

АГРАРЕН УНИВЕРСИТЕТ	
гр. ПЛОВДИВ	
Сл. № 4076	Дело № 51
Получено на 08.11.2022	

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен "доктор" по: област на висше образование 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина, професионално направление 6.1 Растениевъдство, научната специалност Генетика

Автор на дисертационния труд: Тодорка Ангелова Сребчева, редовен докторант към катедра „Физиология на растенията, биохимия и генетика“ при Аграрен университет, гр. Пловдив.

Тема на дисертационния труд: Анализ на гени, отговорни за синтеза на капсаицин, при пипера (род *Capsicum*)

Рецензент: доц. д-р Любка Христова Колева-Вълкова, Аграрен университет – Пловдив, област на висше образование 4 – природни науки математика и информатика, професионално направление 4.3 Биологически науки, научна специалност Биохимия, определена за член на научното жури със заповед № РД-16-948/27.09.2022 год. от Ректора на АУ.

1. Кратко представяне на кандидата.

Тодорка Ангелова Сребчева е родена през 1982 г. в гр. Куклен. Средното си образование получава в Строителен техникум Пловдив със специалност „Парково строителство“. През 2017 г. придобива бакалавърска степен по „Растителна защита“ в Аграрен университет Пловдив, през 2018 г. – магистърска степен по „Молекулярна биология и биотехнологии“ в Пловдивски университет Паисий Хилендарски. През същата година започва докторантура по „Генетика“ в Аграрен университет Пловдив.

Професионален опит Тодорка Сребчева придобива като озеленител в община Куклен, като специалист по поддръжката на зелените площи и интериорно озеленяване в хотел Беркут – Брестник, работила е в оранжерия за саксийни и градински цветя и декоративна дървесна и храстова растителност, била е и агроном към фирма „Агросити“ ЕООД.

От 2020 г Тодорка Сребчева е назначена като асистент по Генетика в катедра „Физиология на растенията, биохимия и генетика“ в Аграрен университет – Пловдив. Преподавателската и дейност е свързана с извеждане на упражнения по Генетика, участва като ръководител на производствени и учебни практики, помага в обучението на дипломанти в катедрата. По отношение на научната дейност Тодорка Сребчева участва в няколко национални и университетски проекти.

2. Актуалност на проблема.

Темата на дисертационния труд е актуална и интересна. Избраната за

изследване култура пипер, е една от най-масово отглежданите зеленчукови култури, както в България, така и в световен мащаб. Широкото разпространение и култивиране на пипера се дължи на неговата хранителна стойност, висока адаптивност, продуктивност, както и на съдържанието на полезни за здравето на човека вещества. Представеното проучване се фокусира върху капсаициноидите, вторични метаболити, чиято биосинтеза е уникална за представителите на род *Capsicum*. Тези метаболити имат широко приложение в хранителната индустрия, медицината, фармацевтиката, като защитен аерозол, част от полицейското оборудване, а също и за борба с вредители. На тях се дължи усещането на лютивия вкус (пикантността) в плодовете на пипера. В най-голямо количество (около 69%) се синтезира капсаициноидът капсаицин, който заради високото си съдържание е станал нарицателно на всички негови аналози.

Анализирането на структурните гени в биосинтетичния път на капсаицина, спомага за изясняване на генетичната основа на лютивината. Степента на лютивината зависи от концентрацията на капсаициноидите, и се унаследява количествено, докато способността на плода да бъде лютив или сладък се контролира от доминантните и рецесивни алели на няколко гена. Идентифицирането на мутантни алели в гените с качествен ефект върху синтеза на капсаицин и тяхното манипулиране дава възможност за скрининг и производство на плодове с конкретни вкусови качества – лютиви или сладки. Получаването на информация за гените, отговорни за производството на капсаицин, би спомогнало за увеличаване разнообразието и идентифициране на форми пипер с различно съдържание или липса на алкалоида. За да се определи приоритетът в отглеждане на лютиви или сладки пипери е важно да се изследва биоразнообразието на българските форми и сортове пипер. Оценката на генетичната свързаност и вариации е от решаващо значение за ефективното управление и подобряване на културните растения. Всичко това прави дисертационния труд изключително ценен и полезен с научно и приложно значение.

3. Цел, задачи, хипотези и методи на изследване.

Дисертационната работа включва ясно и коректно формулирана цел съответстваща на темата. За постигането на целта са посочени конкретни и изпълними задачи. В литературния обзор са посочени съвременните достижения в областта, но се акцентира и върху проблемите и неяснотите при регулацията на капсаициноидната биосинтеза при български сортове пипер. Като логичен завършек е наличието на обобщение в края с изказване на хипотеза и задаване на параметрите за работа. Хипотезата е добре формулирана и дава представа за доброто познаване на изследвания проблем от докторантката. За изпълнение на задачите са използвани методи от различни области на биологичното и агрономическо познание, в това число експериментални, биохимични, генетични, селекционни и молекулярни. Това показва интердисциплинарния характер на изследването. Наблюдава се добре обмислена последователност в избора на методите за анализ в дисертационния труд, което позволява сравняване на

получените резултати. Всички използвани анализи са технически добре описани и позволяват повторяемост на експериментите. Данните от молекулярните анализи са статистически обработени с пакет „SPSS за Windows“, данните от органолептичния анализ и PCR за определяне на алелното състояние на *Pun1* са обработени чрез статистически показател χ^2 . Приложен е и биоинформатичен анализ на кодиращите региони от *Pun3*, на база на информацията получена от NCBI (National Center for Biotechnology Information). Направено е и сравняване на секвенциите с референтни геноми – в Sol Genomics Network, с помощта на BLAST (основен инструмент за търсене, открива региони на сходство между биологични последователности. Програмата сравнява нуклеотидни или протеинови последователности с бази данни за последователности и изчислява статистическата значимост).

Всичко това повишава научната стойност на резултатите и позволява сравнимост и повторяемост. Усвоените от докторантката методи и експериментални подходи са добра основа за бъдещата и реализация в областта на научните изследвания.

4. Онагледеност и представяне на получените резултати.

Дисертационният труд е написан в обем от 131 страници, съдържа 47 фигури, 11 таблици и всички необходими за дисертация раздели – литературен обзор, цел и задачи, материал и методи, резултати и дискусия, изводи, литература. Цитираната литература включва 267 източника на латиница. В голямата си част цитираните източници са от последните десет години. Във връзка със спецификата на темата и за улеснение на читателите, в началото е представена подробна таблица със списък на използваните съкращения. Резултатите са представени по раздели ясно, точно и логично, с графики, таблици и снимки. Снимковият материал е авторски, с много високо качество и потвърждава получените резултати.

5. Обсъждане на резултатите и използвана литература.

Обсъждането на резултатите е в синхрон с литературния обзор, който е подробен, добре структуриран, в обем от 37 страници. В него в логична последователност са подредени основните опорни точки необходими за разработване на изследвания проблем. Адекватно е използвана цитираната литература за обясняване на получените резултати. Обсъждането на резултатите е аналитично, добре аргументирано и подкрепено с актуални литературни източници. Всичко това отразява задълбочените познания на докторантката по изследвания проблем и способността и да асимилира, анализира и акцентира върху най-важните от съществуващите към момента познания.

6. Приноси на дисертационния труд.

В настоящия дисертационен труд са получени голям брой резултати, които са обобщени в 8 извода. Те са правилно структурирани и отговарят на поставените

задачи. Това улеснява посочването на приносите на дисертационния труд, които имат научен и научно-приложен характер.

Научни приноси

В резултат на настоящия дисертационен труд могат да се посочат 5 приноса с научен характер, а именно:

- За първи път се определя алелното състояние на гена *Pun1* при българските сортове пипер – Пловдивска капия, Фамилия и ИЗК Деликатес, от вида *C. annuum* L.
- За първи път се проследява унаследяването на гените и техните мутантни алели, отговорни за липсата на лютивина в F_1 и F_2 при кръстоските *C. annuum* L. – сорт Пловдивска капия x *C. chinense* Jacq. – тип Хабанеро, *C. annuum* L. – сорт Фамилия x *C. chinense* Jacq. – тип Хабанеро и *C. annuum* L. – сорт ИЗК Деликатес x *C. frutescens* L.
- Хипотезите, относно унаследяването на лютивината и липсата на лютивина при изследваните пипери, валидирани посредством прилагане статистическият показател χ^2 могат да се използват в бъдещи изследвания и от други автори.
- За първи път се изследва наличието на допълнителни локуси с ефект върху капсаицин синтеза при F_2 популация на кръстоската *C. annuum* L. – сорт Пловдивска капия x *C. chinense* Jacq. – тип Хабанеро.
- Модифицирани и адаптирани са методики за провеждане на молекулярен ISSR анализ при пипера.

Научно-приложни приноси

От приносите с научно-приложен характер могат да се посочат следните:

- За първи път е извършена успешна хибридизация между майчини растения от българските сладките сортове пипер Пловдивска капия, Фамилия и ИЗК Деликатес от вида *C. annuum* L. и лютиви бащини растения от видовете *C. chinense* Jacq. – тип Хабанеро и *C. frutescens* L.).
- Анализираните видове и сортове пипер могат да бъдат използвани като потенциален донор в бъдещи селекционни програми.
- Приложената методика за определяне на алелното състояние на гена *Pun1* е добра стратегия при тестване на партиди семена в програми за чистота и качество.
- Получените от секвенирането и обработени чрез биоинформационните инструменти данни осигуряват основата, необходима за провеждане на допълнителни анализи на гените, отговорни за синтеза на капсаицин при пипера (род *Capsicum*).

7. Критични бележки и въпроси.

Нямам критични бележки към така представения дисертационен труд, но имам

следните въпроси:

Защо стават лютивни плодовете при сладки форми пипер опрашени с лютивви? На какво се дължи това?

Има ли връзка между степента на зрялост, цвят на плода и лютивина при лютивите форми пипер?

8. Публикувани статии и цитирания.

Тодорка Сребчева е представила четири публикации свързани с дисертационния труд, в които са отразени получените резултати. На всички статии докторантката е първи автор. Не са установени цитирания на представените публикации към момента на изготвяне на рецензията.

- Srebcheva, T., & Bojinov, B. (2018). Genetic control of non-pungency in pepper (*Capsicum* sp.)(mini-review). *Știința Agricolă*, (2), 57-63
- Todorka, S., & Bojin, B. (2019). Identification of allelic State of the Pun-1 gene associated with the capsaicin synthesis in selected *Capsicum* (pepper) species. *Научни трудове на Съюза на учените-Пловдив. Серия В: Техника и технологии*, 17, 257-260.
- Srebcheva, T., & Kostova, M. (2022). Influence of the pun1 gene on capsaicin synthesis in hybrid lines of the genus *Capsicum*. *Trakia Journal of Sciences*, 20(1), 37. DOI:10.15547/tjs.2022.01.005Corpus ID: 248190010, ISSN 1313-3551 (online).
- Srebcheva, T., Kostova, M. (2022). Study of the inheritance of pungency in a hybrid pepper lines (genus *Capsicum*). Изследване унаследяването на лютивината в хибридна линия пипер (род *Capsicum*). *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans (JMAB) Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 2022, 25 (1), 407-422 ISSN1311-0489 (Print), ISSN 2367-836 (Online).

Представеният автореферат отразява обективно структурата и съдържанието на дисертационния труд.

Не е установено наличие на плагиатство в представения дисертационен труд.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Въз основа на научените и приложените, от докторантката, различни методи на изследване, правилно изведените експерименти, направените обобщения и изводи считам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на Аграрния университет за неговото приложение, което ми дава основание да го оценя **ПОЛОЖИТЕЛНО**.

Позволявам си да предложа на почитаемото Научно жури също да гласува

положително и да присъди на Тодорка Ангелова Сребчева образователната и научна степен "доктор" по научната специалност Генетика.

Дата: 4. 11. 2022
гр. Пловдив

РЕЦЕНЗЕНТ:

(Д-р. Младен Костов)