

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи
Національного університету
"Львівська політехніка"



д.т.н., доц. І. В. Демидов

" " 2021 р.

**з протоколу № 2 фахового семінару кафедри технології органічних продуктів
Національного університету "Львівська політехніка" від " 3 " Березня 2021р.**

1. ПРИСУТНІ: 15 із 17 науково-педагогічних та 2 наукових працівників кафедри технології органічних продуктів, а саме:

1. Піх Зорян Григорович, зав. каф., д.х.н., проф.
2. Дзіняк Богдан Остапович, проф., д.т.н., проф.
3. Мельник Степан Романович, проф., д.т.н., проф.
4. Реутський Віктор Володимирович, проф., д.т.н., проф.
5. Шевчук Лілія Іванівна, проф., д.т.н., проф.
6. Березовська Наталія Іванівна, доц., к.х.н., доц.
7. Кічура Дарія Богданівна, доц., к.т.н., доц.
8. Косів Руслана Богданівна, доц., к.т.н., доц.
9. Лудин Анатолій Миколайович, доц., к.т.н., доц.
10. Мельник Юрій Романович, доц., к.т.н., доц.
11. Субтельний Роман Олександрович, доц., к.т.н., доц.
12. Чайківський Тарас Володимирович, доц., к.т.н., доц.
13. Івасів Володимир Васильович, п.н.с., к.т.н., с.н.с.
14. Хлібишин Юрій Ярославович, доц., к.т.н., доц.
15. Оробчук Оксана Михайлівна, ст. викладач каф., к.т.н.

На фаховому семінарі присутні аспіранти кафедри :

1. Вашкурак Уляна Юріївна;
2. Данилюк Роман Володимирович.

На засідання запрошені:

1. Гринчук Юрій Миколайович, доц. каф. фізичної, аналітичної та загальної хімії Національного університету «Львівська політехніка», к.т.н., доц.
2. Реутський Володимир Вікторович, доц. каф. фізичної, аналітичної та загальної хімії Національного університету «Львівська політехніка», к.т.н., доц.

З присутніх – 5 докторів наук та 9 кандидатів наук – фахівці за профілем представленої дисертації.

Голова засідання – д.х.н., проф., зав. каф. Піх З.Г.

2. СЛУХАЛИ: Доповідь аспіранта кафедри технології органічних продуктів Старчевського Романа Олеговича за матеріалами дисертації: «Трансестерифікація тригліцеридів у присутності гетерогенних каталізаторів», представленої на здобуття вищої освіти ступеня доктора філософії за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія (галузь знань 16 Хімічна та біоінженерія).

Науковий керівник – д.т.н., проф. Мельник С.Р.

Тему дисертації затверджено "10" жовтня 2017 р. на засіданні Вченої ради Навчально-наукового інституту хімії та хімічних технологій Національного університету «Львівська політехніка», протокол № 3.

Робота виконана на кафедрі технології органічних продуктів Національного університету "Львівська політехніка".

По доповіді було задано 11 запитань, на які доповідач дав правильні та ґрунтовні відповіді. Питання задавали:

- проф. кафедри ТОП, д.т.н. Реутський Віктор Володимирович,
- проф. кафедри ТОП, д.т.н. Шевчук Лілія Іванівна,
- проф. кафедри ТОП, д.т.н. Дзіняк Богдан Остапович,
- п.н.с. кафедри ТОП, к.т.н. Івасів Володимир Васильович,
- зав. каф. ТОП, д.х.н. Піх Зорян Григорович.

3. Виступи присутніх.

З оцінкою дисертації Старчевського Р.О. виступили рецензенти:

- проф. кафедри ТОП, д.т.н. Реутський Віктор Володимирович,
- п.н.с. кафедри ТОП, к.т.н. Івасів Володимир Васильович,

які зазначили, що дисертація Старчевського Романа Олеговича є завершеною науковою роботою, основні положення якої не викликають заперечень. Зміст дисертації стосується розв'язання важливого прикладного завдання – розробки основ технології трансестерифікації тригліцеридів рослинних олій нижчими аліфатичними спиртами в присутності оксидів металів як ефективних каталізаторів, які забезпечують високі технологічні показники процесу.

Рецензенти вважають, що робота може бути представлена до захисту за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія.

З оцінкою дисертації також виступили присутні на фаховому семінарі кафедри технології органічних продуктів:

- проф. кафедри ТОП, д.т.н. Шевчук Лілія Іванівна,
- проф. кафедри ТОП, д.т.н. Дзіняк Богдан Остапович,
- зав. каф. ТОП, д.х.н. Піх Зорян Григорович.

які відзначили, що сформульовані завдання дослідження досягнуті та відповідають положенням у висновках. Тема загалом розкрита та робота має практичну складову, що підтверджена актами впровадження та апробацією.

Загальна характеристика дисертаційної роботи – позитивна.

Виступаючі відзначили актуальність теми і практичне значення основних результатів та висновків дисертації, особистий внесок аспіранта, практичне застосування та впровадження одержаних результатів.

З характеристикою наукової зрілості здобувача виступив науковий керівник д.т.н., проф., Мельник С.Р, який відзначив, що Старчевський Р.О. повністю виконав план навчання на третьому (доктор філософії) рівні вищої освіти зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія. Йому притаманні ініціативність та працьовитість, вміння ставити та самостійно розв'язувати складні науково-технічні завдання. Під час роботи над дисертацією Старчевський Р.О. зарекомендував себе хорошим дослідником, здібним науковцем, який добре володіє навичками експериментатора, знаннями із спеціальності, вміє працювати з періодичною та патентною літературою. Він також бере участь у громадських справах, користується авторитетом серед працівників кафедри.

Науковий керівник вважає, що Старчевський Роман Олегович відповідає всім вимогам до доктора філософії зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія та заслуговує присудження цього ступеня.

4. Заслухавши та обговоривши доповідь Старчевського Романа Олеговича, а також за результатами попередньої експертизи представленої дисертації на фаховому семінарі кафедри технології органічних продуктів, прийнято наступні висновки щодо дисертації «Трансестерифікація тригліцеридів у присутності гетерогенних каталізаторів»:

Висновок

фахового семінару кафедри технології органічних продуктів про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації «Трансестерифікація тригліцеридів у присутності гетерогенних каталізаторів» здобувача вищої освіти ступеня доктора філософії за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія (галузь знань 16 Хімічна та біоінженерія).

4.1. Актуальність теми дисертації

Актуальність представленої дисертації полягає у розробленні науково-теоретичних основ технології отримання естерів жирних кислот шляхом трансестерифікації тригліцеридів нижчими аліфатичними спиртами з використанням оксидів металів як гетерогенних каталізаторів, які виявляють високу активність у процесах етанолізу та бутанолізу рослинних олій. Така технологія характеризується також легкістю відділення каталізаторів від реакційної суміші та забезпечує багаторазове їх використання в технологічному процесі без необхідності регенерації. Продукти, одержані в технологічному процесі, мають широке застосування як біодизельне паливо, пластифікатори при виробництві різного роду фарб та полімерів, в якості органічних розчинників та компонентів паливо-мастильних матеріалів, як допоміжні речовини в текстильній промисловості, а також у харчовій та косметичній промисловості.

4.2. Зв'язок теми дисертації з державними програмами, науковими напрямами університету та кафедри

Тема дисертаційної роботи відповідає науковому напрямку кафедри технології органічних продуктів Національного університету «Львівська політехніка» – «Теоретичні основи створення високоефективних ініціюючих і каталітичних систем та процесів селективних перетворень органічних сполук з метою одержання мономерів та полімерів».

4.3. Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів

Здобувач самостійно проаналізував науково-технічну літературу в області технології процесів трансестерифікації рослинних олій нижчими аліфатичними спиртами, використав набуті знання під час проведення експериментів, для аналізу результатів досліджень та підготовки наукових публікацій і доповідей. Планування експериментів та обговорення їх результатів, формулювання висновків дисертаційних досліджень виконано спільно з

науковим керівником д.т.н., проф. Мельником С. Р. Розроблення методик досліджень та аналізів, обговорення результатів та формування основних етапів досліджень проведено спільно з к.т.н., доцентом Мельником Ю. Р.

4.4. Достовірність та обґрунтованість отриманих результатів та запропонованих автором рішень, висновків, рекомендацій

Достовірність основних наукових положень, висновків та рекомендацій, сформульованих здобувачем в дисертаційній роботі, підтверджена результатами експериментальних досліджень. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій, розроблених здобувачем, не викликає сумнівів. Отримані здобувачем результати корелюють із даними досліджень інших авторів та підтверджені апробацією на хімічному підприємстві.

4.5. Ступінь новизни основних результатів дисертації порівняно з відомими дослідженнями аналогічного характеру

Здобувачем вперше одержано низку наукових результатів:

– встановлено ряди активності оксидів різних металів як каталізаторів трансестерифікації рослинних олій етанолом та бутан-1-олом. Показано, що в даному процесі оксиди металів є активнішими каталізаторами, ніж гідроксиди відповідних металів;

– встановлено, що оксиди металів, окрім трансестерифікації, каталізують також реакцію естерифікації вільних жирних кислот, присутніх в рослинній олії;

– показано, що оксиди цинку та купруму (II) вступають у реакцію з олеїноюю кислотою та утворюють олеати відповідних металів, що обмежує їх використання як каталізаторів трансестерифікації рослинних олій з високим вмістом вільних жирних кислот;

– визначено кінетичні характеристики процесу естерифікації олеїнової кислоти бутан-1-олом в присутності оксидів цинку та нікелю (II);

– показано, що ультразвук по-різному впливає на технологічні параметри процесу трансестерифікації соняшникової олії спиртами C₂ та C₄ залежно від виду каталізатора – оксиду металу, що використовується. В присутності більшості оксидів металів спостерігається зменшення конверсії тригліцеридів під дією ультразвуку, лише в присутності оксиду феруму (II) конверсія тригліцеридів, навпаки, дещо збільшується.

4.6. Перелік наукових праць, які відображають основні результати дисертації.

За матеріалами дисертації опубліковано 4 друковані наукові праці, з яких 2 статті у виданнях, що входять до наукових фахових видань України; 1 стаття у виданнях України, які входять до міжнародних наукометричних баз та 1 стаття в наукових періодичних виданнях інших держав, що входять до міжнародних наукометричних баз. Апробацію наукових результатів було проведено на 4 міжнародних науково-технічних конференціях.

Перелік наукових праць, які відображають основні результати дисертації:

1. Мельник, Ю. Р. Трансестерифікація тригліцеридів етанолом у присутності оксидів металів / Ю. Р. Мельник, Р. О. Старчевський, С. Р. Мельник // Вісник НТУ «ХПІ», Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2019. – № 5 (1330). – С. 132-138. DOI: 10.20998/2413-4295.2019.05.17, (фаховий, категорія Б).

Особистий внесок здобувача: проведення експериментів, обробка результатів, підготовка роботи до друку.

2. Melnyk, Y., Starchevskiy, R., & Melnyk, S. (2019). Transesterification of sunflower oil triglycerides by 1-butanol in the presence of d-metal oxides. *Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii*, 4, 95-100. DOI: 10.32434/0321-4095-2019-125-4-95-100, (фаховий, категорія А, Scopus).

Особистий внесок здобувача: проведення експериментів, обробка результатів, підготовка роботи до друку.

- Melnyk, Y., Starchevskiy, R., & Melnyk, S. (2020). Technological Aspects of Vegetable Oils Transesterification with Ethanol in the Presence of Metal Oxides. *Kemija u Industrijii*, 69(7-8), 365-370. <https://doi.org/10.15255/KUI.2019.059>, (**Web of Science, періодичне наукове видання держави, яка входить до Європейського Союзу**).

Особистий внесок здобувача: проведення експериментів, обробка результатів, підготовка роботи до друку.

- Кінетичні та технологічні аспекти одержання бутилолеату в присутності оксидів металів / С. Р. Мельник, Р. О. Старчевський, Ю. Р. Мельник, О. Е. Оржеховська, Г. Я. Магорівська. Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. 2020. № 4 (6). С. 114–121. DOI: 10.20998/2413-4295.2020.04.17, (**фаховий, категорія Б**).

Особистий внесок здобувача: проведення експериментів, обробка результатів, підготовка роботи до друку.

Тези доповідей та матеріали конференцій:

- Старчевський Р. О. Закономірності трансестерифікації соняшникової олії бутан-1-олом у присутності гетерогенних каталізаторів / Р. О. Старчевський, Ю. Р. Мельник, С. Р. Мельник // **Тези доповідей** на Міжнародній науково-практичній конференції: «Інноваційні погляди у майбутнє '2018» (Одеса, 2018 р.).

Особистий внесок здобувача: проведення експериментів, аналіз та обробка результатів досліджень, підготовка їх до друку.

- Одержання н-бутилових естерів вищих жирних кислот у присутності оксидів металів / Старчевський Р.О., Оржеховська О.Е., Мельник Ю.Р., Мельник С.Р. // **Тези доповідей** на ХХІІ міжнародній науково-технічній конференції „Технологія – 2019” (м. Сєверодонецьк, 2019 р.).

Особистий внесок здобувача: проведення експериментів, аналіз та обробка результатів досліджень, підготовка їх до друку.

- Старчевський Р. О., Мельник Ю. Р., Мельник С. Р. Трансестерифікація тригліцеридів етанолом у присутності гетерогенних каталізаторів // **Тези доповідей** на ІХ Міжнародній науково-технічній конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Хімія та сучасні технології» (м. Дніпро, 2019 р.).

Особистий внесок здобувача: проведення експериментів, аналіз та обробка результатів досліджень, підготовка їх до друку.

- Трансестерифікація рослинних олій нижчими аліфатичними спиртами в присутності оксидів металів / Мельник Ю. Р., Терін А. А., Старчевський Р. О., Мельник С. Р. // **Тези доповідей** на Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні технології в науці та освіті», (м.Сєверодонецьк, 2020 р.).

Особистий внесок здобувача: проведення експериментів, аналіз та обробка результатів досліджень, підготовка їх до друку.

4.7. Апробація основних результатів дослідження на конференціях, симпозіумах, семінарах тощо

Матеріали дисертації доповідались на міжнародних і всеукраїнських конференціях: Міжнародній науково-практичній конференції: «Інноваційні погляди у майбутнє 2018» (Одеса, 2018 р.); ІХ Міжнародній науково-технічній конференції студентів, аспірантів та

молодих вчених «Хімія та сучасні технології» (м. Дніпро, 2019 р.); XXII міжнародній науково-технічній конференції „Технологія – 2019” (м. Северодонецьк, 2019 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні технології в науці та освіті», (м. Северодонецьк, 2020 р).

4.8. Наукове значення виконаного дослідження із зазначенням можливих наукових галузей та розділів програм навчальних курсів, де можуть бути застосовані отримані результати

Результати дисертаційної роботи впроваджено в навчальному процесі на кафедрі технології органічних продуктів Національного університету «Львівська політехніка» при проведенні лабораторних занять для студентів спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія.

4.9. Практична цінність результатів дослідження із зазначенням конкретного підприємства або галузі народного господарства, де вони можуть бути застосовані

На підприємстві ПАТ «Завод тонкого органічного синтезу «Барва» (с. Ямниця, Івано-Франківської обл.) згідно методик, запропонованих працівниками кафедри технології органічних продуктів Національного університету «Львівська політехніка» професором Мельником С.Р., доцентом Мельником Ю.Р. і аспірантом Старчевським Р.О., з використанням каталізатора оксиду цинку виготовлено дослідну партію етилових естерів ненасичених жирних кислот з високим виходом цільового продукту; одержані етилові естери за своїми фізичними властивостями практично відповідають вимогам ДСТУ 6081:2009 до біодизельного палива і можуть бути використані як його заміник; розроблена методика передана ПАТ «Завод тонкого органічного синтезу «Барва» для розробки технічної документації на виробництво етилових естерів ненасичених жирних кислот.

4.10. Оцінка структури дисертації, її мови та стилю викладення

Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, основної частини, яка містить п'ять розділів, висновків, списку використаних джерел, 114 найменувань та 4 додатків. Матеріали роботи викладені на 132 сторінках, містять 35 рисунків і 43 таблиці. Загальний обсяг дисертації - 168 сторінок. Дисертація за структурою, мовою та стилем викладення відповідає вимогам МОН України.

У ході обговорення дисертації до неї не було висунуто жодних зауважень щодо самої суті роботи.

5. З урахуванням зазначеного, на фаховому семінарі кафедри технології органічних продуктів ухвалили:

5.1. Дисертація Старчевського Романа Олеговича «Трансестерифікація тригліцеридів у присутності гетерогенних каталізаторів» є завершеною науковою працею, у якій розв'язано конкретне наукове завдання: розробки основ технології трансестерифікації тригліцеридів рослинних олій етанолом та бутан-1-олом у присутності оксидів металів як ефективних каталізаторів, які забезпечують високі технологічні показники процесу.

5.2. У 4 наукових публікаціях повністю відображені основні результати дисертації, з них 2 статті у наукових фахових виданнях України та 1 стаття у наукових періодичних виданнях інших держав; 1 стаття у виданні України, яке входить до міжнародних наукометричних баз.

5.3. Дисертація відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії (Постанова Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167).

5.4. З урахуванням наукової зрілості та професійних якостей Старчевського Р.О. дисертація «Трансестерифікація тригліцеридів у присутності гетерогенних каталізаторів» рекомендується для подання до розгляду та захисту у спеціалізованій вченій раді.

За затвердження висновку проголосували:

за - сімнадцять
проти - німає
утримались - німає

Головуючий на засіданні
фахового семінару,
зав. кафедри ТОП, д.х.н., проф.


Піх З.Г.

Рецензенти:

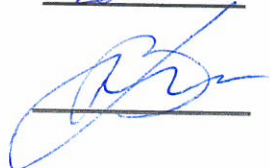
д.т.н., проф., проф. кафедри ТОП


Реутський В. В.

к.т.н., с.н.с., п.н.с. кафедри ТОП


Івасів В.В.

Відповідальний у ННІ за атестацію PhD,
д.т.н., проф., зав.каф. хімічної інженерії


Атаманюк В.М.

"__" _____ 2021 р.