

## **РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ МІЖКАФЕДРАЛЬНОЇ НДЛ СУБКРИТИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВАХ ЗА ПЕРІОД 2020-2023 РОКИ**

Міжкафедральна НДЛ «Субкритичні технології в харчових виробництвах» (кафедри харчових технологій ф-ту ТПП та кафедри механічної та електричної інженерії, до 2022 року – кафедри технології та обладнання харчових виробництв ІТФ) створена за рішення Вченої ради університету на затверджена наказом ректора ПДАУ. Тематика досліджень, які виконуються у НДЛ, знаходиться в межах офіційно зареєстрованої у ПДАУ наукової школи проф. В. Сукманова. На даний час дана НДЛ є єдиною на факультеті ТПП. Виконую обов'язки наукового керівника НДЛ на громадських засадах.

За період з 2020 року по теперішній час отримано наступні результати.

**1. В лабораторії виконується розділ кафедральної теми «Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв» (№ ДР 0115U006745).**

**2. На базі НДЛ виконуються дисертаційні роботи доктора філософії за спеціальністю харчові технології:**

- Супрун А.В. Тема «Удосконалення технології пшеничного хліба з використанням екстракту лушпиння цибулі»;
- Ковальчук О.В. Тема «Процес екстрагування субкритичною водою цільових компонентів з відходів переробки сої». (Аспірантура у ДБУ за цільовим замовленням ПДАУ).

**3. Було організовано та проведено Всеукраїнський семінар «Субкритична екстракція як складова харчових технологій».**

**4. Результати досліджень були опубліковані:  
у 2-х статтях Scopus:**

- Valerii A. Sukmanov, Andrey V. Suprun. Extraction of biologically active substances from onion peel with the subcritical water in a static mode. Journal of Chemistry and Technologies, 2021, 29(2), 265-278. doi: 10.15421/jchemtech.v29i2.225749. <http://chemistry.dnu.dp.ua/issue/view/14066>. (Scopus);
- Valerii O. Sukmanov, Olena V. Kovalchuk. Influence of extraction parameters on the properties of subcritical water extracts of soybean meal. (2023): Journal of Chemistry and Technologies. Vol. 31 No. 1. 72 – 81 p. (Scopus).

**- у 4-х фахових статтях видань категорії Б**

1. Валерій О. Сукманов, Олена В. Ковальчук. Вплив параметрів процесу субкритичної водної екстракції на ефективність вилучення ізофлавононів із соєвого

шроту. «Ресторанний і готельний консалтинг. Інновації». Науковий журнал. Том 4, № 2. 2021. С. 299-315.

2. Сукманов В. А., Супрун А. В. Використання екстракту лушпиння цибулі в технології пшеничного хліба. С. 60-67. Вісник Львівського торговельно-економічного університету / [ред. кол.: Пелик Л.В., Мережко Н.В., Донцова І.В. та ін.]. – Львів : Видавництво Львівського торговельно-економічного університету, 2022. – Вип. 30. – 68 с. – (Технічні науки).

3. Валерій Сукманов, Андрій Супрун. Якість пшеничного хліба, збагаченого біологічно активними речовинами цибулі. Товари і ринки. 2022. №1, С. 104-115.

4. Сукманов В. О., Ковальчук О. В. Вплив параметрів процесу субкритичної водної екстракції на ефективність вилучення білку із соєвого шроту. Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. 2022, № 4(311), С. 256-265.

## **5. Результати досліджень були представлені:**

### **- на Міжнародних конференціях з публікацією тез доповідей – 20 тез:**

1. Сукманов В. О. Супрун А. В. Використання екстрактів лушпиння цибулі, отриманих екстрагуванням субкритичною водою в технологіях макаронних виробів. С.59-60. Матеріали міжнародних науково-практичних конференцій «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві» та «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі». – К.: НУХТ, 2020. – 146 с.

2. Сукманов В.О., Бурчак А.А., Бузуверя В. Р., Удосконалення технології м'ясопродуктів з використанням екстракту з лушпиння цибулі. С. 35-37. Інноваційні технології та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі: Програма та тези матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції, 24 листопада 2020 р., м. Київ. – К.: НУХТ, 2020 р. – 156 с.

3. Сукманов О.В., Супрун А.В. Пролонгація строків зберігання м'ясних продуктів шляхом включення в їх рецептуру екстракту лушпиння цибулі. С. 64-66. Інноваційні технології та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі: Програма та тези матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції, 24 листопада 2020 р., м. Київ. – К.: НУХТ, 2020 р. – 156 с.

4. Сукманов В.О., Дубова Г.Е., Сальникова М.О., Дерид Е.Ю. Удосконалення технології м'ясопродуктів з використанням екстракту з виноградних вичавок. С. 129-132. Інноваційні технології та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі: Програма та тези матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції, 24 листопада 2020 р., м. Київ. – К.: НУХТ, 2020 р. – 156 с.

5. Дубова Г.Є., Сукманов В.О., Городницька В.О., Рудська К.Ю., Використання субкритичної води для екстрагування холіну з печінки. С.433-435. Сучасна наука: проблеми, перспективи, інновації: Міжнародна науково-практична конференція викладачів, практичних працівників, молодих учених та студентів, м. Вінниця, 11-12 листопада 2020р.: тези, статті / ред.кол.:

Драбовський А.Г. та ін. – Вінниця: Вінницький кооперативний інститут, 2020. – 436с.

6. В.О. Сукманов, О.А. Тюркіна. Вилучення біологічно активних речовин з насіння коріандру методом субкритичного екстрагування. С. 20-22. Стан і перспективи харчової науки та промисловості: тези доповідей IV Міжнародної науково-технічної конференції. (Тернопіль 22– 23 вересня 2022 року) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін.]. – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2022. – 67 с.

7. В. О. Сукманов, Д. А. Николаєнко. Дослідження властивостей печива із суміші пшеничного та амарантового борошна з додаванням екстракту трави змієголовника молдавського. В зб. Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті євроінтеграції : Програма та тези матеріалів XI Міжнародної науково-технічної конференції, 8 листопада 2022 р., м. Київ. – К.: НУХТ, 2022 р. – 339 с.

8. Сукманов В.О., Мулько І.С Дослідження якості дрібношматкових напівфабрикатів з баранини, збагачених водними екстрактами огірочника та зеленого чаю. В зб. Інноваційні технології та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі : Програма та тези матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції, 18 жовтня 2022 р., м. Київ.–К.:НУХТ,2022р.–166с.

9. О. Ковальчук, В. Сукманов. Перспективи використання субкритичного водного екстракту соєвого шроту у технології виробництва борошняних кондитерських виробів. Матеріали міжнародних науково-практичних конференцій «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі» та «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві». – К.: НУХТ, 2022. – 190 с.

10. В. Сукманов, А. Супрун. Розробка рецептури пшеничного хліба з екстрактом лушпиння цибулі та оцінка його харчової та енергетичної цінності. Матеріали міжнародних науково-практичних конференцій «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві» та «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі». – К.: НУХТ, 2023. – 132 с. (С. 38-40).

11. Сукманов В.О., Маметова Я. А. Вдосконалення технології йогурту, шляхом його збагачення екстрактом розторопші плямистої. С.108-110. Сучасні тренди і перспективи в галузі переробки м'яса і молока : Програма та тези матеріалів IV Міжнародної науково-практичної конференції, 21 вересня 2023 р., м.Київ.–К.:НУХТ, 2023р.– 124 с.

12. Сукманов В.О., Красько Д.К. Порівняльні дослідження використання екстрактів чаю та кропиви в технологіях ковбас франкфурського типу. С.112-113. Сучасні тренди і перспективи в галузі переробки м'яса і молока : Програма та тези матеріалів IV Міжнародної науково-практичної конференції, 21 вересня 2023 р., м.Київ.–К.:НУХТ, 2023р.– 124 с.

13. В.О. Сукманов, О.А. Тюркіна. Оптимізація субкритичної водної екстракції антиоксидантів з насіння коріандру за допомогою методології поверхні відгуку. В зб. Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції: Програма та тези матеріалів IX-ї

Міжнародної науково-технічної конференції, 09-10 листопада 2021 р., м. Київ. – К.: НУХТ, 2021 р. – 322 с.

14. Сукманов В.О. Вплив додавання екстракту лушпиння цибулі у рецептуру хліба на властивості тіста та якість готових виробів / В.О. Сукманов, А.В. Супрун /Матеріали міжнародних науково-практичних конференцій «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві» та «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі». – К.: НУХТ, 2021. – 49 с.

15. Ковальчук О., Сукманов В. Раціональні параметри процесу субкритичної водної екстракції ізофлавононів із соєвого шроту. Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 17-18 листопада 2021 р., м. Київ. – К.: НУХТ, 2021 р. – С 74-76.

16. Ковальчук О.В., Сукманов В.О. Вплив параметрів процесу субкритичної водної екстракції на вилучення білку із соєвого шроту. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасна інженерія агропромислових і харчових виробництв» – Харків: ДБТУ, 2021. С. 413-416.

17. В.О. Сукманов, О.А. Тюркіна. Вилучення біологічно активних речовин з насіння коріандру методом субкритичного екстрагування. С. 20-22. Стан і перспективи харчової науки та промисловості: тези доповідей IV Міжнародної науково-технічної конференції. (Тернопіль 22– 23 вересня 2022 року) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін.]. – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2022. – 67 с.

18. В. О. Сукманов, Д. А. Николаєнко. Дослідження властивостей печива із суміші пшеничного та амарантового борошна з додаванням екстракту трави змієголовника молдавського. В зб. Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті євроінтеграції : Програма та тези матеріалів XI Міжнародної науково-технічної конференції, 8 листопада 2022 р., м. Київ. – К.: НУХТ, 2022 р. – 339 с.

19. Сукманов В.О., Мулько І.С Дослідження якості дрібношматкових напівфабрикатів з баранини, збагачених водними екстрактами огірочника та зеленого чаю. В зб. Інноваційні технології та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі : Програма та тези матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції, 18 жовтня 2022 р., м. Київ.–К.:НУХТ,2022р.–166с.

20. О. Ковальчук, В. Сукманов. Перспективи використання субкритичного водного екстракту соєвого шроту у технології виробництва борошняних кондитерських виробів. Матеріали міжнародних науково-практичних конференцій «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі» та «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві». – К.: НУХТ, 2022. – 190 с.

- **на Всеукраїнських конференціях та конференціях ПДАУ – 9 тез:**

1. Сукманов В.О., Падалка В.В., Супрун А.В., Ковальчук О.В. Створення апаратурного комплексу для дослідження процесів екстрагування субкритичною водою. / Збірник наукових праць науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу Полтавської державної аграрної академії за

підсумками науково-дослідної роботи в 2019 році (м. Полтава, 22-23 квітня 2020 року). Полтава : РВВ ПДАА, 2020. С. 363-365.

2. Сукманов В.О. Розвиток «зелених технологій» у НДЛ «Субкритичні технології у харчових виробництвах» ПДАА. 303-306. Збірник наукових праць науково-практичної конференції професорсько викладацького складу Полтавської державної аграрної академії за підсумками науково-дослідної роботи в 2020 році (м. Полтава, 14 травня 2021 року). – Полтава : РВВ ПДАА, 2021. –328 с.

3. Ковальчук О.В., Сукманов В.О. Раціональні параметри процесу субкритичної водної екстракції білку із соєвого шроту. Зб. Тез Всеукраїнської науково-практичної конференції «Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв», 21 грудня 2021 року, Полтава, ПДАУ. С. 25-28.

4. Сукманов В.О., Супрун А.В. Вплив екстракту лушпиння цибулі на показники якості пшеничного хліба. Зб. Тез Всеукраїнської науково-практичної конференції «Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв», 21 грудня 2021 року, Полтава, ПДАУ.

5. В.О. Сукманов, Полтавський державний аграрний університет (ПДАУ), м. Полтава, Україна Удосконалення технології напівфабрикату ковбас з курячої грудки додаванням томатної пасты. В зб. Інноваційні технології та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі : Програма та тези матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції, 18 жовтня 2022 р., м. Київ.–К.:НУХТ, 2022р.– 166с.

6. Сукманов В. О., Супрун А. В. Визначення повного часу екстрагування субкритичною водою в реакторі високого тиску. Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв : матеріали II всеукраїнської науково-практичної конференції. Полтава, ПДАУ, 2022. 166 С.

7. Ковальчук О. В., Сукманов В. О. Властивості субкритичних водних екстрактів соєвого шроту та їх залежність від параметрів процесу екстрагування. Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв : матеріали II всеукраїнської науково-практичної конференції. Полтава, ПДАУ, 2022. 166 С.

8. Сукманов В. О., Супрун А. В. Визначення повного часу екстрагування субкритичною водою в реакторі високого тиску. Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв : матеріали II всеукраїнської науково-практичної конференції. Полтава, ПДАУ, 2022. 166 С.

9. Ковальчук О. В., Сукманов В. О. Властивості субкритичних водних екстрактів соєвого шроту та їх залежність від параметрів процесу екстрагування. Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв : матеріали II всеукраїнської науково-практичної конференції. Полтава, ПДАУ, 2022. 166 С.

## **6. Подано 2 заявки на патент**

1. Сукманов В.О., Супрун А.В. Патент на корисну модель «Спосіб отримання пшеничного хліба з екстрактом лушпиння червоної цибулі екстрагуванням субкритичною водою у статичному режимі». Подано 03.05.2022. Номер заявки u 2022 01408.

2. Юдіна Т.І., Сукманов В.О., Вітряк О.П., Завертаний Є.О. Патент на корисну модель «Спосіб виробництва молочного морозива підвищеної харчової та біологічної цінності». Заявка № u202302811 від 09.06.2023.

**7. Разом з зав. кафедрою землеробства та агрохімії проф. Поспєловим С.В. отримано екстракти ехінацеї пурпурної.**

**8. У НДІ проводять дослідження учасники наукового гуртку кафедри харчових технологій. Студентами опубліковано 5 доповідей без викладача на міжнародних студентських конференціях:**

1. Данила Квітка. Удосконалення вилучення лікопіна з томатних вичавок. Матеріали 87-а міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті», 15-16 квітня 2021 року, К., НУХТ. (Керівник - проф. В. О. Сукманов).

2. Владислав Борток. Дослідження технології субкритичного екстрагування цільових компонентів зі стевії (*Stevia rebaudiana*). Матеріали 87-а міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті», 15-16 квітня 2021 року, К., НУХТ. (Керівник - проф. В. О. Сукманов).

3. Віталій Плевака. Екстракція поліфенолів з яблучних вичавок субкритичною водою. Матеріали 87-а міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді - вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті», 15-16 квітня 2021 року, К., НУХТ. (Керівник - проф. В. О. Сукманов).

4. Олексій Мозговий. Удосконалення технології вилучення біологічно активних речовин з бузини (*Sambucus nigra* L.). Матеріали 87-а міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті», 15-16 квітня 2021 року, К., НУХТ. (Керівник - проф. В. О. Сукманов).

5. Бас В.А. Удосконалення технології йогурту питного шляхом його збагачення бета-каротином. Якість і безпека харчових продуктів: Збірник тез V Міжнародної науково-практичної конференції, 11-12 листопада 2021 р., м. К. – К.: НУХТ, 2021. — 218 с. (Керівник - проф. В. О. Сукманов).

**9. Згідно навчального плану магістри спец. «Харчові технології» вивчають дисципліну «Субкритичні технології у харчових виробництвах».**

**10. В рамках договору про співпрацю між ПДАУ та Державним торгово-економічним університетом (м. Київ), за Програмою академічної мобільності магістр ДТЕУ Завертаний Є. О., спец. 181 «Харчові технології», освітня програма «Крафтові технології», 2 курс факультету ресторанно-готельного та туристичного бізнесу обрав у ПДАУ дисципліну «Субкритичні технології у харчових виробництвах», успішно її опанував та за результатами досліджень, які**

були проведені в НДЛІ ПДАУ ним було подано заявку на патент та зроблено доповіді на 3-х міжнародних конференціях:

- **Завертаний Є.О.**, (Науковий керівник Юдіна Т., д-р техн. наук, проф.). Технологія крафтового морозива з екстрактом із вичавок винограду. С. 525-526. Готельно-ресторанний та туристичний бізнес: реалії та виклики [Електронний ресурс] : тези доп. II Міжнар. студ. наук. конф. (Київ, 22 березня 2023 р.) / відп. ред. А. А. Мазаракі. – Київ : Держ. торг.-екон. ун-т, 2023. – 745 с.

- **Завертаний Є.О.** Технологія крафтового морозива з екстрактом із вичавок червоного винограду. Матеріали II Міжнародної студентської наукової конференції «Готельно-ресторанний та туристичний бізнес: реалії та виклики» (м. Київ, 22 квітня 2023 р.). Київ: ДТЕУ, 2023.

- Юдіна Т.І., **Завертаний Є.О.** Формування якості крафтового морозива з екстрактом із вичавок червоного винограду. Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції "Якість і безпека харчових продуктів". (м. Київ, 09 листопада 2023 р.). Київ: НУХТ, 2023.

#### **10. Підготовлено та захищено 16 кваліфікаційних робіт бакалаврами та магістрами ПДАУ:**

1. Удосконалення технології вилучення біологічно активних речовин з бузини (*Sambucus nigra L.*). - Бакалавр ХТ, О. Мозговий;

2. Удосконалення технології екстрагування фенольних сполук із картопляної шкірки субкритичною водою. - Бакалавр ХТ Т. Скребцова;

3. Удосконалення технології вилучення лікопіна з томатних вичавок. - Бакалавр ХТ Д. Квітко;

4. Удосконалення технології субкритичного екстрагування цільових компонентів зі стевії (*Stévia*). - Бакалавр ХТ Владислав Борток;

5. Розробка йогуртів з додаванням  $\beta$ -каротину та дослідження їх властивостей. - Магістр ТВППТ Віталіна Бас;

6. Технологія вилучення біологічно активних речовин з насіння коріандру методом субкритичного екстрагування. - Магістр О. Тюркіна;

7. Технологія печива із суміші пшеничного та амарантового борошна з додаванням екстракту з трави змієголовника молдавського. - Бакалавр ХТ, К. Берлінова;

8. Удосконалення технології вилучення біологічно активних речовин з листя обліпихи для продуктів функціонального призначення. - Бакалавр Т. Гельдієва;

9. Вдосконалення технології екстрагування полісахаридів з грибів *Grifola frondosa* субкритичною водою. - Бакалавр Д. Красько;

10. Дослідження якості дрібношматкових напівфабрикатів з баранини, збагачених водними екстрактами огірочника та зеленого чаю. - Бакалавр І. Мулько;

11. Відновлення цукрів з хлібобулочних залишків методом їх субкритичного екстрагування. - Бакалавр Д. Николаєнко;

12. Технологія екстрагування субкритичною водою біологічно активних сполук з морквяного листя. - Бакалавр Л. Яресько;

13. Порівняльні дослідження використання екстрактів чаю та кропиви в технологіях франкфуртських ковбас – Магістр Д. Красько;
14. Дослідження впливу екстрактів, отриманих у субкритичному середовищі, на характеристики якості та термін зберігання хліба. – Магістр С. Марченко;
15. Вдосконалення технології йогурту, шляхом його збагачення субкритичним екстрактом розторопші плямистої. – Магістр Я. Маметова;
16. Дослідження ефективності використання екстрактів плодів глоду (*Crataegus monogyna*) в технологіях йогуртів. – Магістр І. Орел.

**11. Враховуючи спільну з НДЛ наукову тематику було підписано Договір про наукову співпрацю з Русенським університетом «Ангел Канчев» (Болгарія, м. Разград), який успішно працює.**

Аналогічні договори про співпрацю були підписані з Національним університетом харчових технологій (м. Київ), Державним біотехнологічним університетом (и. Харків), Державним торгово-економічним університетом (м. Київ).

**12. Експертами, які проводили акредитацію магістрів за спец. 181 Харчові технології» зроблено позитивний акцент на наявність НДЛ та її роль у освітньому процесі.**

**13. З метою поширення інформації та популяризації діяльності НДЛ було виготовлено та представлено у YouTube та на сайті університету відеороліки «Вступ до субкритичних технологій» та «Всеукраїнський семінар Субкритична екстракція як складова харчових технологій».**

**14. НДЛ постійно використовується при проведенні профорієнтаційної роботи, екскурсії для представників коледжів та інших навчальних закладів.**

**15. У НДЛ проходять навчальну, науково-дослідну та переддипломну практики здобувачі, напрям наукової роботи яких співпадає з тематикою досліджень у НДЛ.**

**16. Інформація про діяльність НДЛ постійно висвітлювалася на сайті кафедри, факультету ТПП, університету – 10 сюжетів.**

**17. За звітний період НПП ІТФ участь у роботі НДЛ не приймали.**

Науковий керівник НДЛ

Валерій СУКМАНОВ

7 листопада 2023 року