

РЕЦЕНЗИЯ

от член-кор. проф. дхн Вася Банкова

за дисертационния труд на Виктория Светлинова Иванова на тема
„Фитохимично охарактеризиране на видове от род *Inula*, растящи в България“, представен за присъждане на образователната и научна степен “доктор” в област на висшето образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.2. Химически науки, научна специалност “Биоорганична химия, химия на природните и физиологично активните вещества”

Дисертационният труд на г-жа Иванова е посветен на фитохимично изследване на три вида от род *Inula*, растящи в България, вкл. един субендемичен вид. Някои представители на този род са известни като лечебни растения с разнообразни полезни свойства в традиционната медицина на азиатските народи. Растенията от род *Inula* са богати на биологичноактивни вторични метаболити от различни структурни класове, а данните за избраните за изследване видове с български произход са оскъдни. С оглед на все по-големия интерес към лечебни молекули от природни източници, темата на работата е значима и актуална. Тя представлява и съвременно достойно продължение на дългогодишните проучвания в лаборатория ХПВ на ИОХЦФ върху семейство Asteraceae.

Материалът в дисертацията е подреден по класическата схема. Литературният обзор обхваща 35 страници, в него са разгледани изчерпателно наличните данни за химичния състав на трите изследвани вида: *I. britannica*, *I. oculus-christi* и *I. aschersoniana*. Основно внимание е отделено на

сескитерпеновите лактони, характерни за рода, на флавоноидите и фенолните киселини, на структурното многообразие, на методите за изолиране и структурно охарактеризиране на тези съединения. Обобщено са разгледани и биологичните свойства на екстракти от трите растения, както и методите за оценка на антиоксидантна активност. Дисертантката е успяла да обобщи и структурира с помощта на подходящи таблици голям обем информация. Обзорът показва нейната отличната литературна осведоменост по разработвания проблем и ѝ позволява да формулира целите и задачите на дисертационния си труд с оглед на попълване на съществуващите празнини в познанията за изследваните таксони.

Главата „Собствени изследвания“ обхваща 40 страници. Тук подробно е описано изолирането на индивидуални съединения с помощта на разнообразни съвременни хроматографски техники, както и структурното им охарактеризиране посредством модерни спектрални методи – УВ спектроскопия с отместващи реактиви, мас-спектрометрия с висока разделителна способност (ESI-TOF), ^1H - и ^{13}C -ЯМР спектроскопия (едно- и двумерни техники – COSY, HSQC, HMBC, NOESY). Изолирани и идентифицирани са над 30 съединения – сескитерпенови лактони, сескитерпеноиди, тритерпеноиди и стероли, фенолни киселини и флавоноиди. Структурата, а в повечето случаи и стереохимията на изолираните съединения е доказана недвусмислено и убедително, с използване на всички налични спектрални и химични данни. Дисертантката се е справила успешно със сериозните предизвикателства, които предлагат молекулите на 9-те новооткрити природни съединения, разбира се с необходимото съдействие и насоки от научния ръководител проф. А. Трендафилова. Особено високо

оценявам структурното охарактеризиране на двете нови вещества, съдържащи циклопропенонов пръстен. Това е съществен научен принос, тъй като досега в природата са известни само 6 съединения с този структурен елемент. Сравняването на получените данни за химичния състав на трите вида помежду им и с литературните данни е позволило да се направят някои хемотаксономични изводи.

Следващ етап в изследванията в дисертационния труд е сравнителният качествен и количествен анализ на екстрактите от 11 различни български находища на най-често използвания като лечебно растение вид - *I. britannica*, за да се охарактеризира вътревидовата изменчивост и да се посочат перспективни популации, богати на биологично активни компоненти – фенолни съединения и/или сескитерпенови лактони. Сескитерпеновите лактони са анализирани с газова хроматография, а за количествено определяне на хлорогенова и изомерните дикафеоилни естери на хиновата киселина е използвана ВЕТХ, като са разработени съответните количествени методи. Оценен е и потенциалът на тези екстракти да улавят свободни радикали DPPH[•] и ABTS^{•+}. Тези резултати определено са достойнство на работата с перспектива за практическо приложение, тъй като позволяват да се идентифицират популации, богати на ценните биоактивни компоненти.

В раздела “Експериментална част”, представен на 15 страници, са описани методичните подходи, използвани в работата, които са напълно съвременни и адекватни за постигане на поставените цели.

Като цяло работата е написана стегнато, ясно и логично. Имам някои дребни забележки, както следва:

- На фиг. 15. структурата на антоцианидина не е коректна, липсват една двойна връзка и положителният товар при кислородния атом в цикъл С.
- При структурното охарактеризиране на съединения 173 и 174 би трябвало да се отбележи, че са новооткрити природни съединения.
- На фона на подробното обяснение на спектрите на познати съединения в дисертацията, коментарите за структурното охарактеризиране на ашерсонииани А и В са доста оскъдни. Тъй като това са нови съединения от рядък структурен тип, заслужават по-задълбочено обсъждане.
- На стр. 67 се казва, че „(173 и 174) са 3-ангелоилови и 3-сенециоилови естери на един и същ агликон.” Всъщност става дума за алкохолната компонента на естерите, а не за агликон.
- В табл. 12 би било добре да се представи и добивът на екстракт в проценти.

Тези бележки са предимно от технически характер и съвсем не намаляват стойността на представения дисертационен труд.

Имам следните въпроси към дисертантката:

- От кои източници са изолирани другите известни досега природни съединения с циклопропенонов пръстен?
- Защо са определяни количествено с ВЕТХ само кафеоилхиновите киселини, но не и флавоноидите? Според данните в табл. 10 количеството на тоталните флавоноиди в някои случаи е сравнимо с това на тоталните феноли.

Трябва да се отбележи, че дисертантката е извършила голяма по обем експериментална работа, изложила е коректно получените резултати и ги е коментирала компетентно. Тя е усвоила разнообразни съвременни методики - техники за изолиране и пречистване на вторични метаболити от растителен материал, спектрални методи и подходи за структурно охарактеризиране на малки природни органични молекули, методи за изследване на радикалулваща активност. Това убедително показва, че образователната цел на дисертационния труд е успешно изпълнена.

Основните приноси на дисертацията са научни и донякъде научно-приложни. Те могат да се охарактеризират като новост за науката и като разширяване на съществуващите знания и представляват ценен принос към познанията за лечебните растения и техните биологично активни вторични метаболити.

Авторефератът отразява коректно и изчерпателно съдържанието на дисертационния труд и го приемам без забележки.

Част от материала на дисертацията е оформена в 6 научни съобщения, публикувани в списания, индексирани в Web of Science и/или Scopus, едното от които – *Phytochemistry Letters*- е в първия квартал (Q1). Някои от резултатите са представени и на седем международни научни форума. Върху 4 от публикуваните работи досега са забелязани общо 16 цитата.

Познавам лично г-жа Виктория Иванова от постъпването ѝ в лаб. Химия на природните вещества на ИОХЦФ и имам много добри впечатления от нея като усърдна и опитна експериментаторка, отлично запозната с литературата по въпросите, по които работи. Убедена съм, че приносите в работата са основно лично нейни, разбира се с необходимата подкрепа и напътствия от

научната ѝ ръководителка. Г-жа Иванова е била и ръководител на проект, финансиран от Националната изследователска програма „Млади учени и докторанти“, което затвърждава впечатлението за нейната водеща роля в изследванията.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Като се вземе предвид всичко казано по-горе, може да се заключи, че дисертационният труд на г-жа Иванова е сериозно и задълбочено научно изследване на съвременно ниво, със съществени приноси в областта на изучаването на българските лечебни растения и възможностите за тяхното използване. Дисертацията напълно отговаря на всички изисквания на ЗРАСРБ и правилниците за неговото приложение, както и на специфичните изисквания на ИОХЦФ - БАН за исканата образователна и научна степен. В хода на изследването дисертанката е придобила разностранни знания и умения в областта на химията на природните вещества. Това ми дава основание с дълбоко убеждение да гласувам положително за присъждането на г-жа Виктория Иванова на образователната и научна степен „доктор“ по професионално направление 4.2 Химички науки, и да препоръчам на почитаемото Научно жури да направи същото.

23.06.2022 г., София

Рецензент:

Вася Банкова