми, които представляват оригинален принос в науката.

В резултат от проведените изследвания са получени ценни научни приноси, някои от които с оригинален характер а именно:

- 1) Създадени са протоколи за размножаване на лечебни и консервационно значими растителни видове с прилагане на хидропонни технологии на лабораторно ниво чрез: вегетативно размножаване (*Haberlea rhodopensis*, *Thymus longedentatus*, *T. pannonicus*, *T. zygioides* и *Vaccinium vitis-idaea*) и семенно размножаване (*Echinacea purpurea*, *Salvia officinalis*, *Alkanna tinctoria*).
- 2) Подобрен е протоколът за ускорено *in vitro* размножаване на луковични видове с бавен растеж (*Lilium rhodopaeum* и *Hippeastrum papilio*) чрез надграждане с нова стъпка: прилагане на хидропонно култивиране на *in vitro* получените луковичи за ускоряване на нарастването им.
- 3) За първи път са получени растения от *Haberlea rhodopensis* чрез хидропонно размножаване, с използване на листа, вертикалната Green Diamond (най-добри резултати) и хоризонталната AeroFlo-20 аеро-хидропонни системи.
- 4) Получени са растения от 3 вида мащерка (*Thymus pannonicus*, *T. zygioides* и Балканския ендемит *T. longedentatus*) чрез вегетативно размножаване от резници, с прилагане на хидропонни технологии.

Съществено е да се изтъкне, че получените в дисертацията резултати представляват основа и перспектива за бъдещи научни проучвания, за решаване на спорни въпроси и изясняване на нови страни от изследваната проблематика. Авторът на представения дисертационния труд е взел активон лично участие в

планиране и изпълнение на поставените задачи ,при написване и оформяне на труда както и в оформянето на приносите и изводите от този авторски труд.

8.Преценка на публикациите по дисертационния труд

Към дисертацията се отнасят осем публикации, отразяващи експерименталните резултати получени в хода на разработване на дисертационния труд. Лично участие на докторантката Дисертационният труд и приносите в него в голяма степен са лично дело на докторантката; фактът, че в 7 от статиите тя е първи автор, подкрепя това твърдение.

9.Автореферат

Авторефератът е направен и отговаря изискванията според в правилника на ИБЕИ и отразява коректно основните резултати, получени в дисертацията.

10. Критични забележки и препоръки

Към дисертационния труд могат да се отправят и някои критични бележки и препоръки: - **Литературен обзор** - Като забележка към литературния обзор е видно, че на много места няма цитати и не става ясно кой е източника на информацията. В края на този раздел няма заключение обосновава необходимостта от провеждане на такъв интердисциплинен научен род поради липса на такива разработки. Този пропуск ненамалява качеството на предложения раздел и потвърждава литературната осведоменост и теоретична подготовка на автора.

Приносите - Те са много описателни и повтарят в голяма степен резултатите. Те могат да бъдат по-кратки и по-ясни. Добре да се разделят като оригинални, или с потвърдителен характер. Те могат да са научни, научноприложни или с приложен характер. Направените критични бележки и препоръки не омаловажават дисертационния труд, и имат единствено за цел да послужат в бъдещата работа на дисертантката.

11. Лични впечатления

Имам много положителни лични впечатления от докторантката, получени по време на провеждания от мен лекционни курсове „зеленчукопроизводство и оранжерийнозеленчукопроизводство в рамките на Бакалавърската програма на АФ при ЛТУ-София. Положително впечатление остави и представянето ѝ с посочените публикации и участие в научни проекти.

12. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати

Препоръчвам в бъдещите си изследвания дисертантката да се насочи към по-детайлно характеризиране на получените резултати и активизиране международното

съвместно сътрудничество за усъвършенстване на такъв род разработки събразявайки се с абиотични и биотични фактори, както и в запознаване с нови други системи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд съдържа научни, научно-приложни и приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката и отговарят на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ на ИБЕИ.

Представените материали и дисертационни резултати напълно съответстват на специфичните изисквания на ИБЕИ. Дисертационният труд показва, че докторантката Боряна Димитрова Трайкова притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения по научна специалност-Ботаника с шифър 01.06.11, като демонстрира качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване. Поради гореизложеното, убедено давам своята положителна оценка за проведеното изследване, представено от рецензираните по-горе дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и приноси, и предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен 'доктор' на Боряна Димитрова Трайкова в област на висше образование природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.3. биологични науки, научна специалност Ботаника с шифър 01.06.11.

25.10.2024 г.

Рецензент: /проф дн Нидал Табит Шабан/