

УДК 615.322:582.781:615.011:615.03

Владлена СЛЕСАРЧУК

кандидат біологічних наук, доцент кафедри фармакології, загальної та клінічної фармації, Дніпровський державний медичний університет, вул. Вернадського, 9, м. Дніпро, Україна, 49044 (Vladlenaslesarchuk@gmail.com)

ORCID: 0000-0001-8777-1243

Віталій МАМЧУР

доктор медичних наук, професор, професор кафедри фармакології, загальної та клінічної фармації, Дніпровський державний медичний університет, вул. Вернадського, 9, м. Дніпро, Україна, 49044 (Vladlenaslesarchuk@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-7396-6805

SCOPUS: 6603422467

Тетяна ПОТАПОВА

кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри медико-соціальної експертизи і реабілітації ФПО, Дніпровський державний медичний університет, вул. Вернадського, 9, м. Дніпро, Україна, 49044 (tanypotapova777@gmail.com)

ORCID: 0000-0003-0184-3571

SCOPUS: 57933695200

Світлана КАЙДАШ

викладач кафедри фармакології, загальної та клінічної фармації, Дніпровський державний медичний університет, вул. Вернадського, 9, м. Дніпро, Україна, 49044 (skaidash1704@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-3210-3560

Катерина СОКОЛОВА

кандидат фармацевтичних наук, доцент кафедри фармакології, загальної та клінічної фармації, Дніпровський державний медичний університет, вул. Вернадського, 9, м. Дніпро, Україна, 49044 (cat@dmu.edu.ua)

ORCID: 0000-0001-5022-3227

SCOPUS: 57828134200

Бібліографічний опис статті: Слесарчук В., Мамчур В., Потапова Т., Кайдаш С., Соколова К. (2025). Сучасні аспекти фармакологічної дії кизилу звичайного: терапевтичний потенціал та перспективи застосування (огляд літератури). *Фітотерапія. Часопис*, 2, 75–86, doi: <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2025-2-75>

СУЧАСНІ АСПЕКТИ ФАРМАКОЛОГІЧНОЇ ДІЇ КИЗИЛУ ЗВИЧАЙНОГО: ТЕРАПЕВТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Актуальність. У статті представлено огляд сучасних наукових досліджень щодо фармакологічних властивостей кизилу звичайного (*Cornus mas*). Розглянуто біохімічний склад плодів, листя, квіток, а також їх терапевтичні ефекти. Особливу увагу приділено антиоксидантним, протизапальним, антибактеріальним і гепатопротекторним властивостям екстрактів цих частин рослини.

Мета роботи – дослідити сучасні наукові дані щодо фармакологічних властивостей кизилу звичайного, оцінити його терапевтичні ефекти та визначити подальші перспективи застосування в медицині та фармакології.

Матеріали і методи. Було проаналізовано 47 різноманітних літературних джерел із баз PubMed, Scopus, Science Direct, які охоплювали сучасні фармакологічні дослідження активних сполук різних органів кизилу звичайного.

Результати дослідження. Вивчено склад біологічно активних сполук листя і плодів кизилу звичайного. Екстракти плодів й інших частин рослини проявляють широкий спектр фармакологічних активностей: антимікробну, антидіабетичну, гепатозахисну, нейропротекторну, нефропротекторну.

Висновок. Листя та плоди кизилу є перспективною рослинною сировиною для подальшого фітохімічного та фармакологічного дослідження. Знання про фармакологічні та потенційні терапевтичні властивості кизилу звичайного свідчать про перспективи створення і застосування різних лікарських форм у медичній практиці.

Ключові слова: кизил (*Cornus mas*), лікарські рослини, плоди, листя, фармакологічні властивості.

Vadliena SLIESARCHUK

PhD, Associate Professor at the Department of Pharmacology, General and Clinical Pharmacy, Dnipro State Medical University, Vernadskoho str., 9, Dnipro, Ukraine, 49044 (Vadlenaslesarchuk@gmail.com)

ORCID: 0000-0001-8777-1243

Vitalii MAMCHUR

MD, PhD, Professor, Professor at the Department of Pharmacology, General and Clinical Pharmacy, Dnipro State Medical University, Vernadskoho str., 9, Dnipro, Ukraine, 49044 (Vadlenaslesarchuk@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-7396-6805

SCOPUS: 6603422467

Tetiana POTAPOVA

PhD, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Medical and Social Expertise and Rehabilitation, Dnipro State Medical University, Vernadskoho str., 9, Dnipro, Ukraine, 49044 (tanypotapova777@gmail.com)

ORCID: 0000-0003-0184-3571

SCOPUS: 57933695200

Svitlana K Aidash

Lecturer at the Department of Pharmacology, General and Clinical Pharmacy, Dnipro State Medical University, Vernadskoho str., 9, Dnipro, Ukraine, 49044 (skaidash1704@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-3210-3560

Kateryna SOKOLOVA

PhD in Pharmaceutical Sciences, Associate Professor at the Department of Pharmacology, General and Clinical Pharmacy, Dnipro State Medical University, Vernadskoho str., 9, Dnipro, Ukraine, 49044 (cat@dmu.edu.ua)

ORCID: 0000-0001-5022-3227

SCOPUS: 57828134200

To cite this article: Slesarchuk V., Mamchur V., Potapova T., Kaidash S., Sokolova K. (2025). Suchasni aspekty farmakologichnoi dii kyzylu zvychainoho: terapevtychnyi potentsial ta perspektyvy zastosuvannia (ohliad literatury) [Modern aspects of dogwood pharmacological action: therapeutic potential and prospects for application (research literature review)]. *Phytotherapy. Chasopis*, 2, 75–86, doi: <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2025-2-75>

MODERN ASPECTS OF DOGWOOD PHARMACOLOGICAL ACTION: THERAPEUTIC POTENTIAL AND PROSPECTS FOR APPLICATION (RESEARCH LITERATURE REVIEW)

Actuality. The article presents an overview of modern scientific research on the pharmacological properties of cornel (*Cornus mas*). The biochemical composition of fruits, leaves, flowers, as well as their therapeutic effects are considered. Particular attention is paid to the antioxidant, anti-inflammatory, antibacterial and hepatoprotective properties of extracts of these plant parts.

The aim – to investigate the current scientific data on the pharmacological properties of dogwood, to assess its therapeutic effects and to determine further prospects for its use in medicine and pharmacology.

Materials and methods. We analysed 47 published papers from Scopus, PubMed, Science Direct, which described pharmacological studies of active compounds of various organs of dogwood.

Research results. The composition of biologically active compounds of dogwood leaves and fruits was studied. The extracts of fruits and other parts of the plant show a wide range of pharmacological activities: antimicrobial, antidiabetic, hepatoprotective, neuroprotective, nephroprotective.

Conclusion. Dogwood leaves are a promising raw material for further phytochemical and pharmacological research. Knowledge about the pharmacological and potential therapeutic properties of dogwood indicates the prospects for the creation and use of various dosage forms in medical practice.

Key words: dogwood (*Cornus mas*), medicinal plants, fruits, leaves, pharmacological properties.

Вступ. Актуальність. Без лікарських засобів природного походження неможливо уявити сучасну профілактику та терапію більшості захворювань. Актуальним питанням медицини сьогодення виділяється проблема коморбідності захворювань, що значно ускладнює клініко-патогенетичне розуміння

клінічного випадку і тактики лікування (необхідність призначення одномоментно кількох препаратів призводить до збільшення частоти побічних явищ і ускладнень від терапії).

Останні наукові дослідження доводять, що фітопрепарати мають значний потенціал як анти-

оксиданти, антигіпоксанти, цитопротектори (Горчакова та ін., 2024) та імуномодулятори (Волошин та ін., 2021). Ці властивості дають змогу використовувати їх у терапії широкого спектра захворювань. Наприклад, антиоксидантні властивості допомагають захистити клітини від окисного стресу, що має значення для лікування серцево-судинних захворювань та запобігання старінню організму. Антигіпоксанти можуть бути корисними в разі порушень кисневого обміну, а цитопротекторні властивості – для захисту клітин від шкідливих факторів, які виникають у результаті запалення або токсичних впливів, зокрема за хронічних або онкологічних захворювань.

Лікарські рослини володіють багатогранним спектром коригувальних властивостей на організм (легко включаються в біохімічні процеси людини, надаючи м'яку дію, навіть за тривалого застосування і за незначної кількості побічних ефектів). Одними з них є рослини роду кизил (*Cornus*). Серед 65 видів, що належать до роду *Cornus*, лише два, *Cornus mas* L. та *Cornus officinalis* Sieb. et Zucc., традиційно використовувалися з давніх часів. *Cornus mas* (кизил звичайний або чоловічий) росте в Південній Європі та Південно-Західній Азії, тоді як *Cornus officinalis* (кизил лікарський) – це листопадне дерево, поширене в Східній Азії, головним чином у Китаї, а також у Кореї та Японії (Заїка та ін., 2025; Klymenko et al., 2025).

Мета роботи – дослідити сучасні наукові дані щодо фармакологічних властивостей кизилу звичайного, оцінити його терапевтичні ефекти та визначити подальші перспективи застосування в медицині та фармакології.

Матеріали та методи дослідження. Було проаналізовано 47 різноманітних літературних джерел із баз PubMed, Scopus, Science Direct, які охоплювали сучасні фармакологічні дослідження активних сполук різних органів кизилу звичайного.

Результати дослідження та їх обговорення. Кизил чоловічий (*Cornus mas* L., сем. кизилові – *Cornaceae*) здавна відомий як плодова рослина з цінними лікарськими властивостями, хоча є неофіційною рослиною. Основною сировиною є плоди; однак листя, квітки та насіння також використовуються як джерело активних інгредієнтів. Хімічний склад плодів кизилу різноманітний і значною мірою залежить від сорту, а також від вирощування, екологічно-кліматичних умов (Kazimierski et al., 2019).

Відповідно до проведених досліджень встановлено, що унікальні властивості кизилу звичайного (*Cornus mas* L.) та його біологічна цінність зумовлені присутністю в складі ягід найрізноманітніших речовин і елементів, корисних для здоров'я людини

(Кустовська, 2021). З лікувальною метою використовують всю рослину, але частіше плоди, які містять антоціани (Tenuta et al., 2023, Kazimierski et al., 2019), ірідоїди (логанова кислота, корнузид), 3,5% органічних кислот (лимонна, винна, яблучна, саліцилова, бурштинова, галова і елагова), 10–17% глюкози і фруктози, вітаміни С і провітамін А, дубильні речовини і флавоноїди (р-активні речовини – рутин, ізокверцитрин, кверцетурон (3-р-глюкуронід кверцетину)), мікроелементи (магній, залізо і калій, кальцій, фосфор), ефірні олії. Листя кизилу також багаті на біологічні активні речовини і містять: ірідоїди (секологанін 0,1%), фенолкарбонові кислоти, вітамін С, дубильні речовини – 17,6%, флавоноїди (рутин, кверцетин, кемпферол), проантоціанідини, антоціани (дельфінідин, 3-галактозид дельфінідину, пеонідин, сальвідин) (Paun et al., 2024; Волошин та ін., 2014). Також ученими (Abdollahi et al., 2014) відзначено, що свіжі плоди містять високі рівні кальцію, калію і магнію, проте в них мало натрію.

Плоди кизилу мають високу цінність як харчовий продукт, а також можуть використовуватися у ферментативних процесах під час виготовлення пива, яке буде мати виражену антиоксидантну активність (Kawa-Rygielska et al., 2019). Високоцінні смакові і лікувальні якості кизилу дають підставу вважати, що ця рослина давно заслуговує введення в культуру. Кизил звичайний менше за інших плодових рослин пошкоджуються шкідниками та хворобами, що дозволяє мінімізувати використання пестицидів і отримати екологічно чисту продукцію (Клименко, 2014).

Екстракти плодів та інших частин рослини виявляють широкий спектр фармакологічних активностей: антимикробну, антидіабетичну, протипаразитарну, протипухлинну, цитопротекторну, гепатозахисну, нейропротекторну, нефропротекторну, антиагрегантну та інші (De Biaggi et al., 2018; Kazimierski et al., 2019).

Лікарські форми і застосування. Натеper в Україні та країнах ближнього зарубіжжя не зареєстровано лікарських засобів на основі кизилу. Кизил входить до складу замінника цукру «Стевія» (Україна). Також у харчовій промисловості з ягід кизилу роблять пасту, желе для харчування космонавтів та моряків. Фітотерапевти рекомендують настій плодів як чай у разі проносів і схильності до шлункових кровотеч. А настій із квіток та листя кизилу радять використовувати як жарознижувальний та бактерицидний засіб за застудних захворювань, туберкульозу легень (Волошин, 2014).

Кизил лікарський є одним із найпопулярніших рослинних лікарських засобів у клінічній прак-

тиці в усьому світі. Так, у китайській медицині він є складовою частиною багатьох відомих лікувальних фітозборів китайської фірми «Фуцзи» (Клименко, 2014), входить до складу китайського тонізуючого засобу «Сен-ди-хуан» (Кустовська, 2021). Відвар плодів використовують у разі рахіту, ангіни, скарлатини. Відваром коренів і кори лікують малярію, ревматизм, інфекційний гепатит. У тибетській медицині кору і листя кизилу застосовують для лікування плевриту, лихоманки, порошок із сухих плодів – за хвороб нирок. Дуже цінується кизил і в корейській фітотерапії, його застосовують для лікування атеросклерозу, остеопорозу (Клименко, 2014). Японські науковці рекомендують кизил лікарський для лікування нирок і сечового міхура як уроантисептик, а також для лікування імпотенції (Кустовська, 2021).

Завдяки фармакологічно активним компонентам кизил здавна використовується для зміцнення імунітету, під час лікування анемії, артриту, інфекційних захворювань, геморою. Кизил, володіючи добрими в'язучими властивостями, спричиняє позитивний вплив за шлунково-кишкових захворювань (фітонциди згубно впливають на тифозні, дизентерійні й інші хвороботворні мікроби).

Таким чином, ми бачимо широкий спектр застосування кизилу у світовій фітотерапії, тому вважаємо актуальним питання щодо поглибленого вивчення механізму оздоровчих властивостей та розширення спектру застосування його в клінічній практиці. Нині проводяться дослідження зі створення екстракційних препаратів листя кизилу шляхом отримання водно-спиртових і ліпофільних екстрактів.

Вивчення специфічної фармакологічної активності. Із літературних джерел відомо (Szot et al., 2024; Lee et al., 2012), що настій листя кизилу або дерену справжнього (*Cornus mas*) з родини деревові (*Cornaceae*) має протидіабетичну, в'язучу, сечогінну, жовчогінну, жарознижувальну, антиоксидантну і тонізуючу дії, що зумовлено високим вмістом у сировині фенольних сполук, ізопреноїдів, органічних кислот, вітамінів. В експериментальних дослідженнях встановлено, що іридоїди кизилу лікарського мають противірусні, протизапальні та антиоксидантні властивості й можуть застосовуватися для лікування діабетичної нефропатії та ниркової недостатності. Іридоїди плодів кизилу сприяють нейрогенезу, ангиогенезу і поліпшенню неврологічних функцій завдяки стимуляції фактору росту ендотелію судин (Yao, 2009; Lietava, 2019). За даними Н.М. Ваграм зі співавторами (Ваграм, 2020), загальний вміст іридоїдів у плодах кизилу коливається від 0,87 до 4,94 мг/г живої маси.

Логанін виявляє кардіопротекторний ефект завдяки зниженню секреції прозапальних цитокінів, пригніченню фосфорилування критичних білків, включаючи STAT3, JAK2, IκBα та p65, а також ослабленню серцевого фіброзу (Xu, 2021).

У клінічних дослідженнях (Волошин, 2014; Кустовська, 2021) встановлено, що кизил може використовуватись як профілактичний засіб у разі небезпеки отруєння важкими металами (свинцем, ртуттю). Виражені антиоксидантні ефекти проявляються завдяки наявності пектинів, які містяться в його плодах, сприяючи зв'язуванню та виведенню шкідливих сполук з організму людини.

В експериментальних роботах науковців (Клименко, 2014) було визначено склад біологічно активних сполук листя та плодів кизилу лікарського *Cornus officinalis* Sieb. et Zucc., інтродукованого в Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України. У складі летючих сполук листя кизилу домінують ефіри 5-етініл-3-піридинкарбонової кислоти (23,29 мг), у плодах кизилу – пальмітинова кислота (4,29 мг%). Максимальний вміст суми флавоноїдів і поліфенолів спостерігається в кінці липня і на початку серпня – 2,04% і 11,66% у перерахунку на рутин і пирогаллол, відповідно. Серед фракцій полісахаридів у плодах кизилу переважають геміцелюлози, а в листях – пектинові речовини – 9,73% і 6,70% у перерахунку на галактуронову кислоту, відповідно. Основні жирні кислоти плодів кизилу – лінолева і олеїнова. На мікропрепаратах листа кизилу ідентифіковані гідроксикоричні кислоти й іридоїди, що локалізуються в клітинах-ідіоцитах паренхіми листа.

Результати експериментального вивчення С. Клименко гематологічних показників крові щурів за введення екстракту плодів кизилу показали, що в щурів підвищується рівень лейкоцитів венозної крові через збільшення кількості лімфоцитів і зменшення кількості моноцитів, що вказує на можливий імуносупресорний ефект; у поєднанні зі зменшенням кількості тромбоцитів екстракт плодів кизилу може бути ефективним у лікуванні ревматоїдного артрити.

Науково обґрунтовано реперколяційний метод (Колесник та ін., 2017) отримання рідкого екстракту листя кизилу з використанням 70% (об/об) спирту етилового, за співвідношення сировини і екстрагенту 1:2. Було вивчено гостру токсичність комплексу БАР екстракту листя кизилу за перорального введення (відноситься до 4 класу токсичності, тобто до малонебезпечних речовин, а основний прояв токсичності пов'язаний із проявом токсичності самого екстрагента – 64% спирту етилового).

Нефропротекторна дія екстрактів кизилу вивчалась у роботі М. Es Naghi на фоні патології, викликаній введенням чотирохлористого вуглецю (CCl_4). Екстракти кизилу вводили перорально одній групі профілактично, іншій – через 6, 12, 48 год. після отруєння чотирохлористим вуглецем. Експеримент установив послаблення дії токсичного впливу CCl_4 . Екстракти плодів кизилу мали позитивний вплив на індуковані чотирохлористим вуглецем зміни в перекисному окисненні ліпідів і антиоксидантному захисті тканин нирок. Антоціани кизилу можуть поглинати вільні радикали CCl_4 , що утворюються ферментною системою P450, таким чином зменшуючи окисне пошкодження тканин нирок. Гістопатологічні дослідження підтвердили захисну дію екстрактів кизилу, оскільки він запобігав серйозним морфологічним аномаліям нирок у клубочкових і тубулярних відділах нирок.

У 2018 році, у межах рандомізованого клінічного обстеження, проведеного В. Asma та співавторами (Asma et al., 2018), було стандартизовано низькі дози екстракту проантоціанідину із плодів кизилу для жінок, які перенесли гінекологічну операцію, пов'язану з катетеризацією сечового міхура. Препарат *Cornus mas* протягом післяопераційного періоду знижував ступінь інфекції сечовивідних шляхів до 50%. Це проявляється через наявність антоціанів у плодах кизилу, які змінюють адгезію *Escherichia coli* до епітеліальних клітин сечовивідних шляхів або зменшують адгезію фекальних бактерій.

Антимікробні властивості кизилу не обмежуються лише плодами. Учені (Krzyściak et al., 2011) оцінили антимікробний потенціал екстрактів насіння, листя та кори. Підкреслено, що спиртовий екстракт із насіння та листя *Cornus mas* (у нативному вигляді та у розведенні 1:10) має вищу антимікробну активність щодо кокової флори, ентеробактерій і спороутворювальних бактерій, грибів (а саме *S.aureus*, *E.coli*, *P. aeruginosa* та *C. albicans*). Це може свідчити про те, що на ці властивості впливають не лише антоціани. При цьому антимікробна дія залежить від концентрації: чим вище концентрація, тим вище антимікробна активність по відношенню до досліджуваних мікроорганізмів.

Також високу антимікробну активність має настоянка листя кизилу (1: 5), отримана мацерацією 40%-м водно-етанольним екстрагентом. Установлено, що саме густий екстракт листя кизилу проявляє помірну антимікробну дію, а ліпофільний екстракт – слабку (Колесник та ін., 2017).

Гіпоглікемічна активність. Дослідження, проведені *in vitro* та *in vivo*, показали багатогранний

захисний ефект екстракту плодів кизилу проти діабету і його ускладнень, зокрема діабетичної нефропатії (Dzydzan et al., 2019; Szot et al., 2024; Łysiak et al., 2023). Плоди кизилу зменшують постпрандіальну гіперглікемію шляхом пригнічення альфа-глюкозидази (Łysiak et al., 2023). Таніни плодів кизилу, зокрема 7-О-гало-D-седогептулоза, проявили себе як перспективний засіб для боротьби з гіпертригліцеридемією.

Дослідженнями вчених (Криворучко, 2013; Рибак, 2013) показано, що сухий екстракт листя кизилу, отриманий випарюванням водно-спиртової витяжки рослинної сировини, має виражену гіпоглікемічну активність. Вивчення гіпоглікемічної активності проводили на моделі перорального глюкозотолерантного тесту на кролях породи шиншила. Визначення гіпоглікемічної дії екстракту листя кизилу (дози 30, 50, 75, 100 мг/кг) у порівнянні з метформіном (терапевтична доза 30 мг/кг) за їх одноразового введення проводили на моделі гострої гіперглікемії (моделювали внутрішньошлунковим введенням 40% розчину глюкози в дозі 3 г/кг). Препарати вводили за годину до цукрового навантаження. Кров у тварин піддослідних груп збирали з вухної вени і визначали рівень глюкози вихідного стану та через 2, 4, 6 та 8 годин після «цукрового навантаження». Було встановлено, що 70% спиртовий очищений екстракт листя кизилу в дозі 50 мг/кг виявив більш виражену гіпоглікемічну дію, ніж препарат порівняння метформін: гіпоглікемічна активність через 2, 4 та 6 годин вище у 1,3; 1,5 та 1,6 рази відповідно, ніж дія метформіну (Криворучко, 2013; Рибак, 2013).

За результатами дослідження Odžaković B. зі співавторами встановлено високий біологічний потенціал кизилу завдяки великому вмісту флавоноїдів, поліфенолів та мономерного антоціану, які суттєво пригнічували альфа-глюкозидазу (Odžaković et al., 2021).

Рандомізоване подвійне сліпе плацебо-контрольоване клінічне дослідження Солтані та ін. (Солтані, 2015) у пацієнтів з мінімум 2-річним стажем цукрового діабету та рівнем глікозильованого гемоглобіну не нижче 7% введення протягом 6 тижнів показало, що щоденне споживання екстрактів плодів *Cornus mas* L. (еквівалентно 600 мг антоціанів щодня) покращує глікемічний контроль шляхом збільшення рівня інсуліну та знижує рівень HbA1C у сироватці крові в дорослих пацієнтів із цукровим діабетом 2-го типу. Ці ефекти плодів *Cornus mas* спостерігаються завдяки вмісту антоціанів. Раніше вченими (Jayaprakasam et al., 2005) було продемонстровано, що антоціани ціанідин-3-глюкозид і дельфінідин-3-глюкозид, що містяться в пло-

дах, стимулюють секрецію інсуліну з бета-клітин підшлункової залози гризунів (INS-1 832/13) *in vitro*.

У дослідженні Małgorzata et al. було показано, що кизил посилює експресію сигнальних генів інсуліну в адипоцитах, одночасно збільшуючи експресію PPAR γ , таким чином зменшуючи резистентність до інсуліну та надаючи сприятливий вплив на клітинний метаболізм (Małgorzata et al., 2022). Крім того, плоди кизилу продемонстрували потужне інгібування екзокринних ферментів, які беруть участь у розщепленні складних вуглеводів, зокрема α -амілази та α -глюкозидази, які каталізують перетворення складних вуглеводів у легкозасвоювані прості цукри (Bojana Blagojević, 2021).

Експериментальні дослідження R. Omelka показали, що м'якоть плодів кизилу може бути використана як потенційний терапевтичний засіб для потовщення кортикальної зони стегна за моделювання періостальної кістки, викликаного цукровим діабетом 2-го типу (Omelka R., 2020).

Відомо, що альдозоредуктаза знижує рівень глюкози в умовах гіперглікемії до осмотично активного сорбіту, який накопичується внутрішньоклітинно і може сприяти розвитку деяких ускладнень діабету, таких як катаракта, нейропатія та нефропатія. Висока концентрація глюкози спричиняє накопичення сорбітолу в клітинах, що призводить до розвитку мікросудинних ускладнень, у тому числі ретинопатії. В. Форман та ін. (Forman et al., 2020) визначили здатність настоїв квіток *Cornus mas* інгібувати альдозоредуктазу *in vitro*. Завдяки високому вмісту фенольних кислот і флавоноїдів квітки кизилу можуть бути застосовані у фармакотерапії ускладнень цукрового діабету.

З огляду на повідомлення в літературі останніх років про високий терапевтичний потенціал плодів *Cornus mas* були проведені дослідження для визначення профілю активності різних сортів на вплив кишкової мікробіоти, яка своєю чергою впливає на розвиток і перебіг цукрового діабету 2-го типу. Ці дослідження включали розроблення попереднього складу, що містить інулін як носій із пребіотичним потенціалом. Щоб оцінити активність отриманого попереднього складу, його тестували на моделі *in vivo* на щурах. Отримані результати свідчать, що *Cornus mas fructus* є потенційно цінною сировиною для профілактики симптомів діабету 1-го типу. Поєднання його з інуліном збільшує цей потенціал, впливаючи на мікробіом кишечника. Тому досліджену рослинну сировину слід розглядати як цінний функціональний харчовий компонент (Sip, 2022).

Також дослідження В. Zhang та ін. (Zhang et al., 2006) показали, що сполука урсолова кислота, яка

міститься в плодах *Cornus mas*, здатна до фосфорилювання інсулінових рецепторів і стимуляції поглинання глюкози тканинами.

Таким чином, екстракт кизилу можна розглядати як корисну харчову добавку для дорослих пацієнтів із другим типом цукрового діабету.

Гепатопротекторні властивості. У роботах (Lee, 2012; Szot et al., 2024) експериментальними дослідженнями продемонстровано гепатозахисні властивості спиртових екстрактів плодів кизилу (50% та 70% спиртово-водні екстракти) і на моделі тетрахлорметанового гепатиту у щурів (оцінювали показники: виживаність, масовий коефіцієнт печінки, рівень аланінамінотрансферази, рівень відновленого глутатіону, ТБК-реактивних у сироватці крові та гомогенаті печінки). Доведено вищу ефективність у разі застосування 50%-ї концентрації екстрагенту, ніж у 70%-ї концентрації. Встановлено, що рідкий екстракт листя кизилу зменшує інтенсивність цитолітичних і вільнорадикальних процесів у печінці, підвищує активність антиоксидантної системи гепатоцитів. Сухий екстракт кизилу також продемонстрував високу гепатопротекторну дію за аналогічними показниками.

Значне зниження аспартаттрансферази спостерігалось в дослідженнях, де люди отримували добавки, багаті на антоціани, і в дослідженнях, які обмежувалися здоровими суб'єктами (Fengling, 2022), що вказує на те, що додавання антоціанів може мати більш значний вплив на зниження рівня аспартаттрансферази в осіб без захворювань печінки.

Спиртовий екстракт плодів кизилу виявляє гепатопротекторні властивості й на моделі гепатиту, індукованого парацетамолом, за рахунок запобігання розвитку окисного стресу (Yokozawa, 2009).

Нейропротекторні властивості. Нейродегенеративні розлади сприяють погіршенню передачі сигналів між нейронами, що призводить до погіршення пам'яті та мислення. Завдяки мембранотропній дії лікарських засобів на основі рослинної сировини чинять нейротропний та кардіопротекторний ефекти (Горчакова та співав., 2023).

Антоціани кизилу покращують мозковий кровообіг, захищають мозок від окисного стресу (завдяки підвищенню активності каталази, захисту від окисної модифікації білків, активації параоксонази). Darbandi та ін. (Darbandi et al., 2016) досліджували вплив антоціанів, отриманих із *Cornus mas*, на пам'ять на експериментальній моделі хвороби Альцгеймера (моделювання введенням у шлуночки головного мозку щурів стрептозотозину). Лікування антоціаном покращувало пам'ять залежно від дозування (оптимальною дозою виявився екстракт кизилу (10 мг/кг)), позитивно впливаючи на запам'ято-

ування, одночасно знижуючи рівень глюкози та тригліцеридів у плазмі крові.

С. Yang зі співавторами (Yang et al., 2020) виявили, що іридоїдний глікозид кизилу може полегшити порушення навчання та пам'яті шляхом понижуваної регуляції експресії Аβ та білка-попередника амілоїду повної довжини, а також зменшення гіперфосфорилювання білка тау. Ці результати були підтверджені D.L. Ma (Ma, 2020), який продемонстрував, що цей іридоїд може зменшити гіперфосфорилювання та агрегацію білка тау в мигдалині, запобігти втраті нейронів і пригнічувати фенотип гіперактивності.

Гіполіпідемічні ефекти. Як відомо, атеросклероз характеризується мікрозапаленням, утворенням бляшок, багатих ліпопротеїнами, і протромбогенним статусом.

Антоціани є переважними сполуками, присутніми в кизилі. До переважних антоціанів у плодах кизилу належать ціанідин-3-О-глюкозид, ціанідин-3-О-робінобіозид і ціанідин-3-О-рутинозид (0,12–4,2 мг/г ваги) (Natrice Merve Bayram, 2020). У метааналізі, проведеному Г. Jang та ін. (Jang et al., 2023), було виявлено, що добавки антоціану значно модулюють різні маркери ліпідів крові, включаючи зниження рівня тригліцеридів і рівня холестерину ЛПНЩ разом із підвищенням рівня холестерину ЛПВЩ.

Поліфеноли кизилу (*Cornus mas L.*) впливають на всі три компоненти атеросклерозу. Його високий антиоксидантний потенціал, підтверджений експериментальними дослідженнями, продемонстрував виражене зниження маркерів запалення. Лікування кизилом, за даними J. Lietava, продемонструвало сприятливий вплив на ліпідний спектр (порівняно зі статинами), зниження глікемії та підвищення інсуліну (порівняно з глібенкламідом). Поліфеноли, ідентифіковані в кизилі, демонструють як прямі антитромбоцитарні ефекти, так і зниження гіперреактивності тромбоцитів, опосередковане послабленням окисного стресу. Перші клінічні випробування підтвердили клінічно значуще зниження загального холестерину та ЛПНЩ, триацилгліцеринів, підвищення ЛПВЩ, ослаблення запальної активності та покращання секреції інсуліну, покращили діаметр грудної аорти після лікування кизилом (Lietava, 2019).

У дослідженні М. Danielewski вперше встановлено вплив іридоїдів і екстракту антоціанів на експресію PPAR в аорті. Пероральне введення очищеного смолою екстракту кизилу показало підвищення експресії PPAR-α і PPAR-γ в аорті та експресією LXR-α в гепатоцитах, а також значним впливом на концентрацію адипокінів – зниженням рівня лептину і резистину та підвищенням рівня адипонек-

тину. Крім того, спостерігалось зменшення товщини стінок грудної та черевної аорти (Danielewski, 2021).

В іншому дослідженні вказувалось, що застосування очищеного екстракту кизилу, багатого на іридоїди та антоціаніни, в моделі кролика з багатою на холестерин дією призвело до значного зниження експресії mPNC MMP-1, IL-6 та NOX в аорті та зниження рівнів VCAM-1, ICAM-1, PON-1, MCP-1 та PCT у сироватці крові (Nowak, 2022).

Інші властивості. На підставі результатів робіт низки вітчизняних учених (Заїка та ін., 2025) виглядає перспективним розроблення інноваційних косметичних продуктів (крем, спа-мус, концентрат з догляду за шкірою обличчя та ін.) на основі сировини кизилу у складі нанокompatитних сумішей. Такий підхід забезпечує новачію екологічності, оскільки аскорбінова кислота та інші активні хімічні складники цієї рослинної сировини добре виконують роль консерванту і надають широкий спектр лікувальних та оздоровчих властивостей засобам косметики з догляду за шкірою.

Цікаві результати дослідження властивостей кизилу представив у своїй роботі О. Szczepaniak зі співавторами. Він вказав, що етанольні екстракти мають сильнішу здатність взаємодіяти з ДНК, а також, що різні сорти кизилу можуть мати різний генопротекторний ефект або не мати його взагалі. Ці відмінності ґрунтуються на різному кількісному вмісті окремих фенолів в отриманих екстрактах та різній енергії взаємодії між ними та модельованими нуклеотидами. Апігенін та кемпферол проявили себе як найпотужніші генопротектори, тоді як вітексин розглядали як сполуку, що спричиняє взаємодію з dsДНК (антитіла до дволанцюгової ДНК), яка може дестабілізувати подвійну спіральну структуру (Szczepaniak et al., 2022).

Висновки. Як свідчать зібрані наукові факти останніх років, засоби із кизилу можуть бути використані з лікувально-профілактичною метою за таких хвороб, як цукровий діабет, гіперліпідемія, хронічна хвороба нирок, хронічні запальні захворювання системи травлення, включаючи дисбіоз кишечника, метаболічний синдром, атеросклеротичні ураження. Особливо цінним буде його застосування в разі поліморбідних та коморбідних патологічних станів, де одними із проявів коморбідності будуть одні із вищенаведених захворювань.

Листя кизилу є перспективною рослинною сировиною для подальшого фітохімічного та фармакологічного дослідження. Знання про фармакологічні та потенційні терапевтичні властивості кизилу звичайного свідчать про перспективи створення і застосування різних лікарських форм у медичній практиці.

ЛІТЕРАТУРА

- Abdollahi B., Mesgari Abbasi M., et al. Hydro-methanolic extract of *Cornus mas* L. and blood glucose, lipid profile and hematological parameters of male rats. *Iran Red Crescent Med J.* 2014 May. 16(5). e17784. DOI: 10.5812/ircmj.17784.
- Asma B., Vicky L., Stephanie D., Yves D., Amy H., Sylvie D. Standardised high dose versus low dose cranberry Proanthocyanidin extracts for the prevention of recurrent urinary tract infection in healthy women [PACCANN]: a double blind randomised controlled trial protocol. *BMC Urol.* 2018. 18(1). 29. DOI: 10.1186/s12894-018-0342-7.
- Bayram H.M., Arda Ozturkcan S. Bioactive components and biological properties of cornelian cherry (*Cornus mas* L.): A comprehensive review. *J. Funct. Foods.* 2020, 75(3). 104252. DOI: 10.1016/j.jff.2020.104252.
- Bojana Blagojević, Dejan Agić, Ana Teresa Serra, Sara Matić, Mihaela Matovina, Sandra Bijelić, Boris M. Popović. An in vitro and in silico evaluation of bioactive potential of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) extracts rich in polyphenols and iridoids). *Food Chemistry.* 2021. Vol. 335, 15 January, 127619. DOI: org/10.1016/j.foodchem.2020.127619.
- Вторинні імунodefіцитні стани в діяльності лікаря загальної практики – сімейної медицини та фітотерапевтичні засоби їх корекції (лекція) / О. Волошин та ін. *Фітотерапія. Часопис.* 2021 № 1. С. 6–14. DOI:10.33617/2522-9680-2021-1-6.
- Волошин О.І., Бачук-Понич Н.В., Васюк В.Л. Засоби кизилу в клінічній практиці – перспективи використання. *Фітотерапія. Часопис.* 2014. № 3. С. 10–13. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Fch_2014_3_5.
- Антигіпоксичні властивості фітопрепаратів / Н. Горчакова та ін. *Фітотерапія. Часопис.* 2024. № 1. С. 12–18. DOI: 10.32782/2522-9680-2024-1-12.
- Мембранотропна дія фітопрепаратів / Н. Горчакова та ін. *Фітотерапія. Часопис.* 2023. № 4. С. 5–10. DOI: 10.32782/2522-9680-2023-4-11.
- Danielewski M., Kucharska A.Z., Matuszewska A., Rapak A., Gomulkiewicz A., Dzimira S., Dziegiel P., Nowak B., Trocha M., Magdalan J., Piórecki N., Szeląg A., Sozański T. Cornelian Cherry (*Cornus mas* L.) Iridoid and anthocyanin extract enhances PPAR- α , PPAR- γ expression and reduces i/m ratio in aorta, increases lxr- α expression and alters adipokines and triglycerides levels in cholesterol-rich diet rabbit model. *Nutrients.* 2021 Oct 16. 13(10). 3621. DOI: 10.3390/nu13103621.
- Darbandi, Niloufar, et al. Effect of *Cornus mas* fruit flavonoids on memory retention, level of plasma glucose and lipids in an intra-cerebroventricular streptozotocin-induced experimental Alzheimer's disease model in Wistar rats. *Environmental & Experimental Biology.* 2016. 14(3). 113–120. DOI:10.22364/eeb.14.16.
- De Biaggi M., Donno D., Mellano M.G., Riondato I., Rakotoniaina E.N., Beccaro G.L. *Cornus mas* (L.) Fruit as a potential source of natural health-promoting compounds: physico-chemical characterisation of bioactive components. *Plant Foods Hum Nutr.* 2018 Jun. 73(2). 89–94. DOI: 10.1007/s11130-018-0663-4.
- Dzydzan O., Bila I., Kucharska A. Z., Brodyak I., Sybirna N. Antidiabetic effects of extracts of red and yellow fruits of cornelian cherries (*Cornus mas* L.) on rats with streptozotocin-induced diabetes mellitus. *Food & function.* 2019. 10(10), 6459–6472. DOI: 10.1039/c9fo00515c.
- Es Haghi M., Dehghan G., Banihabib N., Zare S., Mikaili P., Panahi F. Protective effects of *Cornus mas* fruit extract on carbon tetrachloride induced nephrotoxicity in rats. *Indian J Nephrol.* 2014 Sep. 24(5). 291–6. DOI: 10.4103/0971-4065.133000.
- Fengling, Zhou, Wei She, Lin He, Jiuqun Zhu, Lu Gu. The effect of anthocyanins supplementation on liver enzymes among patients with metabolic disorders: A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Phytother Res.* 2022 Jan. 36(1). 53–61. DOI: 10.1002/ptr.7280.
- Forman V., Šušaničková I., Kukurová L., Švajdlenka E., Nagy M., Mučaji P. Flower infusions from *Cornus mas*. and *Cornus kousa* inhibit aldose reductase enzyme, without any effects on lipotoxicity. *Nat. Product. Commun.* 2020, 15(3). 1934578X2091286. DOI: 10.1177/1934578X20912868.
- Hatice Merve Bayram S. Arda Ozturkcan. Bioactive components and biological properties of cornelian cherry (*Cornus mas* L.): A comprehensive review. *Journal of Functional Foods.* 2020. Vol. 75. DOI: org/10.1016/j.jff.2020.104252.
- Hwan-Hee Jang, In-Guk Hwang, Young-Min Lee. Effects of anthocyanin supplementation on blood lipid levels: A systematic review and meta-analysis. *Front. Nutr.* 2023. 10, 1207751. DOI: 10.3389/fnut.2023.1207751.
- Bolleddula Jayaprakasam, Shaiju K. Vareed, L. Karl Olson, Muraleedharan G. Nair. Insulin secretion by bioactive anthocyanins and anthocyanidins present in fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry.* 2005. Vol. 53, № 1, pp. 28–31. DOI: 10.1021/jf049018.
- Дослідження вмісту вітаміну С у сировині *Cornus mas* L. та перспективи використання у складі інноваційних косметичних засобів. *Planta+ / А.П. Заїка та ін. Наука, практика та освіта : матеріали V науко-практичної конференції з міжнародною участю, Київ, 28–29 січня 2025 р. Київ, 2025. № 1. С. 113–117. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/47541>*
- Joanna Kawa-Rygielska, Kinga Adamenko, Alicja Z Kucharska, Paula Prorok, Narcyz Piórecki. Physicochemical and antioxidative properties of Cornelian cherry beer. *Food Chem.* 2019 May 30. 281. 147–153. DOI: 10.1016/j.foodchem.
- Kazimierski M., Regula J., Molska M. Cornelian cherry (*Cornus mas* L.) - characteristics, nutritional and pro-health properties. *Acta. Sci. Pol. Technol. Aliment.* 2019 Jan-Mar. 18(1). 5–12. DOI: 10.17306/J.AFS.0628.
- Клименко С.В. Кизил лікарський – нова плодова і лікарська рослина, перспективи використання. *Актуальні питання збереження здоров'я людини : матеріали міжнар. міждисциплінарної наук.-практ. конф., 2014. Ужгород, 2014. С. 59–65.*

Klymenko S., Kustovska A. Formation and development of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) culture in Ukraine Biogeosphere and Socium. *International Scientific Conference: the program*. September 25-27, 2024; Slupsk, Poland. Chernihiv: Publishing House «Desna Polygraph». 2024. 64–68.

Кизил – перспективний вид культивування в Україні / Ю. Колесник та ін. *Рецент.* 2017. № 5(20). С. 706–715. URL: <http://dspace.zsmu.edu.ua/handle/123456789/7489>

Криворучко О.В. Визначення ефективної дози та дослідження гіпоглікемічної активності екстракту листя кизилу. *Український біофармацевтичний журнал*. 2013. № 1 (24). С. 39–42.

Krzyżściak P., Krosniak M., Gąstoł M., Okhonska D., Krzyżściak, W. Антимікробна активність кизилу (*Cornus mas* L.). *Postępy Fitoter.* 2011. 4. 227–231.

Кустовська А.В. Використання видів родини Cornaceae як лікарських рослин. *Planta+. Наука, практика та освіта* : мат. науко-практичної конференції з міжнародною участю, Київ, 19 лютого 2021 р. Київ, 2021. С. 117–121.

Lee N.H., Seo C.S., Lee H.Y. et.al. Hepatoprotective and antioxidative activities of *Cornus officinalis* against acetaminophen-induced hepatotoxicity in mice. *Evid. Based Complement. Alternat. Med.* 2012. P. 804–924. DOI: 10.1155/2012/804924.

Lietava J., Beerova N., Klymenko S.V., et. al.. Effects of cornelian cherry on atherosclerosis and its risk factors. *Oxid Med Cell Longev.* 2019 Feb 17. 2019. 2515270. DOI: 10.1155/2019/2515270.

Łysiak G.P., Szot I. The possibility of using fruit-bearing plants of temperate climate in the treatment and prevention of diabetes. *Life.* 2023. Vol. 13. Issue 9. P. 1795. DOI: 10.3390/life13091795.

Ma D.L., Luo Y., Huang R., Zhao Z.R., Zhang L., Li Y.L., Wang Q., Li L., Zhang L. Cornel iridoid glycoside suppresses hyperactivity phenotype in rTg4510 mice through reducing tau pathology and improving synaptic dysfunction. *Curr. Med. Sci.* 2020. 40. 1031–1039. DOI: 10.1007/s11596-020-2284.

Małgorzata Małodobra-Mazur, Aneta Cierznia, Martyna Ryba, Tomasz Sozański, Narcyz Piórecki, Alicja Z Kucharska. *Cornus mas* L. Increases Glucose Uptake and the Expression of PPARγ in Insulin-Resistant Adipocytes. *Nutrients.* 2022 May 31. 14(11). 2307. DOI: 10.3390/nu14112307.

Nowak B., Matuszewska A., Szeląg A., Danielewski M., Dziewiszek W., Nikodem A., Filipiak J., Jędrzejuk D., Bolanowski M., Kucharska AZ, et al. Cornelian cherry (*Cornus mas* L.) extract reduces cardiovascular risk and prevents bone loss in ovariectomized Wistar rats. *Journal of Functional Foods.* 2022. 90. 104974. DOI: 10.1016/j.jff.2022.104974.

Odžaković B., Sailović P., Bodroža D., Kojić V., Jakimov D., Kukrić Z. Bioactive components and antioxidant, antiproliferative, and antihyperglycemic activities of wild cornelian cherry (*Cornus mas* L.). *Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering*, 40(2), 221–230. DOI: 10.20450/mjce.2021.2417.

Omelka R., Blahova J., Kovacova V., Babikova M., Mondockova V., Kalafova A., Capcarova M., Martiniakova M. Cornelian cherry pulp has beneficial impact on dyslipidemia and reduced bone quality in Zucker diabetic fatty rats. *Animals (Basel).* 2020 Dec 19. 10(12). 2435. DOI: 10.3390/ani10122435.

Paun G., Neagu E., Albu C., Alecu A., Seciu-Grama A.M., Radu G.L. Antioxidant and antidiabetic activity of *Cornus mas* L. and *Crataegus monogyna* fruit extracts. *Molecules.* 2024 Jul 30. 29(15). 3595. DOI: 10.3390/molecules29153595.

Рибак В.А. Дослідження гіпоглікемічної активності екстрактів листя кизилу. *Український біофармацевтичний журнал*. 2013. № 3 (26). С. 28–30.

Sip S., Szymanowska D., Chanaj-Kaczmarek J., Skalicka-Woźniak K., Budzyńska B., Wronikowska-Denysiuk O., Słowik T., Szulc P., Cielecka-Piontek J. Potential for prebiotic stabilized *Cornus mas* L. lyophilized extract in the prophylaxis of diabetes mellitus in streptozotocin diabetic rats. *Antioxidants (Basel).* 2022 Feb 14. 11(2). 380. DOI: 10.3390/antiox11020380.

Оцінка впливу екстракту плодів *Cornus mas* L. на контроль глікемії та рівень інсуліну у дорослих пацієнтів з діабетом 2 типу: рандомізоване подвійне сліпе плацебо-контрольоване клінічне дослідження / Р. Солтані та ін. *Доказова комплементарна та альтернативна медицина*. 2015. № (1). С. 740–954.

Szczepaniak O., Ligaj M., Stuper-Szablewska K., Kobus-Cisowska J. Genoprotective effect of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) phytochemicals, electrochemical and ab initio interaction study. *Biomed Pharmacother.* 2022 Aug. 152. 113216. DOI: 10.1016/j.biopha.

Szot I., Łysiak G.P., Sosnowska B., Chojdak-Lukasiewicz J. Health-promoting properties of anthocyanins from cornelian cherry (*Cornus mas* L.) fruits. *Molecules.* 2024. Jan 17. 29(2). 449. DOI: 10.3390/molecules29020449.

Tenuta M.C., Loizzo M.R., Tundis R. et. al. Iridoid- and flavonoid-enriched fractions of *Cornus sanguinea* and *Cornus mas* exert antioxidant and anti-inflammatory effects and inhibit key enzymes in the treatment of metabolic disorders. *Food Funct.* 2023 Oct 2. 14(19). 8838–8853. DOI: 10.1039/d3fo02987e.

Xu J.J., Li R.J., Zhang Z.H., Yang C. et. al. Loganin inhibits angiotensin II-induced cardiac hypertrophy through the JAK2/STAT3 and NF-κB signaling pathways. *Front Pharmacol.* 2021. 12. 678886. DOI: 10.3389/fphar.2021.678886.

Yang C., Bao X., Zhang L., Li Y., Li L., Zhang L. Cornel iridoid glycoside ameliorates cognitive deficits in APP/PS1/tau triple transgenic mice by attenuating amyloid-beta, tau hyperphosphorylation and neurotrophic dysfunction. *Ann. Transl. Med.* 2020. 8. 328. DOI: 10.21037/atm.2020.02.138.

Yao R.Q., Zhang L., Wang W., Li L. Cornel iridoid glycoside promotes neurogenesis and angiogenesis and improves neurological function after focal cerebral ischemia in rats. *Brain Res. Bull.* 2009. Vol. 79, N 1. P. 69–76. DOI: 10.1016/j.brainresbull.2008.12.010.

Yokozawa T., Park C.H., Noh J.S. et al. Novel action of 7-O-galloyl-D-sedoheptulose isolated from Corni fructus as a hypertriglyceridaemic agent. *J. Pharm. Pharmacol.* 2009. Vol. 61, N 5. P. 653–661. DOI: 10.1211/jpp/61.05.0015

Zhang W., Hong D., Zhou Y. et al. Ursolic acid and its derivative inhibit protein tyrosine phosphatase 1B, enhancing insulin receptor phosphorylation and stimulating glucose uptake. *Biochim. Biophys. Acta.* 2006. Vol. 1760, №. 10, pp. 1505–1512. DOI: 10.1016/j.bbagen.2006.05.009.

REFERENCES

Abdollahi, B., Mesgari Abbasi, M., et al. (2014). Hydro-methanolic extract of Cornus mas L. And blood glucose, lipid profile and hematological parameters of male rats. *Iran Red Crescent Med J.* May, 16(5), e17784. DOI: 10.5812/ircmj.17784

Asma, B., Vicky, L., Stephanie, D., Yves, D., Amy, H., & Sylvie, D. (2018). Standardised high dose versus low dose cranberry Proanthocyanidin extracts for the prevention of recurrent urinary tract infection in healthy women [PACCANN]: a double blind randomised controlled trial protocol. *BMC Urol.* 18(1), 29. DOI: 10.1186/s12894-018-0342-7

Bayram, H.M., & Arda Ozturkcan, S. (2020). Bioactive components and biological properties of cornelian cherry (Cornus mas L.): A comprehensive review. *J. Funct. Foods.* 75(3), 104252. DOI: 10.1016/j.jff.2020.104252

Bojana Blagojević, Dejan Agić, Ana Teresa Serra, Sara Matić, Mihaela Matovina, Sandra Bijelić, Boris M. (2021). Popović. An in vitro and in silico evaluation of bioactive potential of cornelian cherry (Cornus mas L.) extracts rich in polyphenols and iridoids. *Food Chemistry.* Vol. 335, 15 January, 127619. DOI.org/10.1016/j.foodchem.2020.

Voloshyn, O., Voloshyna, L., Seniuk, B., Prysiazniuk, I., & Buzduhan, I. (2021). Vtorynni imunodefitsytni stany v dialnosti likaria zahalnoi praktyky – simeinoi medytsyny ta fitoterapevtychni zasoby yikh korektsii (lektsiia). [Secondary immunodeficiency states in the activity of a general practitioner - family medicine and phytotherapeutic means of their correction (lecture)]. *Fitoterapiia. Chasopys.* № 1. S.6–14. DOI:10.33617/2522-9680-2021-1-6 [in Ukrainian].

Horchakova, N., Bielenichev, I., Harnyk, T., Lukianchuk, V., Savchenko, N., Yakovleva, N. (2024). Antyhipoksychni vlastyvyosti fitopreparativ. [Antihypoxic properties of herbal remedies]. *Fitoterapiia. Chasopys.* №1, 12–18, DOI: 10.32782/2522-9680-2024-1-12 [in Ukrainian].

Horchakova, N., Bielenichev, I., Harnyk, T., Shumeiko, O., & Klymenko, O. (2023). Membranotropna diia fitopreparativ [Membranotropic effect of herbal remedies]. *Fitoterapiia. Chasopys.* № 4. S. 5–10. DOI: 10.32782/2522-9680-2023-4-11 [in Ukrainian].

Voloshyn, O.I., Bachuk-Ponych, N.V., Vasiuk, V.L. (2014). Zasoby kyzyly v klinichnii praktytsi – perspektyvy vykorystannia. [Dogwood remedies in clinical practice – prospects for use] *Fitoterapiia. Chasopys.* № 3. S.10–13. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Fch_2014_3_5 [in Ukrainian].

Danielewski, M., Kucharska, A.Z., Matuszewska, A., Rapak, A., Gomułkiewicz, A., Dzimira, S., Dzięgiel, P., Nowak, B., Trocha, M., Magdalan, J., Piórecki, N., Szeląg, A., & Sozański, T. (2021). Cornelian Cherry (Cornus mas L.) Iridoid and anthocyanin extract enhances PPAR- α , PPAR- γ expression and reduces i/m ratio in aorta, increases lxr- α expression and alters adipokines and triglycerides levels in cholesterol-rich diet rabbit model. *Nutrients.* Oct 16, 13(10), 3621. DOI: 10.3390/nu13103621.

Darbandi, Niloufar, et al. (2016). Effect of Cornus mas fruit flavonoids on memory retention, level of plasma glucose and lipids in an intra-cerebroventricular streptozotocin-induced experimental Alzheimer's disease model in Wistar rats. *Environmental & Experimental Biology.* 14(3), 113–120. DOI:10.22364/eeb.14.16.

De Biaggi, M., Donno, D., Mellano, M.G., Riondato, I., Rakotoniaina, E.N., & Beccaro, G.L. (2018). Cornus mas (L.) fruit as a potential source of natural health-promoting compounds: physico-chemical characterisation of bioactive components. *Plant Foods Hum Nutr.* Jun, 73(2), 89–94. DOI: 10.1007/s11130-018-0663-4.

Dzydzan, O., Bila, I., Kucharska, A. Z., Brodyak, I., & Sybirna, N. (2019). Antidiabetic effects of extracts of red and yellow fruits of cornelian cherries (Cornus mas L.) on rats with streptozotocin-induced diabetes mellitus. *Food & function*, 10(10), 6459–6472. DOI: 10.1039/c9fo00515c.

Es Haghi, M., Dehghan, G., Banihabib, N., Zare, S., Mikaili, P., & Panahi, F. (2014). Protective effects of Cornus mas fruit extract on carbon tetrachloride induced nephrotoxicity in rats. *Indian J Nephrol.* Sep, 24(5), 291–6. DOI: 10.4103/0971-4065.133000.

Fengling, Zhou, Wei She, Lin He, Jiuqun Zhu, Lu Gu. The effect of anthocyanins supplementation on liver enzymes among patients with metabolic disorders: A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Phytother Res.* 2022 Jan, 36(1), 53–61. DOI: 10.1002/ptr.7280.

Forman, V., Šušaničková, I., Kukurová, L., Švajdlenka, E., Nagy, M., Mučaji, P. (2020). Flower infusions from Cornus mas. and Cornus kousa inhibit aldose reductase enzyme, without any effects on lipotoxicity. *Nat. Product. Commun.* 15(3), 1934578X2091286. DOI: 10.1177/1934578X20912868.

Hatice Merve Bayram, S. (2020). Arda Ozturkcan. Bioactive components and biological properties of cornelian cherry (Cornus mas L.): A comprehensive review. *Journal of Functional Foods.* Vol. 75. DOI: 10.1016/j.jff.2020.104252.

- Jang, H.H., Hwang, I.G., Lee, Y.M. Effects of anthocyanin supplementation on blood lipid levels: A systematic review and meta-analysis. *Front. Nutr.* 2023. 10, 1207751. DOI: 10.3389/fnut.2023.1207751.
- Jayaprakasam, B., Vareed, S. K., Olson, L. K., and Nair, M. G. (2005). Insulin secretion by bioactive anthocyanins and anthocyanidins present in fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Vol. 53, № 1, pp. 28–31. DOI: 10.1021/jf049018.
- Kawa-Rygielska, J., Adamenko, K., Kucharska, A.Z., Prorok, P., & Piórecki, N. (2019). Physicochemical and antioxidative properties of Cornelian cherry beer. *Food Chem.* May 30, 281, 147–153. DOI: 10.1016/j.foodchem.
- Kazimierski, M., Regula, J., & Molska, M. (2019). Cornelian cherry (*Cornus mas* L.) – characteristics, nutritional and pro-health properties. *Acta. Sci. Pol. Technol. Aliment.* Jan-Mar, 18(1), 5–12. DOI: 10.17306/J.AFS.0628.
- Klymenko, S.V. (2014). Kyzyl likarskyi – nova plodova i likarska roslyna, perspektyvy vykorystannia [Dogwood - a new fruit and medicinal plant, prospects for use]. *Aktualni pytannia zberezhenia zdorovia liudyny: materialy mizhnar. mizh-dystyplinarnoi nauk.-prakt. konf.*, Uzhhorod. S. 59–65 [in Ukrainian].
- Klymenko, S., & Kustovska, A. (2024). Formation and development of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) culture in Ukraine Biosphere and Socium. *International Scientific Conference*. September 25–27, 2024; Slupsk, Poland. Chernihiv: Publishing House “Desna Polygraph”. 64–68.
- Kolesnyk, Yu., Olshanskyi, S., Hladyshev, V., & Korniiivskyi, Yu. (2017). Kyzyl – perspektyvnyi vyd kultyvuvannia v Ukraini [Dogwood is a promising crop in Ukraine]. *Retsept*. 5(20) 706–715. Retrieved from: <http://dspace.zsmu.edu.ua/handle/123456789/7489> (in Ukrainian).
- Kryvoruchko, O.V. (2013). Vyznachennia efektyvnoi dozy ta doslidzhennia hipohlikemichnoi aktyvnosti ekstraktu lystia kyzylu. [To determine the effective dose and study the hypoglycaemic activity of dogwood leaf extract]. *Ukrainskyi biofarmatsevtichnyi zhurnal*. № 1 (24). S. 39–42 [in Ukrainian].
- Krzyściak, P., Krosniak, M., Gąstoł, M., Okhonska, D., & Krzyściak, W. (2011). Antymikrobna aktywnist kyzylu. (*Cornus mas* L.) [Antimicrobial activity of dogwood]. *Postępy Fitoter.* Vol. 4. 227–231 [in Ukrainian].
- Kustovska, A.V. (2021). Vykorystannia vydiv rodyny Cornaceae yak likarskykh roslyn [The use of species of the genus *Cornus mas* L. as medicinal plants]. *Planta+. Nauka, praktyka ta osvita: mat. nauko-praktychnoi konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiu*, Kyiv, 19 liutoho 2021 r. Kyiv: palyvoda A.V. 117–121 [in Ukrainian].
- Lee, N.H., Seo, C.S., Lee, H.Y. et al. (2012). Hepatoprotective and antioxidative activities of *Cornus officinalis* against acetaminophen-induced hepatotoxicity in mice. *Evid. Based Complement. Alternat. Med.* P. 804–924. DOI: 10.1155/2012/804924.
- Lietava, J., Beerova, N., Klymenko, S.V., et. al. (2019). Effects of Cornelian Cherry on Atherosclerosis and Its Risk Factors. *Oxid Med Cell Longev.* 2019 Feb 17, 2515270. DOI: 10.1155/2019/251527.
- Lysiak, G.P., & Szot, I. (2023). The possibility of using fruit-bearing plants of temperate climate in the treatment and prevention of diabetes. *Life*. Vol. 13. Issue 9. P. 1795. DOI: 10.3390/life13091795.
- Ma, D.L., Luo, Y., Huang, R., Zhao, Z.R., Zhang, L., Li, Y.L., Wang, Q., Li, L., Zhang, L. (2020). Cornel iridoid glycoside suppresses hyperactivity phenotype in rTg4510 mice through reducing tau pathology and improving synaptic dysfunction. *Curr. Med. Sci.* 40, 1031–1039. DOI: 10.1007/s11596-020-2284.
- Małgorzata Małodobra-Mazur, Aneta Cierznia, Martyna Ryba, Tomasz Sozański, Narcyz Piórecki, Alicja Z Kucharska. *Cornus mas* L. (2022). Increases Glucose Uptake and the Expression of PPARγ in Insulin-Resistant Adipocytes. *Nutrients*. May 31, 14(11), 2307. DOI: 10.3390/nu14112307.
- Nowak, B., Matuszewska, A., Szeląg, A., Danielewski, M., Dziewiszek, W., Nikodem, A., Filipiak, J., Jędrzejuk, D., Bolanowski, M., Kucharska, A.Z., et al. (2022). Cornelian cherry (*Cornus mas* L.) extract reduces cardiovascular risk and prevents bone loss in ovariectomized Wistar rats. *Journal of Functional Foods*. 90, 104974. DOI: 10.1016/j.jff.2022.104974.
- Odžaković, B., Sailović, P., Bodroža, D., Kojić, V., Jakimov, D., & Kukrić, Z. Bioactive components and antioxidant, antiproliferative, and antihyperglycemic activities of wild cornelian cherry (*Cornus mas* L.). *Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering*, 40(2), 221–230. DOI: 10.20450/mjce.2021.2417.
- Omelka, R., Blahova, J., Kovacova, V., Babikova, M., Mondockova, V., Kalafova, A., Capcarova, M., & Martiniakova, M. (2020). Cornelian cherry pulp has beneficial impact on dyslipidemia and reduced bone quality in Zucker diabetic fatty rats. *Animals* (Basel). Dec 19, 10(12), 2435. DOI: 10.3390/ani10122435
- Paun, G., Neagu, E., Albu, C., Alecu, A., Seciu-Grama, A.M., & Radu, G.L. (2024). Antioxidant and antidiabetic activity of *Cornus mas* L. and *Crataegus monogyna* fruit extracts. *Molecules*. Jul 30, 29(15), 3595. DOI: 10.3390/molecules29153595 (in English).
- Rybak, V.A. (2013). Doslidzhennia hipohlikemichnoi aktyvnosti ekstraktiv lystia kyzylu. [Study of hypoglycemic activity of dogwood leaf extracts]. *Ukrainskyi biofarmatsevtichnyi zhurnal*. № 3 (26). S. 28–30 [in Ukrainian].
- Sip, S., Szymanowska, D., Chanaj-Kaczmarek, J., Skalicka-Woźniak, K., Budzyńska, B., Wronikowska-Denysiuk, O., Słowik, T., Szulc, P., & Cielecka-Piontek, J. (2022). Potential for prebiotic stabilized *Cornus mas* L. lyophilized extract in the prophylaxis of diabetes mellitus in streptozotocin diabetic rats. *Antioxidants* (Basel). Feb 14, 11(2), 380. DOI: 10.3390/antiox11020380.
- Soltani, R., Hordzhi, A., Ashari, S., Sarrafzadehan, N., & Siavash, M. (2015). Otsinka vplyvu ekstraktu plodiv *Cornus mas* L. na kontrol hlikiemii ta riven insulinu u doroslykh patsientiv z diabetom 2 typu: randomizovane podviine slipe platsebo-kontrolovane

kliniczne doslidzhennia. [Evaluation of the effect of Cornus mas L. fruit extract on glycaemic control and insulin levels in adult patients with type 2 diabetes: a randomised, double-blind, placebo-controlled clinical trial. Dokazova komplementarna ta alternatyvna medyt-syna, 1, 740954 [in Ukrainian].

Szczepaniak, O., Ligaj, M., Stuper-Szablewska, K., & Kobus-Cisowska, J. (2022). Genoprotective effect of cornelian cherry (Cornus mas L.) phytochemicals, electrochemical and ab initio interaction study. *Biomed Pharmacother.* Aug, 152, 113216. DOI: 10.1016/j.biopha.

Szot, I., Łysiak, G.P., Sosnowska, B., & Chojdak-Łukasiewicz, J. (2024). Health-promoting properties of anthocyanins from cornelian cherry (Cornus mas L.) fruits. *Molecules.* Jan 17, 29(2), 449. DOI: 10.3390/molecules29020449.

Tenuta, M.C., Loizzo, M.R., Tundis, R. et. al. (2023). Iridoid- and flavonoid-enriched fractions of Cornus sanguinea and Cornus mas exert antioxidant and anti-inflammatory effects and inhibit key enzymes in the treatment of metabolic disorders. *Food Funct.* Oct 2, 14(19), 8838–8853. DOI: 10.1039/d3fo02987e.

Xu, J.J., Li, R.J., Zhang Z.H., Yang C. et. al. (2021). Loganin inhibits angiotensin ii-induced cardiac hypertrophy through the JAK2/STAT3 and NF-κB signaling pathways. *Front Pharmacol.* 12, 678886. DOI: 10.3389/fphar.2021.678886.

Yang, C., Bao, X., Zhang, L., Li, Y., Li, L., & Zhang, L. (2020). Cornel iridoid glycoside ameliorates cognitive deficits in APP/PS1/tau triple transgenic mice by attenuating amyloid-beta, tau hyperphosphorylation and neurotrophic dysfunction. *Ann. Transl. Med.* 8, 328. DOI: 10.21037/atm.2020.02.138.

Yao, R.Q., Zhang, L., Wang, W., & Li, L. (2009). Cornel iridoid glycoside promotes neurogenesis and angiogenesis and improves neurological function after focal cerebral ischemia in rats. *Brain Res. Bull.* Vol. 79, N 1. P. 69–76. DOI: 10.1016/j.brainres-bull.2008.12.010.

Yokozawa, T., Park, C.H., Noh, J.S. et al. (2009). Novel action of 7-O-galloyl-D-sedoheptulose isolated from Corni fructus as a hypertriglyceridaemic agent. *J. Pharm. Pharmacol.* Vol. 61, N 5. P. 653–661. DOI: 10.1211/jpp/61.05.0015 (in England).

Zaika, A.P., Kustovska, A.V., Klymenko, S.V., Vedmedenko, V.O., & Paientko, V.V. (2025). Doslidzhennia vmistu vitaminu S u syrovyni Cornus mas L. ta perspektyvy vykorystannia u skladi innovatsiynykh kosmetychnykh zasobiv [Study of vitamin C content in the raw materials of Cornus mas L. and prospects for its use in innovative cosmetics]. *Planta+. Nauka, praktyka ta osvita: materialy V nauko-praktychnoi konferentsii z mizhnarodnoi uchastiu*, Kyiv, 28-29 sichnia 2025 r. Kyiv, 1. 113–117. Retrieved from <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/47541> (in Ukrainian).

Zhang, W., Hong, D., Zhou, Y. et al. (2006). Ursolic acid and its derivative inhibit protein tyrosine phosphatase 1B, enhancing insulin receptor phosphorylation and stimulating glucose uptake. *Biochimica et Biophysica Acta.* Vol. 1760, №. 10, pp. 1505–1512.

Стаття надійшла до редакції 20.12.2024.

Стаття прийнята до друку 17.04.2025.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Внесок авторів:

Слесарчук В.Ю. – збір та аналіз літератури, участь у написанні статті;

Мамчур В.Й. – ідея дослідження, коректування статті;

Потапова Т.М. – анотації, висновки, резюме, участь у написанні статті;

Кайдаш С.П. – участь у написанні статті;

Соколова К.В. – участь у написанні статті.

Електронна адреса для листування з авторами: tanypotapova777@gmail.com