

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
фармацевтичний факультет
кафедра хімії природних сполук і нутриціології

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «**ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ ПЛОДІВ (ЖОЛУДІВ)**
ДУБУ ЗВИЧАЙНОГО»

Виконала: здобувачка вищої освіти
групи Фс18 (4,5 з) 02-а спеціальності 226
Фармація, промислова фармація
освітньої програми Фармація
Ольга ПОМАЗАН

Керівник: завідувачка кафедри хімії
природних сполук і нутриціології, д. фарм. н.,
професор

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

Рецензент: завідувачка кафедри
фармацевтичної хімії д. фарм. н., професор
Вікторія ГЕОРГІЯНЦ

Харків-2023 рік

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена фотохімічному вивченню плодів дубу – жолудів. Якісний склад досліджували за допомогою хімічних реакцій та хроматографічних методів. Кількісний вміст сполук визначали титриметричним та спектрофотометричним методами. Визначено флавоноїди, поліфенольні сполуки, органічні кислоти, амінокислоти, а також дубильні речовини. Із плодів дубу одержано жирну олію та проведено її хроматографічне вивчення. Представлено результати визначення втрати в масі при висушуванні сировини, загальної золи, екстрактивних речовин. Кваліфікаційна робота складається із вступу, огляду літератури, експериментальної частини, загальних висновків, списку використаної літератури та додатків. Робота викладена на 50 сторінках, включає 22 таблиці та 24 рисунків. Список використаної літератури містить 74 джерел.

Ключові слова: плоди дубу, жолуді, дубильні речовини, аналіз хімічного складу.

ANNOTATION

The qualification work is devoted to the phytochemical study of oak fruits - acorns. The qualitative composition was investigated using chemical reactions and chromatographic methods. Quantitative content of compounds was determined by titrimetric and spectrophotometric methods. Flavonoids, polyphenol compounds, organic acids, amino acids, and tannins were determined. Fatty oil was obtained from oak fruits and its chromatographic study was carried out. The results of determining the loss in mass during drying of raw materials, total ash, and extractive substances are presented. The qualification work consists of an introduction, a literature review, an experimental part, general conclusions, a list of used literature and appendices. The work is laid out on 50 pages, includes 22 tables and 24 figures. The list of used literature contains 74 sources.

Key words: oak fruits, acorns, tannins, chemical composition analysis.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, РОЗПОВСЮДЖЕННЯ, ХІМІЧНИЙ СКЛАД, БІОЛОГІЧНА ДІЯ І ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ ДУБУ ЗВИЧАЙНОГО	7
1.1 Ботанічна характеристика дубу звичайного.....	7
1.2. Розповсюдження дубу звичайного.....	10
1.3 Хімічний склад дубу звичайного.....	11
1.4. Біологічна дія і застосування в медицині дубу звичайного	14
Висновки до розділу 1	16
РОЗДІЛ 2 ВИВЧЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПЛОДІВ (ЖОЛУДІВ) ДУБУ ЗВИЧАЙНОГО	16
2.1. Визначення полісахаридів.....	16
2.2. Визначення пектинових речовин	19
2.3. Визначення жирів.....	26
2.4. Визначення дубильних речовин	30
2.5. Визначення флавоноїдів.....	33
Висновки до розділу 2	37
РОЗДІЛ 3 ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСЛОВИХ ПОКАЗНИКІВ ПЛОДІВ (ЖОЛУДІВ) ДУБУ ЗВИЧАЙНОГО	39
3.1. Визначення втрати в масі при висушуванні.....	39
3.2. Визначення вмісту золи загальної.....	40
3.3. Визначення вмісту золи нерозчинної в хлористоводневій кислоті	41
3.4. Визначення вмісту екстрактивних речовин	43
Висновки до розділу 3	47
ВИСНОВКИ.....	48
СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	50
ДОДАТКИ.....	58

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БАР – біологічно активні речовини

ЛРС – лікарська рослинна сировина

НД – нормативна документація

ТХШ – тонкошарова хроматографія

ВСТУП

Як перспективні джерела рослинної сировини для створення біологічно активних добавок, що містять у своєму складі комплекс фізіологічно функціональних інгредієнтів, доцільно використовувати нетрадиційну рослинну сировину, з якої великий інтерес представляють плоди дубу – жолуді, які, по суті, являють собою горіхи.

Для вивчення можливості застосування цієї сировини необхідно було вивчити особливості її хімічного складу та харчову цінність.

Жолуді дійсно мають високу поживну цінність – для людей, а не тільки для тварин, і колись вони були одним з основних продуктів харчування, і не раз рятували людські життя в голодні роки.

За своєю користю жолуді цілком можуть посперечатися з натуральною кавою, какао бобами і навіть з оливками. До складу жолудів входять білки, вуглеводи, таніни, цукру, жирна олія, дубильні речовини та багато крохмалю. Однак хімічний склад плодів дубу – жолудів, на сьогоднішній день майже не вивчався.

Метою кваліфікаційної роботи було фітохімічне вивчення плодів (жолудів) дубу звичайного.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні **завдання:**

- опрацювати літературу стосовно дослідження дубу звичайного;
- визначити числові показники для жолудів дубу звичайного;
- провести визначення основних груп біологічно активних речовин в сировині обрану для дослідження;
- провести визначення якісного складу біологічно активних речовин у жолудях дубу звичайного

Об'єкт дослідження: фітохімічне вивчення плодів (жолудів) дубу звичайного.

Предмет дослідження: вивчення числових показників та хімічного складу сировини плодів (жолудів) дубу звичайного.

Методи дослідження: Якісний склад сировини вивчали за допомогою хімічних реакцій та ТШХ; вміст визначали спектрофотометричним методом.

Обробку результатів експериментальних досліджень проводили статистичними методами згідно з вимогами ДФУ.

Практичне значення отриманих результатів. Перспективи використання плодів сумаха дубильного та дубу звичайного у медичній практиці Авад А.А.Дж.А., Король В.В., Рачинська В.О., Помазан О.Ю. Технологічні та біофармацевтичні аспекти створення лікарських препаратів різної направленості дії: матеріали VII Міжнародної науково-практичної інтернетконференції (м. Харків, 24-25 листопада 2022 р.). – Х. : Вид-во НФаУ, 2022. – С. 422.(додаток А).

Проведене вивчення хімічного складу плодів(жолудів) дубу звичайного дозволило поглибити знання щодо цього питання. Це дає змогу для подальшого одержання екстрактів на основі досліджуваної сировини, котрі в перспективі можуть використовуватися у складі вітчизняних лікарських засобів.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, огляду літератури, експериментальної частини, загальних висновків та списку використаної літератури. Робота викладена на 50 сторінках, включає 22 таблиць та 24 рисунки. Список використаної літератури містить 74 джерел.

РОЗДІЛ 1.

БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, РОЗПОВСЮДЖЕННЯ, ХІМІЧНИЙ СКЛАД, БІОЛОГІЧНА ДІЯ І ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ ДУБУ ЗВИЧАЙНОГО

1.1 Ботанічна характеристика дубу звичайного

Дуб звичайний, або черешчатий (*Quercus robur* L., синонім *Quercus pedunculata*), родина Букові (*Fagaceae*), рід дуб (*Quercus*).



Рис.1.1.1 Фото дубу звичайного

Це потужна рослина, зазвичай висотою 20-40 і вище метрів, з могутнім стовбуром діаметром близько 2 метрів [1]. Має міцні гілки і широку розлогу крону. Також має міцну розвинену кореневу систему. Основний стрижень може досягати глибини до 20 метрів від поверхні землі. Приблизно на 6-8 рік у дерева з'являються бічні корені, які також сягають глибоко в землю.

В висоту росте перші 200 років свого життя, в подальшому продовжує розширюватись гілками [19,21,24,27]. Зазвичай досягає віку 500 років.

Вважається, що найстарший представник цього виду має вік більше 2000 років, і до сьогодні іноді цвіте і плодоносить.

Деякі види роду дуб належать до вічнозелених – їх шкірясте листя може залишатися на дереві до декількох років.

Молоді дерева мають світло-сіру кору, блискучу або матову, поверхня якої гладка і рівна, з поперечновитягнутими сочевичками [19,28]. З віком кора темніє і може досягати в товщину 10 см, покривається тріщинами.



Рис.1.1.2 Фото кори дубу

Листя просте, короткочерешкове, чергове, довгасто-обернено яйце подібне, лопатеве, голе, блискуче. Зазвичай довжина листка 15 см, ширина 7 см.

Квіти однодомні, роздільностатеві (чоловічі та жіночі квіти знаходяться на одному дереві) [2].

Жіночі квітки утворюють невеликі пучки або сережки, чоловічі зібрані висять або стоячі, часто довгі сережки. Квіткові покриви прості, слабо розвинені, але при основі жіночих квітів утворюється безліч лускоподібних листочків, що знаходяться на кільчастому валику, який є не що інше, як квітколоже, що розрослося [3].

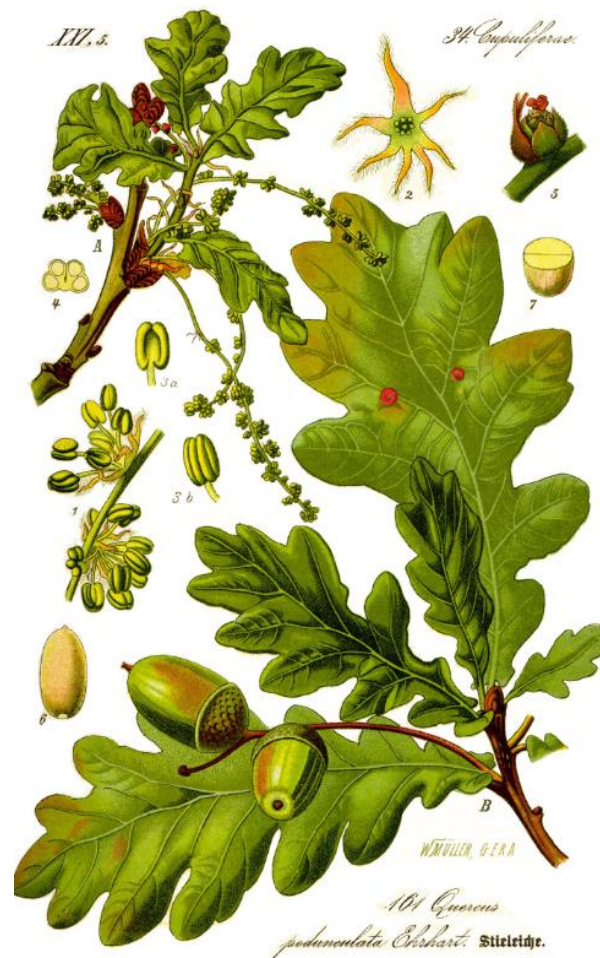


Рис. 1.1.3 Дуб черешчатий.

Джерело: Ботанічна ілюстрація з книги О. В. Томе *Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*, 1885

Формула квітки: $\sigma * P_{(6-8)} A_{6-10} G_0 \quad \text{♀} * P_{3+3} A_0 G$

При дозріванні плодів цей валик разом зі своїми лусками розростається ще більше і таким чином формується характерне блюдце - плюска, що вдаряє знизу дубовий плід, або жолудь. Завдовжки жолудь 2 – 3,5 см, завдовжки 2 см. Колір бурувато-жовтий. Зав'язь квіток дубу майже завжди тригнізда; але під час дозрівання плодів розростається тільки одне гніздо і виходить однонасінний плід з міцним шкірястим оплоднем, що зараховується до горіхоподібних плодів [4].

Плодоносити починає дерево у віці 50 років, кожні 4-5 років.

Для дубів характерний сезонний поліформізм – існують так звані літні та зимові біоморфи. Іноді їх ще називають ранні та пізні відповідно. У літнього дубу листя на зиму опадає, а у зимового залишається на дереві до весни. У зимового стовбур більш масивний, деревина — важча. Літній дуб розпускає листя на 2-3 тижні раніше ніж зимовий [5].

1.2. Розповсюдження дубу звичайного

Дуб широко поширений у лісовій зоні південної смуги європейської частини Росії, Середньої Азії, на Кавказі та Україні (долини Дніпра, Дністра, Бугу) [9,21]. Дуб доходить у східній Європі до Фінляндії, до 60° і навіть 61° північної широти. У східному напрямку північна межа поширення дубу поступово спускається на південь, і, підходячи до Уральського хребта, знижується до 57° і трохи південніше. Урал є східним кордоном ареалу черешкового дубу. Дуб черешковий займає 27 % площі державного лісового фонду України [6].

Росте дуб у широколистяних та змішаних лісах. Чисті насадження утворюють – діброви. У змішаних лісах росте разом із кленом, липою, ясенем, сосною. Також дерево зустрічається у степу, над річками та ярами, у перелісках. Дуб любить тепло, по цій причині майже не зустрічається в північних широтах. Часто зустрічаються дерева, що ростуть окремо на відкритій місцевості. Такі рослини починають плодоносити раніше, ніж ті, що ростуть в дібровах.

Полюбляє помірний клімат, середню вологість і середні температури. Вологі та глибокі сірі суглинки лісів оптимальні для розвитку дерева. На таких ділянках тривалість життя дубу максимальна, стовбур активно зростає та довго зберігається в живому стані [7].

Деревина дубу особливо міцна [19]. Дубові колоди, потрапивши у воду, не гниють, а стають чорними і ще міцнішими, утворюючи так званий морений дуб, який особливо цінують у столярних роботах. Дубильні

речовини, які містяться в деревині, запобігають гниттю, тому з дубу роблять діжки і паркет [8].

1.3 Хімічний склад дубу звичайного

У всіх частинах дубу містяться речовини, що відзначаються дезинфікуючими та фітонцидними властивостями. Найбільш вивчений склад кори дубу, яка використовується офіційною медициною [5,19,23]. Всі частини рослини відзначаються високим вмістом дубильних речовин.

Дубильні речовини - складні високомолекулярні природні рослинні фенольні сполуки, здатні осаджувати білки та алкалоїди та дубити невироблену шкіру тварин, перетворюючи її на міцний, продукт, що не піддається гниттю – шкіру [9].

Здатність цих речовин «дубити» білки шкір тварин, робити їх непроникними для води та стійкими до мікробного гниття, базується на їх властивості взаємодіяти з колагеном, що призводить до утворення стійких полімерних структур. Дублення – складний фізико хімічний процес, що супроводжується виникненням водневих, ковалентних та електровалентних зв'язків між молекулами колагену та фенольними групами дубильних речовин.

Дубильні властивості мають тільки багатоядерні феноли, що містять більше однієї групи ОН. Це великі фенольні молекули з молекулярною масою від 300 до 500 і іноді до 20 000. Одноядерні феноли, а також ті, що не містять численних ОН груп, лише адсорбуються на білках, але не можуть утворити перехресні зв'язки між собою та білковими групами, «зшивати» мономерні білкові групи. Вони тією чи іншою мірою інактивують ферментні білки, але не викликають фенол білкових зчіпок в колагені - основному білковому компоненті шкіри. Тому низькомолекулярні феноли мають лише так званий в'язучий смак, тому їх ще називають харчовими (чайними) танінами [10].

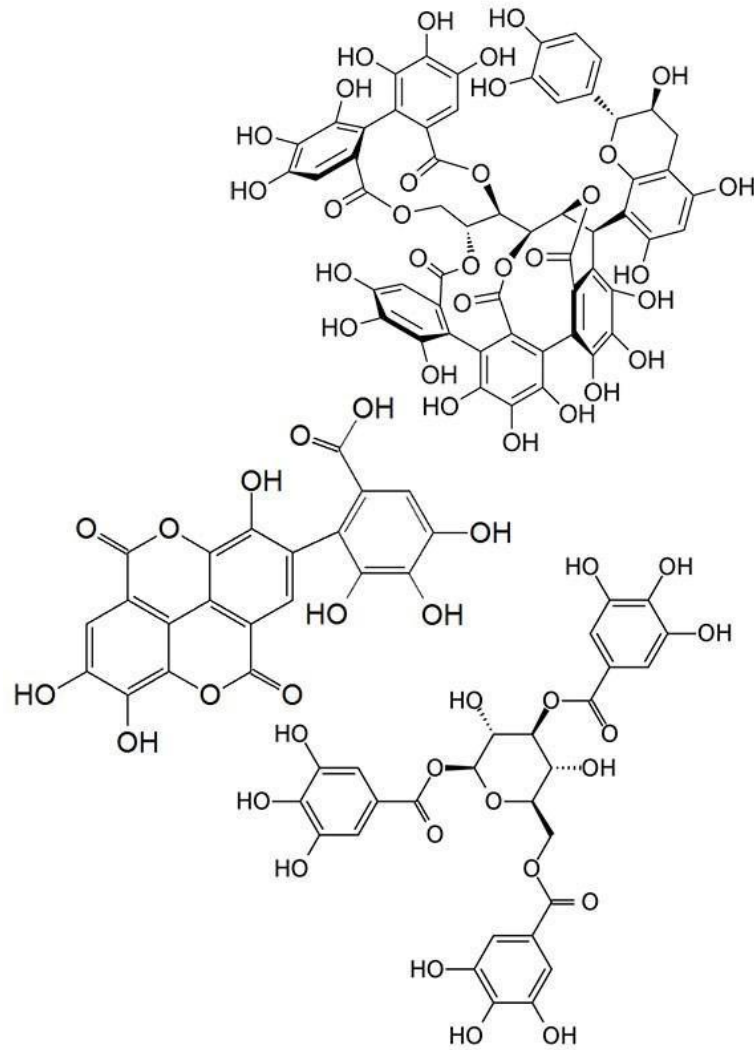


Рис. 1.3.1. Структурна формула таніну

Найвищий вміст дубильних речовин виявлено у патологічних утвореннях - галлах (до 60-80%). Деревні форми багатші дубильними речовинами, ніж трав'янисті. Дубильні речовини нерівномірно розподілені по органах та тканинах рослин. Вони накопичуються головним чином у корі та деревині дерев та чагарників, а також у підземних частинах трав'янистих багаторічників [11].

Середній вміст дубильних речовин в корі дубу до 29%. Сумарний вміст кислот галової та елагової – до 1,6%.

Також у корі дубу містяться флавоноїди, флобарен, пентозани – до 14%, пектини – до 6%. Також там знайдені вуглеводи-цукри, крохмаль, слизисті речовини, білки, левуліни. Кора дубу містить ряд вітамінів, серед

яких вітаміни групи В, а також С і РР. Знайдені тритерпенові сапоніни та тритерпеноїди. З неорганічних речовин рослина містить солі кальцію, барію, селену, стануму [12].

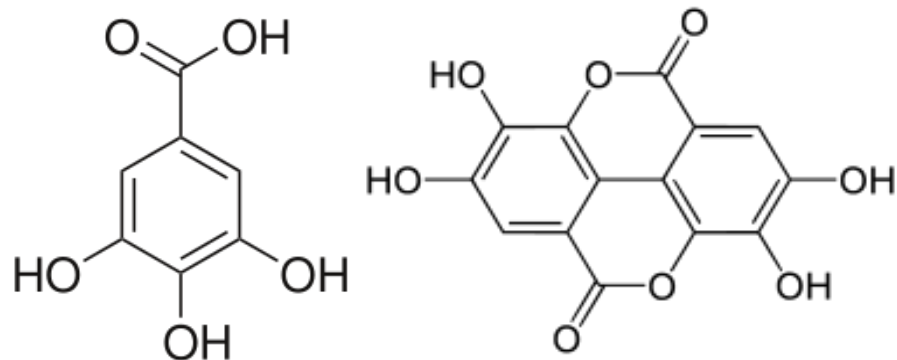


Рис.1.3.2. Галова та елагова кислоти

В дубовому листі також знайдені дубильні речовини, пентозани та флавоноїд кверцетин.

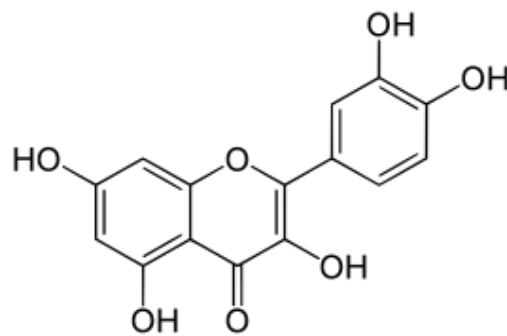


Рис.1.3.3 Кверцетин

Склад плодів дубу – жолудів: також містять велику кількість дубильних речовин, крохмаль, вміст якого сягає 40%, жирів до 10%, цукри, білки [13].

Цікавість викликає той факт, що в жолудях міститься білкова речовина, що проявляє властивості інгібітора трипсину. Такі речовини здатні викликати порушення процесів засвоєння організмом білка. Вміст білкових речовин в жолудях складає приблизно 18% [14].

Хімічний склад жолудів на сьогоднішній день детально не досліджувався.

1.4. Біологічна дія і застосування в медицині дубу звичайного

Найбільш вивчена біологічна дія БАР кори дубу [15].

Комплекс біологічно активних речовин кори дубу має обволікаючу, в'язучу, імуностимулюючу, антацидну, протизапальну та протимікробну дію. Дія головним чином зумовлена наявністю дубильних речовин (пірогалова група), які взаємодіють із білками, утворюючи захисну плівку, що оберігає тканини від місцевого подразнення. Дубильні речовини денатурують протоплазматичні білки патогенних мікроорганізмів, запобігаючи їх розвитку [5,9].

Кора дубу також має противірусний, антипротозойний та антисептичний ефект [19,28]. Вона здатна знижувати проникність мембран, має протипроменеву та антигеморагічну дію. Підсилює моторику шлунка та зменшує секрецію шлункового соку.

Офіційна медицина має наступні показання для застосування: запальні захворювання слизової оболонки ротової порожнини, зіва, глотки, гортані; гінгівіти, стоматити, опіки; кровоточивість ясен.

Застосовують місцево у вигляді приготованого відвару (20 г сировини на 200 мл води) для полоскань 6-8 разів на добу.

Вміст галової кислоти та її похідних пояснюють дезінфекційні, антигеморагічні та протипроменеві властивості кори дубу. З ними ж пов'язана здатність цього засобу підвищувати щільність, зменшувати проникність судинно-тканинних мембран [16].

Сполуки галової кислоти з похідними та катехінів надає протипротозойні, антимікробні властивості корі.

Кора дубу знайшла широке застосування в гінекології для спринцювань при ерозіях, вагінітах, кольпітах, опущеннях або випаданнях піхви і матки [28]. У народній гінекології вважається ефективним засобом від болю і молочниці.

Малодосліджене закапування кори дубу в ніс при нежиті: у цьому випадку підсушувальний, дубильний і в'яжучий ефекти можуть спровокувати серйозні ускладнення.

Відвар кори дубу володіє вираженою дезодорувальною дією, тому рекомендується при появі неприємного запаху з рота [17].



Рис.1.4.1 Фото препаратів кори дубу та настойки кори дубу

Завдяки протигрибковій та антисептичній дії з кори дубу готують ванночки для ніг при посиленому потовиділенні. Така ж процедура корисна і при пітливості рук.

У народній медицині відвар кори дубу застосовують внутрішньо при проносах, цингу, при отруєннях грибами, солями важких металів, при захворюваннях печінки, селезінки, запаленні нирок, при гастриті. Відвар використовують для полоскання горла при ангінах і ясен з метою зміцнення зубів, промивання ран, що гнояться, при захворюваннях волосся. Порошок із висушених галлів – патологічних виростів на листі дубу використовують для лікування екзем, лишай, гнійних ран. Свіже подрібнене листя прикладають до порізів і ран для їх швидкого загоєння [18].

Жолуді народна медицина використовує для лікування розладів шлунково-кишкового тракту, панкреатиту, захворювання легень та серцево-судинної системи. Жолуді ефективні в нормалізації рівня цукру в крові, що буде корисно при захворюванні на діабет будь-якого типу. Вони допоможуть

підсилити дію традиційних медикаментів, при цьому засоби народної медицини володіють м'якою дією [20,21].



Рис.1.4.2 Препарати до складу яких входить дуб звичайний

Висновки до розділу 1

Аналіз літературних джерел надав можливість зробити висновок, що найбільш вивченою у дубу звичайного сировиною є кора, яка містить значну кількість дубильних речовин, що забезпечують її бактерицидну, в'язучу протизапальну і противогрибкову дію. Дубова кора широко застосовується при обмороженнях, та опіках оскільки дозволяє захистити пошкодження шкіри від інфікування, має дезодоруючий ефект, в не великих дозах входить до складу комплексних препаратів протизапальної дії. Її широко застосовують в медицині: стоматології, гінекології, урології, при шкірних захворюваннях. Плоди (жолуді) дубу звичайного вивчені не достатньо. Тому з метою можливості більш комплексного застосування, об'єктом нашого вивчення було обрано плоди (жолуді) дубу звичайного.

РОЗДІЛ 2

ВИВЧЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПЛОДІВ (ЖОЛУДІВ) ДУБУ ЗВИЧАЙНОГО

2.1. Визначення полісахаридів

Визначення БАР в ЛРС включає в себе якісний та кількісний аналіз.

Загальні фізико-хімічні показники полісахаридів: це зазвичай аморфні (інколи кристалічні) речовини, кольором від сіро-жовтого до бурого, запаху майже не мають, смак злегка слизький, солодкуватий (не завжди) [22,23].

Розчинність в спирті та неполярних органічних розчинниках – нерозчинні. Відношення до води різне – лінійні гомополісахариди мають міцні міжмолекулярні зв'язки, тому в воді практично нерозчинні, складні розгалужені полісахариди розчиняються в воді або утворюють гелі. Також полісахариди гідролізуються кислотами, а також для них можливий ферментативний гідроліз з утворенням моносахаридів та олігосахаридів. Не мають властивостей відновників (невідновлюючі речовини) [24].

Саме різне відношення полісахаридів до води і використовується в якісному та кількісному аналізі цих БАР.

Як було вказано вище, в жолудях міститься полісахарид крохмаль, і його вміст більше 40%, тому зосередимося в аналізі ЛРС на крохмаль [25].

Якісна реакція на крохмаль типова – з розчином йоду – розчин йоду (можливо використання розчину Люголя) забарвлює крохмаль в синій колір [14].



Рис. 2.1. Колір продукту взаємодії йоду з крохмалем

Взаємодія амілози з йодом дає інтенсивне синє фарбування з максимумом поглинання залежності $A = f(\lambda)$ при 620 - 650 нм, амілопектину-червоно-фіолетове з максимумом поглинання при 520 - 580 нм. Синє забарвлення розчину амілози при додаванні йоду зумовлене спіральною конформацією полісахаридного ланцюга. Атоми йоду вбудовуються всередину витків спіралі, утворюючи йод-амілозний комплекс темно-синього забарвлення [26].

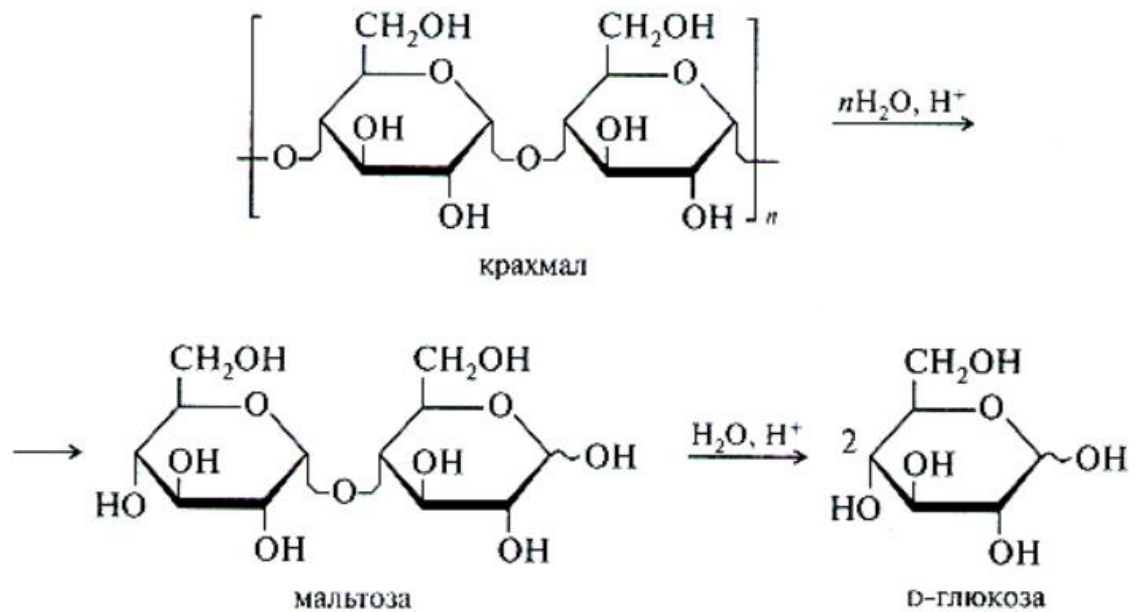


Рис. 2.2. Схема реакції кислотного гідролізу крохмалю

Вміст полісахаридів у плодах дубу визначали гравіметричним методом за методикою ДФУ 2.0, том 3, монографія «Алтеї трава^N» [27].

Близько 5 г (точна наважка) здрібненої на порошок сировини поміщали у колбу зі шліфом місткістю 250 мл, додавали 75 мл води Р, кип'ятили зі зворотним холодильником протягом 30 хв, охолоджували, центрифугували зі швидкістю 5000 об/хв. протягом 10 хв і декантували у мірну колбу місткістю 250 мл крізь 5 шарів марлі, попередньо змоченої водою Р [28]. Екстрагування продовжували 3 порціями, по 50 мл кожна, води Р, потім 25 мл води Р, кожний раз проводячи кип'ятіння зі зворотним холодильником протягом 30 хв. Кожну витяжку охолоджували, центрифугували зі швидкістю 5000 об/хв. протягом 10 хв і декантували у ту саму мірну колбу. Фільтр промивали 10 мл етанолу (96%) Р і доводили об'єм розчину водою Р до позначки. 25,0 мл одержаного розчину поміщали у центрифужну пробірку, додавали 50 мл етанолу (96%) Р, перемішували, нагрівали на водяній бані при температурі 30°C протягом 5 хв, витримували протягом 1 год і центрифугували зі швидкістю 5000 об/хв. протягом 30 хв. Надосадову рідину фільтрували за тиску від 13 кПа до 16 кПа крізь скляний фільтр ПОР16, попередньо

висушений при температурі (100-105) °С до постійної маси. Осад кількісно переносили на фільтр за допомогою 15 мл суміші вода Р – етанол (96%) Р і промивають 10 мл етанолу (96 %) Р. Фільтр із осадом сушили на повітрі, потім висушували до постійної маси при температурі (100-105) °С [29-31]. Результати дослідження наведено у табл. 2.1.

Вміст полісахаридів (X, %) розраховували за формулою:

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \times 50000}{m \times (100 - W)}, \quad (2.1)$$

де m_1 – маса фільтру з осадом, г;

m_2 – маса фільтру, г;

m – маса наважки випробовуваної сировини, г;

W – втрата в масі при висушуванні сировини, %.

Таблиця 2.1

Вміст полісахаридів у плодах (жолудів) дубу звичайного

m	n	X_i	$X_{сер.}$	S2	Sсер.	P	t (P,n)	Довірчий інтервал			ε , %
5	4	17,82	18,60	0,381421	0,276196	0,95	2,78	18,60	±	0,77	4,13
		18,21									
		18,60									
		18,99									
		19,38									

Висновок: Як видно з табл. 2.1 вміст полісахаридів у плодах (жолудів) дубу звичайного становить 18,6% ± 0,77%

Кількісне визначення можна проводити також такими методами, як поляриметрия, спектрофотометрія (колориметрія забарвлених розчинів) [2,3,12].

2.2. Визначення пектинових речовин

Пектини також належать до полісахаридів [24,32,33]. З хімічної точки зору це естери полігалактуронової кислоти і метилового спирту. Зазвичай це

нерозчинний у воді протопектин, що міститься в клітинних оболонках рослинної клітини, і розчинний в воді пектин.

Пектин, виділений з рослин, у висушеному вигляді являє собою порошок від білого до сіро-коричневого кольору залежно від джерела одержання та ступеня очищення. Він не має запаху, слизований при пробі на язик. Пектин розчиняється у воді, особливо при нагріванні, осаджується спиртом та іншими органічними розчинниками. При підвищенні температури вище 100°C пектин розкладається. Швидке розкладання настає у присутності іонів хлору [35,36].

Пектинові розчини оптично активні, правообертальні, питоме обертання постійно при значенні рН близько від 3,0 до 6,5.

Пектини стійкі до гідролітичного розщеплення в кислих середовищах при рН > 4. При рН < 4 спостерігається гідроліз естерних груп і глікозидних зв'язків. Повний гідроліз пектину приводить до α -D-галактуронової кислоти, α -L-рамнопіранози та метилового спирту [37]:

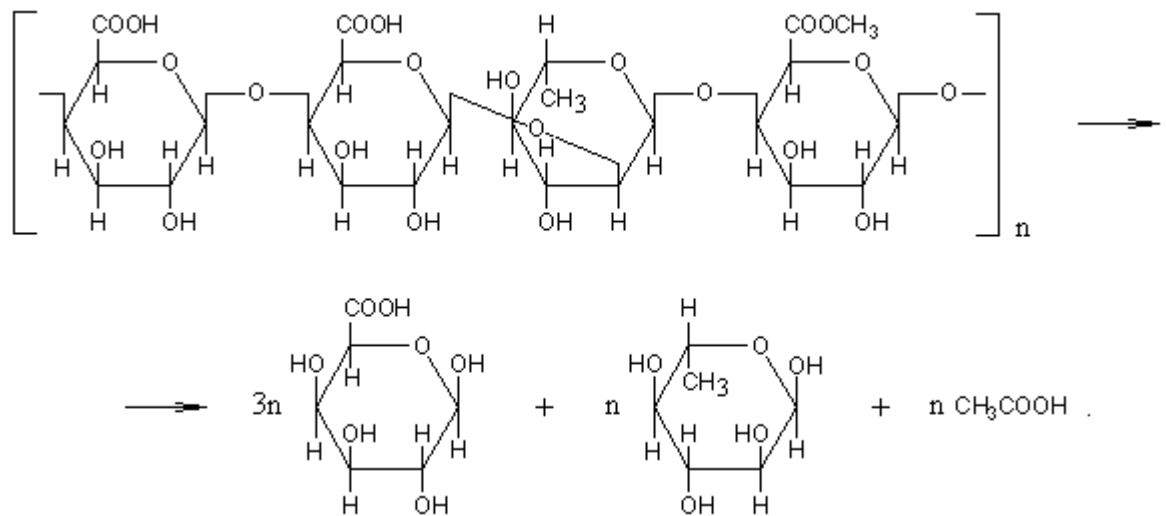


Рис.2.2.1. Схема гідролізу пектину

Галактуронова кислота необоротно реагує з катіонами важких металів, проявляючи за рахунок чого детоксикаційні властивості [8,26,38] Саме ця реакція використовується в якісному та кількісному аналізі пектинів.

Для аналізу пектинів необхідно виділити пектини і перевести їх у водорозчинний стан.

Для цього наважку рослинного матеріалу розтирають в ступці до однорідної маси, змивали водою в конічну колбу і витримували на водяній бані 30 хвилин при температурі 40⁰С, потім відфільтровували. Цю операцію з твердим залишком повторювали двічі, всі екстракти збирали в колбу і аналізували. Отриманий розчин містить гідратовані пектини [39].

Для визначення протопектину і пектової кислоти залишок на фільтрі змивали 0,3М розчином хлористоводневої кислоти в колбу закривали її пробкою зі зворотним холодильником, 30 хвилин витримували на киплячій водяній бані. Отриманий екстракт відфільтровували в колбу, залишок на фільтрі промивали дистильованою водою 3-4 рази, всі фільтрати зібрали в колбу [40].

Твердий залишок перенесли в конічну колбу, зливали розчином 1% цитрату амонію, кип'ятили на водяній бані ще 30 хвилин. Екстракт відфільтровували в ту ж мірну колбу, фільтр промивали гарячою водою також в ту ж колбу [41].

Для якісного визначення пектинів використовували наступні реакції та прийоми.

Пектини осідають з розчину при додаванні двох або більше об'ємів етилового спирту. У цьому утворюється прозорий желатиноподібний осад.

Якщо розчини пектинів сильно розбавлені або частково деградовані, або мають низьку метоксильну складову, осад виходить менш желатиноподібних. Найбільш повно осадження відбувається при підкисленні розчину соляною кислотою (кінцевої концентрації 5%). У деяких випадках, особливо при осадженні великою кількістю спирту (понад 70%), осаджуються і непектинові речовини: пентозани, крохмаль, рослинна камедь [42,43].

Якщо ж осад відсутній, отже, і пектинові речовини у вихідному розчині теж відсутні.

Пектини осаджуються при кип'ятінні з кальцій гідроксидом. Реакція полягає в деметоксильованні пектинових кислот і подальшому осадженні їх у

вигляді пектату кальцію. Барій гідроксид викликає швидшу флокуляцію. Осадження уповільнюється сахарозою. Присутність натрієвих, калієвих чи амонієвих солей заважає флокуляції [44].

Пектинові речовини можна виявити по їх реакції з 0,25%-ним розчином перманганату калію [28]. При нагріванні розчину, що містить суміш цих речовин, і калій перманганату, до температури кипіння утворюється інтенсивне забарвлення золотистого кольору зі слабкою зеленою флуоресценцією. Камедь та агар дають при цій реакції червоне забарвлення без флуоресценції. Механізм реакції, її чутливість і специфічність поки що не з'ясовані достатньою мірою [45].

Утворення жовтого забарвлення з лугами: до 0,5 мл розчину, який повинен містити принаймні 0,5 % пектинових речовин, додають кілька крапель 2%-ного розчину калій гідроксиду. При цьому з'являється інтенсивне жовте забарвлення. Забарвлення краще спостерігати після 15-хвилинного відстоювання за кімнатної температури. При підкисленні утворюється білий, схожий на пластівці, осад пектової кислоти. У концентрованому розчині утворюється твердий жовтий гель. Забарвлення не проявляється у розбавленому розчині. Альгінова та аскорбінова кислоти дають таку ж реакцію [46].

Наведені методи якісного визначення пектинових речовин мають один загальний недолік: всі вони засновані на реакціях, які не є специфічними для пектинів, оскільки для цих сполук досі не знайдено специфічних розчинників, осаджувачів, речовин, що давали б з пектинами специфічно забарвлені продукти. Однак, дотримуючись особливостей методик проведення реакцій, завжди можна отримати дані про наявність або відсутність пектинових речовин в об'єкті дослідження [47].

Кількісне визначення пектинів також можна провести декількома способами.

Кальцій-пектатний метод [18,19] – гравіметрія - використовує осадження пектових кислот як кальцієвих солей. Це один із найбільш точних

методів. Він простий, доступний і має гарну збіжність паралельних аналізів. Залежно від мети дослідження можна визначити окремо розчинний пектин, протопектин або суму пектинових речовин.

Хід аналізу щодо пектинів в обох розчинах однаковий. Відмінність у тому, що розчин протопектину попередньо нейтралізують NaOH до додавання луку, необхідного для гідролізу [48].

Для гідролізу пектинових речовин до аліквоти досліджуваного розчину додавали такий же об'єм 0,4% (1 Н) розчину NaOH і залишали на 8-10 годин при кімнатній температурі. Після цього розчин підкислювали тим же об'ємом 1Н оцтової кислоти. Пектові кислоти, що утворилися, осаджували 10% розчином CaCO₃. Отриманий осад кальцій пектату відфільтровували через заздалегідь висушений до постійної маси та зважений з бюксом паперовий фільтр. Осад на фільтрі промивали 0,5% розчином CaCl₂, потім 5-6 разів холодною дистильованою водою для видалення іонів хлору (перевірка по реакції на Cl⁻ з аргентум нітратом).

Фільтр із осадом переносили у бюкс і сушили до постійної маси при температурі 100-105°C. [1] Масу осаду, отриману різницею між масою бюкса з осадом на фільтрі і масою бюкса з фільтром, множили на 0,9235 для перерахунку на пектову кислоту. Якщо маса пектату кальцію перевищує 0,03 г, дослід необхідно повторити з меншою кількістю екстракту [50].

Похибка методу становить 0,3%. Джерело помилок: можливість переходу в осад пектату кальцію непектинових домішок.

Карбазольний метод – колориметрія. Метод базується на визначенні пектинів за утворенням гідролізованого до D-галактуронової кислоти досліджуваного пектинового розчину з карбазоловим реактивом [51].

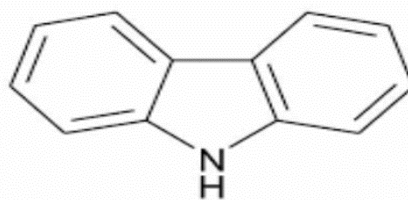


Рис. 2.4. Формула карбазолу

Визначення вмісту пектинових речовин у плодах дубу проводили карбазольним методом. 0,5 г (точна наважка) подрібненої до розміру часток, які проходили крізь сито з отворами діаметром 2 мм, сировини поміщали у стакан місткістю 50 мл, додавали 15 мл 2 % розчину натрію карбонату з натрію гідроксидом, нагрівали при перемішуванні на киплячій водяній бані протягом 20 хв, переносили в центрифужну пробірку за допомогою 20 мл гарячої води очищеної, центрифугували протягом 5 хв при 2000 об/хв. Надосадову рідину зливали у колбу місткістю 100 мл. Осад промивали двічі гарячою водою порціями по 20 мл, центрифугуючи в аналогічних умовах [52]. Промивні води переносили у ту ж саму колбу. Розчин охолоджували до кімнатної температури, доводили об'єм розчину до мітки та перемішували (розчин А). 10 мл розчину А переносили в мірну колбу місткістю 50 мл, доводили об'єм розчину водою до мітки та перемішували (розчин Б). 1 мл розчину Б переносили у пробірку з внутрішнім діаметром 1,5-2 см, додавали по 6 мл кислоти сульфатної концентрованої та нагрівали при періодичному перемішуванні на киплячій водяній бані протягом 20 хв. Потім швидко додавали по 0,2 мл 0,1 % розчину карбазолу, обережно струшували, нагрівали в тих самих умовах ще 30 хв, штучно охолоджували та вимірювали оптичну густину отриманих розчинів на спектрофотометрі OPTIZEN POP (Корея) при довжині хвилі 520 нм у кюветі з товщиною шару 10 мм. Як розчин порівняння використовували 1 мл розчину Б, який обробляли аналогічно досліджуваному, але замість розчину карбазолу додавали 0,2 мл 96 % спирту [2,3]. Паралельно вимірювали оптичну густину розчину робочого стандартного зразка (РСЗ) пектину, 1 мл якого обробляли аналогічно 1 мл розчину Б. Вміст пектину (X, %) у сировині в перерахунку на абсолютно суху сировину обчислювали за формулою:

$$X = \frac{A * m0 * 10000}{A0 * m(100 - W)} \quad (2.2)$$

Де: А – оптична густина досліджуваного розчину;

A_0 – оптична густина розчину РСЗ пектину;

m – маса сировини, г;

m_0 – маса наважки РСЗ пектину, г;

W – втрата в масі при висушуванні сировини, %.

Приготування розчину РСЗ пектину. Близько 0,05 г (точна наважка) РСЗ пектину (ГСТ 111 3-82 сорт 1) вміщували у мірну колбу місткістю 50 мл, додавали 15 мл 2 % розчину натрію вуглекислого з лугом, нагрівали при перемішуванні на водяній бані протягом 20 хв, додавали 20 мл гарячої води, збовтували, охолоджували до кімнатної температури, доводили об'єм розчину до позначки і перемішували (розчин Б). 10 мл розчину Б вміщували у мірну колбу місткістю 100 мл, доводили об'єм розчину водою до позначки і перемішували (розчин В). Розчин використовували свіже приготовленим. 2. Приготування 2 % розчину натрію вуглекислого з лугом. 20 г натрію вуглекислого розчиняли у воді, додавали 20 мл 2 М розчину лугу і доводили об'єм водою до 1. Результати дослідження наведено у табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Визначення пектинових речовин у плодах (жолудів) дубу звичайного

m	m	m	m	S2	Sср.	P	t (P,n)	Довірчий інтервал			ε, %
5	4	3,64	3,80	0,015920	0,056427	0,95	2,78	3,80	±	0,16	4,13
		3,72									
		3,80									
		3,88									
		3,96									

Висновок: Як видно з табл. 2.2 вміст пектинових речовин у плодах (жолудів) дубу звичайного становить $3,8 \pm 0,16\%$

2.3. Визначення жирів

Жири (ліпіди) складаються майже цілком з тригліцеридів високомолекулярних жирних кислот. Їх супроводжують пігменти, стероли, вітаміни і деякі інші жиророзчинні речовини [6,8]. Жирні масла рослин являють собою поряд з вуглеводами концентрований енергетичний і будівельний резерв життєдіяльності організму. До 90% видів рослин містять запасні жиру в насінні, як і в досліджуваних жолудях.

Жири за нормальної температури мають щільну чи м'яку консистенцію. Жирні олії є густими, прозорими рідинами.

На папері жири залишають жирну пляму, яка при нагріванні ще сильніше розпливається (на відміну від ефірних олій).

Забарвлення, запах і смак жирів залежить від супутніх речовин. Забарвлення частіше біле або жовтувате. Запах відсутній чи слабкий, специфічний. Смак ніжний і маслянистий, рідше неприємний, як у рицинової олії.

Жири легші за воду, густина від 0,910 до 0,970.

Кількісного визначення жирів у лікарській рослинній сировині не проводять. Вміст жирів у рослинній сировині визначають у жирноолійній промисловості, у сільському господарстві, у харчовій промисловості тощо. Метод визначення – гравіметричний. Метод ґрунтується на розчинності жирів в органічних розчинниках. Найчастіше використовують метод Сокслета та метод Рушковського. За методом Сокслета визначають масу жирної олії після відгону органічного розчинника. За методом Рушковського масу жирної олії визначають за втратою маси наважки сировини після обробки органічним розчинником. Визначення ведеться у апараті Сокслета. Визначення тривале (від 16 до 72 годин) та недостатньо точне, так як виділяються не лише жири, а й пігменти, каротиноїди, смолисті речовини [53,54].

Методи кількісного визначення жирів зводяться до виділення їх шляхом обробки сировини органічним розчинником [11,14]. Як розчинник

використовують гексан, етиловий або петролейний ефір, хлороформ, хлористий метилен та інші низькокиплячі розчинники. Виділення ліпідів проводять в апараті Сокслета (рис. 1), який складається з трьох частин: приймальної колби (4), власне екстрактора (1) та холодильника (2). На екстракторі є дві трубки: одна служить для відведення парів розчинника із приймача; друга – є сифоном, якому екстракт, що містить ліпіди, переливається у приймальну колбу.

Спочатку буде наведена методика виділення жирів з рослинної сировини. Наважку подрібнених жолудів поміщали на зважений пакет із фільтрувального паперу та загортали її у нього. Пакет із сировиною зважували в на аналітичних терезах, а потім поміщали в екстрактор. Перед тим як зібрати прилад, необхідно також зважити на аналітичних вагах приймальну колбу, висушену до постійної маси [55].

Після з'єднання всіх частин апарату через холодильник наливали розчинник, поки рідина не переллється через сифон приймач, а потім екстрактор ще доливали розчинник приблизно на 1/3 об'єму [56].

Приймач з розчинником нагрівали на киплячій водяній бані. Пари розчинника піднімаються трубкою в холодильник, конденсуються і стікають екстрактор на пакет з сировиною [19,21]. Коли екстрактор наповнюється рідиною до висоти сифону, рідина зливається у приймач. Весь цей процес триває до повноти виділення жирної олії. Повноту вилучення жирів визначають за відсутності жирної плями на фільтрувальному папері від кількох крапель рідини.

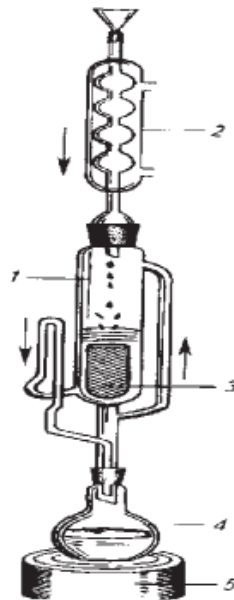


Рис. 2.2.5. Апарат Сокслета: 1 – екстрактор, 2 – холодильник, 3 – патрон із сировиною, 4 – приймальна колба, 5 – водяна баня

Після досягнення повноти виділення розчинник відганяли [14]. Приймальну колбу з вмістом висушували у сушильній шафі при 90-95 ° С до постійної маси і зважували. Знаючи масу порожнього приймача та приймача з жиром, обчислюють вміст жирів у сировина за формулою:

$$X = \frac{(A - B) \cdot 100}{B}, \quad (2.3)$$

де А – маса приймача з жиром, г;

В – маса порожнього приймача, г;

В – наважка сировини, г.

Результати дослідження наведено у табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Визначення жирів у плодах (жолудів) дубу звичайного

m	n	X_i	$X_{\text{сер.}}$	S^2	$S_{\text{сер.}}$	P	t (P,n)	Довірчий інтервал			$\epsilon, \%$
5	4	3,44	3,44	0,000050	0,003162	0,95	12,65	3,44	±	0,04	1,16
		3,43									
		3,44									
		3,45									

		3,44																	
--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Висновок: Як видно з табл. 2.3 вміст жирів у плодах дубу звичайного склав $3,44 \pm 0,04\%$.

При подальшому дослідженні отриманого жиру визначають колір, запах, смак, розчинність та числові показники.

Жири практично нерозчинні у воді, мало розчинні у спирті, легко – в ефірі, хлороформі, петролейному ефірі [57].

В ході дослідження визначають густину жиру, його показник заломлення за допомогою рефрактометра, хімічні показники [19].

Хімічними показниками якості жирних олій є: кислотне число, число омилення, ефірне, йодне в міліграмах, гідроксильне та перекисне числа.

Кислотне число – кількість калію гідроксиду в міліграмах, необхідне для нейтралізації вільних кислот, що містяться в 1 г жиру. Воно показує кількість вільних кислот у досліджуваному жирі. За величиною кислотного числа судять про доброякісність жиру. Свіжий жир вільних кислот майже не містить [58].

Число омилення – кількість калію гідроксиду в міліграмах, необхідне для нейтралізації вільних кислот та омилення складних ефірів, що містяться в 1 г досліджуваного жиру.

Йодне число – кількість галогену в перерахунку на йод, в грамах, яке приєднується за місцем подвійних зв'язків ненасичених жирних кислот у 100 г випробуваної речовини в описаних умовах. Йодне число показує вміст ненасичених жирних кислот у 100 г жиру.

Перекисне число – кількість міліеквівалентів активного кисню, що відповідає кількості пероксидів, що містяться в 1000 г жиру [59].

Всі ці показники вказують на склад і якість будь-якого жиру, в тому числі і в жолудях.

2.4. Визначення дубильних речовин

Дубильні речовини екстрагували з плодів дубу звичайного гарячою водою. Очищали органічним розчинником, попередньо видаляли ліпофільні речовини, а для видалення дубильних речовин, використовували етанол [60].

Для видалення дубильних речовин наважку сировини, що досліджували подрібненої до розміру частинок 1 мм, поміщали у колбу, додали 50 мл гарячої води і нагрівали на киплячій водяній бані протягом 20 хв. [11,19,61,62]. Охолоджену рідину в колбі проціджували через вату та використовували для проведення якісних реакцій.

Для очистки обробляли отриманий розчин в ділильній лійці хлороформом (1:1). Після відокремлення хлороформного шару водну фракцію обробляли етилацетатом (1:10). До водного вилучення додали три об'єми етанолу [63].

Осад, що утворився, відфільтровували. Фільтрат використовували для проведення якісних реакцій та хроматографічного виявлення танінів.

Якісні реакції, що дозволяють виявити дубильні речовини у рослинному екстракті можна поділити на загальні осадові реакції та відрізняючі реакції, а також кольорові реакції [64].

Взаємодія з білками – до 2 мл очищеного екстракту додають по краплях 1% розчин желатини. З'являється каламуть, що зникає при додаванні надлишку желатини [9,65].

Взаємодія з алкалоїдами. До 2 мл екстракту додають кілька крапель 1%-ного розчину хініну гідрохлориду. Утворюється аморфний осад.

Кольорова реакція. До 2 мл екстракту додають 4 краплі розчину залізоамонієвих галунів. Спостерігали утворення чорно-синього чи чорно-зеленого забарвлення або осаду, робили висновок про підгрупу дубильних речовин, присутніх у сировині: у першому випадку таніни, що гідролізуються, у другому – конденсовані таніни [66].

Виявлення танінів одночасно обох груп проводили наступним чином. До 1 мл екстракту додавали 2 мл 10%-ної оцтової кислоти і 1 мл 10%-ної

середньої солі свинцю ацетату. За наявності гідролізованих дубильних речовин утворюється осад.

Осад відфільтрували. До фільтрату додавали 5 крапель 1% розчину залізоамонієвих галунів і 0,1 г кристалічного натрію ацетату. За наявності конденсованих дубильних речовин з'являлось чорно-зелене забарвлення або осад [67].

Кількісне визначення дубильних речовин. Кількісне визначення проводили комплексометричним методом 1 г (точна наважка) подрібненої дослідженої сировини просіяної крізь сито з діаметром отворів 1 мм, поміщали у плоскодонну колбу місткістю 150 мл, додавали 100 мл 30 % спирту етилового, колбу приєднували до зворотного холодильника і нагрівали на киплячій водяній бані протягом 30 хв при періодичному перемішуванні. Потім колбу охолоджували 10–15 хв, а рідину зливали через скляний фільтр ПОР 160 у мірну колбу місткістю 200 мл. Екстракцію повторювали ще раз зазначеним вище способом, попередньо змиваючи частинки сировини з фільтра 30 % спиртом.[20,21] Витяжки об'єднували, охолоджували та доводили 30 % спиртом до мітки (розчин А). Відбирали 5 мл розчину А і поміщали їх у пробірку для центрифугування, додавали 5 мл реактиву осадження, суміш перемішували скляною паличкою, паличку промивали 2,5 мл дистильованої води. Через 30 хв суміш центрифугували 10 хв із частотою обертів 5 тис./хв. Рідину з осаду зливали, а осад змочували в 10 мл 0,25 % розчину аміаку свіжоприготовленого, потім перемішували тією самою скляною паличкою, яку промивали 2,5 мл розчину аміаку вказаної концентрації [68]. Після центрифугування промивну рідину зливали та відкидали. Осад у пробірці розчиняли у 1,5 мл 30 % розчину оцтової кислоти. Розчин кількісно переносили у мірну колбу місткістю 250 мл за допомогою дистильованої води. Розчин нейтралізували 12,5 мл 5 % розчину натрію гідрокарбонату та титрували 0,01 М розчином трилону Б до зміни червоно-фіолетового забарвлення розчину на жовте. Індикатор – розчин ксиленового оранжевого [69,70].

Вміст дубильних речовин X , %, у перерахунку на абсолютно суху сировину розраховують за формулою:

$$X = \frac{(V - V_1) \cdot K \cdot 250 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot 25 \cdot (100 - W)} \quad (2.4)$$

де V – об'єм розчину калій перманганату, витраченого на титрування, мл;

V_1 – об'єм розчину калію перманганату, витраченого на титрування в контрольному досліді, мл;

K – кількість дубильних речовин, що відповідає 1 мл (0,02 моль/л) розчину калій перманганату, г: для гідролізованих дубильних речовин (у перерахунку на танін) дорівнює 0,004157, для конденсованих - 0,00582;

m – маса сировини, г;

W – втрата в масі при висушуванні сировини, %;

250 – загальний об'єм екстракту, мл;

25 – об'єм екстракту, взятого для титрування, мл.

Результати дослідження наведено у табл. 2.4.

Таблиця 2.4

Визначення дубильних речовин у плодах (жолудів) дубу звичайного

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал			ε , %
5	4	12,560	12,57	0,00025	0,007071	0,95	19,8	12,57	±	0,14	1,1138
		12,570									
		12,550									
		12,580									
		12,590									

Висновок: Як видно з табл. 2.4 вміст дубильних речовин склав 12,57% ± 0,14%.

2.5. Визначення флавоноїдів

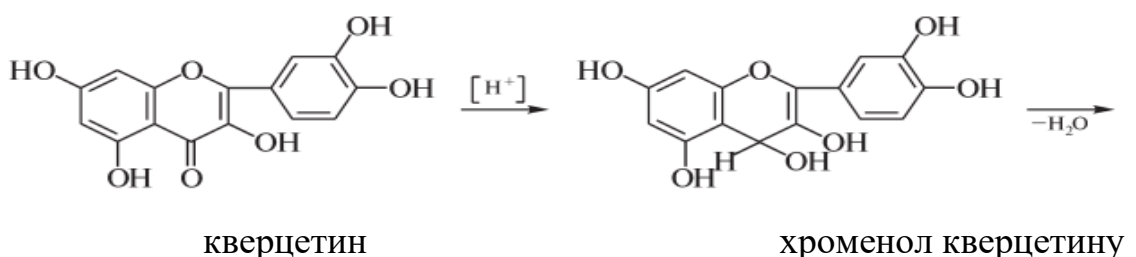
Для виділення флавоноїдів використовували послідовну екстракцію сировини рядом органічних розчинників із зростаючою полярністю: хлороформ, ацетон, спирт та спирто-водні суміші.

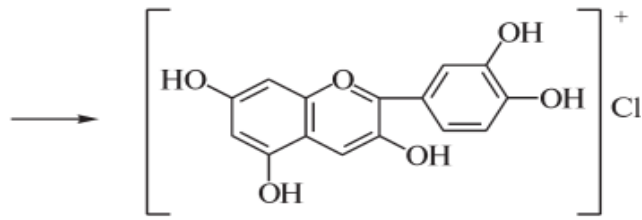
Для якісних реакцій використовували виділення, очищене від супутніх ліпофільних речовин [70,71].

3-5 г подрібненої рослинної сировини заливали 30-50 мл 70% спирту в колбі зі зворотним холодильником і проводили екстракцію на водяній бані протягом 20-30 хв.[11,14]. Охолоджений витяг, фільтрували через 4 шари марлі або фільтрувальний папір. Фільтрат, котрий отримали наносили на колонку діаметром 1 см, заповнену 1,0 г поліамідного сорбенту, промивали 50 мл води та елюювали флавоноїди з колонки 70 %-ним етанолом, відбираючи фракцію, забарвлену у жовтий колір. Отриманий елюат упарювали до 1/2 об'єму та використовували вже для проведення якісних реакцій та хроматографічного аналізу флавоноїдів [72].

Найчастіше виявлення флавоноїдів в ЛРС застосовують ціанідінову реакцію (проба Snoda). Реакція заснована на відновленні флавоноїдів атомарним воднем у кислому середовищі до антоціанідинів з утворенням яскраво-рожевого забарвлення [18]. Ціанідінову реакцію не дають халкони, аурони, катехіни, але вони можуть утворювати у кислому середовищі забарвлені оксонієві солі.

Ціанідінова реакція по Бріанту дозволяє визначити агліконову або глікозидну природу досліджуваної речовини. До забарвленого розчину продукту ціанідінової реакції додають рівний об'єм n-октанолу і струшують. Глікозиди залишаються у воді, а аглікони переходять у шар органічного розчинника.





ціанідину хлорид

Рис. 2.5.1. Схема ціанідинової реакції

Флавоноїди вступають у реакцію комплексоутворення з 5%-ним спиртовим розчином алюмінію хлориду, з 2%-ним спиртовим розчином цирконію (III) хлориду [15,16]. Флавоноїди, що мають дві оксигрупи у С-3 та С-5, дають хелати жовтого кольору за рахунок утворення водневих зв'язків між карбонільною та гідроксильними групами.

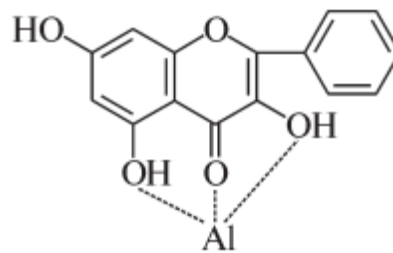


Рис.2.5.2. Утворення фенолами комплексних сполук з металами на прикладі алюмінію

Реакція із борно-лимонним реактивом (реакція Вільсона). Флавоноїди, у яких гідроксильна та карбоксильна групи відокремлені вуглецевим атомом, утворюють комплекси з кислотою борною, які не руйнуються лимонною та щавлевою кислотами. При цьому з'являється жовте забарвлення або яскраво-жовта флуоресценція, яка різко посилюється в УФ-світлі.

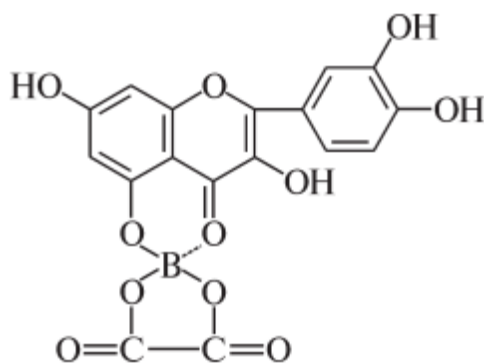


Рис.2.5.3. Комплекс флавоноїду з борною кислотою

Флаванони та флаванони відновлюються натрію боргідридом з утворенням забарвлених продуктів пурпурно-червоного, фіолетового або синього кольору.

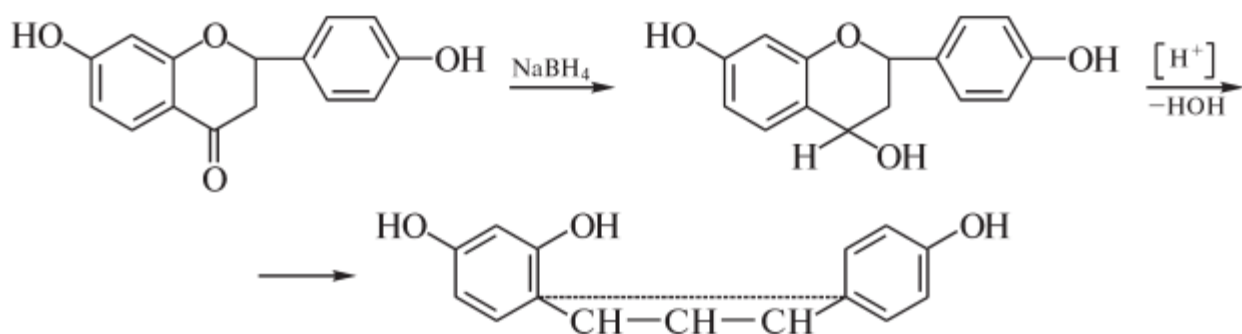


Рис.2.5.4. Схема реакції відновлення флавоноїдів

Катехіни, а також похідні флороглюцину та резорцину з 1%-ним розчином ваніліну в кислоті хлористоводневої концентрованої утворюють малиново-червоне забарвлення.

Хроматографічний аналіз [18,19]. Для ідентифікації флавоноїдів широко застосовують різні види хроматографії: паперову, ТСХ, газорідинну. Враховують забарвлення плям у видимому та УФ-світлі до та після прояву хромогенними реактивами, величину R_f або час утримання. Флавори і флавонол-3-глікозиди в УФ-світлі виявляються у вигляді коричневих плям; флавоноли та їх 7-глікозиди – у вигляді жовтих або жовто-зелених плям [73].

Ізофлавоноїди у видимому світлі не виявляються.

Після перегляду в УФ світлі хроматограми обробляють одним з реактивів: 5% спиртовим розчином $AlCl_3$ з подальшим нагріванням при 100 ± 5 °C протягом 3-5 хв; 5%-ним розчином $SbCl_3$ в тетрахлорметані; 10%-ним спиртовим розчином луку. Це дозволяє отримати зони з яскравішою флюоресценцією в УФ-світлі [3,4,14].

Універсального методу кількісного визначення флавоноїдів немає. У кожному окремому випадку підходять індивідуально, використовуючи ваговий, фотометричний, полярографічний, потенціометричний, об'ємний або комплексонометричний методи.

Найбільшого поширення набули спектральні методи аналізу, які можна класифікувати за реакціями утворення забарвлених продуктів: відновлення у кислому середовищі або з натрію боргідридом; реакції комплексоутворення з металами; сполуками із солями діазонію; взаємодія із лугами.

Вміст флавоноїдів визначали спектрофотометричним методом за методикою ДФУ 2.0, доповнення 1, у перерахунку на рутин за довжини хвилі 425 нм.

Вихідний розчин. 2,0 г (точна наважка) подрібненої сировини ,що досліджують поміщали у картридж апарату безперервної екстракції (Soxhlet type), додають 100 мл гептану Р, нагрівали зі зворотнім холодильником до знебарвлення рідини, що екстрагуються, охолоджували і відкидали гептан. Додавали 90 мл метанолу Р і продовжували екстракцію з нагріванням зі зворотнім холодильником до знебарвлення рідини, що екстрагується, витримують до охолодження. Метанольний розчин перенесли у мірну колбу місткістю 100 мл, обполіскуючи екстракційну колбу декількома мілілітрами метанолу Р. Метанольні розчини об'єднують і доводять об'єм розчину метанолом Р до 100,0 мл. 10,0 мл одержаного розчину розводили водою Р до об'єму 100,0 мл і ретельно струшували [74].

Випробовуваний розчин. 10,0 мл вихідного розчину довели розчином 20 г/л алюмінію хлориду Р у метанолі до об'єму 100,0 мл.

Компенсаційний розчин. 10,0 мл вихідного розчину довели метанолом Р до об'єму 100,0 мл.

Оптичну густина випробовуваного розчину вимірювали через 15 хв відносно компенсаційного розчину за довжини хвилі 425 нм.

Вміст флавоноїдів (X, %) у перерахунку на рутин обчислюють за формулою:

$$X = \frac{A * 1000}{m * 37} \quad (2.5)$$

де А – оптична густина випробовуваного розчину за довжини хвилі 425 нм;

m – маса наважки випробовуваної сировини, г.

Вміст поліфенольних сполук у перерахунку на пірогалол визначали спектрофотометричним методом.

Результати дослідження наведено у табл. 2.5.

Таблиця 2.5

Результати визначення вмісту флавоноїдів у плодах (жолудях) дубу звичайного

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	4	2,490	2,54	0,0017	0,018439	0,95	2,8	2,54 ± 0,051260667	2,018
		2,510							
		2,540							
		2,570							
		2,590							

Висновок: Як видно з таблиці 2.5 вміст флавоноїдів у плодах дубу звичайного склав 2,54±0,05%.

Висновки до розділу 2

1. У плодах дубу звичайного хімічними реакціями та хроматографічними методами дослідження встановлено наявність полісахаридів, пектинових речовин, жирів, дубильних речовин та флавоноїдів.

2. В результаті кількісного визначення БАР у плодах дубу звичайного різними фізико-хімічними методами було встановлено вміст полісахаридів (гравіметричний метод) $18,60 \pm 0,77\%$, пектинових речовин (карбазольний метод) $3,8 \pm 0,16\%$, жирів (отримання у апараті Сокслета) $3,44 \pm 0,04\%$, дубильних речовин (комплексометричний метод) $12,57 \pm 0,14\%$, флавоноїдів (спектро-фотометричний метод) $2,54 \pm 0,05\%$.

РОЗДІЛ 3

ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСЛОВИХ ПОКАЗНИКІВ ПЛОДІВ (ЖОЛУДІВ) ДУБУ ЗВИЧАЙНОГО

3.1. Визначення втрати в масі при висушуванні

Лікарська рослинна сировина, що була висушена на повітрі, зазвичай містить 10-15% гігроскопічної вологи. Під вологістю сировини в товарознавчому аналізі розуміють не лише втрату в масі при висушуванні за рахунок гігроскопічної води, але фактично й інших летких речовин. Вологість є важливим показником якості ЛРС. Для кожного виду сировини в НД передбачається її гранична величина, за якої сировина може зберігатися в сухих приміщеннях без псування [9,10]. Підвищений вміст вологи призводить до гнилі, плісняви, псування сировини, гідролізу діючих речовин; дуже низька вологість веде до подрібненості сировини, що також позначається на якості.

Випробування проводять методом висушування до постійної маси при температурі 100-105⁰С і виражають у відсотках.

Методика. Точну наважку ЛРС подрібнювали, поміщали у доведений до постійної маси бюкс, попередньо висушений у тих самих умовах. ЛРС сушили до постійної маси в сушильній шафі при температурі 100-105⁰С.

Втрату в масі при висушуванні ЛРС, %, розраховують за формулою:

$$W = \frac{(m_1 - m_2) * 100}{m_1 - m_0} \quad (3.1)$$

де m_0 – маса порожнього бюкса, попередньо висушеного до постійного значення маси, г;

m_1 – маса бюкса з наважкою об'єкта до висушування, г;

m_2 – маса бюкса з наважкою після висушування до постійної маси.

Таблиця 3.1

**Результати визначення втрати в масі
при висушуванні плодів (жолудів) дубу звичайного**

m	n	Xi	Xсер.	S2	Sсер.	P	t (P,n)	Довірчий інтервал			ε, %
5	4	13,41	14,00	0,216090	0,207889	0,95	2,78	14,00	±	0,58	4,13
		13,71									
		14,00									
		14,29									
		14,59									

Висновок : Як видно з табл. 3.1 показник втрати в масі при висушуванні плодів (жолудів) дубу звичайного склав $14\% \pm 0,58$.

3.2. Визначення вмісту золи загальної

У ЛРС визначають два види золи: золу загальну та золу, нерозчинну в 10% розчині хлористоводневої кислоти. Обидва ці показники регламентуються з верхньої межі, тобто. «Не більше ... (у відсотках)».

Загальна зола - незгоряний залишок, отриманий при спалюванні ЛРС при 600°C до постійної маси [14]. Є сумою мінеральних речовин, властивих рослині, і сторонніх мінеральних домішок (пісок, земля, дрібні камінці), що потрапили в сировину при збиранні та сушінні.

Фарфоровий, кварцовий або платиновий тигель нагрівали при червоному розжаренні (близько 500°C) протягом 30 хвилин, охолоджували в ексикаторі і зважували. Зазвичай беруть наважку 1,00 г подрібненого на порошок ЛРС, поміщали у тигель і рівномірно розподіляли по дну тигля. Висушували при температурі від 100°C до 105°C протягом 1 год і потім спалювали до постійної маси в печі муфельної при температурі $(600 \pm 25)^{\circ}\text{C}$, витримуючи тигель в ексикаторі після кожного спалювання. Під час проведення аналізу у тиглі не повинно з'являтися полум'я.

Якщо після тривалого спалювання зола все ще містить темні частинки, вміст тигля кількісно переносять гарячою водою на беззольний фільтр і

залишок на фільтрі спалюють разом з фільтрувальним папером [24]. Фільтрат об'єднують із золюю, обережно випарюють до сухого залишку та спалюють до постійної маси.

Вміст загальної золи в ЛРС, %, розраховують за такою формулою:

$$X = \frac{m1 - m2}{m3(100 - W)} * 100 * 100 \quad (3.2)$$

де $m3$ – маса наважки ЛРС, г,

$m2$ – маса тигля, г,

$m1$ – маса тигля із загальною золюю після прожарювання, г,

W – втрата у масі при висушуванні ЛРС, %.

Таблиця 3.2

**Результати визначення вмісту загальної золи плодів (жолудів)
дубу звичайного**

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\epsilon, \%$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	4	1,640	1,71	0,0029	0,0242	0,95	2,78	1,71 ± 0,06	3,92
		1,690							
		1,710							
		1,750							
		1,780							

Висновок: Як видно з табл. 3.2 вміст загальної золи в плодах (жолудів) дубу звичайного становить $1,71 \pm 0,06\%$.

3.3. Визначення вмісту золи нерозчинної в хлористоводневій кислоті

Зола, нерозчинна в хлороводневій кислоті, - це залишок, отриманий після обробки сульфатної або загальної золи хлористоводневою кислотою і ро

зрахований на 100 г зразка [19]. Складається, в основному, із кремнезему.

У тигель, що містить залишок після відокремлення загальної золи, додавали 15 мл води очищеної і 10 мл хлороводневої кислоти, розчин покривали годинниковим склом, акуратно кип'ятили на плитці або піщаній бані протягом 10 хвилин і охолоджували. Фільтрували через знезолений фільтр, промивали фільтр гарячою водою до того часу, поки фільтрат стане нейтральним, потім фільтр сушили і спалювали при температурі слабого червоного гартування (близько 500°C), після чого охолоджували в ексікаторі і зважували [16,17].

Процес спалювання необхідно повторювати доти, доки різниця між двома послідовними зважуваннями буде не більше 1 мг.

Вміст золи, нерозчинної в хлороводневій кислоті, розраховують у відсотках на масу абсолютно сухої ЛРС:

$$X = \frac{(m_1 - m_2) - m_3}{m_4(100 - W)} * 100 * 100 \quad (3.3)$$

де m_1 – маса тигля із золюю, нерозчинною в хлороводневій кислоті, після прожарювання, г,

m_2 – маса тигля, г,

m_3 – маса золи фільтра, (якщо золи останнього більше 0,002 г), г,

m_4 – маса наважки ЛРС, г,

W – втрата у масі при висушуванні ЛРС, %.

Результати визначення вмісту золи нерозчинної в хлороводневій кислоті в плодах (жолудів) дубу звичайного

m	n	Xi	Xсер.	S2	Sсер.	P	t (P,n)	Довірчий інтервал			ε, %
5	4	1,15	1,20	0,001588	0,017819	0,95	2,78	1,20	±	0,05	4,13
		1,17									
		1,20									
		1,23									
		1,25									

Висновок: Як видно з табл. 3.3 вміст золи нерозчинної в хлороводневій кислоті в плодах (жолудів) дубу звичайного склав $1,20\% \pm 0,05$.

3.4. Визначення вмісту екстрактивних речовин

Під екстрактивними речовинами розуміють масу сухого залишку, отриманого після випаровування витяжки з лікарської рослинної сировини, отриманої за допомогою певного розчинника, зазначеного в НД на даний вид сировини. Визначення екстрактивних речовин у сировину проводять у випадках, коли діючим є комплекс біологічно активних речовин або немає розробленого методу кількісного визначення діючих речовин [18].

Вміст екстрактивних речовин, як і діючих речовин, залежить від дотримання термінів заготівлі сировини, району її заготівлі.

Кількісне визначення екстрактивних речовин проводиться методом екстракції певним видом розчинника [2,3]. Точну навішування подрібненої досліджуваної сировини екстрагували при слабкому кипінні зі зворотним холодильником протягом 2 годин після попереднього настоювали протягом 1 години з наступним упарюванням і висушуванням сухого залишку аліквотної частини екстракту при $100-105^{\circ}\text{C}$ до постійної маси [24].

Вміст екстрактивних речовин розраховують у відсотках у перерахунку на суху сировину.

$$X = \frac{m1}{m2(100 - W)} * 200 * 100 \quad (3.4)$$

де m1 - маса сухого залишку г;

m2 – маса сировини г;

W – втрата у масі при висушуванні %.

Для визначення екстрактивних речовин у якості екстрагентів використовували: воду очищену, етиловий спирт різних концентрацій: 20%, 40%, 70% та 96%. Результати наведено у табл. 3.4-3.8.

Таблиця 3.4

**Результати визначення вмісту екстрактивних речовин
у плодах (жолудів) дубу звичайного
(екстрагент- вода очищена)**

m	n	Xi	Xсер.	S2	Sсер.	P	t (P,n)	Довірчий інтервал			ε, %
5	4	2,76	2,78	0,000130	0,005099	0,95	2,78	2,78	±	0,01	0,51
		2,77									
		2,78									
		2,78									
		2,79									

Висновок: Як видно з табл. 3.4 вміст екстрактивних речовин при використанні, як екстрагенту води очищеної становить 2,78%± 0,01.

**Результати визначення вмісту екстрактивних речовин
у плодах (жолудів) дубу звичайного
(екстрагент- етанол 20%)**

m	n	Xi	Xсер.	S2	Sсер.	P	t (P,n)	Довірчий інтервал			ε, %
5	4	13,70	13,73	0,000470	0,009695	0,95	2,78	13,73	±	0,03	0,20
		13,72									
		13,72									
		13,75									
		13,75									

Висновок: Як видно з табл. 3.5 вихід екстрактивних речовин при використанні, як екстрагенту етанолу 20% становить 13,73%± 0,03.

Таблиця 3.6

**Результати визначення вмісту екстрактивних речовин
у плодах (жолудів) дубу звичайного
(екстрагент- етанол 40%)**

m	n	Xi	Xсер.	S2	Sсер.	P	t (P,n)	Довірчий інтервал			ε, %
5	4	14,28	14,42	0,024220	0,069599	0,95	2,78	14,42	±	0,19	1,34
		14,30									
		14,35									
		14,58									
		14,60									

Висновок: Як видно з табл. 3.6 вихід екстрактивних речовин при використанні, як екстрагенту етанолу 40% становить 14,42%± 0,19.

Таблиця 3.7

**Результати визначення вмісту екстрактивних речовин
у плодах (жолудів) дубу звичайного
(екстрагент- етанол 70%)**

m	n	X_i	$X_{\text{ср}}$	S^2	$S_{\text{ср}}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\epsilon, \%$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	4	16,840	17,59	0,3531	0,2657	0,95	2,78	17,59 ± 0,73	4,19
		17,290							
		17,510							
		17,950							
		18,380							

Висновок: Як видно з табл. 3.7 вихід екстрактивних речовин при використанні, як екстрагенту етанолу 70% становить $17,59\% \pm 0,73$.

Таблиця 3.8

**Результати визначення вмісту екстрактивних речовин
у плодах (жолудів) дубу звичайного
(екстрагент- етанол 96%)**

m	n	X_i	$X_{\text{ср}}$	S^2	$S_{\text{ср}}$	P	t (P,n)	Довірчий інтервал			$\epsilon, \%$
5	4	15,64	15,87	0,063580	0,112765	0,95	2,78	15,87	±	0,31	1,98
		15,65									
		15,88									
		15,90									
		16,26									

Висновок: Як видно з табл. 3.8 вихід екстрактивних речовин при використанні, як екстрагенту етанолу 96% становить $15,87\% \pm 0,31$.

Висновки до розділу 3

1. Для плодів дубу звичайного було визначено числові параметри: втрату в масі при висушуванні, загальну золу та екстрактивні речовини.
2. Втрата в масі при висушуванні плодів (жолудів) дубу звичайного склала $14 \pm 0,58\%$.
3. Вміст загальної золи в плодах дубу звичайного (жолудях) становить $1,71\%$.
4. Вміст золи нерозчинної в хлористоводневій кислоті в плодах дубу становить $1,20\% \pm 0,05$.
5. Вміст екстрактивних речовин при використанні в якості екстрагентів: води очищеної становить $2,78\% \pm 0,01$; етанолу 20% становить $13,73\% \pm 0,03$; етанолу 40% становить $14,42\% \pm 0,19$; етанолу 70% становить $17,59\% \pm 0,73$; етанолу 96% становить $15,87\% \pm 0,31$.
6. За результатами встановлення виходу екстрактивних речовин із досліджуваної сировини встановлено, що оптимальним екстрагентом, що забезпечував максимальний вихід екстрактивних речовин $17,59 \pm 0,73\%$ був 70% етанол.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз літературних джерел надав можливість зробити висновок, що найбільш вивченою у дубу звичайного сировиною є кора, яка містить значну кількість дубильних речовин, що забезпечують її бактерицидну, в'яжучу протизапальну і противогрибкову дію. Дубова кора широко застосовується при обмороженнях, та опіках оскільки дозволяє захистити пошкодження шкіри від інфікування, має дезодоруючий ефект, в не великих дозах входить до складу комплексних препаратів протизапальної дії. Її широко застосовують в медицині: стоматології, гінекології, урології, при шкірних захворюваннях. Плоди (жолуді) дубу звичайного вивчені не достатньо. Тому з метою можливості більш комплексного застосування, об'єктом нашого вивчення було обрано плоди (жолуді) дубу звичайного.

2. У плодах дубу звичайного хімічними реакціями та хроматографічними методами дослідження встановлено наявність полісахаридів, пектинових речовин, жирів, дубильних речовин та флаваноїдів.

3. В результаті кількісного визначення БАР у плодах дубу звичайного різними фізико-хімічними методами було встановлено вміст полісахаридів (гравіметричний метод) $18,60 \pm 0,77\%$, пектинових речовин (карбазольний метод) $3,8 \pm 0,16\%$, жирів (отримання у апараті Сокслета) $3,44 \pm 0,04\%$, дубильних речовин (комплексометричний метод) $12,57 \pm 0,14\%$, флаваноїдів (спектрофотометричний метод) $2,54 \pm 0,05\%$.

4. Для плодів дубу звичайного було визначено числові параметри: втрату в масі при висушуванні, загальну золу, золу нерозчинну в хлористоводневій кислоті та екстрактивні речовини. Таким чином втрата в масі при висушуванні плодів (жолудів) дубу звичайного склала $14 \pm 0,58\%$. Вміст загальної золи в плодах дубу звичайного (жолудях) становить $1,71 \pm 0,06\%$. Вміст золи нерозчинної в хлористоводневій кислоті в плодах дубу становить $1,2 \pm 0,05\%$

За результатами встановлення виходу екстрактивних речовин із досліджуваної сировини встановлено, що оптимальним екстрагентом, що забезпечував максимальний вихід екстрактивних речовин $17,59 \pm 0,73$ % був 70 % етанол.

5. Результати досліджень свідчать про багатий склад біологічно активних речовин дубу звичайного плоди (жолуді), що дозволяє рекомендувати їх для поглибленого фармакогностичного дослідження.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гончарова Ю. В. Новосел О. М. Вивчення вмісту амінокислот у коренях нетреби звичайної. *Дослідження лікарських рослин та створення фітопрепаратів: матеріали XXVII Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів м. Харків 8-10 квітня 2020*. Х.: Вид-во НФаУ, 2020. С. 31
2. Государственная фармакопея СССР / МЗ СССР. 11-е изд., доп. М.: Медицина, 1987. Вып. 1: Общие методы анализа. 336 с.
3. Государственная фармакопея СССР / МЗ СССР. 11-е изд., доп. М.: Медицина, 1989. Вып. 2: Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. 400 с.
4. Гречаный И. А. Большой иллюстрированный справочник лекарственных трав и растений. Х.: Клуб Семейного Досуга, 2015. 544 с.
5. Державна Фармакопея України / ДП «Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів». 2-ге вид. Доповнення 1. Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2016. 360 с.
6. Державна Фармакопея України: у 3 т. / ДП «Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів». 2-ге вид. Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. Т. 1. 1128 с.
7. Державна Фармакопея України: у 3 т. / ДП «Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів». 2-ге вид. Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. Т. 3. 732 с.
8. Діденко М. М. Природне насіннєве відновлення дубу звичайного в південній частині лівобережного лісостепу України: дис. ... канд. сільськогосп. н., 06.03.03 – «Лісознавство і лісівництво». Х., 2017. 220 с.
9. Долгих Е. А., Кавеленова Л. М. Особенности химического состава опада дубу и липы в зависимости от комплекса лесорастительных условий. *Химия растительного сырья*. 1999. №4. С. 25-29.

10. Донецкая Е. Лекарственные растения в быту, медицине и косметике: в 7 т. М.: Вече, 2017. Т. 2. 464 с.
11. Дубровин И. Большой лечебный травник. М.: Науч. книга, 2009. 860 с.
12. Кисличенко В. С., Новосел О. М., Бухаріна О. В. Вивчення полісахаридного складу представників родів *Malus L.* і *Pyrus L.* *Український журнал клінічної та лабораторної медицини.* 2009. Т. 4, № 1. С. 35-38.
13. Кисличенко О. А., Процька В. В., Журавель І. О. Дослідження якісного складу та визначення кількісного вмісту суми амінокислот у сировині моркви посівної сортів Яскрава, Нантська Харківська, Оленка, Комет та Афалон. *Фітотерапія. Часопис.* 2018. № 1. С. 41-45.
14. Клінічна ефективність зубної пасти «Blend-a-med complete 7 ph-balance + кора дубу» та зубної щітки «Oral-b exceed» у профілактиці та лікуванні запальних захворювань тканин пародонта / Т. С. Гараніна, О. М. Кавчук, І. П. Краснюк, В. І. Рожко. *Буковинський медичний вісник.* 2013. Т. 17, № 1 (65). С. 27-30.
15. Кьосев П. А. Полный справочник лекарственных растений. М.: Эксмо, 2006. 991 с.
16. Лечение растениями: энциклопедический справочник / ред. Г. А. Непокойчицкий. М.: Астрель, 2009. 1023 с.
17. Лікарські рослини: енциклопедичний довідник / від. ред. А. М. Гродзінський. К.: Вид. «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана; УВКЦ «Олімп», 1992. 544 с.
18. Мазнев Н. И. Энциклопедия лекарственных растений. Изд. 3-е, испр. и доп. М.: Мартин, 2004. 496 с.
19. Півень О. М. Вивчення антиоксидантної активності екстрактів з рослинної сировини та розробка технологічної схеми для їх отримання. *Інтегровані технології та енергозбереження.* 2008. №3. С. 95-101.
20. Повний атлас лікарських рослин / уклад. І. С. Алексеев. Донецьк: Глорія Трейд, 2013. 406 с.

21. Порівняльний аналіз гідроксикоричних кислот артишоку, що вирощений в Україні та Франції / А. І. Федосов, О. О. Добровольний, А. С. Шаламай та ін. *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики*. 2017. Т. 10, № 1 (23). С. 49-53.

22. Порівняльний аналіз нормативної документації на сировину дубу кора / А. Г. Котов, Е. Е. Котова, Н. В. Хохленкова та ін. *Фармаком*. 2010. № 3. С. 57-61.

23. Практикум по фармакогнозии: учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалев, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко и др.; под общ. ред. В. Н. Ковалева. Х.: Изд-во НФаУ: Золотые страницы, 2003. 512 с.

24. Сафронов Н. Н. Атлас лекарственных растений. М.: Э, 2016. 312 с.

25. Соколов С. Я. Фитотерапия и фитофармакология: руководство для врачей. М.: Медицинское информационное агентство, 2000. 976 с.

26. Соловьева В. А., Дрибноход Ю. Ю. Энциклопедия народной медицины. М.: ОЛМА, 2011. 208 с.

27. Спектрофотометричне визначення дубильних речовин у корі дубу / Н. В. Хохленкова, Т. Г. Ярних, В. М. Чушенко, М. В. Буряк. *Фармацевтичний часопис*. 2008. № 3. С. 10-12.

28. Сравнительная характеристика химического состава экстрактов коры дубу обыкновенного (черешчатого) (*Quercus robur* L., семейство буковые – *Fagaceae*) (Сообщение VI) / В. В. Платонов, Г. Т. Сухих, В. Е. Франкевич та ін. *Вестник новых медицинских технологий*. 2020. Т. 27, № 2. С. 94-97.

29. Степан В. Т. Ренопротекторна дія фітопрепаратів при експериментальному метаболічному синдромі. *Клінічна та експериментальна патологія*. 2020. Т.19, №2 (72). С. 46-53.

30. Сучасна фітотерапія: навч. посіб. / С. В. Гарна, І. М. Владимірова, Н. Б. Бурд та ін. Х.: «Друкарня Мадрид», 2016. 580 с.

31. Ульянова А. А., Кузьмичева Н. А. Влияние способа приготовления извлечения на результаты количественного определения дубильных веществ в коре дубу. *Вестник фармации*. 2018. №1 (79). С. 11-17.

32. Федосов А. І., Кисличенко В. С., Новосел О. М. Визначення кількісного вмісту суми фенольних сполук в артишоку суцвіттях, часнику листі та цибулинах. *Медична та клінічна хімія*. 2018. Т. 20, № 1. С. 100-104.

33. Філонік І. О., Заборуєва Л. Ф., Кисла А. А. Склад ліпідів у насінні гіркокаштана звичайного, клена гостролистого та дубу звичайного в умовах Дніпропетровського регіону. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія*. 2010. Вип. 18, т. 2. С. 112-119.

34. Химический состав органического вещества коры дубу обыкновенного (черешчатого) (*Quercus robur* L., семейство буковые – Fagaceae) (Сообщение IV – ацетоновый экстракт) / Г. Т. Сухих, В. В. Платонов, В. Е. Франкевич и др. *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*. 2020. № 2. С. 90-95.

35. Химический состав органического вещества коры дубу обыкновенного (черешчатого) – (*Quercus robur* L., семейство буковые – Fagaceae) (Сообщение I – н-гексановый экстракт) / В. В. Платонов, А. А. Хадарцев, Г. Т. Сухих и др. *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*. 2020. № 1. С. 1-6.

36. Хоменко А. І., Філіпенко Т. А., Грибова Н. Ю. Використання екстрактів лікарських рослин для антиоксидантної стабілізації ліпідів. *Лекарственное растениеводство: от опыта прошлого к современным технологиям*: мат. II Междунар. науч.-практ. интернет-конф. Полтава, 2013. С. 158-161.

37. Хохленкова Н. В. Дослідження макро- та мікроелементного складу густого екстракту кори дубу. *Фітотерапія*. Часопис. 2013. № 2. С. 55-57.

38. Хохленкова Н. В., Ярних Т. Г., Журавльова Л. В. Розробка промислової технології бактерицидного пластиру з густим екстрактом кори дубу. *Запорожский медицинский журнал*. 2013. №3(78). С. 108-110.

39. Хроматография на бумаге / под ред. И. М. Хайса, К. Мацека; пер. с чеш. Б. М. Вольфсона и др.; под ред. М. Н. Запромётова. М.: Изд-во Иностран. лит., 1962. 851 с.

40. Хроматография. Практическое приложение метода: в 2 ч. / ред. Э. Хефтман; пер. с англ. А. В. Родионова; под ред. В. Г. Берёзкина. М.: Мир, 1986. Ч. 1. 336 с.; Ч. 2. 422 с.

41. Хромато-масс-спектрометрия коры дубу обыкновенного-черешчатого (*Quercus robur* L; семейство буковые – Fagaceae) / В. В. Платонов, А. А. Хадарцев, Г. Т. Сухих и др. *Вестник новых медицинских технологий. Электронный журнал*. 2019. № 1. С. 117-133.

42. Analysis of the Active Constituents and Evaluation of the Biological Effects of *Quercus acuta* Thunb. (Fagaceae) Extracts / M.-H. Kim, D.-H. Park, M.-S. Bae et al. *Molecules*. 2018. Vol. 23. P. 1-10.

43. A New Age for *Quercus* spp. Fruits: Review on Nutritional and Phytochemical Composition and Related Biological Activities of Acorns / A. F. Vinha, J. C. M. Barreira, A. S.G. Costa, M. B. P. P. Oliveira. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2016. Vol. 15. P. 947-981.

44. Antibacterial and Antifungal Activities of Some *Quercus* Species Growing in Turkey / D. Şöhretoğlu, M. Ekizoğlu, E. Kiliç, M. K. Sakar. *Fabad Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2007. Vol. 32. P. 127-130.

45. Anti-Inflammatory and Anti-Urolithiasis Effects of Polyphenolic Compounds from *Quercus gilva* Blume / S. H. Youn, J. H. Kwon, J. Yin et al. *Molecules*. 2017. Vol. 22. P. 1-12.

46. Antioxidant and Anti-nitric Oxide Components from *Quercus glauca* / C.-C. Shen, K.-Y. Hong, J. Chen et al. *Chem. Pharm. Bull.* 2012. Vol. 60(7). P. 924–929.

47. Antioxidant and Biological Properties of Bioactive Phenolic Compounds from *Quercus suber* L. / A. Fernandes, I. Fernandes, L. Cruz et al. *J. Agric. Food Chem.* 2009. Vol. 57. P. 11154-11160.

48. Antioxidant capacity and phenolic contents of three *Quercus* species / P. T. Tuyen, D. T. Khang, P. T. Thu Ha et al. *International Letters of Natural Sciences*. 2016. Vol. 54. P. 85-99.

49. Antioxidant Characterization of Oak Extracts Combining Spectrophotometric Assays and Chemometrics / B. M. Popović, D. Štajner, R. Cdero et al. *The Scientific World Journal*. 2013. Vol. 8. P. 1-8.

50. A Review of Polyphenolics in Oak Woods / B. Zhang, J. Cai, C.-Q. Duan et al. *International Journal of Molecular Sciences*. 2015. № 16. P. 6978-7014.

51. Bioactive metabolites involved in the antioxidant, anticancer and anticalpain activities of *Ficus carica* L., *Ceratonia siliqua* L. and *Quercus ilex* L. extracts / N. Amessis-Ouchemoukha, S. Ouchemoukha, N. Meziant et al. *Industrial Crops and Products*. 2017. Vol. 95. P. 6-17.

52. Burlacu E., Nisca A., Tanase C. A Comprehensive Review of Phytochemistry and Biological Activities of *Quercus* Species. *Forests*. 2020. № 11. P. 1-24.

53. Chemical and antioxidant profiles of acorn tissues from *Quercus* spp.: Potential as new industrial raw materials / A. F. Vinhaa, A. S. G. Costaa, J. C. M. Barreira et al. *Industrial Crops and Products*. 2016. Vol. 94. P. 143-151.

54. Chemical composition of barks from *Quercus faginea* trees and characterization of their lipophilic and polar extracts / J. P. A. Ferreira, I. Miranda, V. B. Sousa, H. Pereira. *PLoS ONE*. 2018. Vol. 13(5). P. 1-18.

55. Determination of Chemical Composition, Potential Nutritive Value and Methane Emission of Oak Tree (*Quercus coccifera*) Leaves and Nuts / A. Kamalak, K. G. Hassan, S. M. Ameen et al. *Harran Üniv Vet Fak Derg*. 2015. Vol. 4(1). P. 1-5.

56. Determination of the Phenolic Profile and Antioxidant Activity of Leaves and Fruits of Spanish *Quercus coccifera* / L. Molina-García, R. Martínez-Expósito, M. L. Fernández-de Córdoba, E. J. Llorent-Martínez. *Journal of Chemistry*. 2018. Vol. 9. P. 1-9.

57. Drying of the aqueous extract of acorn *Quercus robur* in a spout-fluid bed / S. Rakić, D. Povrenović, R. Maletić, M. Živković. *Journal of Agricultural Sciences*. 2005. Vol. 50, №2. P. 173-182.

58. Duda-Chodak A., Tarko T., Rus M. Antioxidant activity and total polyphenol content of selected herbal medicinal products used in Poland. *Herba Polonica*. 2011. Vol. 57. № 1. P. 48-61.

59. El-Agbar Z. A., Naik R. R., Shaky A. K. Fatty Acids analysis and Antioxidant activity of Fixed oil of *Quercus Infectoria*, Grown in Jordan. *Oriental journal of chemistry*. 2018. Vol. 34, №3. P. 1368-1374.

60. HPLC analysis of Phenolic Substances and Anti-Alzheimer's Activity of Korean *Quercus* Species / A. Nugroho, B.-M. Song, S. H. Seong et al. *Natural Product Sciences*. 2016. Vol. 22(4). P. 299-306.

61. Karioti A., Bilia A.-R., Skaltsa H. *Quercus ilex* L.: A rich source of polyacylated flavonoid glucosides. *Food Chemistry*. 2010. Vol. 123. P. 131-142.

62. Łuczaj Ł., Adamczak A., Duda M. Tannin content in acorns (*Quercus* spp.) from Poland. *Dendrobiology*. 2014. Vol. 72. P. 103-111.

63. Medicinal Uses, Phytochemistry, and Pharmacological Activities of *Quercus* Species / M. Taib, Y. Rezzak, L. Bouyazza, B. Lyoussi. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2020. Vol. 19. P. 1-20.

64. Noori M., Talebi M., Ahmadi T. Comparative Studies of Leaf, Gall and Bark Flavonoids in Collected *Quercus brantii* Lindl. (Fagaceae) from Lorestan Province, Iran. *International Journal of Plant Research*. 2015. Vol. 5(2). P. 42-49.

65. Oak acorn, polyphenols and antioxidant activity in functional food / S. Rakić, D. Povrenović, V. Tešević et al. *Journal of Food Engineering*. 2006. Vol. 74. P. 416-423.

66. Physiochemical properties and nutritional profile of mediterranean oak acorn / R. Y. Ajo, W. M. Al-Rousan, T. Rababah et al. *Afr. J. Food Agric. Nutr. Dev.* 2020. Vol 20(5). P. 16371-16385.

67. Polyphenol Profile and Pharmaceutical Potential of *Quercus* spp. Bark Extracts / H. O. Elansary, A. Szopa, P. Kubica et al. *Plants*. 2019. Vol. 8. P. 1-14.

68. Prasad R. B. N., Gülz P.-G. Surface Structure and Chemical Composition of Leaf Waxes from *Quercus robur* L., *Acer pseudoplatanus* L. and *Juglans regia* L. *Z. Naturforsch.* 1990. Vol. 45. P. 813-817.

69. *Quercus robur* and *Quercus petraea* in Europe: distribution, habitat, usage and threats / E. Eaton, G. Caudullo, S. Oliveira, D. de Rigo. *European Atlas of Forest Tree Species.* 2016. Vol. 12. P. 160-163.

70. Rotation planar extraction and rotation planar chromatography of oak (*Quercus robur* L.) bark / I. Vovk, B. Simonovska, S. Andresek et al. *Journal of Chromatography A.* 2003. Vol. 991. P. 267-274.

71. Scalbert A., Monties B., Favre J.-M. Polyphenols of *Quercus robur*: adult tree and in vitro grown calli and shoots. *Phytochemistry.* 1988. Vol. 27, № 11. P. 3483-3488.

72. Screening of phytoconstituents and antibacterial activity of leaves and bark of *Quercus leucotrichophora* A. Camus from Uttarakhand Himalaya / P. Semwal, S. Painuli, H. Badoni, R. K. Bacheti. *Clinical Phytoscience.* 2018. Vol. 4(30). P. 1-6.

73. Syukriah Nur B. A. R. Antioxidant, antimicrobial and wound healing properties of *Quercus infectoria* gall extracts: A thesis ... of Master of Engineering (Bioprocess). Malaysia, 2014. 38 p.

74. The Fossil History of *Quercus* / E. Barrón, A. Averyanova, Z. Kvaček et al. *Springer International Publishing.* 2017. Vol. 7. P. 39-105.

ДОДАТКИ

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЇ ЛІКІВ
КАФЕДРА ЗАВОДСЬКОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЛІКІВ**



**МАТЕРІАЛИ
VII Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції**

**«ТЕХНОЛОГІЧНІ ТА БІОФАРМАЦЕВТИЧНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ
ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ РІЗНОЇ НАПРАВЛЕНОСТІ ДІЇ»**

**«TECHNOLOGICAL AND BIOPHARMACEUTICAL
ASPECTS OF DRUGS DEVELOPING WITH
DIFFERENT ORIENTATION OF ACTION»**

**24-25 листопада 2022 р.
м. Харків**

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПЛОДІВ СУМАХА ДУБИЛЬНОГО ТА ДУБУ
ЗВИЧАЙНОГО У МЕДИЧНІЙ ПРАКТИЦІ**

Авад А.А.Дж.А., Король В.В., Рачинська В.О., Помазан О.Ю.

Вступ. З первісних часів люди використовували рослини для своїх основних потреб, таких як їжа та ліки. Ці рослини використовувалися в традиційній медицині для лікування та запобігання різноманітним захворюванням людини. Важливою перевагою для терапевтичного використання рослин є їх безпека, ефективність, економічна доцільність і легкість доступності. Коли хтось ознайомився з поживною цінністю їстівних рослин, та також помітив, що інші рослини, а іноді й самі їстівні рослини, мають лікувальні властивості. Люди зуміли використовувати велику кількість рослинної сировини різними способами. Деякі з них дуже очевидні, але є й інші, які можуть нас здивувати. Це стосується, наприклад, сумаха дубильного (лат. *Rhus coriaria*) та дубу звичайного (лат. *Quercus robur* L.).

Мета дослідження. Класифікація даних про хімічні та фармакологічні властивості сумаха дубильного (лат. *Rhus coriaria*) та дубу звичайного (лат. *Quercus robur* L.) Представити вичерпний опис їх медичної важливості як з традиційної, так і з фармакологічної точки зору разом із фітохімічними компонентами, важливими як з точки зору харчування, так і з медицини.

Матеріали та методи. Вивчення наукової літератури, статей, патентної документації, що характеризують стан питань використання лікарської рослинної сировини з в'язучими властивостями.

Основні результати. Сумах дубильний (лат. *Rhus coriaria* L.) родини Анакардієві (*Anacardiaceae*), походить від «sumaga», що означає червоний сирійською мовою. Рослина має як поживні якості, так і лікувальні властивості, оскільки її використовують як спецію шляхом подрібнення та змішування сушених плодів із сіллю, і зазвичай використовують як лікарську траву в Персії, Середземномор'ї та на Близькому Сході, Туреччині, Палестині, Голанських висотах, Йорданії.

Ця рослина – чагарник або невелике дерево заввишки 1-3 метри. Листки непарноперисті з 9-15 листочками. Суцвіття являє собою компактну і прямостоячу волоть, квітка дрібна і зеленувато-біла, а плід — ворсинчаста, червонувата, однонасінна кістянка. Сумах містить гідролізуючі таніни, галлотаніни, летку олію, флавоноїди, антоціани, галову кислоту, флаволи, такі як мірицетин, кверцетин і кемпферол, вміст нітратів і нітритів, олія, білок, клітковина та зола. Яблучна, пальмітинова, стеаринова, олеїнова та лінолева кислоти є основними компонентами плодів сумаха. Він є антиоксидантом, має протизапальні, хондропротекторні, протиішемічні, судинорелаксуючі властивості.

З огляду на важливість сумаха в традиційній системі медицини, можна побачити, що сучасні лікарі також використовують сумах для зниження рівня холестерину, для

лікування болю в горлі та як анабортивний засіб, при дизентерії, діурезі, кровотечах, гематемезисі, кровохарканні, офтальмії, кон'юнктивіті, лейкорей та тонусі шлунка. Деякі звіти також вказують на його використання для загоєння ран і як протимікробний засіб. Різні частини рослини використовувалися як різні препарати в традиційній системі медицини. Подрібненими плодами посипають варене яйце і їдять для лікування діареї. Відвар із плодів готують і вживають всередину (150 мл) для лікування захворювань печінки, діареї та розладів сечовидільної системи. Водний екстракт плодів запобігає токсичності окислювального стресу, стимульованого гідропероксидом кумолу в ізольованих гепатоцитах. Він помітно захищає гепатоцити від виснаження глутатіону, окисного пошкодження лізосомальної мембрани, утворення АФК, перекисного окислення ліпідів, клітинного протеолізу та зниження потенціалу мітохондріальної мембрани.

Багато подібних фармакологічних властивостей, через наявність у своєму складі дубильних речовин і інших компонентів має дуб звичайний (лат. *Quercus robur* L.). Довгий час рослину сировину дубу звичайного використовували як традиційну медицину в різних країнах і племенах. Цей рід належить до родини Fagaceae. Він включає 600 видів у всьому світі, які часто відрізняються динамікою цвітіння та плодоношення та індексом дозрівання.

Це могутнє дерево родини букових заввишки 20-50 метрів з неправильно широкою кроною. Кора на стовбурі та старих гілках темно-сіра, на молодих – зеленувато-бура або червонувата. Листки чергові, короткочерешкові, видовженооберненояцевидні, перисто лопатеві. Квітки одностатеві, дрібні, зібрані в пониклі “сережки”. Плід – горіх (жолудь).

Цвіте у квітні-травні, плодоносить у вересні-жовтні.

Види роду *Quercus* є важливими лікарськими рослинами. Протягом століть вони використовувалися в народній медицині для лікування різних захворювань. Частини рослини, представників цього роду мають широкий спектр фармакологічних ефектів, таких як антиоксидантний, протидіабетичний, протипухлинний, протизапальний та антибактеріальний. Сучасні фітохімічні дослідження видів дубу звичайного показали, що в його корі є катехінові таніни (0,4%), галотаніни (10-20%) фенольні кислоти (зокрема, галова та елагова кислоти та їх похідні), кверцитин, флобафен, смоли, пектинові речовини, цукри, білки, крохмаль, мінерали. Жолуді містять крохмаль (40%), дубильні речовини, жирну олію, ефірну олію, цукри, флавоноїди (зокрема флаван-3-ол) і дубильні речовини певним чином повсюдно присутні у всіх його видах.

Корінні жителі багатьох регіонів Світу використовують їх як антисептики та для лікування розладів шлунково-кишкового тракту, таких як діарея та геморої. Кора дубу

має велике значення і широко використовується в медицині як антисептик і кровоспинний засіб, використовується для лікування зубного болю та гастропатій, а також як заспокійливий засіб при запаленні, як загоювальний засіб при опіках та для лікування гонореї, астми, крововиливів, діареї та дизентерії. Плоди (жолуді) виду *Quercus* вважаються багатими на поживну цінність, вони є джерелом енергії (вуглеводів, білків і жирів), а також амінокислоти, ліпіди та стерини, що виправдовує їх використання в якості харчових продуктів або харчових інгредієнтів протягом тисяч років у раціоні людини. Наприклад, на західному узбережжі Північної Америки жолуді становили більше половини раціону корінних жителів. На північному сході Піренейського півострова плоди дубу місцеві аскіскури використовували сирими, вареними, смаженими, як каву, або перетворювали на борошно. Крім того, його борошно змішували з борошном із зернових злаків для приготування хліба. А олію, отриману з жолудя, споживали корінні народи протягом сотень років. Це поживна кулінарна олія, яку можна порівняти з олією, отриманою з арахісу, бавовни, оливок і авокадо. В медичній практиці жолуді різних видів дубу широко використовуються при діареї, захворюваннях ларингофарингіту, менорагії, ожирінні та виразці шлунка. Фармакологічна дія рослини роду *Quercus* включає антиоксидантну, протимікробну, протизапальну, протидіабетичну, гепатопротекторну дії. Застосовують при шлунково-кишкових розладах, проти ожиріння, має протипухлинний та нейрогенеративний ефекти. Усі згадані ефекти пов'язані зі специфічним хімічним складом, що складається в основному з тритерпеноїдів, флавоноїдів і дубильних речовин. Численні дослідження, що описують біоактивність жолудів, зосереджені на їхній сильній антиоксидантній активності, яка, як вважають, є корисною для лікування захворювань, пов'язаних з окисненням, таких як діабет, рак, серцево-судинні та запальні захворювання, кашлю і гіпертонії, інфекцій сечовивідних шляхів. Крім того, вони зазвичай використовуються в малайській традиційній медицині для лікування інфекцій ран після пологів. В Індії вони традиційно використовуються в стоматології, наприклад, для лікування зубного болю та гінгівіту. В Азії його широко використовували для лікування інфекційних захворювань, шкірних розладів і запальних захворювань. Традиційна система медицини є невід'ємною частиною регіонів Кумаун і Гархвал в Уттаракханді та інших штатах Індії, які використовували лікарську рослинну сировину дубу звичайного для лікування сечових інфекцій, порушення сечовипускання, кишечного болю, гонореї, астми, кровотеч, діареї, дизентерії.

Висновки. З огляду на багато останніх відкриттів ролі рослин у медичній галузі, можна вважати доцільним їх потенціал для майбутніх досліджень. Згідно з цими

дослідженнями, тритерпеноїди, дубильні речовини, флавоноїди та інші фенольні сполуки мають позитивний вплив на протизапальну, протидіабетичну та протипухлинну дію.

Таким чином, плоди сумаха дубильного і плоди (жолуді) дубу звичайного можна розглядати як джерела для розробки нових фармацевтичних засобів. Для цього додаткові дослідження всіх видів цих двох рослин потребують значної уваги з боку науковців для вивчення їх детального хімічного профілю та впливу на здоров'я, а також необхідні додаткові дослідження для оцінки безпеки, побічних ефектів і ефективності екстрактів.

Список літератури

1. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник/Відп. ред. А. М. Гродзінський. — Київ: Українська Енциклопедія ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр Олімп, 1992.
2. Мамчур І. Довідник з фітотерапії. — Київ: Здоров'я, 1984.
3. Носаль М. А., Носаль І. М. Лікарські рослини і способи їх застосування в народі. — Київ, 2013.
4. A. Romm, *Botanical Medicine for Women's Health E-Book*, Elsevier Health Sciences, Amsterdam, Netherlands, 2017.
5. H. R. Moon, M. J. Chung, J. W. Park et al., "Antiasthmaeffects through anti-inflammatory action of acorn (*quercusAcutissimacarr.*) in vitro and in vivo," *Journal of FoodBiochemistry*, vol. 37, no. 1, pp. 108–118, 2013.
6. Abu-Shanab, B., G. Adwan, D. Abu-Safiya, K. Adwan, and M. Abu-Shanab (2005).
7. Antibacterialactivity of *Rhus coriaria* L. extracts growing inPalestine. *J Islamic Uni. Gaza (Natural SciencesSeries)*. 13:147-153.
8. Adwan, G., B. Abu-Shanab, and K. Adwan (2010).Antibacterial activities of some plant extractsalone and in combination with differentantimicrobials against multidrugresistant*Pseudomonas aeruginosa* strains. *Asian Pac JTrop Med*. 266-269.

Національний фармацевтичний університет

Фармацевтичний факультет
Кафедра хімії природних сполук і нутриціології
Ступінь вищої освіти магістр
Спеціальність 226 Фармація, промислова фармація
Освітня програма Фармація

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувачка кафедри хімії
природних сполук і
нутриціології

Вікторія КИСЛИЧЕНКО
“ 28 ” вересня 2022 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Ольги ПОМАЗАН

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Фітохімічне вивчення плодів (жолудів) дубу звичайного», керівник кваліфікаційної роботи: Вікторія КИСЛИЧЕНКО, д.фарм.н., професор, затверджений наказом НФаУ від “1” листопада 2022 року № 238
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: грудень 2022 р.
3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: фітохімічне вивчення плодів (жолудів) дубу звичайного.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): огляд літератури щодо ботанічної характеристики, розповсюдження, хімічного складу та застосування в медицині дуба звичайного, вивчення хімічного складу та визначення кількісного вмісту БАР, визначення числових показників у плодах (жолудях) дуба звичайного.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень):
22 таблиць, 24 рисунків.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Ім'я, ПРІЗВИЩЕ, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Вікторія КИСЛИЧЕНКО, завідувачка кафедри хімії природних сполук і нутриціології, д. фарм. н., професор.	28.09.2022	28.09.2022
2	Вікторія КИСЛИЧЕНКО, завідувачка кафедри хімії природних сполук і нутриціології, д. фарм. н., професор.	08.10.2022	08.10.2022 08.10.2022
3	Вікторія КИСЛИЧЕНКО, завідувачка кафедри хімії природних сполук і нутриціології, д. фарм. н., професор.	14.11.22	28.10.2022 28.10.2022

7. Дата видачі завдання: 28 вересня 2022 року _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1	Ботанічна характеристика, розповсюдження, хімічний склад, біологічна дія та застосування в медицині дубу звичайного.	28.09.2022-07.10.2022	виконано
2	Вивчення хімічного складу <u>плодів (жолудів) дуба звичайного</u>	08.10.2022-13.11.2022	виконано
3	Визначення числових показників у плодах (жолудях) дуба звичайного.	14.11.22- 7.12.22	виконано

Здобувач вищої освіти

_____ Ольга ПОМАЗАН

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ Вікторія КИСЛИЧЕНКО

ВИТЯГ З НАКАЗУ № 238
по Національному фармацевтичному університету
від 01 листопада 2022 року

Затвердити тему, керівника та рецензента кваліфікаційної роботи здобувачу вищої освіти заочної форми навчання фармацевтичного факультету НФаУ 2023 року випуску:

№ з/п	Прізвище, ім'я по батькові здобувача вищої освіти	Тема кваліфікаційної роботи (українською мовою)	Тема кваліфікаційної роботи (англійською мовою)	Керівник кваліфікаційної роботи	Рецензент кваліфікаційної роботи
	Помазан Ольга Юріївна	Фітохімічне вивчення плодів (жолудів) дубу звичайного.	Phytochemical study of fruits (acorns) of common oak	проф. Кисличенко В. С.	проф. Георгіянц В. А.

ПІДСТАВА: службова записка завідувача кафедрою про затвердження теми кваліфікаційної роботи, керівника та рецензента.

Вірно: пров. фахівець деканату

Н. В. Фоменко

ВИТЯГ З НАКАЗУ № 238
по Національному фармацевтичному університету
від 01 листопада 2022 року

Затвердити тему, керівника та рецензента кваліфікаційної роботи здобувачу вищої освіти заочної форми навчання фармацевтичного факультету НФаУ 2023 року випуску:

№ з/п	Прізвище, ім'я по батькові здобувача вищої освіти	Тема кваліфікаційної роботи (українською мовою)	Тема кваліфікаційної роботи (англійською мовою)	Керівник кваліфікаційної роботи	Рецензент кваліфікаційної роботи
1.	Помазан Ольга Юріївна	Фітохімічне вивчення плодів (жолудів) дубу звичайного.	Phytochemical study of fruits (acorns) of common oak	проф. Кисличенко В. С.	проф. Георгіянц В. А.

ПІДСТАВА: службова записка завідувача кафедрою про затвердження теми кваліфікаційної роботи, керівника та рецензента.

Вірно: пров. фахівець деканату

Н. В. Фоменко

ВИСНОВОК

Комісії з академічної доброчесності про проведену експертизу щодо академічного плагіату у кваліфікаційній роботі здобувача вищої освіти

№ 110506 від «22» грудня 2022 р.

Проаналізувавши випускню кваліфікаційну роботу за рівнем здобувача вищої освіти заочної форми навчання Помазан Ольги Юріївни, 5 курсу, Фс18(4,5з)-02а групи, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, на тему: «Фітохімічне вивчення плодів (жолудів) дубу звичайного./ Phytochemical study of fruits (acorns) of common oak.», Комісія з академічної доброчесності дійшла висновку, що робота, представлена до Екзаменаційної комісії для захисту, виконана самостійно і не містить елементів академічного плагіату (компіляції).

**Голова комісії,
професор**



Інна ВЛАДИМИРОВА

4%

14%

ВІДГУК

наукового керівника на кваліфікаційну роботу другого (магістерського) ступеня вищої освіти спеціальності 226 Фармація, промислова фармація

Ольги ПОМАЗАН

на тему: «Фітохімічне вивчення плодів (жолудів) дубу звичайного »

Актуальність теми. Кваліфікаційна робота Ольги ПОМАЗАН є логічним продовженням напрямку досліджень кафедри хімії природних сполук і нутриціології щодо пошуку нових джерел лікарських, сільськогосподарських та плодово-ягідних рослин для отримання комплексів БАР.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість.

Ольга ПОМАЗАН опрацювала джерела літератури щодо ботанічної характеристики, хімічного складу, застосування у медицині обліпихи крушиновидної. У практичній частині нею було проведено значний об'єм роботи – встановлено вивчено якісний склад, визначено кількісний вміст БАР у досліджуваній сировині за ДФУ. Під час виконання кваліфікаційної роботи Ольга ПОМАЗАН засвоїла основні методи фармакогностичного аналізу ЛРС.

Оцінка роботи. Кваліфікаційна робота Ольги ПОМАЗАН виконана на високому науковому рівні із застосуванням наступних методів аналізу: хімічних реакцій та інструментальних методів. Результати кількісного вмісту біологічно активних речовин статистично опрацьовані за вимогами ДФУ.

Загальний висновок та рекомендації про допуск до захисту.

Кваліфікаційна робота Ольги ПОМАЗАН «Фітохімічне вивчення плодів (жолудів) дубу звичайного» може бути подана до захисту в Екзаменаційну комісію.

Науковий керівник
«7» грудня 2022 р.

_____ Вікторія КИСЛИЧЕНКО

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу другого (магістерського) ступеня вищої освіти спеціальності 226 Фармація, промислова фармація

Ольги ПОМАЗАН

на тему: «Фітохімічне вивчення плодів (жолудів) дубу звичайного »

Актуальність теми. Фітохімічне вивчення плодів (жолудів) дубу звичайного є перспективним та актуальним. Особливо до таких рослин саме і належить обліпіха крушиновидна, дослідженню якого присвячена робота Ольги ПОМАЗАН.

Теоретичний рівень роботи. Ольга ПОМАЗАН проаналізувала та узагальнила джерела літератури щодо ботанічної характеристики, поширення, хімічного складу, застосування у медицині рослин роду обліпіха .

Пропозиції автора з теми дослідження. Ольга ПОМАЗАН провела фітохімічний аналіз плодів (жолудів) дубу звичайного , що надалі може бути використано при розробці відповідних розділів МКЯ на цей вид сировини.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість.

Ольга ПОМАЗАН провела фітохімічний аналіз плодів (жолудів) дубу звичайного. Встановила наявність та визначила кількісний вміст у плодах (жолудях) дубу звичайного основних груп БАР: полісахаридів, пектинових речовин, жирів, дубильних речовин, флавоноїдів.

Недоліки роботи. Принципових зауважень до роботи немає.

Загальний висновок і оцінка роботи. Запропонована робота має практичне значення і відповідає вимогам, які висуваються до кваліфікаційних робіт. Кваліфікаційна робота Ольги ПОМАЗАН на тему: «Фітохімічне вивчення плодів (жолудів) дубу звичайного» може бути подана до захисту в Екзаменаційну комісію.

Рецензент _____

професор Вікторія ГЕОРГІЯНЦ

« 12 » грудня 2022 р.

Витяг
з протоколу засідання кафедри хімії природних сполук і нутриціології
Національного фармацевтичного університету
№ 14 від 20 грудня 2022 року

ПРИСУТНІ: Бурда Н.Є., Журавель І.О., Кисличенко В.С., Комісаренко А.М.,
Король В.В., Попик А.І., Попова Н.В., Процька В.В.,
Скребцова К.С., Тартинська Г.С., Хворост О.П.

Порядок денний:

2. Щодо допуску здобувачів вищої освіти до захисту кваліфікаційних робіт у Екзаменаційній комісії.

СЛУХАЛИ: про представлення до захисту в Екзаменаційній комісії кваліфікаційної роботи на тему: «Фітохімічне вивчення плодів (жолудів) дубу звичайного» здобувача вищої освіти випускного курсу Фс18(4,5з) 2-а групи Ольги ПОМАЗАН
Науковий керівник: професор Вікторія КИСЛИЧЕНКО
Рецензент: професор Вікторія ГЕОРГІЯНЦ

УХВАЛИЛИ: рекомендувати до захисту в Екзаменаційній комісії кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти Фс18 (4,5з) 2-а групи Ольги ПОМАЗАН на тему: «Фітохімічне вивчення плодів (жолудів) дубу звичайного».

Завідувачка кафедри хімії природних
сполук і нутриціології

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

Секретар кафедри ХПСіН

Надія БУРДА

НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ПОДАННЯ

3. ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Направляється здобувачка вищої освіти Ольга ПОМАЗАН до захисту кваліфікаційної роботи

за галуззю знань 22 Охорона здоров'я
спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація
освітньою програмою Фармація
на тему: «Фітохімічне вивчення плодів (жолудів) дубу звичайного»

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Декан фармацевтичного факультету

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувачка вищої освіти Ольга ПОМАЗАН може бути допущена до захисту кваліфікаційної роботи в Екзаменаційній комісії.

Керівник кваліфікаційної роботи

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

« 7 » грудня 2022 року

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

Кваліфікаційну роботу розглянуто. Здобувачка вищої освіти Ольга ПОМАЗАН допускається до захисту даної кваліфікаційної роботи в Екзаменаційній комісії.

Завідувачка кафедри хімії природних сполук і нутриціології

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

« 20 » грудня 2022 року

Кваліфікаційну роботу захищено

у Екзаменаційній комісії

« ____ » лютого _____ 2023 р.

З оцінкою _____

Голова Екзаменаційної комісії,

доктор фармацевтичних наук, професор

_____ /Лена Давтян/