

РЕЦЕНЗИЯ

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

Автор на дисертационния труд: Wissam Hourani, задочен докторант към катедра „Агрономство“ при Лесотехническия университет, гр. София

Тема на дисертационния труд: „New Approaches for Saffron (*Crocus Sarivus* L.) Fertilization in Lebanon“ (Нови подходи за торене на шафран (*Crocus Sarivus* L.) в Ливан“)

Член на научното жури: доц. д-р **Мargarита Тодорова Николова**, пенсионер, ЛТУ, София, професионално направление: 6.1. **Растениевъдство**, научната специалност: **Агрохимия**, определена за член на научното жури със заповед № ПС- 641/05.12.2022 год. от Ректора на ЛТУ.

Кратко представяне на кандидата.

Wissam Hourani е роден през 1994 година в Ливан, където завършва висшето си образование с магистърска степен по растениевъдство. Веднага след това продължава образованието си с магистратура по Средиземноморско биоземеделие в Бари, Италия и докторантура по Агрохимия в Лесотехническия университет в София. Работи като координатор на фермерска мрежа, в която развива разнообразни дейности – посещения на ферми и консултации, събиране на данни и анализирането им, идентифициране на проблеми и предложения за решението им, организиране на събития с фермери, внедряване на иновации и добри земеделски практики при отглеждане на плодове и зеленчуци, проучване и анализи на пазара и други. В предишни работи в държавни и частни институции се е занимавал също с проучване на пазара и въвеждане на нови продукти за земеделско производство в различни райони на Ливан, научни изследвания, и обучения по растителна защита на различни култури, организиране на семинари със земеделски производители..

Много доброто образование и натрупаният многостранен опит (агротехника, агрохимия, биоземеделие, растителна защита, статистика, търговия и маркетинг, картиране, съветническа дейност с фермери), дават възможност на Хурани за избор на актуална тема, формулиране на ясни цели и избор на подходящ методичен подход за постигането им. По време на докторантурата е усвоил знания и умения, свързани с научно-изследователската дейност – проучване и обобщаване на литература по научния проблем; извеждане на полски опити; усвоил е методи за наблюдение и за вземане на специфични проби за анализ на качеството на шафрана, лабораторни изследвания, събиране и статистическа обработка на данни. Има добра дигитална подготовка, владее много добре английски език и арабски.

2. Актуалност на проблема.

Обект на изследването е шафранът, растение с голямо значение за кулинарията, фармацевцията, индустрията, козметиката и чиято цена на единица продукция е от най-високите в света. Проучването е провокирано от идеята шафранът да замести нелегалното отглеждане на канабис и мак в слабо развити райони на Ливан. Във връзка с въвеждането на тази нетрадиционна за Ливан култура, в дисертационния труд се проучват климатични фактори и елементи от технологията на отглеждане на шафрана с акцент върху влиянието на размера на майчините луковици, управлението на почвеното плодородие, балансирано хранене, прилагане на нови технологични решения за по-ефективно и екологосъобразно използване на хранителните елементи и водата (използване на био- и нано-торове и на почвен суперабсорбент). Изследването е проведено едновременно и по същата методика в Иран, където има традиции в отглеждането на шафрана, за да се сравнят резултатите в двете страни. Направената в дисертационния труд комплексна оценка по редица показатели прави разработката актуална, с научно и практическо значение не само за условията на Ливан, имайки предвид нарастващия интерес към отглеждането на шафрана в Южна Европа и други части на света.

3. Степен на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния обзор.

Темата на дисертационния труд е комплексна, изискваща познаване на постиженията в различни научни направления – генетика, молекулярни изследвания, управление на храненето на шафрана с оглед ефективно производство на висококачествена биологична продукция; използване на нова генерация торове (органични и наноторове, подходящи за биоземеделие); напояване и ефективно използване на водата чрез прилагане на почвени суперабсорбенти – полимери; качество на продукцията и други. Докторантът е обхванал голям брой заглавия (226), чиято хронология отразява нарастващия световен интерес към шафрана и с десетина изключения, публикациите са от последните 20 години. Литературният обзор обхваща всички аспекти, разработвани в дисертацията и имащи отношение към ефективното производство на шафран – ботаническа характеристика, таксономия, генетика, разпространение, изисквания към климата, характеристика и приложение на наноторове и почвени суперабсорбенти. Огромният обем информация е подходящо структуриран, написан на добър език и се възприема лесно. Авторът прави анализ и целенасочени коментари на представените литературни резултати, от което личи компетентно осмисляне на проблемите и от което произтича аргументирано формулиране на целите на дисертационния труд.

Литературните източници са описани точно и по единен стандарт.

4. Цел, задачи, хипотези и методи на изследване. Съответствие на избраната методика на изследване с поставената цел и задачи на дисертационния труд.

Основната цел на дисертационния труд е да се направи оценка и да се оптимизира отглеждането на шафран при климатичните условия на Ливан с оглед разширяване на отглеждането му в нови райони на страната. Това включва характеризиране на условията на района, сравнително изследване на фенологичните фази, количествени и качествени индикатори на ливански и ирански шафран, генетично идентифициране на ливанския шафран, както и проучване на нови елементи в технологията на отглеждане на шафрана като влияние на размера на майчините

луковици, самостоятелно или комбинирано прилагане на органични и нано-торове чрез фертигация и на почвени суперабсорбентни полимери (SAP) с оглед по-ефективно използване на хранителните елементи и водата.

Във връзка с поставената основна цел са формулирани въпроси, които се нуждаят от изясняване и съответно на тях задачи, които дават възможност за комплексна оценка на възможностите за оптимизиране на отглеждането на културата. За постигане на основната цел, изследователската програма е организирана в три фази: а) изследване на влиянието на климатичните условия на Северен Ливан върху добива и качеството на шафрана, б) идентифициране на подходящи за новите райони на отглеждане видове шафран, в) изследване влиянието на размера на луковичите, нано-торовете и SAP върху ефективността на производството на шафран в Ливан. Целесъобразен подход е едновременното проучване по същата методика на избрания за условията на Ливан опитен пункт (Douma) и на характерен за отглеждането на шафран обект в Иран (Mahallat), което дава възможност за сравнителна оценка на условията в изследваните райони на Ливан и Иран.

В раздел „Материал и методи“ компетентно са описани почвените и климатичните условия, дизайна на опита и технологията на отглеждане на шафрана, методите за вземане на специфични за шафрана проби за количествени и качествени анализи, методите за анализ и статистическа обработка. Посочен е състава на изпитваните органични и нано- торови продукта - *Seaumic*, *Super plus ZFM++*, и *LITHOvit FORTE* и на използвания почвен полимерен суперабсорбент. От таблиците, характеризиращи проучваните торове се вижда разлика както в състава им, така и в съдържанието на хранителните елементи. Липсва коментар какви количества хранителни елементи са внесени с приложените норми от отделните торове и дали има значими различия при някои от тях.

Сложният методичен подход за постигане на целите на дисертационния труд налага включването в изследователската програма на голям брой показатели, за чиято обработка и анализ са приложени съвременни и адекватни методи и апаратура за измервания и анализ, както и подходящ математически апарат за установяване на статистически доказани зависимости между изследваните показатели.

5. Онагледеност и представяне на получените резултати.

Дисертационният труд е представен на 127 страници, структуриран е адекватно и съдържа всички необходими раздели. Огромният обем от получени в изследването данни са обработени чрез подходящи съвременни статистически анализи и са представени в 28 фигури и 14 таблици, допълнени с 5 приложения в края на дисертацията. Част от фигурите са цветни снимки и резултати от PCR тестове, подходящо илюстриращи използваната методика и получени резултати. Заглавията на фигурите и таблиците са описани в началото на дисертационния труд след съдържанието, което подпомага търсенето им в текста. Резултатите са представени достатъчно информативно и са естетически добре оформени.

6. Обсъждане на резултатите и използвана литература.

Резултатите от проведеното изследване са представени по фазите на проведеното изследване, след което в отделна глава е направено обсъждането. Най-общо, в първата фаза фокусът е върху сравнителна оценка на климатичните и почвените условия, както и на прилаганите земеделски практики на двата експериментални обекта в Ливан и Иран. Подбрани са важни за отглеждането на шафран почвени характеристики – механичен състав, рН, съдържание на органично вещество и хранителни елементи, електропроводимост, както и климатични фактори –

надморска височина, валежи, температурни условия и влиянието им върху настъпването на фенофазите в развитието на шафрана. Направена е оценка, че условията на изследвания район в Ливан са подходящи за отглеждане на шафран. Получената в тази част на изследването информация е важна за земеделието в Ливан и е валидна и за други страни и райони със сходни почвено-климатични условия. Във втората фаза чрез използване на ДНК и други подходящи генетични анализи е идентифициран генотипа на ливанския шафран и пригодността му за успешно отглеждане в района. Определяни са голям брой биометрични показатели, елементи на добива и важни качествени съставки (picrocrocin, crocin и safranal).

В третата фаза в полски експерименти се изпитват предвидените иновативни подходи за повишаване ефективността на производството на шафран. Оценката на ефектите на проучваните фактори – тегло на луковиците, органични и нано - торове и почвен суперабсорбентен полимер (SAP) се прави на база данните от многофакторен ANOVA анализ, изследващ връзката им с всички проследени индикатори. През вегетацията са отчитани датите на настъпване на фенофазите и редица биометрични показатели, което позволява по-детайлно обяснение на действието и взаимодействието на изследваните фактори. Установено е положително действие от самостоятелното използване на изпитваните торове върху добива и качеството на близалца и като по-ефективен е очертан Seaumic – 84% увеличение на добива близалца, следван от ZFM++ с 64%. Самостоятелното прилагане на SAP увеличава добивите до 36%, благодарение на задържането на повече влага в почвата и вследствие на това, по-добро използване на хранителните елементи. Резултатите показват също, че прилагането на изпитваните органични торове съвместно с почвен суперабсорбент дава по-добър ефект върху добива близалца, но качеството на продукцията, особено съдържанието на пикрокрокин е по-добро при самостоятелно прилагане на торовете. Авторът заключава, че тези резултатите са основание съвместното внасяне на торовете със SAP да се препоръчва в засушливи райони с ниско почвено плодородие. По този начин би се намалила употребата на промишлени химични торове и съответно отрицателното въздействие върху околната среда. Важен извод е, че чрез подходящо съчетаване на определени формулации торове и суперабсорбент може да се подобри ефективността и на луковиците с по-малък размер. Получените в този раздел резултати са от голямо практическо значение и изискват по-нататъшно проучване.

В процеса на обсъждане, получената в опитите информация е анализирана адекватно като същевременно се представят и коментират резултати в публикации на други автори. Това спомага за по-аргументирана обосновка на направените изводи и заключения. От полза би било по-задълбочено анализиране на действието на отделните формулации търговски органични торове, тъй като има различия в състава им.

Важен елемент на дисертационния труд е, че в резултат на обсъждането, авторът очертава насоките за бъдещи изследвания с оглед разширяване ареала и повишаване на ефективността на отглеждането на шафрана.

7. Приноси на дисертационния труд.

В резултат на проведените изследвания, докторантът формулира общо пет приноса, които приемам. Считаю, че в разработката има както научни, така и приноси с практическо значение, всички с оригинален характер:

Научни приноси

- За първи път с детайлни проучвания на климатични, почвени и генетични характеристики, както и с експерименти в реални условия, в които се изпитва влиянието на размера на луковиците на шафрана, торенето и почвени суперабсорбенти върху добива и качеството е доказано, че районът на Douma (Северен Ливан) е подходящ за ефективно отглеждане на шафран. Този принос има голямо икономическо и социално значение за един от по-слабо развитите райони на Ливан. Валидността на получената информация може да се отнесе и до други райони в света, където има сходно съчетание на изследваните фактори.
- С помощта на съвременни ДНК анализи е доказано, че отглежданият в Северен Ливан испански вид *Crocus* е *Crocus oreocreticus*.

Научно-приложни приноси

- Доказано е, че чрез прилагане на изпитваните наноторове или на органичния продукт *Seaumic* може да се увеличи добива и да се повиши качеството на продукцията от шафран. Тази технология за управление на храненето на културата показва възможност за био-производство на шафран.
- Установено е, че ефектът от изпитваните торове може да бъде значително подобрен чрез съвместно внасяне с полимери – суперабсорбенти в почвата, които чрез задържане на водата подобряват водния и хранителния режим на шафрана. Това технологично решение позволява отглеждане на културата в засушливи райони и на почви с ниско плодородие.
- За първи път е показана възможност за повишаване на количеството и качеството на продукцията при използване на луковици с по-малък размер чрез подходящо комбиниране на торове и почвени суперабсорбенти.

Получената в изследването информация може да служи за разработване на стратегия за адаптиране на отглеждането на шафран в Северен Ливан. Наред с предложените технологични решения, съществен принос на разработката е очертаването на насоките за по-нататъшни изследвания, свързани с преодоляване на потенциални негативни климатични явления, оптимизиране на храненето чрез съвместно прилагане на подходящи формулации и норми органични и наноторове в комбинация с почвени суперабсорбенти.

8. Оценка за степента на личното участие на дисертанта в приносите.

За реализирането на изследователската програма е извършена огромна по обем проучвателна, експериментална и аналитична работа. Нямам лични наблюдения върху извършената от докторанта дейност, но от начина на представяне и коментиране на резултатите от изследването личи, че Wissam Hourani е придобил умения за работа със съвременни научни методи и подходи, анализ на данни и формулиране на научни изводи и заключения.

9. Критични бележки и въпроси

В обсъждането на резултатите за действието на изпитваните торове акцентът е основно върху ефекта на микроелементите най-общо и органичните субстанции в тях. Според мен липсва по-задълбочен коментар за внесените различия в хранителния режим, защото използваните торове се различават по състав и съдържание на внесените елементи. Например с LITHOvit FORTE се внася и силиций, който не се съдържа в другите торове. Тази бележка е по-скоро препоръка за бъдещата научна дейност на докторанта, още повече, че изследваните почви са алкални, с високо съдържание на органично вещество, общ азот, усвоими форми на фосфора и калия. При по-ясно разграничаване на ефекта от отделните хранителни елементи, резултатите от проучването могат да се отнесат и за други формулации торове.

10. Публикувани статии и цитирания.

Основните резултати от дисертационния труд са представени в 3 научни публикации, две от които са под печат. Една от публикациите е самостоятелна и на една от колективните е първи автор.

В справката за цитиране са представени три публикации, отразяващи резултати от излязлата от печат статия на докторанта.

В заключение считам, че наукометричните изисквания за придобиване на ОНС „доктор“ са изпълнени.

11. Преценка на публикациите по дисертационния труд: брой, характер на изданията, в които са отпечатани. Отраженията в науката - използване и цитиране от други автори.

Публикациите са в специализирани и авторитетни научни списания като *Agronomy Research* и *Bulgarian Journal of Agricultural Science* и представят голяма част от резултатите в дисертационния труд. Цитиранията са в авторитетни международни списания.

Представеният автореферат е добре структуриран и илюстриран и отразява обективно съдържанието и постиженията на дисертационния труд.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

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

Позволявам си да предложа на почитаемото Научно жури също да гласува положително/отрицателно и да присъди на **Wissam Hourani** образователната и научна степен „доктор“ по научната специалност **Агрохимия**.

Дата: 12.12.2022.
гр. София

РЕЦЕНЗЕНТ:

(доц. д-р  юва)