

РЕЦЕНЗИЯ

от д-р **Цветанка Георгиева Райчева**, доцент в Аграрен университет –Пловдив, катедра
Ботаника и агрометеорология.

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен '**доктор**'
в област на висше образование 4. *Природни науки, математика и информатика*
професионално направление 4.3. *Биологически науки*
докторска програма: *Ботаника*

Автор: **Красимир Тихомиров Тодоров**

Тема: „**Биосистематично проучване на род *Carduus L. (Asteraceae)* в България**“

Научни ръководители: **проф. д-р Иванка Жечева Димитрова-Дюлгерова**
проф. д-р Румен Димитров Младенов

1. Общо описание на представените материали

Със заповед № Р33-1418 от 30.03.2018 г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ (ПУ) съм определена за член на научното жури и избрана за рецензент за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема „**Биосистематично проучване на род *Carduus L. (Asteraceae)* в България**“ за придобиване на образователната и научна степен ‘доктор’ в област на висше образование 4. *Природни науки, математика и информатика*, професионално направление 4.3. *Биологически науки*, докторска програма: *Ботаника*. Автор на дисертационния труд е **Красимир Тихомиров Тодоров** – докторант в редовна форма на обучение към катедра Ботаника и методика на обучението по биология с научни ръководители **проф. д-р Иванка Жечева Димитрова-Дюлгерова**, **проф. д-р Румен Димитров Младенов** от същата катедра.

Представеният от Красимир Тодоров комплект материали на хартиен носител е в съответствие с Чл. 36 (1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ, включва следните документи:

- молба до Ректора на ПУ за разкриване на процедурата за защита на дисертационен труд;
- автобиография в европейски формат;
- нотариално заверено копие от диплома за висше образование (ОКС ‘магистър’)
- заповеди за зачисляване в редовна докторантура (Р33-555/09.02.2015 г.) и отчисляване с право на защита (Р33-1034/17.03.2018 г.);
- заповеди за провеждане на изпити от индивидуалния план и съответен протокол за успешно издържани изпити по специалността;
- протоколи от катедрени съвети, свързани с докладване на готовност за откриване на процедурата и с предварително обсъждане на дисертационния труд;
- дисертационен труд;

- автореферат;
- списък на научните публикации по темата на дисертацията;
- копия на научните публикации;
- декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи;
- справка за спазване на специфичните критерии на биологически факултет;

Докторантът е приложил 3 публикации пълен текст, като едната е под печат, придружена с удостоверение за предстоящо публикуване от Ecologia Balkanica.

2. Кратки биографични данни за докторанта

Красимир Тодоров е роден през 1988 г. и след завършване на средното си образование в Плевен, развитието му протича в ПУ „Паисий Хилендарски”, където последователно покрива двете основни степени на висше образование ОКС „бакалавър” през 2011 г., по специалността “Екология и опазване на околната среда”, през 2013 г. ОКС „магистър” в специалност “Лечебни и етерични растения”. От 2013 до 2017 г. е асистент по ботаника в катедрата по Ботаника и МОБ на Биологически факултет, където от 2017 г. е биолог.

Докторантът е изпълнил всички дейности от индивидуалния си план и е отчислен с право на защита от 01.03.2018. (Заповед № Р-33-1034/17.03.2018 г.).

3. Актуалност на тематиката и целесъобразност на поставените цели и задачи

Настоящият дисертационен труд представлява целенасочено изследване върху актуален и значим научен проблем, свързан с комплексно проучване на видовете от род *Carduus* в България на различни организационни нива – морфологично, анатомично, поленоморфологично, молекулярнотаксономично и кариологично. Темата е не само интересна, но и особено актуална, предвид факта, че род *Carduus* не е бил обект на задълбочени таксономични проучвания през последните десетилетия, наличието на ендемизъм и консервационна значимост в изследваната група, както и интересът в практически аспект към видове *Carduus* в различни области на науката и живота.

4. Литературна осведоменост и познаване на проблема

Отличното познаване на състоянието на проблема е отразено в изчерпателния обзор от дисертанта, който обобщава наличната научна информация от края на 19 век до новостите от последните години, отнасящи се за целия ареал на видовете от рода, разпространени в Евразия, Северна Африка, Западна Азия и интродуцирани видове в Америка и Австралия. Хронологично е представено таксономичното развитие на концепциите за род *Carduus* в световните флори, състояние на рода в България и консервационната значимост на наши видове. Отразени са данни от различни източници, свързани с анатомо-морфологичните, кариологични, палиноморфологични и молекулярно-генетични проучвания върху видовете. Литературният списък включва голямо количество литературни източници (284), което показва степента на проучване на проблема и способността за оценка на съществуващите научни факти. Трябва да се отбележи, че по нататък при анализа, обсъждането и интерпретациите в изложението, аналитично и критично се използват известните факти от литературата, което е потвърждение за добрата осведоменост на кандидата.

5. Методика на изследването

Основната цел на настоящата разработка е биосистематично проучване и оценка на статуса на дискуссионни в таксономично отношение български видове от род *Carduus*. За решаването на тази цел са дефинирани конкретни задачи, подбрани са традиционни класически методи, свързани със събиране на материал от естествени популации на изследваните видове, морфологичен и анатомичен анализ, кариологично и палиноморфологично изследване, както и прилагане на съвременни молекулярно таксономични и статистически методи. Използването на СЕМ в изследването на полена е позволило да се получи детайлна информация за микроморфологията на прашецовите зърна при българските представители на рода. Приложените статистически обработки са важен инструмент за коректна и обективна интерпретация на получените данни от проведените изследвания и са базирани на добра аргументация.

Избраната методика е адекватно подбрана и позволява решаване на поставените цели и задачи на високо ниво.

6. Обща характеристика и оценка на дисертационния труд

Представеният за рецензиране дисертационен труд е с общ обем 157 страници, структуриран в 7 глави. В съдържанието на труда са застъпени всички задължителни раздели: Въведение (1 стр.), Литературен обзор (18 стр.), Цел и задачи (1 стр.), Материали и методи (11 стр.), Резултати и обсъждане (93 стр.), Изводи (1,5 стр.) и Литература (20 стр.). Дисертационният труд е илюстриран с 54 фигури, включени са 17 таблици, непосредствено след съдържанието следва списък на използваните съкращения (2 стр.). Цитираните литературни източници са 284, от тях 17 на кирилица и 267 на латиница.

Основна част от дисертационния труд е разделът „Резултати и обсъждане“, където са представени резултатите и анализа от проведените изследвания и дискусиата по разглежданата проблематика. В раздел „Изводи“ са изведени в синтезирана форма основните достижения на дисертационния труд. Дисертацията е написана на необходимото научно ниво, издържана е езиково и стилово. Правят добро впечатление относително малкото допуснати технически и граматични грешки, които са неизбежни при написване на такава разработка. Трудът е добре оформен, богато онагледен със снимков материал с добро качество, приложени „на място“ при анализа и дискусиата, а не изведени в „Приложение“, както стандартно се процедира при такива разработки, което считам за удачно като решение, тъй като дава възможност за бърза и удобна справка при четене.

7. Анализ и значимост на резултатите в дисертационния труд

Обект на проучване са 14 таксона, принадлежащи към тежкия в таксономично отношение род *Carduus* в българската флора. Дискусиата и интерпретирането на получените резултати показва задълбочено познаване на проблематиката.

Получените резултати, съвсем логично заемат централно място в работата и следват последователно анализ и дискусия по приложените методи на изследване.

Исклучително високо оценявам проведенният палиноморфологичен анализ на българските видове. Коректно са представени точни локалитети на изследваните ваучерни образци, депозирани в хербариума SOA. Подробно са приведени метричните показатели от измерванията на полена. Имайки предвид сложния строеж на екзината и апертурната система много подробно, с правилна употреба на съвременна научна терминология, са

коментирани специфичните структури, които ги характеризират. Сканингелектронно микроскопските, а и светлинномикроскопските снимки са с много добро качество и дават добра детайлна представа за орнаментацията на изследваните полени. Получените данни са подложени на клъстерен анализ по различните показатели, при което съвсем убедително се прави заключението, че поленът на българските представители като вариация на количествените параметри не може да бъде отделен в самостоятелни типове, а принадлежи към *Carduus crispus* – тип. В границите на този тип ясно се очертават три групи, описани и оценени на базата на морфометричния и статистически анализ, като белезите с най-висока таксономична стойност са екваториален диаметър, полярна ос, височина и ширина на шипчетата.

Молекулярно-таксономичният анализ на българските видове включва сравняване на секвенции от избрани геномни области - ITS1/2 региони от рибозомна ДНК. През последните 10-15 години, този метод се прилага все по-широко в света при филогенетични изследвания на различни растителни групи, поради надеждните резултати, които показва в проведените досега изследвания. Използван е биоинформатичен софтуер при анализа на получените резултати, както и последващото им графично представяне. Секвенираните последователности показват 100% идентичност при *Carduus thoermeri*, *C. kernerii*, *C. carduelis* и *C. nutans*. При филогенетичния анализ българските ендемични видове показват логично групиране в отделни клъстери. Осем от секвенциите, досега не са анотирани от други автори в базата данни на NCBI. Най-високо вариране по отношение на секвенираните последователности – между 92 и 98 % сходство, показва *Carduus crispus*, по депозирани от различни автори, изследвали материали с различен фитогеографски произход.

Проведен е морфометричен анализ при два от критичните таксона *Carduus thoermeri* и *C. nutans*. На базата на статистически доказани резултати са очертани еколого-географски и популационни различия при видовете. Подробно и обстоятелствено е проведен метричен анализ на вегетативни и генеративни части на изследваните видове. Обект на анатомични проучвания на листния епидермален комплекс са двата критични таксона *Carduus thoermeri* и *C. nutans*. Получена е фактологическа информация за листния тип, стоматалния апарат, хистологията на стъблото и характера на индументума, който показва дискретни разлики в границите на двата вида.

Кариологично са проучени метафазни пластинки на двата по-горе дискутирани вида, които показват еднакъв соматичен хромозомен брой $2n=16$.

В един от основните радели „Таксономично обсъждане”, представянето на всеки от изследваните обекти следва еднотипен модел, което позволява лесното им проследяване и сравняване. За всеки таксон са представени кратки цитатни блокове на основните литературни източници, морфологични описания, общо и локално разпространение, цитирани са изследвани сравнителни хербарни материали.

Комплексно приложеният подход в проучването, убедително мотивира таксономичното предложение за понижаване ранга на *Carduus thoermeri* като подвид в границите на *C. nutans*, основано на молекулярно генетичен анализ, наред с резултатите от класическите таксономични подходи.

Считам, че огромния обем от действително свършена работа, щеше да бъде по-ясна от наличието на финална дискусия, която би подчертала значимостта на разработката, а и би

позволило извеждането на едни по-обобщени изводи и заключения за цялата изследвана група от видове.

8. Научни постижения и характер на приносите на дисертацията

Оценявам високо постиженията на дисертационния труд. В резултат на извършените теренни и лабораторни изследвания и правилната интерпретация на получените резултати са направени някои съществени изводи, които могат да бъдат класифицирани като оригинални и нови, потвърдителни и приложни. За първи път е проучена морфологията на полена при българските представители – светлинно- и електронно-микроскопски. Нови и оригинални данни са тези свързани със сравнителната анатомия на българските видове, както и подробните качествени и количествени морфологични показатели, подложени на сравнителен анализ. Пионерно се явява и молекулярно-таксономичното проучване на българските видове от род *Carduus*, чрез секвениране на региони от рибозомна ДНК (рДНК), за първи път се е аотират секвенции за 8 български вида в базата данни на NCBI.

Използването на достатъчно голям набор от методи е дало възможност за получаване на допълнителни белези с консервативен и дискретен характер за утвърждаване на таксономични решения в тази дискуссионна група висши растения.

Държа да подчертая, че събраните от автора материали в хода на теренната работа от 2010-2016 г. включва 14 вида, от 15 флористични района в страната, като общия сбор наброява 155 образци, което е почти половината от депозираните до сега в националните хербариуми, което значително обогатява националната колекция със сравнителни материали от род *Carduus*.

Към приносите с потвърдителен характер се отнасят палиморфологичния тип, наличието на паренхимна обвивка при проводящите снопчета на изследваните видове, както и диплоидния хромозомен брой при двата дискуссионни вида.

Справката за приносите е изготвена коректно, но считам, че макар и обективно, малко скромно и пестеливо представя действително постигнатите резултати от настоящото проучване.

9. Преценка на публикациите по дисертационния труд и автореферата

Във връзка с дисертационния труд са представени 3 заглавия. Трите статии са на английски език, което разширява достъпа до публикуваните данни и е предпоставка за бъдещи цитирания. Резултати от дисертацията са представени на един научен форум в съавторство – приложен е сертификат за участие. Публикациите са по темата на дисертационния труд и отразяват части от резултатите на изследването. В две от статиите, които са публикувани в специализирани реферирани издания, Тодоров е водещ автор, в третата статия, която е в списание с импакт-фактор, е втори по поредност автор.

Авторефератът на дисертационния труд, представен в 41 стр., с включена 1 таблица и 16 фигури, отговаря на изискванията относно обем и съдържание. Достатъчно е информативен и отразява главните елементи от съдържанието, резултатите и приносите на дисертационния труд.

10. Критични забележки, въпроси и препоръки

Трябва да отбележа, че прави добро впечатление оформлението на труда и качеството на илюстративния материал, което съвсем логически подкрепя интерпретациите и улеснява

справката при четене. При анатомичния анализ „добри“ таксономични белези се явяват параметрите на епидермалния комплекс, добре би било да се включат в това ниво на изследване и останалите български видове.

Би било по-удачно и удобно за ползване, ако метричните белези на изследваните видове бяха представени по-сигезирано, в табличен вид (би бил избегнат разточителния текстови вид на данните от стр. 86-92).

В разделът „Описание и разпространение на видовете от род *Carduus*“ трябва да се конкретизира, че става въпрос само за българските видове, защото по този начин посочено, води до други очаквания като обем. Таксономичният раздел, определено би могъл да бъде оформен по-добре. Тук имам следните бележки: Когато са изготвяни цитатните блокове, при някои от видовете е посочен само основния източник, без да е разгледано третирането на таксоните в национални и регионални основни източници. По този начин няма еквивалентна равнопоставеност при разглежданите таксони по отношение на номенклатурната информация. Заключениеята относно таксономичните решения, би следвало да са в края на подраздела „Таксономично обсъждане“, тъй като те са резултат от комплексен анализ, предложени в началото на раздела, изглеждат не достатъчно обосновани като решения.

За всяко таксономично изследване е задължителен анализът и оценката на наличните хербарни образци, затова считам че рубриката „Допълнително изследвани хербарни образци за хорология“ е по-удачно да бъде формулирана като „Сравнителни хербарни материали“, тъй като те дават информация не само за хорологията.

В таксономичната част е неглижирано разпространението на видовете в България, би било по-добре ако се изнесе като равнопоставена рубрика, извън морфологичните описания, както е направено с общото разпространение на видовете. В резултат на проведеното проучване има нови хорологични данни за 6 вида, като в автореферата са маркирани новите флористични райони, докато в дисертацията това не е отбелязано. Считам, това като достатъчно сериозно постижение, което заслужава да бъде изведено като обобщен извод от труда.

Изводите изключително добре обобщават получените резултати, касаещи двата дискутирани вида. Липсват обобщения относно останалите видове, за които е събрана голямо количество фактологическа информация, резултат от собствени изследвания.

Към работата имам следните въпроси:

1. В хода на проучването регистрирани ли са естествени хибриди в природата, особено при симпатрични популации на видове от род *Carduus*? В литературата се съобщават такива, особено в групата на полиморфния *Carduus nutans* и *C. acanthoides*, което вероятно е и една от причините за поддържане на висока морфологична изменчивост?
2. Според вас на какво основание *Carduus uncinatus* (Velen.) Vieb. е посочен за България в 4 от изданията на Флора на България, след като от казуса с този вид се разбира, че не е открит в природата в хода на теренната работа, липсват депозирани материали в хербариумите, а дали има депозирани, дори и чужди или ревизирани материали от вида?
3. Определителният ключ, предложен в началото на таксономичния раздел оригинален ли е? Не става ясно дали е дело на докторанта или ако е актуализиран и модифициран

по кой/кои автор/и е оригиналният ключ? В дисертацията е озаглавен като „Определител на видовете от род *Carduus*“, което е неточно, докато в автореферата е озаглавен като „Ключ за определяне“, което е съвсем коректно.

На фона на обхвата от приложени методи и получени резултати в таксономично трудния род *Carduus*, направените бележки имат за цел единствено да акцентират върху насоки, свързани с продължаване на проучванията в рода и бъдещо публикуване на резултати. В целта ясно е очертано, че акцента на проучване е насочен към таксономично критичните видове, при което може да се заключи, че задачите на дисертацията са изпълнени на високо ниво.

11. Лично участие на докторанта и лични впечатления

От прочита на дисертационния труд, анализирането и интерпретирането на резултатите от изследването, както и от лични наблюдения, съм убедена, че трудът е изготвен с активното, лично участие на докторанта. Разбира се, трябва да се отчете високата квалификация и опит на научните ръководители, които са безпорен коректив за качеството на изследването. Личните ми впечатления от Красимир Тодоров са, че той е задълбочен, самокритичен изследовател, притежаващ добра подготовка за развитие като учен и преподавател в областта на ботаниката. Считаю, че като личностни качества Тодоров е отзивчив и позитивен, млад човек, със способност за самостоятелно провеждане на научни изследвания и потенциал за ускорено бъдещо развитие.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представените по-горе данни и факти ми дават основание да оценя ПОЛОЖИТЕЛНО проведеното изследване, представено от рецензираните дисертационен труд, автореферат и постигнати резултати и приноси, и с увереност препоръчвам на уважаемото научно жури да присъди научната и образователна степен „доктор“ на **Красимир Тихомиров Тодоров** в област на висше образование: 4. *Природни науки, математика и информатика*; професионално направление 4.3. *Биологически науки*, по научна специалност: *Ботаника*.

Пловдив

26.04.2018 год.

Рецензент:

/доц. д-р Цветанка Райчева/