

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу
Куліш-Пеленської Божени Ігорівни
на тему: “Розроблення пластифікованих полілактид-крохмальних матеріалів”,
представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 102 Хімія,
з галузі знань 10 Природничі науки

Рецензована дисертаційна робота Куліш-Пеленської Божени Ігорівни присвячена актуальній проблемі – розробленню пластифікованих термопластичних матеріалів на основі природної сировини, які володіють комплексом необхідних технологічних і експлуатаційних властивостей. Представлена робота є дотичною до галузі полімерів та розроблення матеріалів на основі відновлювальної сировини і дозволяє одержати ряд нових термопластичних полімерів.

1. Актуальність теми.

Розроблення біодеградабельних полімерних матеріалів є однією з актуальних задач сучасної хімії та технології полімерів у контексті глобальної екологічної безпеки. Серед таких матеріалів підвищену зацікавленість викликає крохмаль та матеріали на його основі. Проте, нативний крохмаль, як природний і доступний полімер, обмежений у використанні через високу гідрофільність, амілозно-амілопектинову структуру та схильність до ретроградації. Одним зі шляхів подолання цих недоліків є застосування методів його хімічного і фізико-хімічного модифікування. Дисертаційна робота Куліш-Пеленської Б.І. присвячена комплексному дослідженню закономірностей модифікування крохмалю методами ацетилювання та пластифікування з наступним одержанням композитів на його основі з полілактидом, що дозволяє спрямовано регулювати властивості матеріалів і розширити сфери їх застосування.

Робота є актуальною, відповідає сучасним світовим напрямкам розвитку екологічно чистих полімерних технологій, спрямована на зменшення антропогенного навантаження на довкілля та може стати основою для впровадження інновацій у виробництво біодеградабельної упаковки, медичних та одноразових виробів

Обґрунтованість основних наукових положень, висновків і рекомендацій ґрунтується на представлених у роботі теоретичних, аналітичних та експериментальних матеріалах.

Достовірність і новизна наукових положень, висновків і рекомендацій не викликає сумніву, оскільки підтверджується достатнім обсягом аналізу джерел літератури, проведеними експериментальними дослідженнями та їхнім обґрунтуванням, методично правильною їх постановкою з використанням різних методів досліджень.

Вагомим напрямком досліджень, на мою думку, є використання ряду сучасних інструментальних методів, що дозволило обґрунтувати напрямки хімічної та фізико-хімічної модифікації крохмалю і наступного покращення технологічних властивостей полілактидних композитів.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота є складовою частиною науково-дослідної роботи

кафедри хімічної технології переробки пластмас за напрямком теоретичні і прикладні аспекти одержання, модифікування, суміщення і переробки функціоналізованих (ко)полімерів, полімерних (нано)композитів, гідрогелів; розроблення технологій одержання виробів зі спеціальними властивостями.

Дисертаційна робота виконувалась в межах прикладних наукових тем:

- «Основи технологій біосумісних термопластичних композитів із регульованою біодеградабельністю та виробів з них» (№ 0122U000953);

- «Вискоадгезивні полімер-композитні покриття для захисту військової і цивільної техніки та конструкцій» (№ 0124U000827).

Результати досліджень впроваджено у навчальний процес підготовки здобувачів за спеціальностями 161 «Хімічні технології та інженерія» і 163 «Біомедична інженерія», що підтверджено відповідними актами.

3. Ступінь обґрунтованості наукових положень і результатів.

Аналіз результатів роботи дає змогу зробити висновок, що рукопис є логічною та аргументованою науковою працею. Дисертаційна робота виконана з урахуванням сучасних тенденцій в хімії і технології полімерних матеріалів та направлена на використання природної і відновлювальної сировини.

Мета роботи та завдання для її досягнення виконані повністю та відповідають плану проведення досліджень.

Висновки роботи підтверджено численними експериментами, кількісним і якісним аналізом, що засвідчують високий ступінь достовірності результатів. За темою дисертації опубліковано 6 друкованих праць, з них 2 статті у виданнях, що включені до наукометричних баз Scopus та Web of Science, 4 статті у фахових виданнях України, 2 розділи в колективних монографіях та 8 тез доповідей і матеріалів конференцій.

4. Наукова новизна проведеного дослідження.

У рукописі Куліш-Пеленської Божени встановлені фізико-хімічні закономірності процесів одержання модифікованого крохмалю. Виявлено, що введення епоксидованої соєвої оливи до крохмалю сприяє гідрофобізації поверхні та зміні конформації макромолекул крохмалю. Обґрунтовано використання модифікованого крохмалю для суміщення з полілактидом, що дозволило розробити композиційні матеріали з регульованими пружно-пластичними, фізико-механічними і теплофізичними властивостями та збільшеними ступенем біодеградації.

В результаті проведених сучасних інструментальних методів аналізу обґрунтовано вплив модифікованого крохмалю на зміни у морфології полілактиду та сорбційні, реологічні, фізико-механічні та теплофізичні властивості одержаних композитів.

Автором розроблено основи технології одержання модифікованого крохмалем пластифікованого полілактидного матеріалу та виробів на його основі.

Отримані результати поглиблюють наукові уявлення про керовану модифікацію крохмалю та їх ефективне використання у полімерних композитах.

5. Практична цінність отриманих результатів.

Опрацьовано методи хімічного і фізико-хімічного модифікування крохмалю і одержання на його основі полілактидних композитів з регульованою здатністю до біодеградації. Обґрунтовано параметри і визначено фізико-хімічні чинники впливу на процеси хімічного модифікування крохмалю. Модифікований

крохмаль, залежно від природи пластифікатора і умов модифікування, відзначаються кращими фізико-хімічними властивостями. Одержані полілактидні композити завдяки направленому впливу на морфологію мають вищі технологічні та експлуатаційні властивості контрольовану біодеградацію.

Розроблено принципову технологічну схему та тимчасовий технологічний регламент виготовлення експериментальної партії модифікованого крохмалю. Отримані композити апробовані у виробничих умовах ТОВ «Репласт», підтверджено їх експлуатаційні характеристики (підвищена теплостійкість, необхідні сорбційні властивості та прогнозована здатність до біодеградації). Матеріали дисертаційних досліджень використовуються у навчальному процесі та можуть знайти застосування у виробництві біорозкладної упаковки й матеріалів для 3D-друку.

6. Структура та зміст роботи.

Дисертаційна робота Куліш-Пеленської Божени Ігорівни є завершеною науковою працею. Дисертація складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел (понад 150 найменувань). Робота містить численні ілюстрації та таблиці, які підвищують наочність подачі матеріалу, відповідає вимогам МОН України щодо оформлення дисертаційних досліджень.

7. Загальна характеристика роботи.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету, завдання, об'єкт та предмет дослідження. У першому розділі наведено аналіз сучасного стану проблеми модифікування крохмалю та його використання для створення полілактидних композитів. Другий розділ містить опис об'єктів дослідження, методики експериментів та досліджень. У третьому і четвертому розділах викладено результати досліджень фізико-хімічних закономірностей пластифікування й ацетилювання крохмалю, сумісності з ПЛА та впливу складу на властивості композитів. П'ятий розділ присвячено аналізу морфологічних і біодеградаційних властивостей полілактид-крохмальовмісних матеріалів, рекомендаціям щодо їхнього практичного застосування.

Сформульовані висновки достатньо повно відображають вирішення завдань, які були поставлені в роботі, містять основні наукові та практичні результати дисертаційного дослідження.

8. Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності.

Рукопис містить результати власних досліджень Куліш-Пеленської Божени. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають покликання на відповідне джерело. Елементи фальсифікації чи фабрикації тексту в роботі відсутні.

9. Зауваження до змісту дисертаційної роботи, що не знижують вагомості результатів роботи і не ставлять під сумнів висновки:

Незважаючи на високий науково-технічний рівень виконаної роботи, доцільно звернути увагу на деякі моменти, що мають рекомендаційний характер:

1) Таблиці 3.2 і 4.1 потребують уніфікації скорочень назв компонентів для уникнення різночитань.

2) У літературному огляді недостатня увага приділена аналізу промислових полілактид-крохмальовмісних матеріалів.

3) Методика дослідження пружно-пластичних властивостей одержаних матеріалів описана недостатньо, необхідно навести відповідні формули розрахунку або надати посилання на документ де ці формули наведені.

4) Автор приводить результати досліджень по впливу вологи на особливості пластифікування крохмалю, проте у висновках не узагальнено негативний чи позитивний вплив вологи.

5) З тексту дисертації не зрозуміло чому для дослідження сумісності між ацетилованим крохмалем і полілактидом був вибраний диметилсульфоксид.

Однак вказані зауваження не зменшують наукової новизни та практичної цінності дисертаційної роботи, не стосуються самої суті роботи, носять дискусійний та рекомендаційний характер.

10. Загальний висновок.

Вважаю, що дисертаційна робота Куліш-Пеленської Божени Ігорівни “Розроблення пластифікованих полілактид-крохмальних матеріалів” виконана на достатньому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є завершеною науковою працею. Одержані теоретичні та практичні результати дозволяють вирішити певні наукові завдання, мають наукове і практичне значення для одержання нових матеріалів на основі модифікованого крохмалю і біодеградабельного полілактиду.

Враховуючи зазначене вище: наукову новизну, мету та задачі досліджень можна вважати, що дисертаційна робота відповідає усім вимогам наказу МОН України №40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертацій» (із наступними змінами) та постанові Кабінету Міністрів України №44 від 12.01.2022 р. «Порядок присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (із наступними змінами), а її авторка, Куліш-Пеленська Божена Ігорівна, заслуговує присудження їй ступеня доктора філософії за спеціальністю 102 «Хімія».

Рецензент
доцент кафедри хімічної технології
переробки пластмас
Національного університету
«Львівська політехніка»,
к.т.н., доцент

Володимир МОРАВСЬКИЙ

Підпис к.т.н., доц. Моравського В.С.
«ЗАСВІДЧУЮ»

Вчений секретар
Національного університету
«Львівська політехніка»

Роман БРИЛИНСЬКИЙ

