

## РЕЦЕНЗИЯ

Лесотехнически университет  
Агрономически факултет  
№ АФ-9104#1  
СОФИЯ 12.12.2022

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 “Агрохимия”

**Автор на дисертационния труд:** Уисам Хасан Хурани, задочен докторант към катедра „Агрономство“ при Лесотехническия университет, гр. София

**Тема на дисертационния труд:** Нови подходи за торене на шафран (*Crocus sativus L.*) в Ливан

**Член на научното жури:** проф. д-р Иванка Георгиева Митова, ИПАЗР "Н. Пушкиров", гр. София, професионално направление 6.1. „Растениевъдство“, научна специалност "Агрохимия", определен/а за член на научното жури със заповед № ЗПС - 641/05.12.2022 год. от Ректора на ЛТУ.

### 1. Кратко представяне на кандидата.

Задочен докторант Уисам Хурани е роден на 02.04.1994г в Ливан. През периода 2012-2017г завършва Агрономическия факултет на Ливанския университет в гр. Бейрут с магистърска степен по аграрно инженерство, специалност „Растениевъдство“. В Средиземноморският агрономически институт в гр. Бари- Италия през 2017/2018г получава Магистърска степен по средиземноморско органично земеделие. От 2019г Уисам Хурани е задочен докторант в Агрономически факултет на Лесотехническия университет, гр. София.

Професионалната му практика започва през 2014г в Хазмие, по инициатива за залесяване със стаж и посещение на обекти за залесяване на LRI в цялата страна. Работи върху компонент за картографиране с помощта на ArcGIS. Участва в изготвянето на окончателния доклад по залесяване. През 2015г преминава стаж в Захрани в частна земеделска компания Debbane Saikali Group. През 2016г. стажът на Хурани е в Бинт Джбейл в Правителствения земеделски център на Министерството на селското стопанство на Ливан, където се занимава с растително защитна и обучителна дейност на фермери. В гр. Залка (Ливан) през 2016/2017г работи като агроинженер в отдел Обществено здравеопазване. От юни 2022г до настоящия момент г-н Хурани работи в Сааднайел като координатор на фермерски мрежи, а дейността му включва разработване, представяне, анимиране на актуална информация за устойчиво земеделие, както и трансфер на знания и техническа помощ на фермерите.

Уисам Хурани владее професионално писмено и говоримо английски език има и отлични компютърни умения: Microsoft Office, Google Docs Data Analysis, Statistics Adobe In Design and Photoshop Programming and Web Development Social Media managemen.

### 2. Актуалност на проблема.

Познаването и употребата на шафран с различни цели датира от хилядолетия. Историческите данни сочат, че шафранът е бил използван още преди 4000 години като храна, лекарство, благоухание и багрило. Ливанският шафран е бил добре познат във Франция още в началото на 17 век. След продължителен период на недооценено отношение в Ливан едва в началото на 21 век интересът към това екзотично растение се

завръща, не без основание. Интересът към културата се основава на добрия баланс между началната инвестиция и високата цена на продукта. Шафранът е най-скъпата подправка в света отнесена към теглото си. Отглеждането на шафран може да послужи като потенциално средство за насърчаване на социално-икономическото развитие в изостаналите, слабо развити райони на Ливан, с налична работна ръка, като алтернатива на някои незаконно отглеждани култури (мак, канабис).

Досега това растение е било отглеждано най-вече в района на Baalbeck-Hermel, равнината Aakkar и Южен Ливан. Настоящото проучване представя доказателствен материал, че този тип култивиране има потенциал да успее и в други ливански региони, ако се възприемат подходящи земеделски практики (торене, напояване, избор на посадъчен материал и т.н.).

Представеният труд предлага технологично решение за производството на шафран при климатичните условия на Ливан, при което нано- и органични торове се прилагат в комбинация със супер абсорбиращи полимери (SAP), пестейки торове и вода за напояване, като същата технология може да предложи и производство на размножителен материал от дъщерни луковици.

В аспекта на представената информация относно значимостта на културата и факторите осигуряващи перспектива за конкурентноспособното и производство съпоставимо с това на световните лидери в бранша смятам, че темата е актуална и много добре обоснована.

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

Степента на информираност и научна подготовка на докторанта могат да бъдат оценени като отлични. Литературният преглед обхваща 20,97% от целия труд. Обзорът е целенасочен, структуриран правилно предоставяйки необходимата информация свързана с произхода, морфологията, стопанското и икономическо значение на вида, изискванията към условията на отглеждане, както и достиженията на научните изследвания в областта на агротехниката и фенотипните, цитологичните, биохимичните и молекулярните характеристики на рода *Safron*. Цитираната литература е коментирана коректно и интелигентно. Доказателство за солидната научна подготовка е и библиографската справка в литературния обзор, която се базира на 226 литературни източници, а факта че 60,18% от цитираните автори са след 2011г показва изключително целенасочения интерес на Уисам Хурани към съвременни и иновативни разработки в областта на отглеждането на шафран.

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

Целта на представеното изследване е да оптимизира производството на шафран при климатичните условия на Ливан, като предостави стратегия, при която нано- и органични торове се прилагат в комбинация със супер абсорбиращи полимери (SAP). В изпълнение на поставената цел са и задачите, които докторантът решава във отделните етапи на опитната работа: 1. Да се изследва ефектът от климатичните условия на Северен Ливан (главно Douma) върху добива и качеството на шафран в сравнение с тези, получени в Иран (Mahallat). 2. Да се идентифицират видовете шафран, отглеждани в Дума (Северен Ливан). 3. Изследване на ефектите от различното тегло на луковиците, торовете и приложението на SAP (хидрогел) върху производството и качеството на шафран, култивиран в Ливан.

Работната хипотеза се основава на твърдението, че областа на Дума (Ливан) предлага подходящи условия за отглеждане на шафран с добри производствени и качествени характеристики при подходящо торене и посадъчен материал.

В раздела „Материал и методи“, който заема 10,5% от обема на дисертационния труд, в зависимост от етапа (фазата) на опитната работа са представени подробни сведения относно почвените и климатични характеристики на опитните обекти, схема и разположение на опитните варианти, подробни методични указания върху изследваните показатели. Изследователската програма включва голям брой показатели – почвено-агрохимични, биометрични и фенологични измервания и отчитания, биохимични показатели свързани с качеството на шафрана. Използвани са съвременни и адекватни методи на анализ, както и подходящ математически апарат за установяване на статистически доказани връзки и зависимости между изследваните показатели. Опитните постановки в трите изследователски фази са много подробно и аргументирано представени. Впечатляваща е схемата на опита на открито във фаза -3 - трифакторен, прецизно заложен по рандомизирана блокова схема включваща 16 варианти с по 5 повторения на вариант. Изследвани са отделните и комбинирани ефекти на три тора: Seaumic, Super Plus ZFM++ (ZFM++) и LITHOvit FORTE (LIForte); и SAP, както и влиянието на посадъчния материал с два размера на луковиците от 4-6 g (CW1) и от 6-8 g (CW2) върху развитието, добива и качеството на шафрана.

По време на докторантурата при изпълнение на методичния план, докторанта се е запознал с методите за залагане и извеждане на полски опити, вземане и подготовка на почвени и растителни проби за анализ, биометрични измервания, агрохимични и биохимични методи за анализ, математически и статистически анализ на получените данни, интерпретация на научните резултати.

## **5. Онагледеност и представяне на получените резултати.**

Представеният дисертационен труд съдържа 14 таблици, 28 фигури и 5 приложения. Означенията на фигурите и таблиците, както и основни символи и съкращения са изнесени в отделни списъци. Таблиците и фигурите са направени в съответствие с изискванията на катедра „Агрономство“ на ЛГУ за структурата и оформянето на дисертационните трудове. Графичното и таблично представяне на резултатите в раздел „Резултати и обсъждане“ е направено по подходящ начин за онагледяване и коментар на изследваните фактори и показатели. Начинът по който таблично са представени зависимостите между изследваните показатели при многофакторния и корелационния анализи е оригинален и улеснява възприемането на огромната информация.

За оценка на влиянието на изпитваните фактори върху изследваните показатели, получените експериментални данни са подложени на трифакторен дисперсионен и корелационен анализи, което обогатява работата с доказателствен материал

## **6. Обсъждане на резултатите и използвана литература.**

Разделът „Резултати и обсъждане“ представлява 41,9 % от дисертационния труд и включва три последователно свързани части. В първата част от изследването докторантът прави задълбочен сравнителен анализ на почвено-климатичните условия, развитието, добива и качеството на отглеждания по единна схема и методика шафран в Северен Ливан (главно Douma) и Иран (Mahallat) с цел разширяване и оптимизиране района на отглеждането му. Впечатляваща е прецизността с която са правени биометричните измервания и фенологични отчитания на показателите, а е известно че фенологичните наблюдения и отчитания са изключително важен критерий за степента на професионалната подготовка на

всеки аграрен специалист. Всички записани фенологични дати са по-ранни в Махалат-Иран, отколкото в Дума Ливан. Появата на листни и цветни бутони, както и датите на прибиране на реколтата са по-ранни с около 30 дни в Махалат-Иран. Добивът на пресни и сухи стигми на 1000 цветя, а също и листните дължини са по-високи в Дума-Ливан, отколкото в Mahallat-Иран. Средният брой листа на шафрана, както и теглото на сухи и пресни стигми изразено в грамове на 1000 луковици, е по-високо в Махалат-Иран. Аргументирайки се с резултатите от почвените и климатични анализи в двата опитни пункта, цитирайки също така и подкрепяща литература докторантът сполучливо обяснява по-високите добиви с надморската височина и по-лекият механичен състав на почвата в Mahllat. Благоприятните фактори на околната среда подобряват условията за развитие, което води до по-висок добив на шафран. Аргументирано звучи обяснението за по-високите стойности на измерените качествени показатели в Mahallat. Съдържанието на круцин и шафранал в иранските проби е с по-високо качество в сравнение с това от Дума. Пробите и от двата пункта отговарят на минималните изисквания за съдържание на пикрокроцин. По-ниската средна температура по време на периода от май до октомври в Дума-Ливан в сравнение с Махалат-Иран е вероятна причина за по-ниското качество на стигмите в Дума. В допълнение авторът изтъква, че лекият воден стрес може, в зависимост от времето, да увеличи количеството на кроцин и пикрокроцин в стигмата чрез леко забавяне на развитието, като потенциално защитен механизъм.

Във втората фаза от изследователската си работа Уисам Хурани прави филогенетичен анализ с помощта на базата данни за нуклеотиди в Gene Bank на Националния център за биотехнологична информация. Анализът показва, че пробите от шафран (*Crocus sativus*) споделят 99-100% ниво на сходство с няколко единични нуклеотидни полиморфизма (SNP). Частична последователност на пластиден геном в пробите от шафран споделят 100% идентичност с наличния пластиден геном в GenBank. Като цяло филогенното дърво класифицира всички използвани последователности в два основни клъстера. Първият съдържа 2\_ *Crocus* sp.\_Y, а вторият клъстер е разделен на три под-кълъстера; първият, съдържащ 1\_ *Crocus sativus*\_Y и AB699586.1:228-682\_ *Crocus sativus*, вторият, съдържащ HE801161.1\_ *Crocus oreocreticus*, и третият, съдържащ 3\_ *Crocus* sp.

Изследването във фаза 3 е проведено с помощта на вида *Crocus oreocreticus*. Изследването на ДНК в проби от шафран култивиран в Северен Ливан в Дума, доказва че е *Crocus oreocreticus*.

В третата част от дисертационния труд Уисам Хурани прави подробен анализ и интерпретация на резултатите получени от влиянието на изпитваните торове, SAP и едрината на посадъчния материал върху голям брой показатели свързани с фенологичните наблюдения и измервания, биометрия, добиви, и показатели за качество. Интерпретацията на резултатите се улеснява значително чрез изключително стегнатия и прегледен начин по който са представени данните от трифакторния статистически анализ и корелационните зависимости между изпитваните показатели, както и от коректното и убедително цитиране на много автори свързани с темата на дисертационния труд. Направеният многофакторен анализ показва нагледно връзката и доказаността (значима при  $P \leq 0,05$ ) на изследваните фактори (тегло на луковиците, торене и SAP) върху изследваните биометрични и фенологични показатели, добивите и показателите за качество.

Влиянието на теглото на грудките е значимо при всички показатели, с изключение на пикрокроцина и шафранала. Отделният ефект на торовете е значим при всички показатели, а този на SAP е значим при всички показатели, с изключение на броя на листата, шафранала и броя на дъщерните луковици. Съвместното влияние на теглото на грудките и торовете е значимо само за фенологичните дати (DLA, DFCA и DFH), добив на

сухи стигми, брой на цветовете, добив на свежи и сухи стигми на m2 и добив на дъщерни грудки. Комбинираният ефект от теглото на грудките и SAP е значителен върху появата на първи листа, първа цветна пъпка, дължината на листата, добива на свежа маса стигми на цвят, броя на цветовете, добива на пресни и сухи стигми на m2 и добива на дъщерни луковици.

Комбинираният ефект на торове и SAP е значим върху добивите на свежи и сухи стигми на цвят, броя на цветовете, добивите на свежи и сухи стигми на m2, пикрокроцин, кроцин, добив на дъщерни луковици и брой на дъщерни луковици.

Направеният корелационен анализ доказва положителни зависимости на датата на поява на листата от датите на поява на първите цветни пъпки и датата на първата цветната реколта и е отрицателно корелативно зависим от броя на листата, дължината на листата, броя на цветовете, свежия и сух добив на стигми, както и с добива и броя на заместващите луковици. Датите на поява на първите цветни пъпки и датата на първата цветна беритба са в положителна корелативна зависимост от датата на поява на листата или засаждането и отрицателно корелирани с всички други изследвани показатели. Броят на листата е положително свързан с дължината на листа, както и с добива и броя на заместващите луковици. От друга страна, дължината на листа е положително корелирана с всички тествани показатели, с изключение на датата на поява на първите листа и датата на първата беритба на цветовете. Броят на цветовете е положително и силно свързан със свежия и сух добив на стигма и добива и броя на заместващите луковици. В допълнение бяха открити положителни корелации между добива и броя на заместващите луковици и свежия и сух добив на стигма. И накрая, когато броят на заместващите луковици се увеличава, добивът на заместващите луковици също се увеличава.

Посочените корелационни зависимости биха могли да имат и сериозно практическо приложение, като указание за взаимовръзки и зависимости между изследваните показатели.

Благодарение на отличните си статистически умения и научна подготовка по темата Уисам Хурани представя не само резултатите от статистическия анализ за самостоятелното и комбинирано влияние на изпитваните торове Seaumic, Super plus ZFM++ и LITHOvit FORTE и SAP при два размера на посадъчния материал върху показателите: дата на поява на листа; дата на поява на цветните бутони; номера на листата; дължината на листата; броя на цветовете; свеж и сух добив на стигма; качествените показатели (пикрокроцин, кроцин и сафранал), но той прави впечатляващи със своята логика и компетентност коментари и обяснения на получените резултати.

Имайки предвид логичната свързаност и последователност в изпълнението на експериментални фази 1 и 3 аз бих ги представила една след друга. Часта свързана с генетичната характеристика, базирана на молекулярното изследване на култивиран минзухар бих поставила на финала на раздела „Резултати и обсъждане“, не поради липса на значимост, а защото смятам, че тя тематично не отговаря пълно на дисертационния труд и защитаваната научна специалност.

## **7. Приноси на дисертационния труд.**

Формулираните изводи и приноси са логично следствие и в голямата си част отразяват обективно получените резултати. Не приемам извод-VII, тъй като в изследването няма включен вариант с класическо минерално торене, така че реално липсва експериментална съпоставка между прилаганите нано- и органични торове от една страна и конвенционално торене от друга.

Към формулираните от докторанта приноси съм си позволила да добавя още два, според мен съществени приноси в работата му. *Смятам, че формулираните в резултат*

*на извършените изследвания приноси имат висока научна и научно-приложна значимост и бих ги разделила макар и доста условно по следния начин:*

### **Научни приноси**

1. Установено е, според резултатите от ДНК изследването, че испанският минзухар, култивиран в Северен Ливан в Дума, е *Stocus oreocreticus*.
2. Чрез доказаните многобройни зависимости между изследваните фактори и показатели с помощта на корелационните и регресионни коефициенти получени в изследването, в бъдеще ще могат да се предвидят с голяма вероятност промените на дадени показатели когато се знае изменението на други.

### **Научно-приложни приноси**

1. Доказано е, че почвено-климатичните условия в Дума (Северен Ливан) са подходящи за отглеждане на шафран, което позволява добро производството и добив от стигма.
2. Доказано е, че нано-торовете и Seaumic, приложени самостоятелно, могат да подобрят всички количествени и качествени характеристики на шафрана в сравнение с неторените растения.
3. Ясно е доказано, че използването на SAP може да допълни ефекта на тестваните торове, подобрявайки цялостното развитие на растенията и осигурявайки по-висок добив и по-добро качество.
4. Използването на тестваните торове и SAP в комбинация може да компенсира по-малкия размер на шафрановите луковици, позволявайки производството на добър добив и качество от луковици от 4-6 g.
5. Доказано е, че нано-торовете и Seaumic могат успешно да се прилагат в условия на органично земеделие.

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

Не познавам лично Уисам Хасан Хурани, но съдейки по снимковия материал включен в дисертацията, а също и от компетентния и интелигентен начин, по който представи презентацията на дисертационния си труд и отговори на зададените въпроси пред разширения състав на научното звено към катедра „Агрономство“ смятам, че дисертацията и приносите към нея са негово лично дело.

### **9. Критични бележки и въпроси.**

Към представения дисертационен труд имам някои въпроси, забележки и препоръки.

**Въпрос:** В раздел IV.3.1. „Резултати от факторния анализ на Apova“. Трите включени в изследването фактори върху кои показатели оказват интерактивни и неинтерактивни ефекти ?

**Забележки:** Използваните в изследването (фаза-3) органични торове имат богато съдържание на хранителни макро- и преобладаващо микроелементи, органични киселини, растежни регулатори. Прилаганите Seaumic, Super plus ZFM++ и LITHOvit FORTE са много различни не само по състав, а и по количествено съдържание на хранителни елементи и субстанции. Да се „изравнят“ по хранителните елементи съдържащи се в тях, каквато е практиката при класическите агрохимически изследвания би било невъзможно. Затова косвен начин да се отговори на въпроса как отделните хранителни съставки в прилаганите торове повлияват хранителния режим на културата е чрез възможни почвени и растителни анализи, които за съжаление липсват в изследването. Не само почвения, но и растителния анализ за основни макро- и микроелементи в определени ключови фази от развитието на шафрана биха дали

нагледна и много точна представа за ефекта от приложението на изпитваните продукти.

В табл.-3 където е представен физико- химичния състав на почвите от опитните обекти, са показани стойностите на общия азот. За целите на изследването много по-информативно би било определянето и коментара на минералния азот.

Смянам, че изводите могат да се оформят по-прецизно. От този огромен по своите резултати труд могат да се „извлекат“ много повече изводи с конкретно съдържание и цитирани стойностни показатели.

**Препоръки:** Да продължи извеждането на трифакторния опит (фаза-3) с „налагане“ на вариантите, като по този начин ще се натрупа още доказателствен материал относно влиянието на изпитваните фактори върху културата.

Представените забележки и препоръки не омаловажават качествата на дисертационния труд. Направените забележки и препоръки са пожелателни и единствената им цел е да подобрят и обогатят качеството на бъдещи научни разработки.

## 10. Публикувани статии и цитирания.

Основните резултати от дисертацията са представени в 3 научни труда (1 със служебна бележка от списанието в процес на отпечатване и 1 под печат) на английски език в специализирани научни издания, реферирани и индексирани в световната база данни: 1 брой в *Agronomy Research* (SJР(2020) 0.369(Q<sub>2</sub>)); 1 брой в *Fresenius Environmental Bulletin* (SJР(2019) 0.607(Q<sub>2</sub>)); 1 брой в *Bulgarian Journal of Agricultural Science* (SJР(2021) 0.25(Q<sub>3</sub>)); В една от публикациите Уисам Хурани, е самостоятелен и в една първи автор.

Хурани е цитиран 3 пъти с една от публикациите си, като едно от цитиранията е в списание със (SJР(2021) 0.31(Q<sub>3</sub>));

## 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 на Хурани са по темата на дисертационния труд и на високо научно ниво, доказателство за което е и отпечатването им в световно престижни научни издания.

Представеният автореферат отразява обективно структурата и съдържанието 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 Лесотехническият 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 **Уисам Хасан Хурани** образователната и научна степен „**доктор**“ по научната специалност „Агрохимия“.

Дата: 12.12.2022г  
гр. София

РЕЦЕНЗЕНТ:

(проф. д-р Ив. Митова)