

СТАНОВИЩЕ

от проф. дн Иван Илиев Атанасов, Агробиоинститут, ССА

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен 'доктор' в област на висше образование 4. 'Природни науки, математика и информатика', професионално направление 4.2. 'Химически науки', докторска програма 'Органична химия'. Автор: ас. Десислава Пламенова Гергинова. Тема: 'ЯМР метаболомика на пчелен мед и вино'. Научни ръководители: проф. дхн Светлана Симова и гл. ас. д-р Явор Митрев, Институт по Органична Химия с Център по Фитохимия - Българска Академия на Науките (ИОХЦФ-БАН)

1. Общо представяне на процедурата и докторанта

Със заповед № РД-09-82 от 15.06.2022 г. на Директора на ИОХЦФ-БАН съм определен за член на научното жури по процедура за защита на дисертационен труд на тема „ЯМР метаболомика на пчелен мед и вино” за придобиване на образователната и научна степен 'доктор' в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.2. 'Химически науки', докторска програма 'Органична химия'. Автор на дисертационния труд е ас. Десислава Пламенова Гергинова – докторантка в редовна форма на обучение, а от 2021 г. асистент към Център по ЯМР спектроскопия, ИОХЦФ-БАН, с научни ръководители проф. дхн Светлана Симова и гл. ас. д-р Явор Митрев. Представеният от ас. Десислава Гергинова комплект материали по процедурата, включващ 4 броя публикации по дисертационния труд, е в съответствие с Правилника за развитие на академичния състав на ИОХЦФ, и отговаря на критериите на ИОХЦФ-БАН за придобиване на научната и образователна степен „доктор“.

Ас. Десислава Гергинова е родена през 1992 г. През периода 2011 - 2016 г. завършва бакалавърска програма на Химикотехнологичен и металургичен университет - София, а през 2017 г. завършва магистърската програма и придобива диплома за Магистър от Софийски университет „Св. Климент Охридски“. От 2018 г. е зачислена като редовен докторант към Център по ЯМР спектроскопия, ИОХЦФ-БАН, а от 2021 г. е асистент в същото научно звено. В рамките на досегашната си научно-изследователска дейност участва в общо 19 проекта и е ръководител на 1 проект. Ас. Гергинова е съавтор на общо 8 публикации и 1 глава от книга. Освен експерименталния опит свързан с приложения на ЯМР, ас. Гергинова успешно ползва широк набор от общи и специализирани софтуери необходими за обработка на получените експериментални резултати. Владее английски и немски.

2. Актуалност на тематиката

През последните години редица нови изследвания във водещи лаборатории сочат ЯМР като основен метод с потенциал за достоверен и практически приложим анализ на състава, и определяне на качеството и ботаническият и/или географски произход на меда, както и ефективен метод за анализ на сортовия и/или географски произход на вина от традиционни сортове. Всичко това, заедно с растящата необходимост от прилагане на

ефективен контрол на качеството на хранителни продукти и вина и предотвратяване на измами в тази област сочи, че тематиката на дисертационния труд е актуална както по отношение на прилагане на съвременни експериментални подходи за анализ на комплексни обекти, така и за приложение на методи и подходи за решаване на важни за обществото и биоикономиката проблеми.

3. Познание на проблема

Както представения литературен обзор, така и цялото съдържание на дисертационния труд и приложените публикации сочат, че ас. Десислава Гергинова задълбочено и отлично познава състоянието на изследванията и актуалните проблеми по темата на дисертацията. Литературния обзор включва разглеждане на развитието, основни страни и достижения на метаболомиката като част от ‚омикс‘ технологиите, принципите и съвременните насоки на развитие и приложения на ЯМР анализите, както и хеометрични методи използвани при тези изследвания. Заедно с това литературния обзор включва и детайлно и аналитично разглеждане на двата основни обекта на изследванията в дисертационната работа: пчелен мед и вино, както и продукти с високо съдържание на захари. Като цяло, информацията в литературния обзор е отлично структурирана, интелигентно и творчески представена и интерпретирана, отлично онагледена с подходящи фигури и таблици с високо качество, и напълно съответства и подкрепя целите на дисертационния труд.

4. Методика на изследването

Набора от анализирани проби, използваните методи за пробоподготовка, ЯМР анализ и обработка на получените резултати напълно отговарят на темата и целите на дисертационната работа и пълноценно допринасят за успеха на проведените изследвания. Използваните експериментални протоколи и методи са представени в детайли в Глава 4 ‚Експериментална част‘, като са групирани по цел и обекти на приложение.

5. Характеристика и оценка на дисертационния труд и приносите

Изследванията в дисертационния труд включват ЯМР анализ на три групи обекти: пчелен мед, вино и продукти с високо съдържание на захари (медовина и борово сладко), като резултатите от тях са представени в три обособени части на Глава 3 ‚Резултати и обсъждане‘. В резултат на ЯМР анализ на 300 проби пчелен мед и подходяща обработка на получените резултати, докторантката последователно установява оптимални параметри за анализ на пчелен мед и методика за полуколичествено определяне на 41 компоненти в меда въз основа на получените ¹³C ЯМР спектри. Следващото приложение на установените методики за ЯМР анализ на групи от проби мед с известен произход и хеометричен анализ на получените резултати позволяват коректно разграничаване на анализирания видове мед по отношение на /1/ ботанически произход, вкл. разграничаване на мед от 16 различни ботанически вида, като комплексният анализ на получените резултати дава възможност да бъде предложено и ‚дърво на решенията‘ за определяне на ботаническия произход на меда; /2/ ентомологичен произход (мед от европейски пчели /*Apis mellifera*/ и безжилни пчели /*Meliponini*/); /3/ географски произход: нектарен и манов мед от различни страни и райони, включително разграничаване на единствения български мед със защитено наименование за произход - Странджански дъбов манов мед от други видове дъбов манов мед; и /4/ успешно приложение на ЯМР анализ за установяване на разреждане на меда и смесване със сиропи. Освен посочените

групи резултати, оригинални резултати от тази група изследвания са /а/ първо установяване на наличието в пчелния мед на монозахарида хиновоза; /б/ първи ¹³C ЯМР резултати за наличие на трехалулоза в мед от африкански безжилни пчели; /в/ определяне на тризахаридите 1-кестоза и 2,3-бутандиол като характеристични за дъбовия манов мед. В рамките на втората група изследвания е проведен ЯМР анализ на 70 проби вино с известен произход от различни сортове грозде, някои от които отглеждани в различни географски райони или при използване на различни процеси на винификация. Проведения хемометричен анализ на получените ЯМР спектри на анализирани проби позволяват коректно: /1/ разграничаване на едносортови вина получени от различни сортове грозде, като в резултат на комплексния анализ на получените резултати е предложено „дърво на решенията“ позволяващо разграничаване на вина произведени от 15 различни сорта грозде; /2/ общо групиране и разграничаване на вина произведени от български сортове грозде; /3/ разграничаване на вина произведени от едни и същи сортове грозде отглеждано в различни географски райони на страната (вина със защитено географско указание); /4/ разграничаване на червени вина от един и същ сорт грозде получени в резултат на различни производствени процеси без и с използване на мацерация; /5/ както и разграничаване на разредени вина от истински (неразредени) вина. Третата група изследвания включват оригинални приложения на ЯМР базирана метаболомика за характеризиране на състава на проби от два вида борово сладко и един вид медовина и оценка на сходствата между състава на сладко и мед, и медовина и вино. Взети заедно посочените групи изследвания и получените резултати формират три основни достижения и приноса на дисертационната работа: /а/ общ методичен принос включващ акумулирането на експериментални методики за ЯМР анализ и методи и подходи за обработка на големи обеми експериментални ЯМР данни, което позволява структурирането на набор от методи и ноу-хау за прилагане на ЯМР базирана метаболомика за анализ на различни видове комплексни проби и обекти; /б/ общ научно-приложен принос включващ използване на акумулираните данни и ноу-хау като основа за следващи практически приложения за оценка на произхода и качеството на мед, вина и продукти в високо съдържание на захари; /в/ общ научен принос включващ получени оригинални научни резултати за присъствие на специфични компоненти в състава на различни видове мед. Общата ми оценка на дисертационната работа е че тя представя отлично планирани и изпълнени изследвания включващи ЯМР анализ на подходящо избрани групи проби и прилагане на адекватна и ефективна обработка на получените големи обеми експериментални данни за групиране и разграничаване на анализирани проби по специфични характеристики и ЯМР параметри. Тук е мястото да отбележа, че несъмнено достойнство на дисертационния труд е представянето на големия обем експериментални резултати, като в основното изложение са включени отлично изготвени и формирани цветни фигури с резултати от групирането на изследваните проби и предложените „дърво на решенията“ за отделните видове проби. Освен отличното онагледяване и интерпретиране на получените експериментални данни, такова представяне на получените резултати допринася за популяризиране на приложенията на ЯМР базираната метаболомика и значително разширява кръга на читатели които въпреки че нямат опит в тази област биха желали за използват тази нова „микс“ технология за специфични изследвания и решаване на проблеми от практиката. Посоченото по-горе ми дава основание още веднъж да изкажа отличното си впечатление и да поздравя

докторантката и научните ѝ ръководители за постигнатите резултати високото качество на дисертационния труд.

6. Преценка на публикациите и личния принос на докторанта

Резултати от дисертационния труд са публикувани в рамките на общо 4 научни публикации, три от които в научни издания с IF/SJR (Molecules 2020 /Q1/, Foods 2021 /Q1/, Bulgarian Chemical Communications 2017 /Q4/, Journal of the Bulgarian Academy of Sciences 2021). Докторантката е първи автор в три от публикациите и втори автор в една публикация, което потвърждава личния ѝ принос за постигане на публикуваните резултати. В достъпната научна литература досега са открити общо 15 цитирания на публикациите по дисертационната работа което демонстрира интереса на други изследователи към публикуваните изследвания и резултати. Освен в посочените научни публикации, резултати от дисертационната работа са представени в рамките на общо 5 доклада на национални научни конференции, общо 4 доклада на международни научни конференции и общо 9 постера представени на различни научни форуми, като 3 от тях са наградени.

7. Автореферат

Представеният автореферат е изготвен според изискванията и в него са представени изцяло резултатите, обсъжданията и заключенията включени дисертационния труд.

8. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати

Освен атрактивните възможности за приложения на акумулираните данни и ноу-хау за ЯМР анализ и оценка на произхода и качеството на пчелен мед, вина и други продукти с високо съдържание на захари, считам, че резултатите и акумулираното ноу-хау от дисертационната работа могат и трябва да бъдат използвани за по-детайлни проучвания върху връзката на пчелната паша с добива и състава на меда. В тази връзка бих желал да докторантката да представи мнение, доколко ЯМР базираната метаболомика може да бъде ефективно използвана за сравнителен анализ на състава на нектара на цветовете при отделни растителни видове и състава на получавания моноцветен мед и оценка на ефективността на използване на нектара в цветовете на медоносните растения за получаване на цветен мед.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представеният дисертационен труд на докторантката Десислава Гергинова 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 и Правилника за прилагане на ЗРАСРБ на БАН. Представените материали и дисертационни резултати напълно съответстват на специфичните изисквания на Правилник на ИОХЦФ-БАН за приложение на ЗРАСРБ.

Дисертационният труд показва, че докторантката Десислава Гергинова притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения по ЯМР спектроскопия и приложения на ЯМР базирана метаболомика и като цяло по научна специалност органична химия 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 ас. Десислава Пламенова Гергинова в област на висше образование 4. ‘Природни науки, математика и информатика’, професионално направление 4.2. ‘Химически науки’, докторска програма ‘Органична химия’**



24.08. 2022 г.

Изготвил становището:

(проф. дн Иван Атанасов)