

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної
роботи і міжнародної діяльності
Карпатського національного
університету імені Василя Стефаника
кандидат хімічних наук, доцент

Лілія ТУРОВСЬКА

2026 р.



ВИТЯГ

з протоколу № 1 від 24 лютого 2026 р. фахового семінару
кафедри біохімії та біотехнології факультету природничих наук
Карпатського національного університету імені Василя Стефаника

ПРИСУТНІ:

- з кафедри біохімії та біотехнології

1. Байляк Марія Михайлівна – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біохімії та біотехнології – голова семінару;
2. Лилик Марія Петрівна – кандидат біологічних наук, завідувач навчальної лабораторії біотехнології кафедри біохімії та біотехнології – секретар семінару;
3. Лушак Володимир Іванович – доктор біологічних наук, професор кафедри біохімії та біотехнології – гарант даної ОНП, науковий керівник, член семінару;
4. Семчишин Галина Миколаївна – доктор біологічних наук, професор кафедри біохімії та біотехнології – член семінару;
5. Гусак Віктор Васильович – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біохімії та біотехнології – член семінару;
6. Абрat Олександра Богданівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біохімії та біотехнології – член семінару;
7. Господарьов Дмитро Валерійович – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біохімії та біотехнології – член семінару;
8. Лушак Олег Володимирович – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біохімії та біотехнології – член семінару;
9. Мосійчук Надія Михайлівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біохімії та біотехнології – член семінару;
10. Швадчак Володимир Васильович – доктор філософії в галузі «Науки про життя – молекулярні та клітинні аспекти біології», доцент кафедри біохімії та біотехнології – член семінару;
11. Стрільбицька Ольга Михайлівна – кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник кафедри біохімії та біотехнології – член семінару;

12. Семанюк Уляна Василівна – кандидат біологічних наук, провідний фахівець навчальної лабораторії біотехнології кафедри біохімії та біотехнології – член семінару.

З присутніх – 3 докторів наук, 8 кандидатів наук та 1 доктор філософії – фахівці за профілем представленої дисертації.

Головуюча на фаховому семінарі – Байляк Марія Михайлівна, д.б.н., професор, завідувач кафедри біохімії та біотехнології.

СЛУХАЛИ:

1. Результати дисертаційної роботи аспіранта Іваночка Мар'яна Васильовича, аспіранта IV року навчання очної бюджетної форми навчання за спеціальністю 091 Біологія на тему «Вплив препаратів броколі на антиоксидантні та енергетичні параметри мишей при споживанні кафетерійної їжі», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 09 Біологія за спеціальністю 091 Біологія.

Тему дисертаційної роботи «Вплив препаратів броколі на антиоксидантні та енергетичні параметри мишей при споживанні кафетерійної їжі» затверджено на засіданні Вченої ради Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (протокол № 9 від 01.11.2022 р.) та уточнено на Вченій раді Карпатського національного університету імені Василя Стефаника (протокол № 13 від 23.12.2025 року).

Науковим керівником затверджено доктора біологічних наук, професора кафедри біохімії та біотехнології Карпатського національного університету імені Василя Стефаника Лушчака Володимира Івановича.

2. Виступ здобувача (до 20 хв.).

Іваночко Мар'ян Васильович – Доброго дня, вельмишановні учасники семінару. Дозвольте представити вам нашу роботу на тему: «Вплив препаратів броколі на антиоксидантні та енергетичні параметри мишей при споживанні кафетерійної їжі» (**плакат 1**).

Актуальність цієї роботи зумовлена тим, що у сучасному світі ожиріння вважається пандемією (**плакат 2**). Без розробки певних стратегій боротьби і усунення цього стану буде ускладнена робота систем охорони здоров'я у всіх державах і буде збільшення ризику інших захворювань, таких як метаболічний синдром, цукровий діабет, атеросклероз, захворювання печінки і судин. Як рішення використовуються біоактивні рослинні добавки, наприклад, броколі, яка уже багато років відома як цінна рослина, а саме її проростки. Також відомими в кулінарії є паростки або мікрозелень. Сполука броколі сульфорафан є одним із активаторів захисної відповіді на оксидативний стрес, а саме фактору Nrf2, який запускає експресію антиоксидантних генів, а також регуляторів обміну речовин.

У світі вже налічується декілька робіт з використанням препаратів броколі, але не всі вони є стандартизовані і уніфіковані.

Метою цього дослідження (**плакат 3**) було встановити вплив споживання препаратів броколі *Brassica oleracea var. italica* на розвиток ожиріння, обмін речовин і антиоксидантну систему у лабораторних мишей *Mus musculus*, які споживали кафетерійну їжу.

Задля досягнення мети були поставлені три наступні завдання:

1. Визначити вміст біологічно активних природних речовин та параметри загальної антиоксидантної активності у препаратах броколі.

2. Дослідити вплив паростків броколі на параметри лабораторних мишей при споживанні кафетерійної їжі.

3. Дослідити вплив проростків броколі на параметри лабораторних мишей при споживанні кафетерійної їжі.

Відповідно до першого етапу роботи (**плакат 4**) нами було встановлено, що вміст поліфенолів був найвищим у спиртових екстрактах, проте і показники водних екстрактів проростків були подібними до відповідних спиртових. Звідси висновок, що водні екстракти проростків доцільно застосовувати до лабораторних тварин. Це твердження різко контрастує з результатом вмісту флавоноїдів, який був вищим лише у спиртових екстракціях. Проте саме водні препарати продемонстрували вищу антиоксидантну здатність, що було встановлено двома різними методами (**плакат 5**).

Першим дослідом з тваринами було моделювання ожиріння у мишей за допомогою кафетерійних продуктів людини (**плакат 6**), а на восьмому тижні паростки броколі додавали до стандартної та кафетерійної їжі для усунення метаболічних порушень протягом ще шести тижнів. У мишей лише з кафетерійною їжею були ознаки ожиріння та оксидативного стресу (**плакат 7**), а саме вищий вміст карбонільних груп білків у печінці мишей, який був відсутній у групах, яким додавали паростки броколі. Це може свідчити про вибірковий вплив споживання паростків броколі проти оксидативного стресу. Паростки броколі не протидіяли збільшенню маси тіла мишей та вісцерального жиру, проте запобігали розвитку прихованого ожиріння (**плакат 8**), а саме злякисного стану «жирної печінки» через накопичення триацилгліцеролів. При споживанні кафетерійної їжі з паростками броколі вміст триацилгліцеролів в печінці був нижчим порівняно з показниками групи, яка споживала лише кафетерійну їжу. Інші ефекти споживання паростків броколі на антиоксидантну систему були також вибілковими та неоднозначними, що зображено на схемі (**плакат 9**).

На наступному етапі ми встановлювали, чи мали проростки броколі ефекти, залежні від дози при споживанні з кафетерійною їжею (**плакат 10**). У восьмимісячних мишей не був встановлений нижчий рівень глюкози в крові внаслідок додавання проростків броколі (**плакат 11**). Зі збільшенням дози проростків броколі у кафетерійній їжі рівень триацилгліцеролів в крові був

нижчим (**плакат 12**), а також була нормалізована активність параоксонази, яка розщеплює окислені ліпопротеїди, які накопичуються в судинах при споживанні висококалорійної їжі чи оксидативному стресу. Активність параоксонази при споживанні лише кафетерійної їжі була пригніченою, що є небажаним і небезпечним ефектом.

Останнім етапом був розширений дослід з проростками броколі (**плакат 13**). Цей дослід показав протилежні ефекти споживання кафетерійної їжі з броколі на активність супероксиддисмутази в печінці мишей (**плакат 14**), що було встановлено спектрофотометрично у кюветі та напівкількісним методом в гелі. Також ми визначили вплив проростків броколі на антиоксидантні глутатіон-залежні ферменти печінки мишей (**плакат 15**), які є мішенями дії фактору Nrf2. Це було встановлено для ферментів глутатіонпероксидази та глутатіон-S-трансферази (**плакат 16**). Як і в дослідженні з паростками броколі, ми встановили нижчий вміст триацилгліцеролів у печінці мишей при споживанні кафетерійної їжі разом з проростками броколі (**плакат 17**). Молекулярно-біологічним методом кількісної полімеразної реакції (**плакат 18**) ми встановили вищий рівень відносного транскрипту іРНК генів, які беруть участь в запальних процесах, а саме генів цитохрому P450, *NURR77*, *CCL2*, *IL6* у печінці мишей, які споживали кафетерійну їжу. Цього не було встановлено у печінці мишей, які споживали кафетерійну їжу з проростками броколі. Проростки броколі впливали на відносний рівень транскрипції генів, білкові продукти яких регулюють обмін речовин (**плакат 19**), а саме: *GNMT* (регулює обмін глікогену), *PDK2* (регулює надходження в цикл трикарбонових кислот коензиму A) та *PGC1a* (регулює біогенез мітохондрій).

(**плакат 20**) Споживання проростків броколі демонструє чітке сприяння антиоксидантному захисту проти оксидативного стресу, який спричиняється споживанням висококалорійної кафетерійної їжі.

(**плакат 21**) Як висновок, вміст біологічно активних природних речовин у броколі залежав від типу рослинного матеріалу. Спиртова екстракція забезпечувала більше вивільнення поліфенольних сполук і флавоноїдів, проте водна екстракція забезпечувала більшу антиоксидантну активність проростків броколі.

Паростки і проростки броколі усували спричинене споживанням кафетерійної їжі накопичення триацилгліцеролів у печінці мишей. Також збільшенням вмісту проростків броколі у кафетерійній їжі рівень триацилгліцеролів у плазмі крові мишей зменшувався до значень групи базової їжі.

При споживанні проростків броколі активність глутатіонпероксидази та глутатіон-S-трансферази була вищою у печінці мишей, що свідчить про їх сприятливий вплив на антиоксидантний захист і знешкодження ксенобіотиків.

Споживання кафетерійної їжі вплинуло на зростання рівня відносної транскрипції факторів запалення, а споживання проростків броколі на зростання рівня регуляторів обміну вуглеводів.

Відповідно до теми дослідження опубліковано (**плакат 22**) п'ять статей – три з яких опубліковані в журналах, що індексуються в наукометричній базі Scopus (**плакат 23-25**), і дві – у журналі категорії «Б» (**плакат 26**). За співавторством було написано 19 тез конференцій для інтерпретацій та пояснення результатів.

(**плакат 27**) Я хочу висловити щиру вдячність проф. кафедри, д. б. н. Володимиру Луцаку як керівнику цієї роботи і грантового дослідження, а також зав. кафедрою, проф., д. б. н. Марії Байляк за рекомендації щодо виконання цієї роботи. І саме цього дня захисникам України, як і в будь-який день року. Дякую за увагу.

(**плакат 28**) Дякую за увагу.

3. Запитання до аспіранта по темі дисертації ставили:

1. Швадчак Володимир Васильович – д. ф., доцент кафедри біохімії та біотехнології;
2. Господарьов Дмитро Валерійович – к.б.н., доцент кафедри біохімії та біотехнології;
3. Луцак Володимир Іванович – д.б.н., професор кафедри біохімії та біотехнології;
4. Абрat Олександра Богданівна – к.б.н., доцент кафедри біохімії та біотехнології;
5. Байляк Марія Михайлівна – д.б.н., професор, завідувач кафедри біохімії та біотехнології;
6. Гусак Віктор Васильович – к.б.н., доцент кафедри біохімії та біотехнології;
7. Лирик Марія Петрівна – к.б.н., завідувач навчальної лабораторії біотехнології кафедри біохімії та біотехнології.

До доповіді було задано 48 запитань, на які здобувач дав правильні та ґрунтовні відповіді.

4. Виступи членів семінару (2 осіб):

Абрat Олександра Богданівна – к.б.н., доцент кафедри біохімії та біотехнології (рецензент) зазначила те, що дисертація присвячена важливій темі вивчення впливу споживання броколі на метаболічні порушення, на біохімічні процеси у мишей з моделлю ожиріння. Розглядається вплив паростків та проростків броколі на різні аспекти метаболізму і антиоксидантного захисту у крові, печінці та мозку мишей. Це актуальна проблема, адже дослідження потенційних способів усунення метаболічних порушень та оксидативного стресу

є важливим напрямком в наукових та клінічних пошуках. Основними позитивними аспектами роботи є:

1. Робота була суттєво покращена після попереднього засідання кафедри. Вона є сильною експериментально. Додано багато схем, які бажано було з'єднати і підсумувати.

2. Рекомендується не описувати отримані результати як ожиріння, а як метаболічне порушення, оскільки режим харчування не був достатньо тривалим.

Робота є завершеною та логічно побудованою науковою працею, виконаною автором самостійно. Вона відповідає вимогам, які ставляться до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії. На основі проведеного дослідження здобувач робить значний внесок у науку.

Гусак Віктор Васильович – к.б.н., доцент кафедри біохімії та біотехнології (рецензент) – відзначив, що попередні зауваження та рекомендації були враховані.

1. Дисертаційна робота об'ємна. Актуальність не викликає сумнівів. Робота була в рамках проєкту МОН України. Достовірність результатів не викликає зауважень. Дуже багато додатків, до яких рекомендовано додати фото паростка і проростка.

2. Цікаво те, що дисертант вказав аж 19 тез конференцій, написаних у співавторстві за темою роботи, і він може вказати нагороди за кращу доповідь, що підсилить вагу дисертації. Можна виокремити низку положень, які містять наукову новизну.

3. Робота є серйозною, поєднує дослідження рослин та тварин.

Дисертаційна робота Іваночка М.В. є завершеною науковою працею, в якій отримані нові науково обґрунтовані результати, що мають суттєве значення для розвитку біохімії, нутриціології і молекулярної біології. За актуальністю обраної теми і науково-практичним значенням робота відповідає вимогам щодо дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії, а її автор заслуговує на присудження вказаного вище наукового ступеня.

5. Виступ наукового керівника д.б.н., проф. Лушак Володимира Івановича, який відзначив, що Іваночко Мар'ян Васильович у 2016-2021 рр. навчався в ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», де здобув ступінь бакалавра та магістра за спеціальністю «Біологія». У 2022 р. вступив у Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника в аспірантуру.

Аспірант зарекомендував себе як здібний, старанний і цілеспрямований дослідник. Також аспірант володіє значним рівнем наукової зрілості, працьовитістю та цілеспрямованістю, що підтверджується роботою над дисертацією, своєчасністю виконання поставлених завдань, повнотою

виконання індивідуального плану аспіранта. Науковий керівник підтвердив, що дисертаційний рукопис був доопрацьований, та опоненти роботи підтвердили згоду на участь в спеціалізованій вченій раді.

6. В обговоренні дисертаційної роботи взяли участь: д.б.н., проф. Байляк М.М., д. ф. Швадчак В.В., к.б.н., доц. Гусак В.В., к.б.н., доц. Абрат О.Б., к.б.н., доц. Господарьов Д.В.

Заслухавши публічну презентацію наукових результатів дисертації Іваночка Мар'яна Васильовича та обговоривши її на фаховому семінарі кафедри біохімії та біотехнології факультету природничих наук Карпатського національного університету імені Василя Стефаника, прийнято наступні висновки щодо дисертації «Вплив препаратів броколі на антиоксидантні та енергетичні параметри мишей при споживанні кафетерійної їжі».

7. Висновок про перевірку дисертації та наукових публікацій здобувача на виявлення порушення академічної доброчесності.

УХВАЛИЛИ:

ПРИЙНЯТИ такий висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації.

ВИСНОВОК

наукового фахового семінару кафедри біохімії та біотехнології факультету природничих наук Карпатського національного університету імені Василя

Стефаника про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації «Вплив препаратів броколі на антиоксидантні та енергетичні параметри мишей при споживанні кафетерійної їжі» здобувача ступеня доктора філософії за спеціальністю 091 Біологія (галузь знань 09 Біологія)

1. **Актуальність теми дослідження.** На сьогодні зростає інтерес до дослідження профілактики та усунення розвитку метаболічних порушень, зокрема ожиріння за допомогою біологічно активних харчових компонентів. Ожиріння супроводжується не тільки порушенням обміну речовин, а й ризиком розвитку оксидативного стресу та запалення.

Капуста броколі (зокрема паростки та проростки) є популярним та корисним овочем завдяки вмісту речовин, які мають антиоксидантні та протизапальні властивості. Броколі та її активна сполука сульфорафан застосовувалися у дослідженнях усунення ожиріння, проте тип рослинного матеріалу і джерело сульфорафану не завжди були уніфіковані, тому вплив на різні показники обміну речовин залишається недостатньо вивченим. Особливо

важливим є дослідження впливу паростків та проростків при споживанні кафетерійної їжі, яка є моделлю сучасного стилю харчування людини.

Вивчення впливу препаратів броколі на модельних організмах, таких як лабораторні миші *Mus musculus*, є актуальним з огляду на можливість екстраполяції отриманих даних на людину. У миші проявляються ознаки розвитку ожиріння, такі як збільшення маси тіла, накопичення жирової тканини, зміни ліпідного профілю крові, порушення обміну речовин і інтенсифікація оксидативного стресу в печінці та мозку, які діагностуються і в людини. Моделювання порушення метаболізму та ожиріння на мишах дозволяє тестувати дієвість різних підходів та засобів для усунення цих станів, дослідити вплив споживання препаратів броколі для подальшого застосування цієї практики на людях через схожість відповіді антиоксидантного захисту й регуляції енергетичних систем цих організмів.

Дослідження впливу препаратів броколі на антиоксидантні та енергетичні параметри є важливим для розуміння їх позитивного впливу на здоров'я, зокрема при споживанні висококалорійної кафетерійної їжі, що поширена у сучасному світі. Отримані результати мають наукове та практичне значення, зокрема для запровадження простої, безпечної, природної стратегії боротьби проти розвитку метаболічних порушень, наслідків дії оксидативного стресу, якими супроводжується ожиріння.

На підставі визначеної актуальності було сформульовано мету дисертаційної роботи Іваночка М.В., а саме встановити вплив споживання препаратів броколі *Brassica oleracea* var. *italica* на розвиток метаболічних порушень, обмін речовин і антиоксидантну систему у лабораторних мишей *Mus musculus*, які споживали кафетерійну їжу.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Аспірант Іваночко Мар'ян Васильович був співвиконавцем науково-дослідної роботи кафедри біохімії та біотехнології Карпатського національного університету імені Василя Стефаника, а саме проєкту «Корекція метаболічного синдрому збагаченими сульфорафаном препаратами з проростків броколі», фінансованого Міністерством освіти та науки України (реєстраційний номер проєкту: 0122U000894, тривалість проєкту: січень 2022 – грудень 2024, керівник проєкту: Лушак Володимир Іванович, професор кафедри біохімії та біотехнології) та його власне дослідження стало фрагментом даної науково-дослідної роботи.

3. Наукова новизна. Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів.

Аспірантом Іваночком М.В. вперше:

– встановлено, що споживання мишами кафетерійної їжі не супроводжувалося переїданням та критичним збільшенням маси тіла, за якими діагностується ожиріння;

- продемонстровано, що при збільшенні вмісту проростків броколі у кафетерійній їжі було зниження споживання їжі мишами і зниження рівня триацилгліцеролів у плазмі крові мишей;
- виявлено, що споживання кафетерійної їжі сприяло набуттю прихованих ознак ожиріння таких як накопичення вісцеральної жирової тканини у тілі мишей та триацилгліцеролів у печінці, які частково мінімізувало споживання препаратів броколі;
- досліджено, що споживання препаратів броколі сприяло антиоксидантному захисту та знешкодженню ксенобіотиків, зменшувало інтенсивність гліколізу в печінці мишей;
- продемонстровано, що при споживанні кафетерійної їжі відносний рівень транскрипту іРНК генів *IL6* та *CCL2* (білкові продукти є факторами запалення) у печінці був вищим, але при споживанні проростків броколі ці параметри були нижчими;
- встановлено, що при споживанні проростків броколі відносний рівень транскрипту іРНК *PGC1A* (білковий продукт є регулятором біогенезу мітохондрій відповідно до енергетичних потреб клітин) та *PDK2* (білковий продукт пригнічує вироблення ацетил-коензиму А в мітохондріях) у печінці був вищим;
- виявлено, що споживання кафетерійної їжі сприяє розвитку запальних процесів у печінці мишей, але додавання проростків броколі усуває ці процеси;
- встановлено, що при споживанні кафетерійної їжі активність антиоксидантних ферментів у корі головного мозку мишей була нижчою.

У дисертаційній роботі:

- розширений аналіз вмісту біологічно активних природних речовин та загальної антиоксидантної здатності препаратів броколі;
- уточнено ефекти споживання препаратів броколі на параметри антиоксидантного захисту та ключові біохімічні показники у мишей;
- набули подальшого розвитку ідеї щодо вибіркового впливу споживання препаратів броколі проти розвитку ожиріння та оксидативного стресу, спричиненого споживанням кафетерійної їжі мишами.

Аспірант здійснив вагомий особистий внесок у виконання дисертаційного дослідження. Ним сформульовано наукове завдання, запропоновано оригінальні підходи до його вирішення, обґрунтовано та підібрано методики експериментальних досліджень. Здобувач особисто провів більшість експериментів, здійснив статистичну обробку та аналіз отриманих даних, забезпечив їх наукову інтерпретацію. Основні наукові ідеї, результати досліджень і висновки є результатом його самостійної роботи, що підтверджує високий рівень наукової підготовки аспіранта та його здатність вирішувати актуальні наукові завдання.

4. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації. Основні наукові положення та висновки, наведені в дисертаційній роботі, становлять цінність як з теоретичної, так і з практичної точки зору.

Дисертаційна робота значно розширює уявлення про вплив споживання препаратів броколі на фізіологічні показники тіла, біохімічні показники крові, печінки та мозку миші. Отримані дані доповнюють знання про вплив броколі на регуляцію метаболічних процесів, антиоксидантний захист, а також ефекти при споживанні висококалорійної кафетерійної їжі.

Отримані результати показують, що споживання препаратів броколі вибірково впливає на фізіологічні параметри, обмін речовин та антиоксидантний захист у мишей при споживанні кафетерійної їжі. Споживання саме проростків броколі покращувало захисні параметри печінки мишей проти оксидативного стресу і запалення, які виникали при порушенні обміну речовин внаслідок споживання кафетерійної їжі. Отримані нами дані разом з літературними дозволяють запропонувати проростки броколі як перспективні препарати для зменшення негативної дії їжі західного типу на здоров'я тварин та людей.

Практичне значення авторських рекомендацій і підходів підтверджується їх апробацією у вигляді публікацій у науковому фаховому виданні категорії «Б» та в міжнародних наукових виданнях, які індексуються наукометричною базою даних SCOPUS.

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

У цій роботі вперше показано, що споживання мишами проростків та паростків броколі вплинуло на окремі показники розвитку ожиріння та оксидативного стресу при споживанні кафетерійної їжі. Споживання кафетерійної їжі не викликало значного збільшення маси тіла мишей, проте сприяло зростанню маси вісцеральної жирової тканини у тілі мишей, накопиченню триацилгліцеролів та розвитку запальних процесів у печінці мишей. Паростки і проростки броколі усували накопичення триацилгліцеролів у печінці мишей. Проростки броколі усували накопичення глікогену у печінці, стимулювали залежні від глутатіону антиоксидантні ферменти у печінці та корі головного мозку мишей. Також проростки броколі сприяли детоксикації ксенобіотиків та протизапальним процесам при споживанні разом з базовою чи кафетерійною їжею. Споживання кафетерійної їжі підвищувало активність гліколітичних ферментів, а додавання проростків броколі нормалізувало ці параметри до показників групи з базової їжею. При збільшенні вмісту проростків броколі у кафетерійній їжі було виявлено зниження споживання їжі мишами і зниження рівня триацилгліцеролів у плазмі крові мишей. Це дослідження демонструє вибірковий вплив споживання препаратів броколі на ознаки розвитку ожиріння, проте свідчить про стимулювання антиоксидантних, протизапальних та детоксикаційних систем організму миші.

6. Особиста участь автора полягає в одержанні наукових та практичних результатів, що викладені в дисертаційній роботі «Вплив препаратів броколі на антиоксидантні та енергетичні параметри мишей при споживанні кафетерійної їжі». Дисертаційна робота виконана на кафедрі біохімії та біотехнології факультету природничих наук Карпатського національного університету імені Василя Стефаника. Науковий керівник: д.б.н., проф. Лушчак В.І. Робота є результатом самостійних досліджень Іваночка Мар'яна Васильовича.

7. Перелік публікацій за темою дисертації.

За матеріалами дисертації опубліковані 5 статей, зокрема 2 статті опубліковані в науковому фаховому виданні категорії «Б», а 3 – у міжнародних наукових виданнях, які індексуються наукометричною базою даних SCOPUS, та 19 тез доповідей наукових конференцій. Публікації достатньою мірою розкривають основні положення дисертації, які виносяться на захист, висвітлюють елементи наукової новизни отриманих результатів. Публікації відповідають встановленим вимогам, в них визначено наукові задачі, методи їх вирішення й описано отримані наукові результати.

Статті у наукових фахових виданнях:

1. Ivanochko M., Bayliak M., Lushchak V. Potential of isothiocyanate sulforaphane from broccoli to combat obesity and type 2 diabetes: involvement of NRF2 regulatory pathway. *Ukrainian Biochemical Journal*. 2024. 96: 6. Q4
DOI: <https://doi.org/10.15407/ubj96.06.017>
URL: <https://www.scopus.com/sourceid/21100395051>

2. Ivanochko M., Fediv K., Shvadchak V., Bayliak M., Lushchak V. Nutritional analysis of aqueous and ethanol broccoli sprout extracts. *Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology*. 2025. Q2
DOI: <https://doi.org/10.1007/s13562-025-00974-9>
URL: <https://www.scopus.com/sourceid/17624>

3. Ivanochko M., Dmytriv T., Yatskiv I., Bayliak M., Lushchak V. Metabolic effects of broccoli sprouts in mice with cafeteria diet-induced obesity. *Ukrainian Biochemical Journal*. 2025. 97: 6. Q4
DOI: <https://doi.org/10.15407/ubj97.06.065>
URL: <https://www.scopus.com/sourceid/17624>

4. Ivanochko M., Demianchuk O., Bayliak M., Lushchak V. Consumption of broccoli sprouts increased the activity of glutathione-dependent antioxidant enzymes in murine liver. *Biotechnologia Acta*. 2023. 16: 2. P. 26-29.
DOI: <https://doi.org/10.15407/biotech16.02.026>
URL: <https://biotechnology.kiev.ua/index.php/en/journal-archive-en/2023-en/2023-no2-en/consumption-of-broccoli-sprouts-increased-the-activity-of-glutathione-dependent-antioxidant-enzymes-in-murine-liver-m-v-ivanochko-o-i-demianchuk-m-m-bayliak-v-i-lushchak>

5. Derkachov V., Ivanochko M., Bayliak M. The effect of broccoli sprouts on oxidative stress markers in mice fed with cafeteria diet. *Biotechnologia Acta*. 2023. 16: 2. P. 18-20.

DOI: <https://doi.org/10.15407/biotech16.02.018>

URL: <https://biotechnology.kiev.ua/index.php/en/journal-archive-en/2023-en/2023-no2-en/the-effect-of-broccoli-sprouts-on-oxidative-stress-markers-in-mice-fed-with-cafeteria-diet-vp-derkachov-mv-ivanochko-mm-bayliak>

Матеріали наукових конференцій:

1. Іваночко М. Проростки броколі сповільнюють розвиток ожиріння у мишей на кафетерійній дієті // 92-а науково-практична конференція студентів та молодих вчених із міжнародною участю «Інновації в медицині та фармації» (м. Івано-Франківськ, 23-25 березня 2023). – С. 165.

URL: <https://surl.li/xanofy>

2. Лабич І., Іваночко М. Паростки броколі не коригують експериментально індуковане ожиріння у мишей. // 92-а науково-практична конференція студентів та молодих вчених із міжнародною участю «Інновації в медицині та фармації» (м. Івано-Франківськ, 23-25 березня 2023). – С. 16.

URL: <https://surl.li/xanofy>

3. Деркачов В., Березовський В., Іваночко М., Байляк М. Вплив паростків броколі на поведінку мишей та на маркери запалення // III міжнародна науково-практична Інтернет-конференція «Проблеми та досягнення сучасної біотехнології» (м. Харків, 24 березня 2023 р.). – С. 163-164.

URL: https://biotech.nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2024/02/tezy_iii_konferentsii_kafedry_biotekhnohii_nfau.pdf

4. Іваночко М., Лушак В. Вплив споживання кафетерійної дієти та паростків броколі на біохімічні показники крові мишей // III міжнародна науково-практична Інтернет-конференція «Проблеми та досягнення сучасної біотехнології» (м. Харків, 24 березня 2023 р.). – С. 184-186.

URL: https://biotech.nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2024/02/tezy_iii_konferentsii_kafedry_biotekhnohii_nfau.pdf

5. Ткачик А., Балацький В., Іваночко М., Байляк М. Біохімічні показники крові мишей за споживання кафетерійної дієти та проростків броколі // III міжнародна науково-практична Інтернет-конференція «Проблеми та досягнення сучасної біотехнології» (м. Харків, 24 березня 2023 р.). – С. 374-376.

URL: https://biotech.nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2024/02/tezy_iii_konferentsii_kafedry_biotekhnohii_nfau.pdf

6. Іваночко М., Лушак В. Антиоксидантні властивості екстрактів паростків та проростків броколі // X Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні досягнення фармацевтичної технології» (м. Харків, 10-11 травня 2023). – С. 180-181.

URL: <https://tfp.nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2023/05/zbirnik-konferencija-tfp-2023.pdf>

7. Іваночко М., Дем'янчук О., Лушак В. Споживання проростків броколі збільшує активність глютаціон-залежних ферментів у печінці мишей // Шоста

міжнародна конференція молодих учених «Харківський Природничий Форум» (м. Харків, 18-19 травня 2023). – С. 422-424.

URL: <https://dspace.hnpu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/909ba3b5-ca28-4195-9abc-4892d466753c/content>

8. Васишин О., Іваночко М. Модуляція окремих гематологічних показників за умови споживання «кафетерійної дієти» та проростків броколі // 93а науково-практична конференція студентів та молодих вчених з міжнародною участю «Інновації у медицині та фармації» (м. Івано-Франківськ, 28-30 березня 2024). – С. 62.

URL: <https://drive.google.com/drive/folders/1NrIhc3s3dzW0gz4JjyXvb4bq8og1BD47>

9. Іваночко М., Байляк М. Проростки броколі запобігають зростанню активності ферментів катаболізму глюкози та фруктози у печінці мишей на тлі кафетерійної їжі // 93а науково-практична конференція студентів та молодих вчених з міжнародною участю «Інновації у медицині та фармації» (м. Івано-Франківськ, 28-30 березня 2024). – С. 64.

URL: <https://drive.google.com/drive/folders/1NrIhc3s3dzW0gz4JjyXvb4bq8og1BD47>

10. Іваночко М., Байляк М., Лушак В. Проростки броколі не запобігають збільшенню вмісту глікогену та триацилгліцеролів у печінці мишей при споживанні кафетерійної їжі // XX Міжнародна наукова конференція студентів і аспірантів «Молодь і поступ біології» (м. Львів, 18-20 квітня 2024 р.). – С. 59-60.

URL: <https://bioweb.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/04/Zbirnyk-Molod-i-postup-biologhii-2024.pdf>

11. Іваночко М., Байляк М. Паростки броколі не коригують розвиток ожиріння у мишей при споживанні кафетерійної їжі // 94а науково-практична конференція студентів та молодих вчених з міжнародною участю «Інновації у медицині та фармації» (м. Івано-Франківськ, 27-29 березня 2025). – С. 48.

URL: <https://surl.li/ykbfre>

12. Яцків І., Лабич І., Іваночко М. Вплив споживання паростків броколі і кафетерійної їжі на гематологічні та деякі біохімічні показники крові мишей // 94а науково-практична конференція студентів та молодих вчених з міжнародною участю «Інновації у медицині та фармації» (м. Івано-Франківськ, 27-29 березня 2025). – С. 53.

URL: <https://surl.li/ykbfre>

13. Іваночко М., Байляк М., Лушак В. Споживання паростків броколі запобігає збільшенню вмісту триацилгліцеридів у печінці, але не маси тіла мишей за споживання кафетерійної їжі // XXI Міжнародна наукова конференція студентів і аспірантів «Молодь і поступ біології» (м. Львів, 28 квітня – 1 травня 2025 р.). – С. 63-65.

URL: <https://bioweb.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2025/06/pimb-tezi-2025-A5.pdf>

14. Яцків І., Іваночко М., Байляк М. Паростки броколі стимулюють антиоксидантний захист і детоксикаційні процеси у мозку мишей за споживання кафетерійної їжі // XXI Міжнародна наукова конференція студентів і аспірантів «Молодь і поступ біології» (м. Львів, 28 квітня – 1 травня 2025 р.). – С. 79-80.

URL: <https://bioweb.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2025/06/pimb-tezi-2025-A5.pdf>

15. Ivanochko M., Yatskiv I., Bayliak M., Lushchak V. Consumption of broccoli sprouts with cafeteria diet modulates activities of glutathione-related enzymes in the murine brain // XXIII Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених (м. Львів, 15-16 травня 2025 р.). – С. 42.

URL: https://aminbiol.com.ua/images/Journal/2025/2/AB_2025_27_2.pdf

16. Ivanochko M., Yatskiv I., Bayliak M., Lushchak V. Consumption of a cafeteria diet with green broccoli sprouts affects xenobiotic detoxification rather than oxidative stress markers in murine liver // XIX All-Ukrainian Conference of Young Scientists (м. Київ, 20-21 травня 2025 р.). – С. 33.

17. Yatskiv I., Ivanochko M., Bayliak M., Lushchak V. Green broccoli sprouts decrease hepatic triacylglycerol level but do not prevent adipose tissue accumulation in mice on a cafeteria diet // XIX All-Ukrainian Conference of Young Scientists (м. Київ, 20-21 травня 2025 р.). – С. 14.

18. Ivanochko M., Yatskiv I., Bayliak M., Lushchak V. Addition of broccoli sprouts does not eliminate cafeteria diet-induced suppression of antioxidant enzyme activity in murine brain // Школа-воркшоп «Сучасні методи в нейронауках» (м. Київ, 28–29 жовтня 2025 р.). – С. 8.

URL: <https://fz.kiev.ua/index.php?list1=414>

19. Іваночко М., Господарьов Д., Лушчак В. Вплив споживання проростків броколі на маркери запалення та детоксикацію ксенобіотиків у печінці мишей, які споживали кафетерійну їжу // Матеріали XX Міжнародної наукової конференції «Чаргафські читання» (м. Чернівці, 27 – 30 жовтня 2025 р.). – С. 179.

URL:

<https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/13087/CHARGAFF%20READINGS-2025.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

1. Наукове значення виконаного дослідження із зазначенням можливих наукових галузей та розділів програм навчальних курсів, де можуть бути застосовані отримані результати. Виконане дослідження може бути використане при викладанні навчальних курсів для біологічних спеціальностей, зокрема для дисциплін «Біологічно активні природні речовини» та «Молекулярна нейробіологія» для здобувачів вищої освіти усіх освітніх рівнів.

2. Практична цінність результатів дослідження із зазначенням конкретного підприємства або галузі народного господарства, де вони можуть бути застосовані. Результати дослідження мають практичну цінність для медицини, фармакології та нутриціології, зокрема для розробки харчових добавок з броколі, які сприяють корекції метаболічних порушень та покращенню антиоксидантного статусу. Застосування можливе у співпраці з фармацевтичними та харчовими підприємствами.

3. Оцінка структури дисертації, її мови та стилю викладення.

Дисертація за структурою, мовою та стилем викладення відповідає вимогам МОН України.

ВВАЖАТИ:

1. Що дисертаційна робота Іваночка Мар'яна Васильовича на тему «Вплив препаратів броколі на антиоксидантні та енергетичні параметри мишей при споживанні кафетерійної їжі» є завершеною науковою працею, у якій розв'язано конкретне наукове завдання оцінити здатність препаратів броколі усувати метаболічні порушення та оксидативний стрес у органах лабораторних мишей при споживанні кафетерійної їжі, і має важливе значення для галузі знань 09 Біологія.

2. За темою дисертації опубліковано 24 наукові праці, серед них: 5 наукових статей (з них 2 – у фахових виданнях України, 3 – у наукових виданнях, що індексуються в наукометричній базі Scopus); 19 публікацій в матеріалах наукових конференцій.

3. Дисертація відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12 січня 2017 р. (зі змінами) «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 (зі змінами).

РЕКОМЕНДУВАТИ дисертаційну роботу «Вплив препаратів броколі на антиоксидантні та енергетичні параметри мишей при споживанні кафетерійної їжі», подану Іваночком Мар'яном Васильовичем на здобуття ступеня доктора філософії, для подання до розгляду та захисту у разовій спеціалізованій вченій раді Карпатського національного університету імені Василя Стефаника.

Розглянувши заяви і документи голови СВР, рецензентів і опонентів та встановивши, що подані документи відповідають вимогам до членів разової спеціалізованої вченої ради згідно Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 (зі змінами), пропонувати вченій раді Університету призначити наступний склад разової ради:

Головою разової спеціалізованої вченої ради

Семчишин Галина Миколаївна – доктор біологічних наук, професор, професор кафедри біохімії та біотехнології Карпатського національного університету імені Василя Стефаника.

1. Semchyshyn H. Fructose-mediated AGE-RAGE axis: approaches for mild modulation. *Frontiers in Nutrition*. 2024, №11:1500375. (Scopus Q1)

DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1500375>

URL:

<https://www.scopus.com/pages/publications/85212259813?origin=resultslist>

2. Lushchak V., Covasa M., Abrat O., Mykityn T., Tverdokhlib I., Storey K., Semchyshyn H. Risks of obesity and diabetes development in the population of the Ivano-Frankivsk region in Ukraine. *EXCLI Journal*. 2022, №22:1047-1054. (Scopus Q1)

DOI: <https://doi.org/10.17179/excli2023-6296>

URL:

<https://www.scopus.com/pages/publications/85172683029?origin=resultslist>

3. Kuzniak O., Sorochnytska O., Bayliak M., Klonovskyi A., Vasylyk Y., Semchyshyn H., Storey K., Garaschuk O., Lushchak V. Feeding to satiation induces mild oxidative/carbonyl stress in the brain of young mice. *EXCLI Journal*. 2022, №21:77-92. (Web of Science).

DOI: <https://doi.org/10.17179/excli2021-4347>

URL:

<https://www.scopus.com/pages/publications/85127655658?origin=resultslist>

Рецензентами

Абрат Олександра Богданівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біохімії та біотехнології Карпатського національного університету імені Василя Стефаника.

1. Balatskyi V., Strilbytska O., Abrat O., Tkachyk A., Lylyk M., Lushchak V., Bayliak M. Behavioral and metabolic effects of escapable electric foot shock stress in male mice. *BMC Research Notes*. 2025, №18(1):127. (Scopus, Q3)

DOI: <https://doi.org/10.1186/s13104-025-07189-0>

URL:

<https://www.scopus.com/pages/publications/105001325260?origin=resultslist>

2. Balatskyi V., Gospodaryov D., Abrat O., Strilbytska O., Demianchuk O., Tkachyk A., Vasylyshyn O., Lushchak O., Lushchak V., Bayliak M. Differential long-term effects of physical, social, and psychological stressors in male mice: down-regulation of inflammatory markers and unresponsiveness of the antioxidant system. *Physiology and Behavior*. 2025, №1:301:115065. (Scopus, Q2)

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2025.115065>

URL:

<https://www.scopus.com/pages/publications/105013491606?origin=resultslist>

3. Vatachuk M., Hurza V., Abrat O., Lylyk M., Matvieieva K., Gospodaryov D., Demianchuk O., Storey K., Bayliak M., Lushchak V. Alpha-ketoglutarate supplementation differently modifies hematological parameters and oxidative stress in mice fed a standard diet and high-fat high-fructose diet. *Journal of Physiology and Biochemistry*. 2025, №81(4):1037-1050. (Scopus, Q1)

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bbadis.2024.167531>

URL:

<https://www.scopus.com/pages/publications/85205906366?origin=resultslist>

Гусак Віктор Васильович – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біохімії та біотехнології Карпатського національного університету імені Василя Стефаника.

1. Husak V., Stambulska U., Pitukh A., Lushchak V. Exposure of Paulownia Seedlings to Silver Nitrate Improves Growth Parameters via Stimulation of Mild Oxidative Stress. *Agriculturae Conspectus Scientificus*. 2024, №89(3). P. 209-218. (Scopus, Q3)

URL:

<https://www.scopus.com/pages/publications/85206352418?origin=resultslist>

2. Husak V., Strutynska T., Burdyliuk N., Pitukh A., Bubalo V., Falfushynska H., Strilbytska O., Lushchak O. Low-toxic herbicides Roundup and Atrazine disturb free radical processes in Daphnia in environmentally relevant concentrations. *EXCLI Journal*. 2022, №21, 595–609. (Scopus, Q2)

DOI: <https://doi.org/10.17179/excli2022-4690>

URL:

<https://www.scopus.com/pages/publications/85127660493?origin=resultslist>

3. Mosiichuk N., Husak V., Storey K., Lushchak V. Acute Exposure to the Penconazole-Containing Fungicide Topas Induces Metabolic Stress in Goldfish. *Chemical Research in Toxicology*. 2021, №34(12):2441-2449. (Scopus, Q1)

DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.chemrestox.1c00174>

URL:

<https://www.scopus.com/pages/publications/85119917853?origin=resultslist>

Офіційними опонентами

Ерстенюк Ганна Михайлівна – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біологічної та медичної хімії імені академіка Г.О. Бабенка Івано-Франківського національного медичного університету.

1. Partsei K., Ersteniuk H., Valishkevych B., Tokaryk H. Erythrocyte indices under conditions of energy drink consumption in Ukraine. *Tanzania Journal of Health Research*. 2024, 25(3):1150-1162. (Scopus, Q4)

DOI: <https://doi.org/10.4314/thrb.v25i3.13>

URL: <https://www.scopus.com/pages/publications/85201680428?origin=resultslist>

2. Lytvyniuk NI, Ersteniuk AM. The state of the glutathione system of the cerebral of rats under the conditions of energy drink consumption. *Biol. Tvarin*. 2023; 25 (2): 37–41. Фахове видання України категорії Б

DOI: <https://doi.org/10.15407/animbiol25.02.037>

URL: <https://aminbiol.com.ua/index.php/current/197-archive/bt-25-2-2023/2078-the-state-of-the-glutathione-system-of-the-cerebral-of-rats-under-the-conditions-of-energy-drink-consumption>

3. Partsei Kh.Yu., Ersteniuk H.M., Shkurashivska S.V., Kindrat I.P., Senchiy V.M. Status of pro-and antioxidant system of rats under conditions of energy drink consumption. *Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis*. 2025, №1871(1):167531. Фахове видання України категорії А

DOI: <http://dx.doi.org/10.26724/2079-8334-2023-1-83-218-223>

URL: <https://womab.com.ua/ua/smb-2023-01/9735>

Іскра Руслана Ярославівна – доктор біологічних наук, професор, в.о. завідувача кафедри фармації та біології Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

1. Iskra R., Liubas N. Biochemical Characteristics of the Effect of Tiosulfonic Acid Esters on Lipid Content in Rat Blood Plasma. *Biointerface Research in Applied Chemistry*. 2025, №15(6):83. (Scopus, Q3)

DOI: <https://doi.org/10.33263/BRIAC156.083>

URL: <https://www.scopus.com/pages/publications/105026558863?origin=resultlist>

2. Kotyk B., Iskra R. Influence of Chromium(VI) on the Environment and Metabolic Processes in the Body. *Current Chemical Biology*. 2025, №19(1). P. 2-16. (Scopus, Q3)

DOI: <http://dx.doi.org/10.2174/0122127968319843241207142638>

URL:

<https://www.scopus.com/pages/publications/105005088910?origin=resultslist>

3. Sushko O., Iskra R. Effect of vanadium and chromium citrates on lipid composition in the blood of rats with experimental diabetes. Romanian Journal of Diabetes, Nutrition and Metabolic Diseases. 2023, №30(2), P. 156-163. (Scopus, Q4)

DOI: <https://doi.org/10.46389/rjd-2023-1199>

URL:

<https://www.scopus.com/pages/publications/85166506603?origin=resultslist>

Голова фахового семінару

д.б.н., професор, завідувач
кафедри біохімії та біотехнології

Марія БАЙЛЯК

Секретар фахового семінару

к.б.н., завідувач навчальної
лабораторії біотехнології
кафедри біохімії та біотехнології

Марія ЛИЛИК

24 лютого 2026 р.