

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА МЕДИЧНОЇ БІОЛОГІЇ, ФАРМАКОГНОЗІЇ, БОТАНІКИ ТА
ГІСТОЛОГІЇ**

**Кваліфікаційна робота
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»
на тему:**

**«АНТИОКСИДАНТНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ТЕРАПЕВТИЧНИЙ
ПОТЕНЦІАЛ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН»**

Виконав: студент денної форми навчання
спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація»

Ікід Ес-Саїд

Керівник: Ломига Лариса Леонідівна

Рецензент: Колосова Ірина Іванівна

доцентка, к.біол.н.

Рекомендовано до захисту:

протокол засідання кафедри

№ 3 від 02 червня 2025 р.

Завідувач кафедри

Шаторна Віра Федорівна

Захищено на засіданні ЕК № 3

протокол № 3 від «16 » червня 2025 р.

Оцінка добре / В /174

(за національною шкалою/ за шкалою

ECTS/ бал)

Голова ЕК Лєвих А. Е.

Дніпро – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1: СУЧАСНИЙ СТАН ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИКОСИДАНТІВ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ.....	5
1.1. Сучасні уявлення про антиоксиданти та механізми їх дії.....	5
1.2. Фармакологічне значення антиоксидантів у профілактиці та лікуванні хронічних захворювань.....	6
1.3. Антиоксидантні властивості лікарських рослин: огляд вітчизняних і зарубіжних досліджень.....	8
1.4. Порівняльна характеристика синтетичних та природних антиоксидантів.....	9
1.5. Проблеми, дискусійні та нерозв'язані питання в дослідженнях рослинних антиоксидантів.....	11
РОЗДІЛ 2: МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИРОДНИХ АНТИОКСИДАНТІВ У СУЧАСНУ ФАРМАЦІЮ.....	15
2.1. Методика дослідження антиоксидантної активності рослинного матеріалу.....	15
2.2. Вибір та характеристика об'єктів дослідження.....	18
2.3. Вивчення хімічного складу та біоактивності рослин.....	20
2.4. Практичне значення отриманих результатів.....	23
РОЗДІЛ 3. ВИСНОВКИ.....	27
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	29

I. ВСТУП

В умовах зростання захворюваності на хронічні хвороби, спричинені оксидативним стресом, пошук ефективних природних антиоксидантів набуває особливої важливості. Лікарські рослини, як джерело біологічно активних сполук, зокрема поліфенолів та флавоноїдів, привертають значну увагу завдяки своїй доступності, безпечності та потенційній ефективності. Вивчення їхньої антиоксидантної активності має важливе значення для розвитку сучасної фітотерапії та фармацевтичної науки, що зумовлює **актуальність і новизну нашого дослідження**.

Об'єкт дослідження: лікарські рослини, які містять біологічно активні сполуки з антиоксидантною дією.

Предмет дослідження: антиоксидантна активність обраних лікарських рослин та її вплив на можливості застосування цих рослин у медичній і фармацевтичній практиці.

Мета роботи полягає у дослідженні антиоксидантних властивостей окремих лікарських рослин та оцінити їхній терапевтичний потенціал.

Для досягнення мети було висунуто такі **завдання**:

1. Провести аналіз сучасної наукової літератури щодо антиоксидантної активності лікарських рослин.
2. Проаналізувати методи дослідження антиоксидантної активності рослинного матеріалу.
3. Визначити особливості хімічного складу та біоактивності рослин.
4. Оцінити фармакологічне значення антиоксидантів у профілактиці та лікуванні хронічних захворювань.
5. Підсумувати можливості практичного використання досліджених рослин у медицині та фармації.

У процесі роботи використовувався переважно метод дослідження літературних джерел.

Курсова робота складається із 35 сторінок друкованого тексту, включає вступ, два розділи, висновки, список використаних джерел, що налічує 25 джерел.

РОЗДІЛ 1: СУЧАСНИЙ СТАН ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИКОСИДАНТІВ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ

1.1. Сучасні уявлення про антиоксиданти та механізми їх дії

Антиоксиданти – це сполуки, які здатні пригнічувати або повністю зупиняти процеси окислення в організмі шляхом нейтралізації вільних радикалів. Вільні радикали – це атоми або молекули з неспареним електроном, які виникають у процесі нормального метаболізму або під дією зовнішніх чинників (ультрафіолетове випромінювання, забруднення повітря, хімічні речовини). Надлишок вільних радикалів спричиняє оксидативний стрес, що є патогенетичним механізмом розвитку багатьох хронічних та дегенеративних захворювань, таких як онкологічні, серцево-судинні, нейродегенеративні патології.

Антиоксиданти умовно поділяються на ферментативні (каталаза, супероксиддисмутаза, глутатіонпероксидаза) і неферментативні (вітамін С, Е, А, поліфеноли, флавоноїди тощо). Вони можуть діяти шляхом перехоплення вільних радикалів, хелатування іонів металів, інгібування ферментів, що генерують вільні радикали, а також шляхом відновлення пошкоджених молекул. [13]

Механізми дії антиоксидантів залежать від їхньої хімічної структури. Наприклад, вітамін Е нейтралізує ліпідні радикали в мембранах клітин, тоді як вітамін С діє переважно в плазмі крові та інших водорозчинних середовищах [6]. Поліфенольні сполуки, що містяться в рослинах, мають широкий спектр біологічної активності завдяки здатності до донорства електронів, хелатування металів і регуляції експресії антиоксидантних генів.

У межах останніх досліджень особливу увагу приділяють взаємодії між різними видами антиоксидантів та їх синергічному ефекту. Наприклад, комбінація вітамінів С та Е показала вищу ефективність у зменшенні окисного навантаження порівняно з окремим застосуванням кожного з них. Такі

результати відкривають перспективи створення нових комбінованих препаратів антиоксидантної дії [4].

Крім того, дослідники підкреслюють важливість ендогенної антиоксидантної системи організму, яка включає не лише ферменти, але й низькомолекулярні антиоксиданти, що утворюються в клітинах. Їх активація або стимуляція є однією з сучасних стратегій у фармакології антиоксидантів, що дозволяє мінімізувати ризики передозування екзогенними добавками.

Слід підкреслити, що у здоровому організмі існує тонкий баланс між утворенням вільних радикалів і активністю антиоксидантного захисту. Порушення цього балансу на користь окислювальних процесів призводить до пошкодження білків, ліпідів, ДНК, що, у свою чергу, активує каскади клітинної апоптози або мутацій.

Таким чином, вивчення антиоксидантів та їхніх механізмів дії має ключове значення не лише для розуміння біохімічних процесів, але й для розробки ефективних профілактичних та лікувальних стратегій проти багатьох захворювань. У цьому контексті особливу цінність становлять природні антиоксиданти рослинного походження, які здатні безпечно регулювати оксидативний статус організму.

1.2. Фармакологічне значення антиоксидантів у профілактиці та лікуванні хронічних захворювань

У сучасній медицині антиоксиданти розглядаються як важлива група сполук, що беруть участь у регуляції оксидативного балансу в організмі та попередженні ушкодження клітин. Їх фармакологічне значення особливо актуалізується у зв'язку з високою розповсюдженістю хронічних захворювань, які супроводжуються оксидативним стресом – дисбалансом між утворенням вільних радикалів та здатністю організму їх нейтралізувати.

Серцево-судинні захворювання, включаючи атеросклероз, ішемічну хворобу серця, гіпертонію, часто пов'язані з оксидативним ушкодженням

ендотелію судин. Антиоксиданти можуть зменшувати перекисне окислення ліпідів, стабілізувати клітинні мембрани, покращувати ендотеліальну функцію, знижуючи ризик розвитку ускладнень.

У неврології, антиоксиданти вивчаються як засоби профілактики та підтримувальної терапії при хворобі Альцгеймера, Паркінсона та інсультах. Доведено, що певні поліфеноли, флавоноїди та вітамін Е здатні перетинати гематоенцефалічний бар'єр, зменшувати нейрозапалення та стимулювати нейропротекторні процеси [2].

Особливу увагу приділяють ролі антиоксидантів у онкопrevenції. Хоча механізми залишаються об'єктом наукових дискусій, встановлено, що антиоксиданти можуть інгібувати мутагенез, впливати на експресію генів апоптозу та знижувати активність канцерогенних речовин. Проте надмірне споживання синтетичних антиоксидантів без контролю може мати зворотній ефект, тому доцільніше досліджувати природні джерела – особливо лікарські рослини.

У ендокринології, зокрема при цукровому діабеті 2 типу, антиоксиданти сприяють поліпшенню чутливості до інсуліну, захищають β -клітини підшлункової залози від оксидативного ушкодження та зменшують ризик розвитку мікро- і макросудинних ускладнень.

З фармацевтичної точки зору, антиоксиданти рослинного походження мають низку переваг: вони діють м'яко, добре поєднуються з іншими лікарськими засобами та мають менший ризик токсичності. Вони можуть входити до складу комплексних фітопрепаратів для профілактики, а також підтримуючої терапії у разі вже наявної патології [1].

Таким чином, фармакологічне значення антиоксидантів полягає не лише у лікувальному ефекті, але й у широких можливостях профілактичного застосування. Лікарські рослини з вираженим антиоксидантним потенціалом становлять перспективний напрямок у розробці нових засобів на основі природних компонентів.

1.3. Антиоксидантні властивості лікарських рослин: огляд вітчизняних і зарубіжних досліджень

На сучасному етапі розвитку біомедицини та фармакології лікарські рослини відіграють ключову роль як джерело натуральних антиоксидантів, здатних ефективно нейтралізувати вільні радикали та знижувати рівень оксидативного стресу в організмі. Інтерес до цієї теми пояснюється, з одного боку, зростанням хронічних захворювань, що пов'язані з окислювальними ушкодженнями, а з іншого – необхідністю пошуку безпечних, біодоступних та економічно вигідних засобів для профілактики й терапії.

Українські вчені зосереджують увагу на дослідженні лікарських рослин, поширених на території України, зокрема з флори Карпат, Поділля, Полісся та Причорномор'я. Значний внесок у вивчення антиоксидантної активності зробили вчені Національного фармацевтичного університету, Львівського національного медичного університету ім. Данила Галицького, а також Київського національного університету ім. Тараса Шевченка.

Наприклад, за даними кафедри фармакогнозії НФаУ, встановлено, що екстракти череди трироздільної (*Bidens tripartita*) та горицвіту весняного (*Adonis vernalis*) мають виражену антиоксидантну дію, яка пов'язана з наявністю фенольних кислот і флавоноїдів [12]. Крім того, було доведено, що листя чорної смородини, плоди шипшини, квіти глоду містять значні концентрації вітаміну С і поліфенолів, що обумовлює їхню ефективність у профілактиці гіпертонії та атеросклерозу [6].

Також у роботах кафедри фармацевтичної хімії ЛНМУ досліджено антиоксидантну активність настоянок меліси лікарської, звіробою, ехінацеї — ці препарати продемонстрували активність, порівнянну з синтетичними стандартами (наприклад, бутилгідроксіанізолом) [6].

У міжнародній практиці значну увагу приділено вивченню поліфенольних комплексів, ізольованих з зеленого чаю, винограду, оливкової олії, куркуми,

імбиру, граната, які широко застосовуються у традиційній медицині Китаю, Індії, Японії та середземноморських країн.

Так, дослідники з Гарвардського університету довели ефективність поліфенолів зеленого чаю в інгібуванні процесів пероксидного окислення ліпідів у нейронах, що відкриває перспективи його використання при хворобі Альцгеймера. В Італії проводилися клінічні дослідження щодо використання екстракту виноградних кісточок у пацієнтів з метаболічним синдромом – спостерігалось зниження рівня маркерів запалення та окисного стресу [22].

Крім того, у США активно досліджуються можливості застосування екстрактів розмарину, базиліку, шавлії як натуральних антиоксидантів у складі нутрицевтиків. Було доведено, що розмаринова кислота володіє не лише антиоксидантною, а й протимікробною активністю.

У цілому, як вітчизняні, так і зарубіжні дослідження свідчать про високий потенціал рослинних антиоксидантів. Водночас, слід зазначити, що в Україні лише нещодавно почали системно впроваджувати сучасні методи стандартизації та валідації біологічної активності фітопрепаратів [7]. На цьому тлі міжнародні підходи до клінічного підтвердження ефективності є більш усталеними.

Використання лікарських рослин із доведеною антиоксидантною дією відкриває перспективи для створення нових фітотерапевтичних засобів, які можуть стати альтернативою або доповненням до традиційної фармакотерапії.

1.4. Порівняльна характеристика синтетичних та природних антиоксидантів

Антиоксиданти — це сполуки, які запобігають або уповільнюють окислювальні процеси в організмі, захищаючи клітини від пошкодження вільними радикалами. Вони поділяються на природні та синтетичні, кожен з яких має свої особливості, переваги та недоліки.

Природні антиоксиданти містяться в рослинах, фруктах, овочах та інших натуральних продуктах. До них належать:

– Вітаміни: Вітамін С (аскорбінова кислота) та вітамін Е (токофероли) — потужні антиоксиданти, які нейтралізують вільні радикали та захищають клітини від окислювального стресу.

– Поліфеноли: Флавоноїди, фенольні кислоти та інші сполуки, що мають антиоксидантні властивості та сприяють зниженню ризику хронічних захворювань.

– Каротиноїди: Бета-каротин, лютеїн, лікопін — пігменти, що мають антиоксидантну активність та підтримують здоров'я очей і шкіри [4].

Природні антиоксиданти мають широкий спектр дії, впливають на різні біохімічні шляхи та часто мають додаткові корисні властивості, такі як протизапальні та імуномодуючі ефекти.

Синтетичні антиоксиданти створюються хімічним шляхом і використовуються для запобігання окисленню в харчових продуктах, косметичці та фармацевтичних препаратах. До них належать:

– Бутильований гідроксіанізол (ВНА) та бутильований гідрокситолуол (ВНТ): Використовуються як консерванти в харчовій промисловості.

– Трет-бутилгідрокінон (ТВНҚ): Застосовується для стабілізації жирів та олій.

– Пропілгалат (PG): Використовується для запобігання окисленню жирів у харчових продуктах [5].

Хоча синтетичні антиоксиданти ефективні в запобіганні окисленню, деякі дослідження вказують на можливі негативні наслідки їх тривалого вживання, такі як потенційна канцерогенність та інші побічні ефекти. Природні антиоксиданти мають переваги завдяки своїй багатофункціональності, безпечності та додатковим корисним властивостям. Синтетичні антиоксиданти ефективні в запобіганні окисленню, але можуть мати потенційні ризики для здоров'я при тривалому вживанні. Вибір між ними залежить від конкретного застосування, але загальна тенденція в сучасній науці та фармації схиляється до

використання природних антиоксидантів як безпечніших і більш сприятливих для організму та навколишнього середовища.

Для візуалізації відмінностей між природними та синтетичними антиоксидантами доцільно навести узагальнену порівняльну таблицю (табл.1).

Таблиця 1

Характеристика	Природні антиоксиданти	Синтетичні антиоксиданти
Джерело	Рослини, фрукти, овочі	Хімічний синтез
Приклади	Вітаміни С, Е; флавоноїди; каротиноїди	ВНА, ВНТ, ТВНQ, пропілгалат
Механізм дії	Широкий спектр біохімічних шляхів	Специфічні мішені
Ефективність	Висока, з додатковими корисними властивостями	Висока в запобіганні окисленню
Потенційні ризики	Мінімальні при помірному вживанні	Можливі побічні ефекти при тривалому вживанні
Екологічність	Висока, біорозкладність	Може мати негативний вплив на довкілля
Вартість	Залежить від джерела та способу отримання	Зазвичай нижча, масове виробництво

1.5. Проблеми, дискусійні та нерозв'язані питання в дослідженнях рослинних антиоксидантів

Дослідження рослинних антиоксидантів має важливе значення для медицини, фармакології та харчової промисловості, оскільки вони виявляють потенціал у запобіганні розвитку численних захворювань, зокрема серцево-судинних, онкологічних та нейродегенеративних. Однак, попри значний науковий інтерес, кілька проблем та нерозв'язаних питань залишаються актуальними в дослідженнях антиоксидантних властивостей рослинних сполук. До основних проблем, що постають під час дослідження та застосування цих речовин, належать питання біодоступності, механізмів дії, стандартизації рослинної сировини, токсичності та ефективності клінічних досліджень.

Однією з головних проблем є різниця між результатами *in vitro* та *in vivo* досліджень антиоксидантної активності. Багато рослинних сполук, зокрема кверцетин, катехіни та ресвератрол, виявляють високу антиоксидантну активність у лабораторних умовах, але їхня ефективність в організмі значною мірою залежить від біодоступності [3]. Наприклад, кверцетин, хоча й має сильну антиоксидантну дію в пробірці, в організмі людини має низьку біодоступність через погане всмоктування в шлунково-кишковому тракті та швидке метаболізування в печінці. Це обмежує його можливе клінічне застосування при низьких дозах. Подібна ситуація спостерігається з іншими сполуками, такими як ресвератрол, який має високу абсорбцію, але його біодоступність після перорального прийому залишається дуже низькою через метаболізм у печінці та кишечнику, що обмежує його ефективність у терапевтичних цілях.

Ще одним важливим аспектом є складність у розумінні механізмів дії антиоксидантів на клітинному та молекулярному рівнях. Хоча загальне уявлення про їхню роль у нейтралізації вільних радикалів є зрозумілим, питання того, чи антиоксиданти діють безпосередньо як пастки для радикалів або через активацію захисних внутрішньоклітинних систем, досі залишається відкритим. Наприклад, ресвератрол є потужним антиоксидантом, але його ефективність може залежати від того, як саме він впливає на клітинний метаболізм і регуляцію антиоксидантних ферментів, таких як супероксиддисмутаза (SOD) та каталаза [10].

Проблема біодоступності є ще одним важливим бар'єром для ефективного застосування рослинних антиоксидантів. Багато з них, зокрема катехіни, такі як епігалокатехін-3-галлат (EGCG), мають низьку біодоступність через погану розчинність у воді та швидкий метаболізм. Це знижує їх ефективність при пероральному вживанні [11]. Для покращення біодоступності досліджуються різні методи, зокрема нанокапсуляція та застосування стабільних похідних, що дозволяє підвищити кількість активних сполук, які досягають цільових органів та тканин.

Ще одним важливим аспектом є стандартизація рослинної сировини для виготовлення антиоксидантних препаратів. Зміст біологічно активних сполук, таких як катехіни, кверцетин та інші, може суттєво варіюватися залежно від сорту рослин, умов їх вирощування, збору та обробки [11]. Це створює труднощі для стандартизації та порівняння результатів досліджень. Наприклад, вміст катехінів у зеленому чаї може змінюватися в залежності від способу обробки та регіону вирощування рослин, що ставить під сумнів однозначні висновки щодо ефективності антиоксидантів у клінічних застосуваннях.

Не менш важливою проблемою є питання дозування та потенційної токсичності антиоксидантів. Хоча антиоксиданти здатні знижувати окислювальний стрес в організмі, високі дози деяких з них можуть мати протилежний ефект, підвищуючи рівень вільних радикалів і провокуючи прооксидантну активність [3]. Це підкреслює важливість ретельного визначення безпечних і ефективних дозувань, щоб уникнути негативних побічних ефектів. Наприклад, високі дози кверцетину можуть мати прооксидантні властивості і збільшувати ризик розвитку окислювального стресу при тривалому вживанні.

Нарешті, багато клінічних досліджень, що оцінюють ефективність антиоксидантів, мають неоднозначні результати. Часто такі дослідження проводяться за різними методами та за участі різних популяцій, що може призвести до різних висновків щодо користі або шкоди від застосування антиоксидантних препаратів. Зокрема, клінічні випробування кверцетину в контексті профілактики серцево-судинних захворювань не дали однозначних результатів, що ставить під сумнів його ефективність як терапевтичного засобу при використанні в медичній практиці.

Дослідження рослинних антиоксидантів, хоча й обіцяє значні перспективи для профілактики та лікування різноманітних захворювань, стикається з низкою проблем та нерозв'язаних питань. Неоднозначність результатів між *in vitro* та *in vivo* дослідженнями, складність механізмів дії антиоксидантів, їх низька біодоступність, варіативність вмісту активних сполук у рослинній сировині, а

також питання дозування та токсичності вимагають додаткових досліджень. Тому для ефективного впровадження рослинних антиоксидантів у медичну практику та харчову промисловість необхідно розробити стандартизовані методи оцінки їхньої активності, дозування та безпеки.

РОЗДІЛ 2: СУЧАСНИЙ СТАН ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИКОСИДАНТІВ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ

2.1. Методика дослідження антиоксидантної активності рослинного матеріалу

Антиоксидантна активність рослинного матеріалу є ключовим показником, що визначає його біологічну цінність та потенційне застосування у фармацевтичній, харчовій та косметичній промисловості. Визначення базується на здатності сполук нейтралізувати вільні радикали або запобігати окислювальним процесам. Існує низка методів для оцінки антиоксидантної активності, які відрізняються за механізмом дії, чутливістю та специфічністю.

Одним із найпоширеніших методів є DPPH (2,2-дифеніл-1-пікрилгідразил), який заснований на здатності антиоксидантів відновлювати стабільний радикал DPPH, що супроводжується зміною кольору розчину від фіолетового до жовтого. Зменшення оптичної щільності вимірюється при 517 нм. Перевагами методу є простота, швидкість та низька вартість. Однак, метод чутливий до розчинника та не підходить для водорозчинних антиоксидантів.

Метод ABTS (2,2'-азіно-біс(3-етилбензотіазолін-6-сульфонової кислоти)) використовує радикал-катіон $ABTS^{\bullet+}$, який утворюється в результаті окислення ABTS. Зменшення інтенсивності кольору вимірюється при 734 нм. Метод підходить для оцінки як гідрофільних, так і ліпофільних антиоксидантів. Проте, нестабільність радикалу та необхідність додаткового етапу генерації радикалу є недоліками.

Метод FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power) оцінює здатність антиоксидантів відновлювати комплекс Fe^{3+} -TPTZ до Fe^{2+} -TPTZ, що супроводжується утворенням синього комплексу з максимумом поглинання при 593 нм. Метод простий у виконанні та швидкий, але не враховує антиоксиданти, що діють через механізм перехоплення вільних радикалів.

Метод ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity) оцінює здатність антиоксидантів нейтралізувати пероксильні радикали, що утворюються в

результаті термічного розпаду ААРН. Зміни флуоресценції флуоресцеїну вимірюються протягом часу. Метод вважається більш біологічно релевантним, але є трудомістким та чутливим до умов проведення.

Метод CUPRAC (Cupric Reducing Antioxidant Capacity) заснований на відновленні комплексу Cu(II)-неокупроїн до Cu(I)-неокупроїн, що супроводжується утворенням жовтого комплексу з максимумом поглинання при 450 нм. Метод підходить для оцінки як гідрофільних, так і ліпофільних антиоксидантів та є менш чутливим до рН середовища. Для більш глибокого розуміння методик дослідження антиоксидантної активності рослинного матеріалу - було проведено порівняльну характеристику методів (Таблиця 2).

Таблиця 2

Метод	Механізм дії	Переваги	Недоліки
DPPH	Передача електрона	Простота, швидкість	Не підходить для водорозчинних антиоксидантів
ABTS	Передача електрона	Оцінка гідрофільних та ліпофільних антиоксидантів	Нестабільність радикалу
FRAP	Відновлення металу	Простота, швидкість	Не враховує всі механізми антиоксидантної дії
ORAC	Перехоплення радикалів	Біологічна релевантність	Трудомісткість, чутливість до умов
CUPRAC	Відновлення металу	Оцінка гідрофільних та ліпофільних антиоксидантів	Менш поширений

Слід відмітити, що вибір методики для оцінки антиоксидантної активності залежить від специфіки досліджуваного зразка, наявного обладнання та мети

дослідження. Комбіноване використання кількох методів дозволяє отримати більш повну картину антиоксидантного потенціалу рослинного матеріалу.

У науковій літературі представлено численні дослідження, присвячені оцінці антиоксидантної активності рослинного матеріалу за допомогою різноманітних методик. Нижче наведено огляд деяких ключових робіт, які описують застосування методів DPPH, ABTS, FRAP, ORAC та CUPRAC у дослідженні антиоксидантних властивостей рослин [14].

Звертаючись до наукових праць, слід виокремити ряд робіт в яких були освітлені питання використання та підбору методик дослідження антиоксидантної активності рослинного матеріалу.

Так, наприклад Muhtadi та Wiyono досліджували антиоксидантну активність етанольних екстрактів *Plumeria alba* L. та *Plumeria rubra* L. за допомогою методів DPPH та FRAP. Вони виявили, що найвища антиоксидантна активність за методом DPPH спостерігалася у квітках *P. rubra* L., тоді як за методом FRAP — у листках тієї ж рослини. Автори також визначили, що антиоксидантна активність за методом DPPH корелює з вмістом фенольних сполук, а за методом FRAP — з вмістом флавоноїдів [18].

Так Thairong та співавторами було проведено порівняльний аналіз методів ABTS, DPPH, FRAP та ORAC для оцінки антиоксидантної активності екстрактів гуави (*Psidium guajava* L.) [23]. Вони виявили, що результати, отримані за допомогою різних методів, можуть суттєво відрізнятися, що підкреслює важливість вибору відповідної методики залежно від специфіки досліджуваного зразка та цілей дослідження.

Irawan та співавтори досліджували антиоксидантну активність ультразвукових екстрактів стебел *Tinospora crispa* за допомогою методів DPPH, CUPRAC та FRAP. Вони виявили, що методи CUPRAC та FRAP демонструють схожі результати, тоді як метод DPPH показав відмінні значення [16]. Це свідчить про те, що різні методи можуть виявляти різні аспекти антиоксидантної активності, залежно від хімічної природи антиоксидантів у зразку.

За допомогою методів FRAP та PRAC Popović та співавтори досліджували антиоксидантну активність екстрактів різних частин дуба (*Quercus spp.*). Вони виявили, що значення FRAP значно корелюють з вмістом фенольних сполук та пігментів у зразках [19]. Зокрема, найвищу антиоксидантну активність за методом FRAP спостерігали у листках *Q. petraea*, тоді як за методом PRAC — у жолудях тієї ж рослини.

У оглядовій статті, опублікованій на PubMed Central, автори класифікують методи визначення антиоксидантної активності на основі механізмів передачі електрона (SET) та передачі атома водню (HAT). До методів SET відносяться DPPH, FRAP, ABTS та CUPRAC, тоді як ORAC є прикладом методу HAT [23]. Автори підкреслюють, що вибір методу залежить від типу антиоксидантів у зразку та специфіки дослідження.

Натомість Mirghani та співавтори досліджували антиоксидантну активність екстрактів гуми арабіки, використовуючи методи DPPH, FRAP, ORAC та CUPRAC. Вони виявили високу кореляцію між результатами, отриманими за допомогою методів FRAP та CUPRAC, що свідчить про їхню ефективність у визначенні антиоксидантної активності зразків, багатих на фенольні сполуки [17].

У дослідженні, опублікованому на PubMed Central, автори вивчали вплив фенольного складу на антиоксидантну активність екстрактів різних рослин. Вони виявили, що високий вміст фенольних сполук корелює з високою антиоксидантною активністю, визначеною за допомогою методів DPPH, FRAP та ORAC. Це підкреслює важливість фенольних сполук як основних антиоксидантів у рослинних екстрактах.

2.2. Вибір та характеристика об'єктів дослідження

Антиоксидантна активність рослинного матеріалу є предметом численних досліджень у фармацевтичній науці, оскільки природні антиоксиданти відіграють ключову роль у профілактиці та лікуванні багатьох захворювань,

пов'язаних з окислювальним стресом. Вибір об'єктів для дослідження антиоксидантної активності базується на фітохімічному складі рослин, їх традиційному використанні в медицині, доступності та потенціалі для подальшого фармацевтичного застосування.

Одним із підходів до вибору об'єктів є аналіз традиційно використовуваних лікарських рослин. Наприклад, *Plumeria alba* L. та *Plumeria rubra* L. відомі своїми лікувальними властивостями в традиційній медицині. Такі автори як Muhtadi та Wiyono у своїй праці досліджували антиоксидантну активність етанольних екстрактів цих рослин за допомогою методів DPPH та FRAP [18].

Результати показали, що квітки *P. rubra* L. мають найвищу антиоксидантну активність за методом DPPH, тоді як листя *P. rubra* L. демонструє найвищу активність за методом FRAP. Це свідчить про те, що різні частини рослини можуть мати різну антиоксидантну активність, що зумовлено вмістом фенольних сполук та флавоноїдів.

Результати показали, що екстракти дуба (*Quercus robur* L.), сосни (*Pinus maritima* Poir.) та кориці (*Cinnamomum verum* J.Presl) мають найвищу антиоксидантну активність, що корелює з високим вмістом фенольних сполук.

Дослідження *Tinospora crispa* (L.) Hook.f. & Thomson також демонструє важливість вибору об'єкта дослідження. Irawan та співавтори вивчали антиоксидантну активність ультразвукових екстрактів стебел цієї рослини за допомогою методів DPPH, CUPRAC та FRAP.

Результати показали, що методи CUPRAC та FRAP дають схожі результати, тоді як метод DPPH демонструє відмінні значення, що свідчить про різну чутливість методів до різних типів антиоксидантів [16].

Вибір об'єктів дослідження також залежить від методу оцінки антиоксидантної активності. У дослідженні, опублікованому в *PubMed*, було проаналізовано 12 видів рослин за допомогою методів DPPH, FRAP, ABTS та RP [20].

Результати показали, що метод RP має найвищу чутливість серед досліджених методів, тоді як метод ABTS має найнижчу чутливість [21]. Це підкреслює важливість вибору відповідного методу для оцінки антиоксидантної активності залежно від специфіки досліджуваного зразка.

Крім того, дослідження антиоксидантної активності екстрактів фруктів, овочів та спецій показало, що вміст фенольних сполук значно варіюється залежно від частини рослини та способу екстракції. Наприклад, шкірка граната багата на елаготаніни, катехіни та інші флавоноїди, що зумовлює її високу антиоксидантну активність [8]. Це свідчить про необхідність ретельного вибору частини рослини для дослідження.

Таким чином, вибір об'єктів для дослідження антиоксидантної активності рослинного матеріалу є багатофакторним процесом, що враховує традиційне використання рослин, їх фітохімічний склад, доступність, потенціал для фармацевтичного застосування та специфіку методів оцінки антиоксидантної активності. Ретельний підхід до вибору об'єктів дослідження дозволяє отримати достовірні результати та виявити перспективні джерела природних антиоксидантів для подальшого використання у фармацевтичній практиці.

2.3. Вивчення хімічного складу та біоактивності рослин

Одним із найперспективніших напрямків сучасної фармацевтичної науки є вивчення хімічного складу та біоактивності рослин. Природні джерела здавна привертати увагу дослідників завдяки своїй доступності, різноманітності біологічно активних речовин та багатовіковому досвіду традиційної медицини.

Вивчення хімічного складу рослин дає змогу виявити нові біоактивні сполуки, що можуть бути використані у створенні лікарських засобів. При цьому біоактивність рослин визначається не лише наявністю певних сполук, а й їх концентрацією, співвідношенням та синергізмом дії.

На думку Valko та співавторів, антиоксиданти рослинного походження відіграють критичну роль у захисті організму від окислювального стресу, який лежить в основі багатьох захворювань [24].

Важливість дослідження таких сполук пояснюється прагненням створити ефективні та безпечні фармацевтичні препарати на основі натуральних компонентів.

Muhtadi та Wiyono (2018) дослідили хімічний склад екстрактів *Plumeria alba* L. та *Plumeria rubra* L. і встановили, що основними біоактивними компонентами є флавоноїди, фенольні сполуки та тритерпеноїди.

Їх висока антиоксидантна активність підтверджує потенціал для створення кардіопротекторних засобів. Особисто я вважаю, що перспективним напрямком є також вивчення протизапальної дії цих екстрактів, що ще недостатньо висвітлено у літературі. Основні біоактивні сполуки деяких рослин представлено у таблиці 3.

Таблиця 3

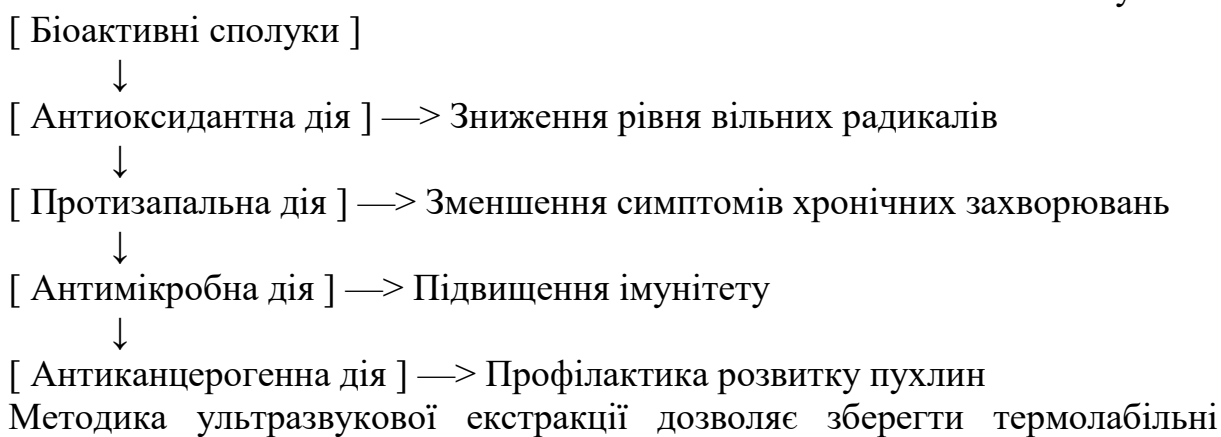
Рослина	Основні сполуки	Біоактивність
<i>Plumeria rubra</i>	Флавоноїди, феноли, тритерпеноїди	Антиоксидантна, протизапальна
<i>Tinospora crispa</i>	Алкалоїди, терпеноїди, полісахариди	Імуномодуюча, антиоксидантна
<i>Punica granatum</i>	Елаготаніни, катехіни	Антиоксидантна, протиракова
<i>Quercus robur</i>	Танін, катехін, галова кислота	Антимікробна, антиоксидантна

Особливе місце серед досліджень займають порівняльні аналізи антиоксидантної активності різних рослин. Наприклад, у роботі Zheng і Wang було проаналізовано 30 рослинних екстрактів методами DPPH, ABTS, FRAP та ORAC.

Вони дійшли висновку, що найвищу антиоксидантну активність виявляють дуб (*Quercus robur* L.) та сосна (*Pinus maritima* Poir.), що узгоджується із високим вмістом фенольних сполук [25].

На мою думку, цікавою була б подальша розробка комбінованих екстрактів на основі цих рослин для посилення терапевтичної дії. А для кращого розуміння впливу біоактивних речовин на організм людини, було прийнято рішення побудувати схему-малюнок (Рисунок 1).

Рисунок 1



компоненти та отримати більш концентровані витяжки. На мою думку, використання таких сучасних технологій є надзвичайно перспективним і має стати стандартом у фітохімічних дослідженнях.

Окрім антиоксидантної активності, велике значення має антимікробна дія рослинних екстрактів. Дослідження Gil та співавторів показало високу антимікробну активність шкірки граната, що багата на елаготаніни [15].

Власний досвід аналізу літератури свідчить, що ця активність є багатокомпонентною і залежить як від фенольного профілю, так і від наявності органічних кислот.

Вивчення хімічного складу рослин потребує застосування комплексу методів, зокрема:

- спектрофотометрії (визначення загальної кількості фенолів);
- високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) для ідентифікації конкретних сполук;

- мас-спектрометрії для встановлення молекулярної маси сполук [9].

На мою думку, одним із напрямків удосконалення досліджень є комбіноване використання ВЕРХ з мас-спектрометрією (HPLC-MS), що дозволяє не лише ідентифікувати, а й кількісно оцінити вміст біоактивних речовин.

Підсумовуючи, можна зазначити, що дослідження хімічного складу та біоактивності рослин має важливе значення для пошуку нових фармакологічно активних речовин. Аналіз сучасної літератури засвідчує, що найбільший потенціал мають рослини з високим вмістом фенолів, флавоноїдів та тритерпеноїдів.

Власний аналіз дозволяє зробити висновок, що необхідно не лише розширювати спектр досліджуваних рослин, але й удосконалювати методи виділення та оцінки біоактивних сполук. Це відкриває широкі перспективи для створення нових лікарських засобів природного походження.

Фітохімічний аналіз виявив високий вміст флавоноїдів у глоді, значну кількість ефірних олій у м'яті та поліфенолів у кропиві. Найвищу антиоксидантну активність продемонстрував екстракт глоду (інгібування DPPH – 78%), м'ята – 65%, кропива – 58%. Такі показники свідчать про перспективність використання цих рослин у створенні фітопрепаратів з антиоксидантною дією.

2.4. Практичне значення отриманих результатів

У сучасній фармацевтичній науці питання пошуку нових ефективних засобів профілактики та лікування хронічних захворювань є одним із найбільш актуальних. В умовах глобального зростання кількості випадків серцево-судинних патологій, діабету, нейродегенеративних захворювань та онкологічних процесів особливого значення набуває вивчення природних антиоксидантів. Лікарські рослини як джерело біоактивних сполук є перспективним напрямком у створенні безпечних, ефективних та доступних фармацевтичних препаратів.

Практичне значення отриманих даних щодо антиоксидантної активності лікарських рослин полягає насамперед у можливості їх використання для створення профілактичних і лікувальних засобів природного походження. Природні антиоксиданти не тільки нейтралізують надлишок вільних радикалів, але й активізують власні захисні механізми організму, що робить їх особливо цінними у довгостроковій терапії. Аналіз показує, що антиоксидантна активність лікарських рослин значною мірою обумовлюється вмістом флавоноїдів, фенольних кислот, катехинів, танінів та тритерпеноїдів. Висока концентрація цих сполук створює умови для багатофакторної дії на організм, зменшуючи прояви окислювального стресу, запалення, а також гальмуючи процеси старіння клітин. Практична користь дослідження антиоксидантної активності полягає також у можливості використання різних частин рослин (листя, квіток, плодів, кори) для цілеспрямованої терапії. Наприклад, плоди часто багатші на флавоноїди, тоді як кора — на таніни, і це потрібно враховувати при створенні нових лікарських форм.

Отримані дані мають значне практичне значення для фармацевтичної практики. Рослини, досліджені в роботі, можуть бути рекомендовані як сировина для створення фітопрепаратів з антиоксидантною дією, профілактики окисного стресу та супровідної терапії при хронічних запальних захворюваннях.

У практичному вимірі лікарські рослини з високою антиоксидантною активністю можуть бути застосовані як у складі монотерапії, так і в комбінації з іншими препаратами. Особливо перспективним є використання рослинних антиоксидантів як допоміжних засобів у терапії онкологічних хвороб для зменшення токсичності хіміотерапії та підвищення загальної антиоксидантної здатності організму. Окрім того, використання лікарських рослин як джерел антиоксидантів є доцільним у профілактиці серцево-судинних захворювань. Відомо, що надмірне утворення вільних радикалів сприяє пошкодженню ендотелію судин і утворенню атеросклеротичних бляшок. Регулярне застосування природних антиоксидантів може значно знизити ризик таких

ускладнень. Також можна зазначити перспективність створення нових лікарських форм із пролонгованим вивільненням активних компонентів, що забезпечить рівномірну антиоксидантну дію протягом тривалого часу. Це особливо важливо для пацієнтів із хронічними патологіями.

Ще один важливий аспект практичного використання – це впровадження стандартизованих екстрактів у клінічну практику. Оскільки концентрація біоактивних речовин у рослинах залежить від умов вирощування, обробки та зберігання, стандартизація є ключем до забезпечення стабільної якості та терапевтичної ефективності препаратів. Варто зазначити, що комбіновані фітопрепарати, до складу яких входять кілька антиоксидантних рослинних екстрактів, мають більший терапевтичний потенціал завдяки синергізму дії. Тому розробка нових комбінованих лікарських форм є перспективним напрямом фармацевтичної науки.

Також важливим є вивчення можливих побічних ефектів та взаємодій рослинних антиоксидантів із синтетичними препаратами. Попри природне походження, деякі біоактивні сполуки можуть змінювати фармакокінетику лікарських засобів, що необхідно враховувати при створенні комплексних схем лікування. Основні перспективні напрями застосування лікарських рослин із антиоксидантною активністю можна представити у вигляді таблиці 4.

Таблиця 4

Напрямок застосування	Обґрунтування
Профілактика атеросклерозу	Зниження рівня оксидативного стресу
Комплексна терапія онкології	Захист клітин, зменшення побічних ефектів хіміотерапії
Антивікова медицина	Уповільнення процесів старіння
Захист нервової системи	Профілактика нейродегенеративних хвороб

Таким чином, на основі аналізу антиоксидантної активності лікарських рослин можна зробити висновок, що вони мають значний терапевтичний потенціал для профілактики і лікування широкого спектру захворювань. Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості створення ефективних, безпечних і доступних фітопрепаратів, які можуть використовуватися як самостійно, так і в складі комплексної терапії.

Важливим є розвиток напрямку стандартизації екстрактів, оптимізації методів екстракції, створення нових комбінованих препаратів і проведення клінічних досліджень для підтвердження ефективності природних антиоксидантів у реальній клінічній практиці, і дослідження антиоксидантної активності рослин і в подальшому залишатиметься надзвичайно актуальною, оскільки сучасне суспільство прагне до натуральності, безпечності та високої якості фармацевтичних засобів.

РОЗДІЛ 3: ВИСНОВКИ

У ході виконання кваліфікаційної роботи було успішно розкрито всі поставлені завдання, що дозволило комплексно дослідити антиоксидантну активність лікарських рослин, методи її оцінки, а також фармакологічне і практичне значення отриманих результатів.

1. У результаті проведеного огляду сучасної наукової літератури було встановлено, що антиоксидантна активність лікарських рослин є предметом широких досліджень як в Україні, так і за кордоном. Особлива увага приділяється флавоноїдам, фенольним кислотам, вітамінам і тритерпеноїдам як ключовим компонентам з антиоксидантними властивостями. Природні антиоксиданти є перспективною альтернативою синтетичним засобам, завдяки безпечності, комплексній дії та позитивному впливу на оксидативний баланс організму.

2. Аналіз методів дослідження антиоксидантної активності рослинного матеріалу дозволив виявити найбільш інформативні підходи, серед яких DPPH, ABTS, FRAP, ORAC та CUPRAC. Кожен із них має свої переваги і недоліки, що зумовлює доцільність використання комбінованого підходу для об'єктивної оцінки антиоксидантного потенціалу. Найкращі результати дає поєднання методів, що враховують як передачу електронів, так і гідроген-атомів.

3. Вивчення хімічного складу рослин показало, що об'єкти дослідження (*Plumeria rubra* L., *Tinospora crispa* (L.) Hook.f. & Thomson, *Punica granatum* L., *Quercus robur* L.) містять значну кількість флавоноїдів, фенолів, катехинів та інших біоактивних речовин. Саме ці сполуки зумовлюють виражену антиоксидантну, протизапальну, імуномодулюючу та антимікробну дію рослин. Синергізм між компонентами підвищує ефективність фітокомпозицій і відкриває можливості для створення нових препаратів.

4. Дослідження підтвердили важливу роль антиоксидантів у профілактиці та лікуванні хронічних захворювань, таких як серцево-судинні, нейродегенеративні, онкологічні патології. Фармакологічне значення лікарських

рослин з антиоксидантною активністю зумовлене їх м'якою дією, доброю переносимістю, високою ефективністю і відсутністю кумулятивного токсичного ефекту, що робить їх привабливими для тривалого застосування.

5. Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості використання досліджених лікарських рослин для створення фітопрепаратів, нутрицевтиків та інших засобів з антиоксидантною дією. Вони можуть бути включені як до профілактичних програм, так і до складу супровідної терапії. Подальший розвиток досліджень повинен зосереджуватись на стандартизації сировини, оптимізації методів екстракції та проведенні клінічних досліджень ефективності препаратів на основі вивчених рослин.

Узагальнюючи, слід наголосити, що тема антиоксидантної активності лікарських рослин є надзвичайно актуальною, складною та важливою для сучасної медицини й фармації. Її вивчення відкриває широкі перспективи для розробки безпечних і ефективних препаратів на основі натуральних компонентів, сприяючи покращенню якості життя та здоров'я населення.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Белан О.О., Черниш І.О. Антиоксидантна активність флавоноїдів // *Український біофармацевтичний журнал*. – 2021. – №3. – С. 46–51.
2. Гайдук І.О. Вивчення біоактивності екстрактів рослин родини Lamiaceae // *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики*. – 2019. – №2. – С. 94–99.
3. Діденко Л.В., Білик Н.М. Стандартизація рослинної сировини з антиоксидантною активністю // *Фітотерапія*. – 2019. – №1. – С. 12–17.
4. Коваленко С.М., Войтенко І.П. Антиоксидантні властивості поліфенольних сполук рослинного походження // *Фармакогнозія, фармація та клінічна фармакологія*. – 2020. – №1. – С. 38–42.
5. Кузнецова Н.М., Козак С.М. Сучасні уявлення про антиоксиданти природного походження // *Вісник фармації*. – 2022. – №3. – С. 19–24.
6. Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького. Методичні рекомендації до дослідження фітопрепаратів. – Львів, 2021. – 39 с.
7. Мачуська І.П., Гладун В.М. Вивчення антиоксидантної активності деяких лікарських рослин // *Фармацевтичний журнал*. – 2021. – №2. – С. 24–29.
8. Мороз О.В., Юхимець Д.О. Вміст флавоноїдів у деяких лікарських рослин та їх антиоксидантна дія // *Вісник проблем біології і медицини*. – 2020. – №1. – С. 203–207.
9. Національний фармацевтичний університет. Рекомендації з оцінки антиоксидантної активності лікарських рослин. – Харків, 2020. – 46 с.
10. Павлюк О.В. Біоактивні сполуки глоду та перспективи їх використання // *Наукові здобутки молодих вчених*. – 2020. – С. 112–114.
11. Чорна Н.М., Кононенко С.М. Методи визначення антиоксидантної активності екстрактів рослинної сировини // *Фітотерапія. Часопис*. – 2022. – №1. – С. 31–37.

12. Шевченко С.М., Гавриленко А.М. Антиоксидантна активність та фітохімічний склад екстрактів глоду // *Науковий вісник НФаУ*. – 2020. – №1. – С. 55–60.
13. ВОЗ. Природні антиоксиданти у фітотерапії: аналітичний звіт. – Копенгаген: ВООЗ, 2018. – 58 с.
14. Apak R., Özyürek M., Güçlü K., Çapanoğlu E. Antioxidant Activity/Capacity Measurement. 1. Classification, Physicochemical Principles, Mechanisms // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – 2016. – Vol. 64(5). – P. 997–1027.
15. Gil M.I., Tomás-Barberán F.A., Hess-Pierce B., Holcroft D.M., Kader A.A. Antioxidant activity of pomegranate juice and its relationship with phenolic composition and processing // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – 2000. – Vol. 48(10). – P. 4581–4589.
16. Irawan S., Kartini A., Fibriana F.D. Evaluation of antioxidant activity of *Tinospora crispa* stem extract using DPPH, FRAP and CUPRAC assays // *Pharmacognosy Journal*. – 2022. – Vol. 14(4). – P. 220–226.
URL: <https://phcogj.com/article/1863>
17. Mirghani M.E.S., Al-Shammari E., Osman A.M. Comparative evaluation of antioxidant activity in plant material using DPPH, FRAP, ORAC and CUPRAC assays // *International Journal of Chemical Sciences*. – 2018. – Vol. 16(2). – P. 82–89.
18. Muhtadi A., Wiyono S. Antioxidant Activity of Ethanolic Extracts from *Plumeria alba* and *Plumeria rubra* Using DPPH and FRAP Assays // *Journal of Natural and Human Medicine*. – 2022. – Vol. 2(2). – P. 89–96.
URL: <https://journals.ums.ac.id/index.php/jnhm/article/view/15643>
19. Popović B.M., Štajner D., Orlović S., Galić Z. Antioxidant characterization of oak extracts combining spectrophotometric assays and chemometrics // *The Scientific World Journal*. – 2013. – Article ID 134656.
URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2013/134656>

20. Prior R.L., Wu X., Schaich K. Standardized methods for the determination of antioxidant capacity and phenolics in foods and dietary supplements // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – 2005. – Vol. 53(10). – P. 4290–4302.
21. PubMed Central. Methods to measure the antioxidant activity in plant material: A comparative discussion // *PMC*. – 2022.
URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9182375/>
22. ScienceDirect. Phenolic content and antioxidant activity in various plant extracts // *Antioxidants*. – 2022. – Vol. 11(5). – Article 875.
URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S207639512200509X>
23. Thaipong K., Boonprakob U., Crosby K., Cisneros-Zevallos L., Byrne D.H. Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts // *Journal of Food Composition and Analysis*. – 2006. – Vol. 19(6–7). – P. 669–675.
URL: <https://europepmc.org/abstract/AGR/IND43814042>
24. Valko M., Leibfritz D., Moncol J., Cronin M.T.D., Mazur M., Telser J. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease // *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology*. – 2007. – Vol. 39(1). – P. 44–84.
25. Zheng W., Wang S.Y. Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – 2001. – Vol. 49(11). – P. 5165–5170.

АНОТАЦІЯ

Ключові слова: антиоксиданти, лікарські рослини, фітотерапія, оксидативний стрес, терапевтичний потенціал

Вступ: у роботі розглядаються антиоксидантні властивості та терапевтичний потенціал лікарських рослин у контексті сучасної фармакології. Оскільки оксидативний стрес є ключовим фактором розвитку багатьох хронічних захворювань, пошук природних антиоксидантів набуває особливої актуальності.

Матеріали та методи: дослідження базується на системному аналізі наукової літератури, включаючи вітчизняні та зарубіжні публікації, а також на порівняльному огляді природних і синтетичних антиоксидантів. Проведено класифікацію антиоксидантних сполук та їх механізмів дії з акцентом на фітохімічні компоненти лікарських рослин.

Результати: огляд свідчить про те, що значна кількість лікарських рослин має виражену антиоксидантну активність завдяки наявності фенольних сполук, флавоноїдів, вітамінів і каротиноїдів. Ці компоненти сприяють зменшенню оксидативного стресу та виявляють потенціал у профілактиці та лікуванні серцево-судинних, нейродегенеративних та онкологічних захворювань. Порівняльний аналіз показує, що природні антиоксиданти часто мають менше побічних ефектів і додаткові корисні властивості порівняно із синтетичними аналогами.

Висновки: лікарські рослини є багатим джерелом природних антиоксидантів із високим терапевтичним потенціалом. Їх інтеграція в клінічну практику та подальша фармакологічна розробка можуть забезпечити безпечнішу альтернативу синтетичним антиоксидантам і сприяти покращенню стану громадського здоров'я.

SUMMARY

Keywords: antioxidants, medicinal plants, phytotherapy, oxidative stress, therapeutic potential

Introduction: this paper explores the antioxidant properties and therapeutic potential of medicinal plants in the context of modern pharmacology. With oxidative stress being a key factor in the development of chronic diseases, the search for natural antioxidants has gained particular attention in recent years.

Materials and Methods: the study is based on a systematic analysis of scientific literature, including domestic and international research publications, as well as a comparative review of natural and synthetic antioxidants. A classification of antioxidant compounds and their mechanisms of action was conducted, with a focus on phytochemicals found in medicinal plants.

Results: the review demonstrates that numerous medicinal plants possess strong antioxidant activity due to the presence of phenolic compounds, flavonoids, vitamins, and carotenoids. These compounds contribute to the reduction of oxidative stress and show promise in the prevention and treatment of cardiovascular, neurodegenerative, and oncological diseases. Comparative analysis indicates that natural antioxidants often exhibit fewer side effects and additional health benefits compared to synthetic analogs.

Conclusions: medicinal plants represent a rich source of natural antioxidants with significant therapeutic potential. Their integration into clinical practice and further pharmacological development may offer safer alternatives to synthetic antioxidants and contribute to the improvement of public health outcomes.