

## СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд на инж. Камелия Владимирова Петкова-Парлапанска,  
редовен докторант в катедра Инженерна химия, ХТМУ София

по процедура за придобиване на образователна и научна степен „доктор“

на тема: ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ И ОПОЛЗОТВОРЯВАНЕ НА АКТИВНИ  
АНТИОКСИДАНТИ ОТ ЧЕРЕН БЪЗ (*SAMBUCUS NIGRA L.*) ”

Изготвил становището: доц. д-р инж. Илонка Василева Съйкова, гост-преподавател,  
катедра Инженерна химия, ХТМУ София

Дисертационният труд представлява едно комплексно изследване за получаване на растителни екстракти и сок от цветовете и плодовете на лечебното растение черен бъз (*Sambucus nigra L.*), количествена и качествена характеристика на основни полифенолни компоненти и корелирането им с антиоксидантния капацитет, последвано от оценка на някои биологични ефекти при включването им в козметични композиции.

В последните няколко години оксидативният стрес е разглеждан като един от факторите, допринасящи за разнообразни болестни състояния като паркинсон, астма, диабет, венозна недостатъчност, много психични заболявания. Ето защо особено значение придобива проблемът за разработване на растителни екстракти с изявена биологична активност, които са в състояние да компенсират агресивните фактори на околната среда, като висока температура или UV-B окислителни увреждания и по този начин да осигурят предпазно профилактично и лечебно действие. Както ясно се вижда от литературния обзор, това налага усъвършенстване на технологиите за осигуряване качеството на екстрактите още в процеса на тяхното получаване. От тази гледна точка актуалността на тематиката, значимостта на темата и целесъобразността на поставените цел и задачи напълно съответстват на изискванията за перспективни научни и научно-приложни изследвания.

Структурата на дисертационния труд е коректно обособена и разработена спрямо разглежданата проблематика и заложените цели. Дисертацията е в обем от 145 страници, съдържа 57 фигури и 16 таблици. В библиографската справка са включени 196 източника, 62 (около 1/3) от които са от последните 3 години.

Изследването се фокусира върху една от най-големите групи биологично активни вторични метаболити, полифенолите. Като донори на електрони или H-атоми, те неутрализират реактивните кислородни и азотни видове, като хидроксилни радикали, пероксилни радикали, предотвратяват иницирането на липидната пероксидация и прекъсват верижното разпространение на реакцията. В тази връзка обектът на изследване е правилно подбран – широкото разпространение, богатият фитохимичен състав и в частност, високото съдържание на антоцианини и други полифеноли, както и сравнително лесното получаване на екстрактите, определят черният бъз като перспективен източник на редица фитотерапевтични продукти.

От методологична гледна точка подходът за решаването на поставените цел и задачи успешно съчетава установяването на подходящи и екологосъобразни условия за извличане на активните съставки и детайлното проучване на механизмите на действие и биологичните ефекти на получените извлеци. Изследван е широк диапазон на изменение

на независимите променливи – температура (25-60°C), съдържание на етанол във вода (0-80%) и съотношение суровина: екстракционен разтворител (1:10 до 1:30), влиянието на които е проследено по три параметъра: сухо вещество, количество общи полифеноли и антиоксидантен капацитет. Разработеният математичен модел на база ортогонален композиционен експериментално-статистическия план подсказват наличието на комплексно взаимодействие между варираните параметри и кинетиката на екстракция, която може да бъде изследвана в бъдеще.

Представеният дисертационен труд съдържа оригинални резултати и определени приноси, които мога да определя като научно-приложни: потвърждаване на известни научни факти и обогатяване на научните знания за конкретната система с нови средства, които могат да се приложат и при други системи при доказване ползите от тяхното приложение.

Посочените от докторантката 6 приноса намирам за основателни и аргументирани въз основа на показаното в автореферата, текста на дисертацията и публикациите към нея. Доказан е интензифициращият ефект на ултразвуковото въздействие, който влияе положително върху общото количество извлечени полифеноли и скоростта на екстракционния процес, като ефектът е по-ясно изразен при по-ниски температури. При установените условия на екстракция, водно-етаноловият разтворител може да бъде заменен с вода, а хидромодълът да се намали съществено (до 1:10) за сметка повишаването на екстрахираното количество под влияние на ултразвуковите вълни, като са получени сходни резултати по отношение на общата антиоксидантна активност. Предимството на така описания подход е получаване на екстракт без липофилни замърсители.

Разработените 5 козметични емулсии тип масло/вода на базата на стеаринова киселина, глицерол и емулгатор показват възможността получените извлеци частично или пълно да заменят синтетичния консервант (бронопол). Качествата им са доказани чрез изкуствено индуциран оксидативен стрес - висока температура (60-90°C), излагане на ултравиолетово UV-B лъчение (до 12 kJ m<sup>-1</sup>), високочестотна соникация (80 kHz). Показано е, че екстрактът повлиява комплексно на минималната инхибираща и бактерицидна концентрация, както и на чистотата на кремове спрямо бактерии E.coli. Новост и оригиналност в изследването е доказването на антиоксидантния потенциал чрез няколко метода, които обхващат различни аспекти на антиоксидантното действие. Освен стандартното UV- спектрофотометрично изследване чрез методите на DPPH и Фолин Чикалто, свързани с окислително-редукционни процеси, е проследено нивото на образуване и редуциране на липидни радикали чрез Електрон парамагнитен резонанс (ЕПР) спектроскопия. За първи път е доказана присъствието на стабилна свободно-радикалова форма в сока, която може да бъде идентифицирана като о-сепихинонов радикал.

Дисертационният труд е написан стегнато и ясно, а получените резултати са коментирани логично и прецизно. Могат да бъдат отбелязани няколко пунктуационни и граматически грешки в текста, неточно описание на фигурите и мерни единици, както и несъществени терминологични неточности, като например вместо „оптимизация на процеса на екстракция“, или „оптимални условия“, би било по-добре да се използва „подходящи условия“ по отношение на екстракционния добив и/или биологичната активност.

Тъй като освен биологичната активност, от съществено значение е безвредността на растителните екстракти, би трябвало да се спомене, че плодовете на някои представители на семейство Carifoliaceae – Бъзови съдържат цианогенните гликозиди самбуцин и самбунигрин, антоцианови багрила с възможно токсично действие, и доколко това е рисков фактор в използваната суровина и получените екстракти. Посочените забележки не променят отличното впечатление, което дисертацията създава.

По дисертационния труд инж. Петкова - Парлапанска е направила 3 публикации, две са индексирани по Scopus (кандидатът е първи и втори автор). Има 3 участия в международни конференции, като две от участията са били с устен доклад и докторантката е първи автор. Забелязани са осем цитата в световни бази данни. Темата на дисертационния труд е и ще остане актуална в бъдеще, затова препоръчвам да продължи изследванията в тази област и активно да публикува постигнатите резултати в реномирани индексирани издания в страната и чужбина.

Като общо впечатление от дисертационния труд мога да кажа, че е извършена голяма по обем експериментална работа. Получените резултати са с висока степен на достоверност, тъй като съставът и свойствата на екстрактите са доказани чрез комбиниране на различни съвременни инструментални техники, които докторантката е усвоила. Личните ми контакти и разглеждането на представените материали затвърждават впечатлението ми, че тя е един подготвен, компетентен, и същевременно постоянно развиващ се и обогатяващ знанията си и научните си интереси изследовател, способен да формулира и решава научно-приложни и изследователски задачи, да съчетава изследователската и педагогическа работа.

### **Заклучение**

В заключение изказвам своето положително становище за дисертационния труд и предлагам да бъде присъдена образователната и научна степен „Доктор” на инж. Камелия Петкова-Парлапанска по научната специалност 5.10. Химични технологии (Процеси и апарати в химичната и биохимичната технология).

Дата 23.05.2022

Изготвил становището:

София

доц. д-р инж. Илонка Съйкова