

СТ А Н О В И Щ Е

на дисертационен труд за придобиване на:

образователна и научна степен "доктор"	x
научна степен "доктор на науките"	
	вярното се отбелязва със знака "X"

Автор на дисертационния труд:

		Мария	Цветанова	Мондашка	
акад. дл.	научна степен	име	презиме	фамилия	месторабота

Тема на дисертационния труд:

КОМБИНИРАНИ МЕТОДИ ЗА РАЗДЕЛЯНЕ И КОНЦЕНТРИРАНЕ НА ЕКСТРАКТИ ОТ ПРИРОДНИ СУРОВИНИ С БИОРАЗТВОРИТЕЛИ

Научна област:

5	Технически науки
шифър	наименование

Професионално направление:

5.10	Химични технологии
шифър	наименование

Научна специалност:

Процеси и апарати в химичната и биохимичната технология

Изготвил становището:

доцент	д-р	Илонка	Василева	Съйкова	ХТМУ
акад. дл.	научна степен	име	презиме	фамилия	месторабота

1.Удовлетворяване на минималните изисквания, съгласно Правилника:

Б) Кандидатът не удовлетворява минималните изисквания	0 точки	
		със знака "X" се отбелязва един от посочените отговори

Задължително се попълва, ако е отбелязана отг. Б. Анализира се публикационната активност на кандидата. Анализира се отзвукът на постигнатите резултати (цитирания)

Общото впечатление от представените дисертационен труд и автореферат е значителният обем прецизно проведени експерименти и подходящо интерпретирани резултати, съпроводени с по-слаба публикационна дейност. Тя включва предимно участия с постери (4) и доклади (3) в научни форуми, една публикация в научното списание „Научни трудове на УХТ – Пловдив“, а само една, в която докторатката е съ-автор, е в списание с импакт фактор (BULG

СНЕМ COMMUN, IF=0.4), с 1 цитат в международно издание. Резултатите биха могли да бъдат обобщени и оформени като публикация в реферирани издания.

2. Актуалност на темата на дисертационния труд:

А) Темата е актуална и нова (не са известни резултати по темата от други автори)	8 точки	
Б) Темата е актуална и са известни резултати по темата от други автори	6 точки	x
В) Темата не е актуална, но са известни резултати на други автори	2 точки	
Г) Темата не е актуална и не са известни резултати на други автори по темата	1 точка	
Д) Темата не отговаря на нивото на дисертационен труд	0 точки	
		със знака "X" се отбелязва един от посочените отговори

Оценката за актуалността на дисертационния труд се аргументира задължително

Дисертационен труд изследва актуален и значим проблем за «зелените» технологии при екстракция на полезни съставки от растителни суровини, който в проучването е насочен към възможностите за ограничаване или елиминиране употребата на органични разтворители на петролна основа и/или замяна на опасните разтворители с по-безопасни такива от природен произход. Наред с йонните и евтектични разтворители, нараства броят на нови разтворители от възобновяеми източници, в много случаи от агробио отпадъци, т.нар. „био- или агроразтворители“. Възможностите за оползотворяване на преработената биомаса за получаване на разтворители с разнообразен химичен състав и широк спектър от физикохимични свойства представлява актуално поле за изследване. Въпреки редица предимства, като липсата на токсичност, възобновяемост и биоразградимост, природосъобразност, приложението им в по-широк мащаб в екстракционния процес е до голяма степен възпрепятствано от съчетание от технически, икономически и регулаторни ограничения. Освен това използването на различни разтворители за екстракция може да доведе до екстракти, които съществено се различават по съдържанието на различни активни съставки, съответно до различно качество и не винаги могат да заменят равностойно традиционните разтворители.

Предвид огромното видово разнообразие на растенията, а също така и големия брой идентифицирани съединения с растителен произход, е важно прилагането на научно обоснован инженерен подход при избор на разтворители или екстрагенти за дадено приложение, които са теоретично обосновани от техническа гледна точка и приемливи от гледна точка на околната среда. В този смисъл разглежданите въпроси и представените решения определят актуалността на разработвания в дисертационния труд проблем в две насоки – екологичност на процесите и повишаване на качеството и надеждността на растителните екстракти още в началните етапи на проучванията.

3. Тип на изследванията:

А) Теоретични	4 точки	
Б) Приложни	4 точки	x

В) Теоретични с елементи на приложения	4 точки	
Г) Не отговарят на нивото на дисертационен труд	0 точки	
		със знака "X" се отбелязва един от посочените отговори

Задължително се аргументира нивото на изследванията, ако е отбелязан отг. Г

Изследванията на докторантката са насочени към разширяване на методологията в областта на твърдо-течната екстракция при използване на традиционни и нетрадиционни разтворители на растителна основа, с въвеждане на екологични показатели и показатели, свързани с качеството и безопасността на получените екстракти.

Към проблема е подхотдено двустранно – от теоретично-емпирична и експериментална гледна точка. Концепцията на параметрите на разтворимост на Хансен (Hansen Solubility Parameters) е приложена като индикативен инструмент за предварителен избор (скрининг), който изисква експериментално валидиране на избраните екстрахиращи агенти. Подходът е приложен за извличане на комплекса полярни и липофилни съединения от лечебното растение жълт кантарион (*Hypericum Perforatum*), като основни целеви компоненти са характерните за билката хиперицин и неговите изомери. На база на формулираните критерии за прогнозиране на сходството между компонентите от комплекса БАВ и разтворителите, от една страна и съответствието с критериите за екологосъобразност, безопасност и безвредност, от друга са анализи над 150 органични разтворители, които се използват често във фармацевтичната химия (база данни на Ръководството за устойчиво използване на разтворителите на Glaxo Smith Kline).

Като подходящи са избрани двукомпонентни (вода-етанол и вода-глицерол) и многокомпонентни (глицеридни растителни масла) смесени разтворители Поради нарастващото производство на биогорива, те се предлагат в големи количества и са едни от най-евтините разтворители след водата. Освен екологичните и икономическите съображения, те покриват голям диапазон на полярност и могат да се използват за директно получаване на обогатени на различни полезни съставки течни екстракти и извлеци, без допълнителни стъпки за отстраняване на разтворителя.

За интерпретация на връзката между селективността на разтворителите (молекулно ниво) и селективността на процеса на екстракция (системно ниво) към целевите групи съединения е изследвано експериментално влиянието на различни фактори: метод на екстракция, фракционен състав на суровината, съотношение твърда/течна фаза, температура, време и кратност на екстракцията.

4.Цели на изследванията:

А) Реалистични и представляват научен и/или приложен интерес	8 точки	x
Б) Реалистични, но не представляват научен и/или приложен интерес	3 точки	
В) Недостижими (нереалистични)	0 точки	
		със знака "X" се отбелязва един от посочените отговори

Задължително се отбелязват целите. Аргументира се типа на поставените цели

За теоретичното изчисляване (предсказване) на параметрите на разтворимост е използван метода на приноса на функционалните групи на Hofsteyn-Van Krevelen, който позволява достатъчно точни прогнози на кохезивната енергия на междумолекулното взаимодействие и е лесно приложим без нужда от специализиран софтуер.

За успешното прилагане на концепцията за екологосъобразни процеси и разтворители е проведено комплексно изследване, включващо охарактеризиране на билката, установяване на подходящи екстракционни режими и проверка на стабилността и безвредността с оглед приложимостта на получаваните екстракти.

За получаване на общи и частично пречистени екстракти са използвани традиционни и нетрадиционни методи (екстракция, подпомогната с ултразвук), които са технологично лесно осъществими, което е важно за успешната практическа приложимост. Като количествени показатели за качеството на екстрактите е използвано съдържанието на активните вещества-маркери за билката (хиперицини и флавоноиди), определени чрез установени и валидирани спектрофотометрични методи. На основата на проведените експерименти е предложена схема за комплексно използване на суровината и поетапно получаване на три типа екстракти с различни свойства и предназначение, което показва завършеност на научната идея.

5. Приноси на дисертационния труд:

А) С траен научен и/или приложен отзвук, представляват основа за нови направления на изследвания и приложения	20 точки	
Б) Представляват значим научен и/или приложен интерес, завършват и/или обобщават предходни изследвания	16 точки	x
В) Представляват научен и/или приложен интерес	12 точки	
Г) Липса на съществени приноси	8 точки	
Д) Липса на приноси	0 точки	
		със знака "X" се отбелязва един от посочените отговори

Задължително се отбелязват приносите. Аргументира се типа на постигнатите резултати

В заключението на дисертационния труд са направени конкретни изводи (6 на брой), които разкриват различни аспекти на изследванията и показват постигнатото в резултат на проведените изследвания. Изведени са 2 обобщени приноса с научно-приложна и 3 с практическа насоченост, свързани с получаване на нови данни при разглеждане на конкретната билка. Показан е проблемът с естествената променливост в съдържанието и относителния дял на по-важни групи компоненти в билката в зависимост от използваните растителни части (онтогенетични изменения) и в различни периоди от цъфтежа (морфогенетични изменения) при шест различни изходни суровини и необходимостта от контрол и управление на екстракционния процес за осигуряване на възпроизводим състав на екстрактите. Чрез експериментално определяне и моделиране кинетиката на екстракция е потвърдено въздействието на УЗ обработка самостоятелно и при комбиниране с механично разбъркване и нагряване за подобряване на масопреноса, особено при растителни масла.

Налице са приносни елементи с научно-приложен характер, като бих извела на преден план критичния анализ за приложимостта и ограниченията на модела на Хансен при прогнозиране

кой тип разтворител може да бъде подходящ за конкретен процес. Резултатите от сравнението на теоретичните и експериментални данни за разтварящата и екстрахираща способност на водно-алкохолни смеси и растителни масла са със значителна тежест за приносите на този дисертационен труд. Такива са например теоретичната оценка на параметрите на разтворимост с отчитане естествената изменчивост на мастнокиселния състав на растителните масла и използването за първи път на някои нетрадиционни масла при получаването на маслени извлеци от билката.

Въпреки че проучването се основава на вече утвърдената концепция за параметрите на разтворимост на Хансен, съчетаването им с показатели за екологосъобразност, безвредност за здравето и безопасност на работа, преди или успоредно с експерименталното валидиране, дава възможност да се разшири оценката с отчитане на други важни свойства на разтворителите, а въз основа на резултатите да се направят обобщения за функционалната им пригодност и целесъобразност за използване в дадено приложение. Подходът би могъл да бъде осъвременен чрез използване на по-точни термодинамични модели, заложи в съвременните симулатори на химически процеси (Aspen, ChemCAD, HYSYS) и специализирани софтуерни продукти (COSMO-RS), базирани на квантово-химични изчисления и статистическа термодинамика за решаване на научни проблеми с интердисциплинарен характер и значимо практическо приложение.

6. Заключение

А) Оценката за дисертационния труд е ПОЛОЖИТЕЛНА	Оценката се поставя при общ точков актив от най-малко 40 точки	х
Б) Оценката за дисертационния труд е ОТРИЦАТЕЛНА	Оценката се поставя при общ точков актив под 40 точки	
		със знака "X" се отбелязва един от посочените отговори

Попълва се при желание на члена на научното жури

В качеството си на член на Научното жури и научен ръководител на докторантурата давам своята положителна оценка за присъждане на образователна и научна степен „ДОКТОР” на инж. МАРИЯ ЦВЕТАНОВА МОНДАШКА по научната специалност 5.10. Химични технологии (Процеси и апарати в химичната и биохимичната технология).

07.04.2026	Изготвил становището:	
дата	доц. д-р инж. Илонка Василева Съйкова	подпис