Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувачка ступеня доктора філософії **Анна МОРОЗ**, 1998 року народження, громадянка України, освіта вища: закінчила у 2021 році Львівський національний університет імені Івана Франка за спеціальністю «Біологія», аспірантка кафедри біохімії Львівського національного університету імені Івана Франка Міністерства освіти і науки України, працює на посаді інженера І категорії навчальної лабораторії «Лабораторія спектрофотометричних методів дослідження у біології» при кафедрі біохімії біологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка МОН України, м. Львів, виконала акредитовану освітньо-наукову програму «Біологія».

Разова спеціалізована вчена рада ДФ 35.051.303 (ID 12159), створена наказом ректора Львівського національного університету імені Івана Франка Міністерства освіти і науки України, м. Львів, від 26 лютого 2026 року № 242, у складі:

Голови разової спеціалізованої вченої ради –	**Андрія БАБСЬКОГО**, доктора біологічних наук, професора, завідувача кафедри біофізики та біоінформатики Львівського національного університету імені Івана Франка Міністерства освіти і науки України, м. Львів.
Рецензентів:	**Марії НАГАЛЄВСЬКОЇ**, кандидата біологічних наук, доцента, доцентки кафедри біохімії Львівського національного університету імені Івана Франка Міністерства освіти і науки України, м. Львів;
	Олени КАНЮКИ, кандидата біологічних наук, доцентки кафедри біохімі Львівського національного університету імені Івана Франка Міністерства освіти і науки України, м. Львів.
Офіційних опонентів:	**Ольги ЦИМБАЛЮК**, доктора біологічних наук, професора, професорки кафедри молекулярної біотехнології та біоінформатики Київського національного університету імені

Тараса Шевченка Міністерства освіти і науки України, м. Київ;

Ольги ДОЦЕНКО, кандидата хімічних наук, доцента, в.о. завідувачки кафедри біофізики та фізіології Донецького національного університету імені Василя Стуса Міністерства освіти і науки України, м. Вінниця;

на засіданні «21» квітня 2026 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань «Біологія» **Анні МОРОЗ** на підставі публічного захисту дисертації **«Біохімічні ефекти екстрактів плодів дерену справжнього (*Cornus mas* L.) за експериментального цукрового діабету»** за спеціальністю 091 «Біологія».

Дисертацію виконано у Львівському національному університеті імені Івана Франка Міністерства освіти і науки України, м. Львів.

Науковий керівник: **Ірина БРОДЯК**, кандидат біологічних наук, доцент, доцентка кафедри біохімії Львівського національного університету імені Івана Франка Міністерства освіти і науки України, м. Львів.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису, який за змістом, рівнем наукової новизни, теоретичним і практичним значенням результатів, кількістю наукових публікацій відповідає вимогам пункту 6 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 (зі змінами), та вимогам до оформлення дисертацій, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 року № 40 (зі змінами).

Дисертація Анни Мороз є самостійною, завершеною науковою працею, що відображає результати проведеного дослідження. Результати дисертаційного дослідження є науково обґрунтованими й достовірними, підтверджуються сучасними методами досліджень та мають істотне значення для галузі знань «Біологія».

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що вперше на основі зниження концентрації глюкози крові натще, відсоткового вмісту глікованого гемоглобіну та покращення толерантності до глюкози після глюкозного та крохмального навантаження встановлено гіпоглікемічний ефект екстрактів плодів різних сортів дерену за стрептозотоцин-індукованого ЦД у щурів. Виявлено, що екстракти плодів різних сортів дерену справжнього є ефективними інгібіторами α-глюкозидази. Вперше виявлено, що екстракти плодів різних сортів дерену справжнього чинять коригуючий вплив на

гематологічний профіль. Виявлено приріст маси тіла тварин з діабетом за введення досліджуваних екстрактів. З'ясовано здатність екстрактів плодів різних сортів *Cornus mas* L. впливати на функціональний стан еритроцитів за цієї ендокринної патології. Підтверджено антиоксидантну активність екстрактів плодів різних сортів дерену справжнього на основі нормалізації ключових біомаркерних показників, що характеризують розвиток оксидативно-нітративного стресу в еритроцитах й плазмі крові за експериментального діабету. Продемонстровано, що введення екстрактів плодів *Cornus mas* L. тваринам з ЦД нівелювало прояви дисліпідемії. Одержані результати вказують на те, що екстракти плодів різних сортів дерену справжнього є перспективними джерелами біоактивних сполук. Проведені експериментальні дослідження сприяють практичному застосуванню екстрактів як основи для розробки потенційних препаратів для лікування діабету.

Результати наукових досліджень впроваджено в навчальний процес кафедри біохімії Львівського національного університету імені Івана Франка під час викладання навчальних дисциплін: «Біохімія», «Біохімія крові» та «Функціональні харчові продукти та їхнє значення для здоров'я людини».

Здобувачка має 27 наукових публікацій за темою дисертації, в тому числі 5 статей, з яких 2 статті у міжнародних виданнях першого квартилю (Q1), що індексуються наукометричними базами даних *Scopus* та *Web of Science*, 2 статті в українському фаховому журналі четвертого квартилю (Q4), що входить до наукометричної бази даних *Scopus*, та 1 стаття у фаховому виданні України категорії Б:

1. Brodyak, I., **Moroz, A.**, Bernacka, K., Kucharska, A. Z., & Sybirna, N. (2025). Erythrocyte-related indicators as biomarkers in diabetes: Improvement of erythrocyte function by fruit extracts from different cultivars of the cornelian cherry (*Cornus mas* L. and *Cornus mas* × *Cornus officinalis* hybrids). *Biomedicine & Pharmacotherapy*, *188*, 118194. https://doi.org/10.1016/j.biopha.2025.118194 (*Scopus*, квартиль Q1, IF: 7.5).

2. Brodyak, I., **Moroz, A.**, Bernacka, K., Kucharska, A. Z., & Sybirna, N. (2025). Alleviation of hyperglycaemia and oxidative stress by fruit extracts of different cultivars of the cornelian cherry (*Cornus mas* L. and *Cornus mas* × *Cornus officinalis*) in rats with diabetes mellitus. *Food & Function*, *16*, 2136–2155. https://doi.org/10.1039/D4FO05426A (*Scopus*, квартиль Q1, IF: 5.4).

3. **Moroz, A. A.**, Brodyak, I. V., Kucharska, A. Z., & Sybirna, N. O. (2024). Anaerobic glycolysis and oxidative stress interrelation in erythrocytes under administration of *Cornus mas* L. fruit extracts in rats with streptozotocin-induced diabetes mellitus. *Studia Biologica*, *18*(2), 49–66. https://doi.org/10.30970/sbi.1802.777 (*Scopus*, квартиль Q4).

4. Бродяк, І. В., **Мороз, А. А.**, Кучарська, А. З., Сибірна, Н. О. (2024). Антиоксидантна терапія на основі екстрактів плодів різних сортів дерену

справжнього (*Cornus mas* L.) як спосіб зменшення нітративного стресу в еритроцитах крові за експериментального цукрового діабету. *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики*, *17*(2), 154–159. https://doi.org/10.14739/2409-2932.2024.2.301202 (Фахове видання України, категорія Б).

5. Brodyak, I. V., Chaban, M. O., **Moroz, A. A.**, Kucharska, A. Z., & Sybirna, N. O. (2023). The effect of extracts of fruits of different cultivars of *Cornus mas* L. on plasma lipid profile in experimental diabetes mellitus. *Studia Biologica*, *17*(1), 35–48. http://dx.doi.org/10.30970/sbi.1701.704 (*Scopus*, квартиль Q4).

У дискусії взяли участь голова і члени разової спеціалізованої вченої ради та висловили зауваження:

1. Андрій БАБСЬКИЙ, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біофізики та біоінформатики Львівського національного університету імені Івана Франка МОН України, надав позитивну оцінку без зауважень.

2. Ольга ЦИМБАЛЮК, доктор біологічних наук, професор, професорка кафедри молекулярної біотехнології та біоінформатики Київського національного університету імені Тараса Шевченка МОН України, надала позитивний відгук із зауваженнями та запитаннями:

1. При проведенні тестів на глюкозотолерантність терапевтична ефективність екстрактів плодів дерену у випадку навантаження крохмалем не мала такого вираженого ефекту як у випадку навантаження глюкозою. З яких можливих причин, на Вашу думку, виникла така відмінність ефективності? Також, як Ви вважаєте, чому у випадку різних джерел вуглеводного навантаження (глюкоза і крохмаль) відрізняються найбільш ефективні екстракти плодів?

2. Чому, на Вашу думку, екстракти плодів дерену мають властивість інгібувати α-глюкозидазу? З чим може бути пов'язаний різний тип інгібування цього ензиму окремими екстрактами?

3. Як можна пояснити, що екстракти плодів дерену різних сортів мали найкращу ефективність щодо зниження активності лактатдегідрогенази в еритроцитах (сорту `Uholok´ та логанова кислота) і плазмі крові (сорту `Koralovyi´, сортів `Yantarnyi´ & `Flava´) щурів із стрептозотоцин-індукованим ЦД?

4. У роботі трапляються окремі помилки друку і неточності.

3. Ольга ДОЦЕНКО, кандидат хімічних наук, доцент, в.о. завідувачки кафедри біофізики та фізіології Донецького національного університету імені

Василя Стуса МОН України, надала позитивний відгук із запитаннями та зауваженнями:

1. Наскільки коректним є теза, що введення екстрактів приводить до зниження (чи підвищення) досліджених показників? На 10-й день експерименту, коли тваринам почали вводити рослинні екстракти, був визначений тільки рівень глюкози в плазмі крові. Можливо більш коректно стверджувати, що введення екстрактів не приводило до суттєвої зміни досліджених лабораторних показників у тварин з цукровим діабетом?

2. В роботі наведені докази, що екстракти плодів дерену мають у своєму складі інгібітори α-галактозидази і це певним чином сприяє зниженню глюкози в кровотоці. Проте, результати дослідження свідчать про наявність принаймні ще одного механізму, який визначає гіпоглікемічні властивості екстрактів. Чому це не було досліджено? Чому не був зроблений аналіз на С-пептид?

3. Наскільки обґрунтовано можна казати про антиоксидантні властивості використаних препаратів? На мій погляд усі зміни анти-/прооксидантних показників та метаболізму глюкози зв'язано зі зниженням рівня глюкози в плазмі крові дослідних тварин і покращенням депонування глюкози.

4. Чи можна вважати підвищення кислотної резистентності еритроцитів тварин з цукровим діабетом показником покращення фізико-хімічного стану мембрани еритроцитів? Відомо, що швидкість кислотного гемолізу визначається станом білка Band 3, пропускна здатність якого може знижуватись на пошкодженій мембрані клітин. Наскільки є точною оцінка кількості еритроцитів різних вікових популяцій? Можливо оцінка кінетичних параметрів гемолізу була би більш інформативною?

5. Чим відрізняються карбонільні групи білків основного і нейтрального характеру? Які білки в еритроцитах ви вважаєте білками основного/нейтрального характеру? Чому карбонільні групи білків визначаються окремо, але потім ви це оговорюєте загальними фразами, як таке, що було встановлено?

6. Рис. 4.6 не зовсім зрозумілий. Не вказано, що є головний компонент 1 та 2, як вони обираються. Як розраховані координати точок на площині? Можливо, було б доцільним коротко описати цей метод у розділі 2 і більш детально оговорити результати у розділі 4.

7. Враховуючи, що ЦД1 і ЦД2 відрізняються за механізмами розвитку, чи можна рекомендувати екстракти плодів дерену для терапії цукрового діабету 2-го типу? Чи можуть екстракти плодів дерену бути ефективними при тривалому перебігу ЦД 1 типу?

4. Марія НАГАЛЄВСЬКА, кандидат біологічних наук, доцент, доцентка кафедри біохімії Львівського національного університету імені Івана Франка МОН України, надала позитивну рецензію із зауваженнями та запитаннями:

1. Яким був методологічний базис для структурування результатів дослідження, згідно з яким динаміку змін маси тіла експериментальних тварин було об'єднано в один аналітичний блок із гематологічними показниками, а не з показниками вуглеводного обміну та гіпоглікемічною активністю екстрактів?

2. У дисертації автор стверджує, що одним з предметів дослідження є метаболіти анаеробного гліколізу (піруват і L-лактат). Чому автор відносить вміст пірувату до показників анаеробного метаболізму глюкози?

3. Чим кінцеві продукти оксидації білків відрізняються від окисно модифікованих білків основного та нейтрального характеру?

4. Переважна більшість рисунків є дуже великі за розміром, розташовані на 2-3 сторінках. Чи розглядалася автором можливість оптимізації графічного матеріалу з метою уникнення розриву ілюстрацій між сторінками, оскільки поточний формат представлення значно ускладнює порівняльний аналіз та візуальне опрацювання експериментальних даних?

5. У розділі 3.2.2. автор стверджує, що «Рослинні препарати, які використовують для лікування діабету найперше усувають прояви гіперглікемії, і лише згодом запобігають всмоктуванню глюкози периферичними тканинами та пригнічують глюконеогенез [82].» Яким чином препарати усувають прояви гіперглікемії, не вплинувши на всмоктування та глюконеогенез?

6. Чим аргументовано рішення автора щодо винесення даних про компонентний склад досліджуваних екстрактів у додатки, зважаючи на визначальну роль хімічного профілю фітопрепаратів у інтерпретації їхньої біологічної активності?

7. У розділі «Аналіз та узагальнення результатів досліджень» практично усі наведені літературні дані щодо цукрознижуючої дії дерена стосувалися *Cornus officinalis*, а переважна більшість екстрактів це *Cornus mas*. Яким чином автор аргументує доцільність залучення широкого масиву даних щодо *Cornus officinalis* для обговорення ефектів *Cornus mas*, зважаючи на те, що систематична близькість родів не завжди гарантує ідентичність терапевтичних механізмів їхніх вторинних метаболітів?

8. Чим автор може пояснити різний тип інгібування активності альфа-глюкозидази між різними сортами *Cornus mas* L. та гібридами, і як це корелює з кількісним співвідношенням іридоїдів, антоціанів та фенольних кислот у їхньому складі?

9. Автор зазначає що "Накопичення пірувату в плазмі щурів з діабетом можна пояснити гіперглікемією та надмірною активністю ензимів гліколізу: гексокінази та піруваткінази", проте пізніше вказує на те що "за ЦД через інсулінову недостатність клітини не можуть ефективно транспортувати глюкозу інсулінозалежними транспортерами". Яким чином, якщо пригнічується транспортування глюкози в клітину відбувається надмірний синтез пірувату?

10. На рисунках 4.1, 4.2, 4.3 варто уточнити про які з досліджуваних сортів дерену йде мова, зважаючи на виявлену варіабельність їхніх біологічних ефектів та вибірковий характер проведених експериментів?

11. На рисунку 4.2., автор зазначає, що поліфеноли сприяють перетворенню NO_2 до NO. Яким чином чи за яким механізмом поліфеноли забезпечують таке перетворення?

5. Олена КАНЮКА, кандидат біологічних наук, доцентка кафедри біохімії Львівського національного університету імені Івана Франка МОН України, надала позитивну рецензію із запитаннями та зауваженнями:

1. Чи проводилась стандартизація отриманих екстрактів (за вмістом біологічно активних речовин, маркерних сполук або іншими показниками)?

2. З огляду на встановлену здатність досліджуваних екстрактів інгібувати активність α-глюкозидази, яким чином можна пояснити вищий рівень глюкози в крові піддослідних тварин при крохмальному навантаженні порівняно з результатами глюкозотолерантного тесту?

3. Як можна пояснити той факт, що при введенні екстракт плодів *Cornus mas* L. сорту `Uholok´ тваринам з експериментальним цукровим діабетом спостерігається зростання кількості еритроцитів при одночасному зниженні кількості ретикулоцитів та їхньої добової продукції?

4. Чи досліджувався вплив екстрактів на показники, представлені в дисертації, у здорових тварин? Якщо так, чи зафіксовано відхилення від фізіологічної норми?

5. У підрозділах 3.2–3.4 досліджено вплив трьох екстрактів, тоді як у наступних експериментах використано вже шість сполук. Чим обґрунтоване розширення переліку досліджуваних об'єктів?

6. На с. 115 зазначено, що екстракт плодів *Cornus mas* L. сорту `Uholok´ сприяв збільшенню популяції еритроцитів зі зниженою резистентністю (ретикулоцитів та «старих» еритроцитів). Водночас у подальших дослідженнях показано зменшення кількості ретикулоцитів при введенні цього екстракту. Як можна пояснити таку невідповідність? Крім того, на рис. 4.5 продемонстровано виражений позитивний ефект екстракту плодів *Cornus mas* L. сорту `Uholok´ на стійкість еритроцитів до гемолізу. Чим обумовлений такий висновок?

7. На с. 115 зазначено, що введення екстрактів плодів *Cornus mas* L. сорту `Uholok´ та гібридів *C. mas* × *C. officinalis* сортів `Jerzy´ та `Tomasz´ щурам із цукровим діабетом призводило до пригнічення утворення агрегатів і зниження ступеня агрегації за світлопропусканням на 17% та 31% відповідно. Водночас у другій частині табл. 3.4 (показник розміру агрегатів) спостерігається збільшення ступеня агрегації після введення цих екстрактів. Чим, на Вашу думку, можна пояснити такі розбіжності результатів?

8. Чим, на Вашу думку, можна пояснити той факт, що введення екстракту плодів *Cornus mas* L. сорту `Koralovyi´ не впливає на активність супероксиддисмутази, водночас виявляючи позитивний ефект щодо підвищення активності каталази та глутатіонпероксидази? Що у даному випадку є джерелом пероксиду водню?

Результати відкритого голосування:

«За» – 5 членів ради,

«Проти» – 0 членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада ДФ 35.051.303 (ID 12159) Львівського національного університету імені Івана Франка Міністерства освіти і науки України, м. Львів, присуджує **Анні МОРОЗ** ступінь доктора філософії з галузі знань «Біологія» за спеціальністю 091 «Біологія».

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова спеціалізованої вченої ради
ДФ 35.051.303 (ID 12159) **Андрій БАБСЬКИЙ**

Підпис Бабського А.
ПІДТВЕРДЖУЮ
ВЧЕНИЙ СЕКРЕТАР
ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ імені ІВАНА ФРАНКА