Ф А 2.2.1-32-367

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
факультет фармацевтичних технологій та менеджменту
кафедра фармакогнозії та нутриціології

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему **«ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ ВЕНЕРИНИХ КУЧЕРІВ ЗВИЧАЙНИХ (*ADIANTUM CAPILLUS-VENERIS* L.)»**

Виконала: здобувачка вищої освіти групи Фм19(4,6з)мед-01а
спеціальності: 226 Фармація, промислова фармація
освітньої програми Фармація
Катерина КУЛІШ
Керівник: доцент закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії та нутриціології, к.фарм.н., доцент Олена НОВОСЕЛ
Рецензент: доцент закладу вищої освіти кафедри фармацевтичної хімії, к.фарм.н., доцент Наталія БЕВЗ

Харків – 2024 рік

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена фітохімічному вивченню листя та коренів венериних кучерів звичайних.

Перший розділ роботи містить дані літератури щодо ботанічної характеристики, поширення, хімічного складу, застосування у медицині та народному господарстві венериних кучерів звичайних. У другому розділі представлено результати дослідження якісного складу біологічно активних речовин у досліджуваній сировині. Третій розділ присвячений результатам визначення кількісного вмісту біологічно активних речовин. Кваліфікаційна робота містить 41 сторінку, 7 таблиць, 13 рисунків, список літератури з 36 найменувань.

Ключові слова: венерині кучері звичайні, *Adiantum capillus-veneris*, листя, корені, біологічно активні речовини, якісний аналіз, кількісний аналіз

ANNOTATION

The qualification work is devoted to the phytochemical study of the leaves and roots of *Adiantum capillus-veneris*.

The first section of the work contains data from the literature on the botanical characteristics, distribution, chemical composition, use in medicine and the national economy of *Adiantum capillus-veneris*. The second section presents the results of the study of the qualitative composition of biologically active substances in the studied raw materials. The third section is devoted to the results of determining the quantitative content of biologically active substances. The qualification work contains 41 pages, 7 tables, 13 figures, a list of literature with 36 titles.

Key words: *Adiantum capillus-veneris*, leaves, roots, biologically active substances, qualitative analysis, quantitative analysis

ЗМІСТ

ВСТУП..... 6
РОЗДІЛ 1 БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, ГЕОГРАФІЧНЕ ПОШИРЕННЯ, ХІМІЧНИЙ СКЛАД І ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ ТА НАРОДНОМУ ГОСПОДАРСТВІ РОСЛИН РОДУ ВЕНЕРИНІ КУЧЕРІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) 9
1.1 Ботанічна характеристика та поширення рослин роду Венерині кучері 9
1.2 Хімічний склад венериних кучерів 11
1.3 Застосування у медицині та народному господарстві венериних кучерів16
Висновки до розділу 1 19
РОЗДІЛ 2 ПОПЕРЕДНЄ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ЛИСТЯ ТА КОРЕНІВ ВЕНЕРИНИХ КУЧЕРІВ ЗВИЧАЙНИХ 20
2.1 Об’єкти дослідження 20
2.2 Одержання витяжок з ЛРС..... 21
2.3 Дослідження гідроксикоричних кислот..... 21
2.4 Дослідження флавоноїдів..... 22
2.5 Дослідження дубильних речовин 24
2.6 Дослідження сапонінів 24
2.7 Дослідження іридоїдів..... 25
2.8 Дослідження полісахаридів..... 26
2.9 Дослідження амінокислот 26
Висновки до розділу 2 27
РОЗДІЛ 3 ВИВЧЕННЯ ЯКІСНОГО СКЛАДУ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У ЛИСТІ ТА КОРЕНЯХ ВЕНЕРЕНИХ КУЧЕРІВ ЗВИЧАЙНИХ29
3.1 Визначення втрати в масі при висушуванні..... 29
3.2 Дослідження мінерального складу..... 30
3.3 Визначення вмісту гідроксикоричних кислот..... 32
3.4 Визначення вмісту флавоноїдів..... 33
3.5 Визначення вмісту танінів 35
3.6 Визначення вмісту тритерпенових сапонінв..... 36

3.7 Визначення вмісту амінокислот 38
Висновки до розділу 3 39
ВИСНОВКИ 41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 42
ДОДАТКИ 46

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БАР – біологічно активні речовини;

ДФУ – Державна фармакопея України;

ЛРС – лікарська рослинна сировина;

ПХ – паперова хроматографія;

ТШХ – тонкошарова хроматографія;

УФ- - ультрафіолетовий.

ВСТУП

Актуальність теми. Сьогодні суспільство повертається до всього природнього у своїй професійній діяльності, повсякденному житті, та, відповідно, до здорового способу життя. Лікарські рослини здавна використовувалося у традиційній медицині багатьох країн світу. Лікарські препарати на основі лікарських рослин є ефективними засобами терапії та профілактики багатьох захворювань. Однак, самолікування та безконтрольне застосування рослинних засобів може призвести до негативних побічних ефектів. Щоб запобігти цього, актуальним є поглиблене вивчення складу біологічно активних сполук та дослідження фармакологічної активності лікарських рослин, які широко використовуються у традиційній медицині.

Венерині кучері звичайні *(Adiantum capillus-veneris* L.) родини адіантові (*Adiantaceae*) – найпопулярніший вид цього роду, який широко використовують як декоративну у ботанічних садах та як кімнатну культуру. Встановлено, що листя рослини містить вуглеводи, дубильні, ароматичні та гіркі речовини. Його використовують в їжу. Настій, який містить слиз, використовують для лікування дихальних та сечовивідних шляхів. Також рослину використовують для детоксикації при алкогольному отруєнні [13].

У зв’язку з цим, актуальним і доцільним є проведення фітохімічних досліджень для подальшої розробки та стандартизації вітчизняних рослинних засобів на основі венериних кучерів звичайних.

Мета дослідження. Метою кваліфікаційної роботи було фітохімічне вивчення листя та коренів венериних кучерів звичайних.

Завдання дослідження. Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні завдання:

– провести аналіз джерел наукової літератури щодо ботанічної характеристики, поширення, хімічного складу, застосування у традиційній медицині та народному господарстві рослин роду Венерині кучері;

– дослідити якісний склад БАР листя та коренів венериних кучерів звичайних;

– встановити кількісний вміст БАР у досліджуваній сировині.

Предмет дослідження – вивчення якісного складу та визначення кількісного вмісту біологічно активних речовин у листі та коренях венериних кучерів звичайних.

Об'єкт дослідження – фітохімічне вивчення листя та коренів венериних кучерів звичайних.

Методи дослідження. Застосовані методи інформаційного пошуку, аналізу та узагальнення літературних даних. Для вивчення якісного складу біологічно активних речовин використовували хімічні реакції ідентифікації, хроматографію у тонкому шарі сорбенту (ТШХ) та на папері (ПХ). Кількісне визначення біологічно активних речовин проводили спектральним та гравіметричним методами. Результати експериментальних досліджень обробляли статистично.

Практичне значення та наукова новизна отриманих результатів. У кваліфікаційній роботі представлені результати фітохімічного вивчення листя та коренів венериних кучерів звичайних.

Встановлено наявність окремих груп біологічно активних сполук (БАР): полісахаридів, гідроксикоричних кислот, флавоноїдів (переважно у глікозидній формі), дубильних речовин конденсованої групи, іридоїдів, тритерпенових сапонінів, амінокислот.

Встановлено кількісний вміст основних груп БАР у листі та коренях венериних кучерів звичайних: мінеральних речовин, суми гідроксикоричних кислот, суми флавоноїдів, суми танінів у перерахунку на пірогалол, суми тритерпенових сапонінів, суми амінокислот.

Одержані результати дослідження можуть бути використані при стандартизації та розробці методів контролю якості на листя і корені венериних кучерів звичайних.

Апробація результатів роботи. Матеріали роботи опубліковані в матеріалах науково-практичної онлайн-конференції з міжнародною участю, присвяченої 30-річчю заснування Інституту підвищення кваліфікації спеціалістів фармації Національного фармацевтичного університету

“Безперервний професійний розвиток фармацевтичних працівників: сучасний стан, проблеми та перспективи” (1-2 листопада 2023 р., м. Харків).

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 41 сторінках машинописного тексту, складається із анотації, вступу, 2 розділів, загальних висновків, списку використаних джерел і додатку. Робота проілюстрована 7 таблицями та 13 рисунками. Список використаних джерел налічує 36 найменування, з них 14 кирилицею та 22 латиницею.

РОЗДІЛ 1
БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, ГЕОГРАФІЧНЕ ПОШИРЕННЯ, ХІМІЧНИЙ СКЛАД І ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ ТА НАРОДНОМУ ГОСПОДАРСТВІ РОСЛИН РОДУ ВЕНЕРИНІ КУЧЕРІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Ботанічна характеристика та поширення рослин роду Венерині кучері

Рід Адіантум (*Adiantum* L.) належить до родини Адіантові (*Adiantaceae* Newm.) порядку Папоротеподібних (*Filicopsida*). Він налічує понад 200 видів, поширених в тропічній та помірній областях Старого і Нового Світу. До числа найбільш широко розповсюджених видів цього роду належать венерині кучері звичайні або адіантум венерин волос (*Adiantum capillus-veneris* L.). Латинська назва роду походить від грецьких префіксу α- – не-, без-, та слова διαινειν – зволожувати, тобто назва рослини перекладається як «не промокаюча рослина» через те, що вода легко скочується з рослини, залишаючи її сухою. Назва виду походить від латинських *capillus* – волосся та *Venus* – Венера (у римській міфології богиня краси, кохання, родючості та процвітання) [10, 13, 15, 27, 30, 31].

Це багаторічна папороть до 40 см заввишки, формує куртини. Кореневище довге, повзуче, відкрито матовими лусками коричневого або чорного кольору [10, 13, 15, 27, 30, 31].

Листки (вайї) можуть бути почергово або супротивно розташованими, вони мають чорно-бурі, тонкі (близько 1 мм в діаметрі), блискучі черешки близько 25 сантиметрів завдовжки. Черешки біля основи вкриті лусочками. Листкові пластинки світло-зелені, тонкі, двічі-, тричіперисторозсічені, 2,5-3 см завдовжки та 1,5-2 см завширшки, в обрисі оберненояйцеподібно-клиноподібні, з клиноподібною основою та віялоподібно-лопатевою верхівкою, цілокраї, тупі, по верхніх краях долонеподібно-дольчасті. Крайові сегменти округлі, яйцеподібні, зубчасті. З нижнього боку сегментів уздовж прожилок

розташовані соруси зі спорангіями видовженої, круглої або лінійної форми (рис. 1.1) [10, 13, 15, 27, 30, 31].

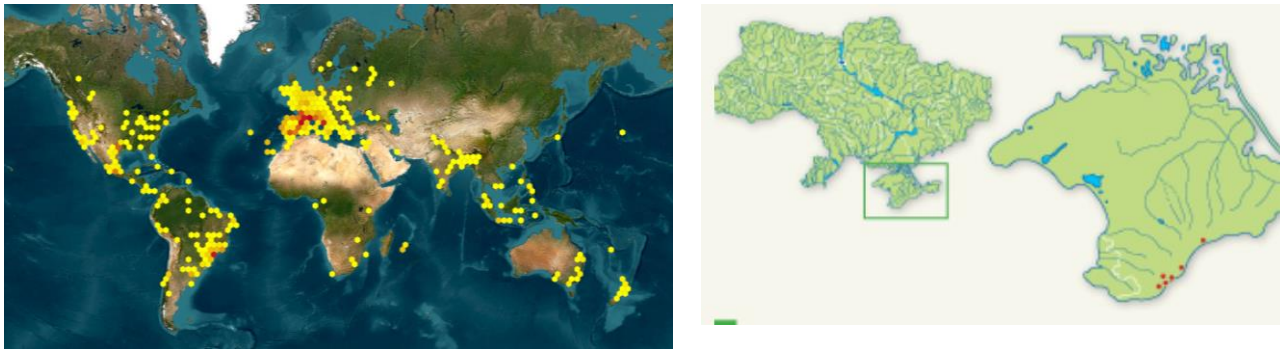
Рис. 1.1 Зовнішній вигляд венериних кучерів звичайних

Спороносить у червні–серпні. Розмножується спорами, які розносяться вітром та водою, і вегетативно.

Вид поширений в Атлантичній Європі, Східному та Західному Середземномор'ї, у Південно-Західній та Середній Азії, Центральній та Північній Африці, Південній Америці, Австралазії (рис. 1.2, А) [10, 13, 15, 27, 30, 31]. В Україні зростає на Південному березі Криму, в околицях м. Місхор та Ялта, біля водоспадів Учан-Су та Джур-Джур, а також біля вершин гір Ай-Петрі, Яузлар, Кастель, Явлуз (рис. 1.2, Б). Популяції нечисленні через зниження вологості повітря, порушення місць зростання, збирання як декоративної рослини. Вид венерині кучері занесено до Червоної Книги України (1980, 1996 та 2009 роки), охороняється у природних заповідниках – Ялтинському гірсько-лісовому заповіднику та заповіднику Мис Мартьян. Цей вид природньо росте в лісовому поясі на вологих ділянках скель (переважно

вапнякових), біля водоспадів, по кам'янистих берегах гірських струмків [10, 13].

Венерині кучері звичайні - одна з найбільш відомих декоративних папоротей. Широко культивується в оранжереях, легко вирощується як кімнатна рослина [13].



А Б

Рис. 1.2 Ареал поширення світом (А) та в Україні (Б) венериних кучерів звичайних

1.2 Хімічний склад венериних кучерів

Як лікарську сировину використовують листя та корені венериних кучерів звичайних. Заготовляють їх з серпня по вересень. Сировину висушують у затінку на відкритому повітрі [31].

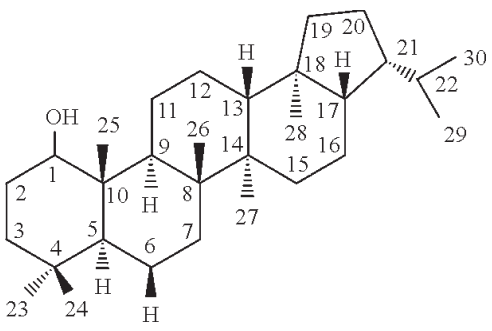
Аналіз літературних джерел показав, що листя та корені венериних кучерів звичайних містять вуглеводи, органічні кислоти, терпеноїди, фенолкарбонові кислоти, флавоноїди, ліпіди [15, 18, 20, 22, 24-29, 31, 33, 35, 36].

Венерині кучері звичайні так само, як й інші види папороті, продукує специфічні тритерпеноїди, найбільш характерною рисою яких є відсутність кисневої функції в 3-му положенні структури, що відрізняє їх від тритерпеноїдів квіткових рослин. Вочевидь, ці тритерпеноїди, аналогічно гопаноїдам з бактерій, можуть бути біосинтезовані прямою циклізацією зі сквалену. До теперішнього часу в літературі є відомості про понад 200 тритерпенових похідних, виявлених у папоротях, з яких 85 – у роді Венерині кучері [15, 24, 25, 27-29, 33, 35].

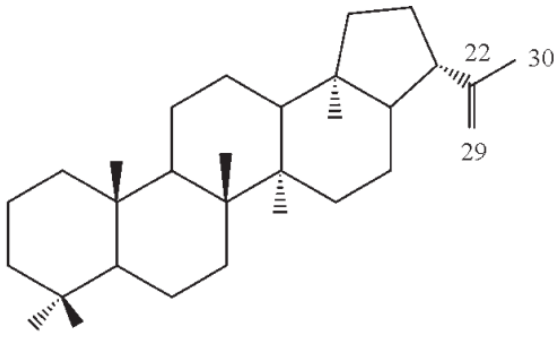
Більшість тритерпеноїдів листя венериних кучерів звичайних відноситься до пентациклічних тритерпеноїдів з п'ятичленним кільцем Е (рис. 1.3):

- похідних гопану: гопан-1-ол (гідроксигопан, гопанол), *нор*-22(29)-єн (дипроптен), 17,29-*епокси*-гопан, гопан-28,22-олід, 22-оксо-21βН-гопан (адіантон), 21-гідрокси-30-*нор*-гопан-22-он (21-гідроксіадіантон, гідроксіадіантон), 28,30-*епокси*-30-*нор*-гопан-22-ол (адіпедатол), тріс-*нор*-гопан, 17αН-тріс-*нор*-гопан-21-он (ізоглаціканон),
- ізогопану: (22S)-30-*нор*-іс-гопан-22-ол (ізоадіантол-В, ізоадіантол), (21β)-30-*нор*-AR-неогаммацеран-22-он (ізоадіантон),
- неогопану: ферн-9(11)-єн (фернен, давален),
- фернану: ферн-9(11)-єн-3α-ол, ферн-9(11)-єн-28-ол, ферн-9(11)-єн-28-ол, ферн-9(11)-єн-12-он, ферн-7-єн (7-фернен), ферн-7-єн-3α-ол, ферна-7,9(11)-дієн, 30-*нор*-метилфернен-22-он (капілірон),
- філікану: 3β,4α-дигідроксифілікан, 3-метокси-4-гідроксифілікан, 3α,4α-*епокси*-філікан (адіантоксид), 4α-гідроксифілікан-3-он, філіс-3-єн,
- адіанану: адіан-5-єн (адіанен), адіан-5-єн-3α-ол (адіантол), адіан-5(10)-єн-3α-ол,
- птеронану: птерон-14-єн-7α-ол [24, 25].

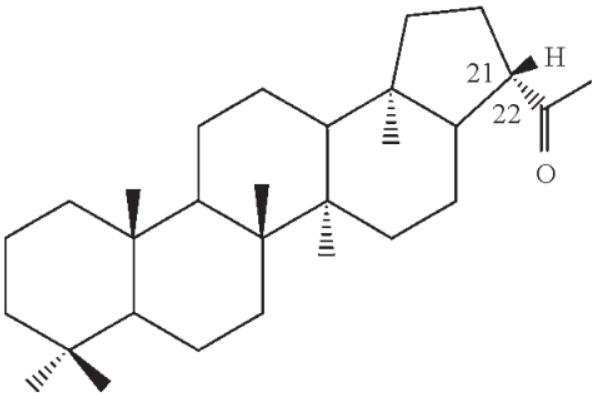
Серед них похідні гопану (диплоптен і 12-неогопен), похідні фернану (давален і 7-фернен), а також 3-філіцен досить часто зустрічаються не тільки у листі венериних кучерів звичайних, але і в інших папоротях [33]. За вмістом переважають адіантон, ізоадіантол-В та адіантоксид [33].



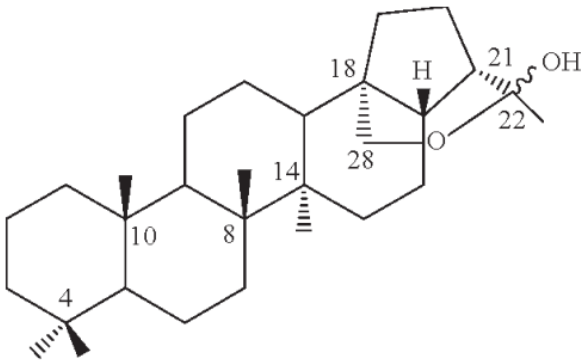
Гопанол



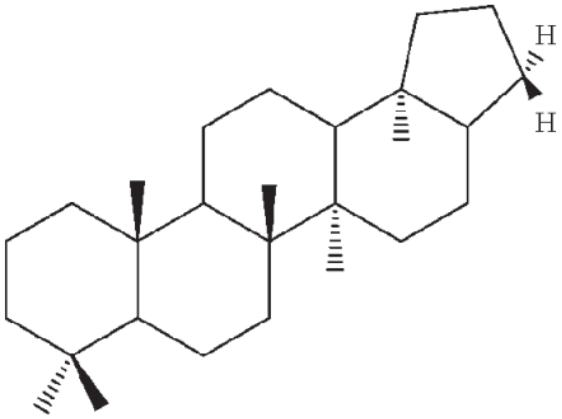
Дипроптен



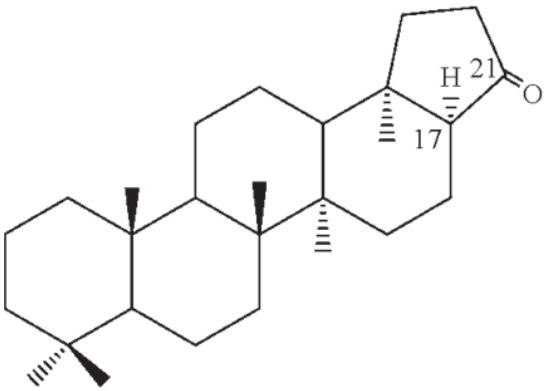
Адіантон



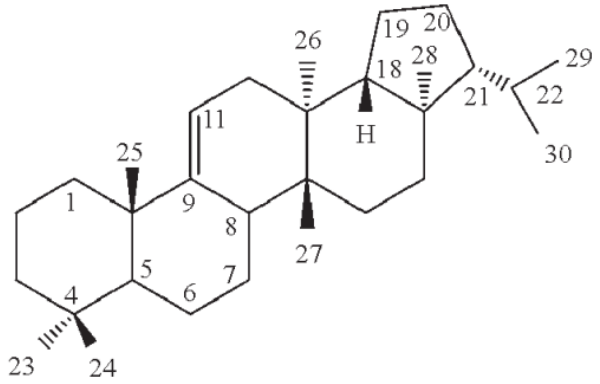
Адіпедатол



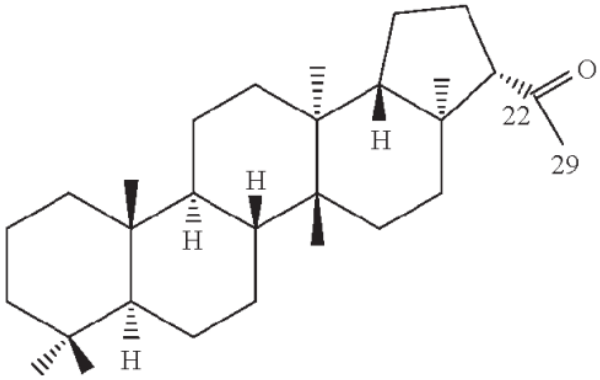
Тріс-*нор*-гопан



Ізоглаціканон



Давален



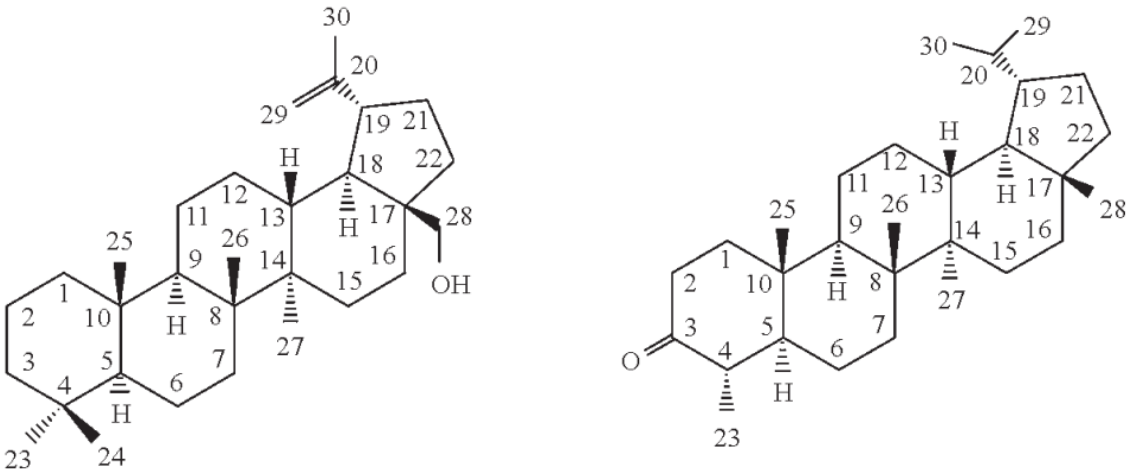
Капілірон

Рис. 1.3 Структурні формули терпеноїдів, виділених з венериних кучерів звичайних

З підземної частини цієї рослини мексиканського походження було виділено похідні *нор*-гопану - адіпедатол та давален [35], у зразках індійського походження – капілірон, капілірол В, 3β,4α-дигідроксифілікан, 3-метокси-4-гідроксифілікан та 4α-гідроксифілікан-3-он [31].

У зразках листя венериних кучерів звичайних іранського походження ідентифіковані пентациклічні тритерпеноїди типу лупану - луп-20(29)-єн-28-ол

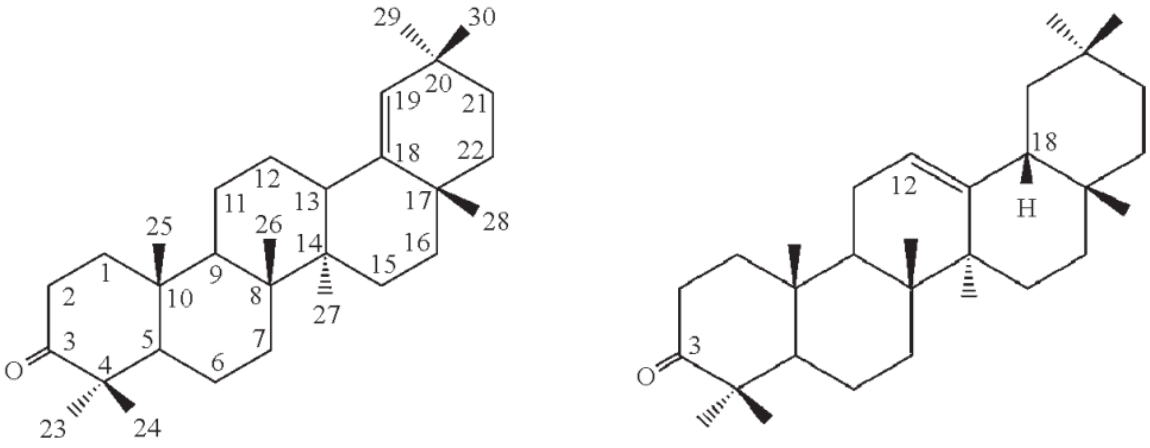
(жасмінол), норлупану – 24-*нор*-лупан-3-он (рис. 1.4), а також урсановий тритерпеноїд урс-20-ен-16-ол [28].



Жасмінол 24-*нор*-лупан-3-он

Рис. 1.4 Структурні формули деяких терпеноїдів

У зразках листя венериних кучерів звичайних єгипетського походження були виявлені два тритерпеноїди олеананової структури - олеан-18-ен-3-он та олеан-12-ен-3-он (рис. 1.5) [27].



Олеан-18-ен-3-он Олеан-12-ен-3-он

Рис. 1.5 Структурні формули деяких терпеноїдів

Стероїди, виявлені в листі венериних кучерів звичайних, аналогічні стероїдам квіткових рослин. Зокрема, у листі папороті містяться β-ситостерин, стигмастерин, кампестерин, γ-ситостерин, холеста-3,5-дієн, ергост-5-ен-3β-ол і стигмаст-4-ен-3-он [27].

З листя рослини була виділена ефірна олія, домінуючими компонентами якої є карвакрол (13,75 %), гексадеканова кислота (5,88 %), тимол (4,05 %), гексагідрофарнезилацетон (3,16 %) і *н*-нонанал (2,99 %) [27].

У листі венериних кучерів звичайних були виявлені флавоноїди: кверцетин та його глікозиди **(**3-глюкозид, 3-рутинозід, 3-глюкуронід і 3-О-(6"-малоніл)- D-галактозид**)**, глікозиди кемпферолу (3-глюкозид, 3-рутинозид, 7-глюкозид і 3-глюкуронід), нарингенін, сульфатні похідні флавонолів (3-сульфат кемпферолу та сульфат 3-рутинозиду кемпферолу), а також проціанідин і продельфінідин [27].

У зразках листя венериних кучерів звичайних єгипетського походження знайдений кумарин дафноретин [27].

У листі венериних кучерів звичайних виявлені фенольні кислоти: 3-*п*-кумароїлхінна, 4-*п*-кумароїлхінна та 5-О-кофеїлхінна кислоти [22, 36].

Загальний вміст фенольних сполук та флавоноїдів у листі рослини становив 224,76 і 49,62 мг/100г у водному екстракті, 156,34 і 78,18 мг/100г в метанольному екстракті та 36,53 і 50,15 мг/100г у етанольному екстракті відповідно [36].

Аналіз метанольного екстракту усієї рослини показав наявність таких сполук: 4-(2,6,6-триметил-1-циклогексен-1-іл)-3-пентен-2-ону, сквалену, фітолу, гідрохінону, 2-метокси-4-вінілфенолу, 4-пропілфенол, моно-(2-етилового) етеру 1,2-бензолдикарбонової кислоти, 2,3-дигідро-3,5-дигідрокси-6-метил-4Н-піран-4-ону, 2,6,10-триметил-14-етилен-14-пентадецену, ейкозанолу, додеканової, тетрадеканової, *цис*-9-гексадеценової, *н*-гексадеканової, *цис*-вакценової, октадеканової та 15-гідроксипентадеканової кислот, а також 2-гідрокси-3-[(9*E*)-9-октадеценоїлокси]пропіл-(9*E)*-9-октадеценоату, монододецилового етеру гексаетиленгліколю, 9-октадеценаміду, 4-метил-1,5-дифеніл-3-(*п*-толіл)-2-аза-пентан-1,5-діону тощо [29].

У листі венериних кучерів звичайних виявлено наявність мінеральних елементів: Mg, Ca, K, Mn, Fe, Co, Na, Ni, Cu, Zn. За вмістом переважали Ca і K [31].

1.3 Застосування у медицині та народному господарстві венериних кучерів

Види роду Венерині кучері належать до здавна відомих лікарських рослин. Вони згадуються в творах давньоримського письменника, автора Природної історії Плінія Старшого (22-24 рр. н.е.-79 р. н.е.), а також у працях Гіппократа, Плінія, Діоскориду та інших античних авторів як засіб для лікування хвороб дихальних шляхів та ниркової недостатності, і навіть при гінекологічних захворюваннях. Фармацевт, ботанік та лікар XVII століття Ніколас Калпепер рекомендував вживати сироп «капіляр» для лікування кашлю, жовтяниці та проблем із нирками. З часом значення венериних кучерів як основного інгредієнта цього сиропу зникло, і «капіляром» стали називати просто сироп із цукру, води, яєчного білка та флердоранжевої води [15, 31].

Подібність їх ажурного листя з кучерями дівчини давала привід стародавнім медикам рекомендувати ці рослини для лікування волосся. На Кавказі досі миють волосся настоєм цієї папороті для надання їм блиску, а в Китаї рослину часто застосовують для лікування лупи [15, 31]. Парфумерно-косметична промисловість випускає засоби, які містять екстракт венериних кучерів звичайних: шампуні, бальзами, маски для волосся (рис. 1.6).

Рис. 1.6 Косметичні засоби на основі екстракту венериних кучерів

Листя венериних кучерів мають стимулюючу, протилихоманкову, відхаркувальну, проносну, заспокійливу, пом'якшувальну, тонізуючу, зміцнюючу волосся, протиракову, цукрознижувальну, антисептичну, протигрибкову, антивірусну, ранозагоювальну дії. У народній медицині використовується при інфекціях дихальних шляхів, хворобах сечового міхура,

печінки та селезінки, інших захворюваннях [15-21, 23, 26, 28, 29, 31-34]. Порошок, настій, відвар, сироп (самостійно і в зборах) застосовують як пом'якшувальний, відхаркувальний при хворобах дихальних шляхів, жарознижувальний засіб [15, 31].

В індійській медицині листя венериних кучерів, розтерті в пасту, застосовують як ранозагоювальний засіб, а їх сік (у суміші з медом) - при гастралгії, респіраторних інфекціях, відвар - як тонізуючий засіб [15, 31].

У Середній Азії як гемостатичний засіб. У середньовічній медицині Вірменії використовували при жовтяниці, сечокам'яній хворобі, хронічній лихоманці, при ретенції плаценти, ішіасі, сік (місцево) – при злоякісних виразках, як детоксикаційне при укусах шалених собак, мазь (місцево) – при хворобах очей та скрофульозі. Водний екстракт виявляє антибактеріальну активність. Відвар, настій, рідкий екстракт використовують як коригуючий смак інгредієнт [15, 31].

У китайській медицині відвар листя використовують при зловживанні алкоголем, тютюном, він містить багато йоду [15, 31].

У більшості провінцій Пакистану, північної Індії, Південно-Західної Азії, Середземномор'я та в Перу настій, відвар або сік листя (вай) або надземний частини використовуються місцевим населенням при бронхітах, катарах верхніх дихальних шляхів, застуді, як відхаркувальний, протикашльовий і пом'якшувальний засіб як всередину, так і зовнішньо у вигляді компресів [15, 31].

Багатьма народами країн Азії, в Марокко та в Італії настій і відвар листя або всієї рослини застосовуються при нирковокам'яній хворобі, нефритах, циститах, інфекціях сечовивідних шляхів та як діуретичний засіб. У деяких провінціях Туреччини, Італії, Іспанії, а також в Америці настій та відвар листя застосовуються при аменореї, дисменореї, як седативний, відновлюючий після пологів, абортивний та утеротонічний засіб [15, 31].

На півночі Індії, заході Ірану та в деяких областях Італії відвар листя або всієї рослини, а також свіже подрібнене листя відомі як аналгезуючий засіб при головному, зубному болі [15, 31].

У Болгарії відвар листя застосовують при кашлі, особливо у дітей, відвар, мазь – при гіперкератозі волосистої частини голови [15, 31].

У Південній Африці листя курять при респіраторних інфекціях [15, 31].

В Італії в 1962 році було запропоновано препарат «Тосіфрон» (таблетки, свічки, краплі), який містив флаваспідонову кислоту, виділену з листя венериних кучерів звичайних. Він ефективний при лікуванні алкоголізму, пристрасті до тютюну, міцної кави [15, 31].

Компанією GUNA S. p.a. (м. Мілан, Італія) випускається добавка для підтримки дихальних шляхів Omeotoxnoni (сироп, 150 мл), у складі якого присутній екстракт венериних кучерів звичайних (рис. 1.7).

Рис. 1.7 Лікарські засоби на основі екстракту венериних кучерів

Листя включено у фармакопеї деяких країн Західної Європи [15, 31].

Метанольні, етанольні та водні екстракти з різних частин венериних кучерів звичайних проявляють антибактеріальну та антифунгійну активність щодо видів *Staphylococcus, Streptococcus, Trichophyton, Salmonella, Pseudomonas, Bacillus, Escherichia coli, Vibrio cholerae, Klebsiella pneumonia, Proteus vulgaris, Helicobacter pyroli, Agrobacterium tumefaciens, Aspergillus niger, Aspergillus flavis, Candida albicans, Rhizopus stolonifer,* видів *Phythium* і *Trichoderma* [15, 17, 31, 32].

Етанольний екстракт з кореневищ інгібував проліферацію та метаболічну активність клітин лінії RRP-TB (стійкі до рифампіцину клітини туберкульозу легень) [15, 31].

Етилацетатна фракція метанольного екстракту з надземної частини дозозалежно проявляє активність щодо клітин карциноми шлунка людини лінії

SGC-7901 (IC_{50} = 126 мг/мл), а етанольний екстракт листя – по відношенню до ліній H9 RAW264.7 та U937 [15, 16, 23, 26, 31].

Також встановлена антивірусна активність етанольного екстракту з кореневищ щодо вірусу везикулярного стоматиту [31].

Етанольний екстракт з листя венериних кучерів звичайних проявляє аналгетичну та протизапальну активності в дозі 300 мг/кг. Водна фракція метанольного екстракту має ранозагоювальні та антиоксидантні властивості [18, 31].

Водні екстракти з усієї рослини проявляють гіпоглікемічні властивості [19, 21]. Водний екстракт дозозалежно має діуретичні властивості і може бути ефективним при інфекціях сечових шляхів, а водно-етанольний екстракт у дозі 127,6 мг/кг - уратолітичні [31].

Етанольний екстракт з листя в дозах 255 та 500 мг/кг запобігає бронхоспазму, індукованому гістаміном [31].

Етанольний екстракт має гіпотероїдні властивості, зменшуючи вагу щитоподібної залози [34].

В експерименті етанольний екстракт надземної частини сприяв відновленню волосся (спостерігалося збільшення щільності фолікулів і збільшувалося співвідношення androgen/telogen) при алопеції, спричиненій тестостероном [31].

Венерині кучері - декоративні рослини, які широко використовують в озелененні інтер′єрів [13].

Висновки до розділу 1

Аналіз джерел літератури показав, що венерині кучері звичайні мають багатий хімічний склад і виявляють широкий спектр фармакологічної активності (антимікробну, протизапальну, ранозагоювальну тощо). Рослину здавна використовують у традиційній медицині, проте результати фармакологічних досліджень показали перспективність вивчення венериних кучерів звичайних флори України.

РОЗДІЛ 2
ПОПЕРЕДНЄ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ЛИСТЯ ТА КОРЕНІВ ВЕНЕРИНИХ КУЧЕРІВ ЗВИЧАЙНИХ

2.1 Об’єкти дослідження

Об’єктом дослідження були листя та корені венериних кучерів звичайних, заготовлені наприкінці серпня 2023 року у Харківській області.

Рис. 2.1 Зовнішній вигляд сировини венериних кучерів звичайних

2.2 Одержання витяжок з ЛРС

Одержання водних витяжок. Близько 5,0 г сировини, що досліджували, подрібнену до розміру часток 2-3 мм, заливали 10-кратною кількістю води та нагрівали зі зворотним холодильником на киплячій водяній бані протягом 30 хв. Одержану витяжку фільтрували через паперовий фільтр. Екстракцію сировини проводили ще двічі новими порціями екстрагенту. Об'єднані витяжки концентрували до 25,0 мл і використовували для дослідження полісахаридів, гідроксикоричних кислот, дубильних речовин, сапонінів та амінокислот [1, 11, 12].

Одержання водно-етанольних витяжок. Екстракцію 5,0 г сировини проводили 50 % та 70 % етанолом за аналогічною методикою. Об'єднані витяжки концентрували у вакуумі до 50,0 мл. Одержані витяжки використовували для виявлення флавоноїдів, іридоїдів [1, 11, 12].

2.3 Дослідження гідроксикоричних кислот

Ідентифікацію гідроксикоричних кислот проводили методом тонкошарової хроматографії (ТШХ) за методикою ДФУ 2.0, т. 3, монографія «Кропиви листя» [5].

Рухома фаза: мурашина кислота безводна – вода – метанол – етилацетат (2,5:4:4:50).

Виявлення: УФ-світло.

Як *стандартні зразки* використовували кофейну, *п*-кумарову, ферулову, хлорогенову та неохлорогенову кислоти.

Схема хроматограми виявлення гідроксикоричних кислот наведена на рис. 2.2.

В результаті проведеного аналізу встановлено, що якісний склад гідроксикоричних кислот у сировині венериних кучерів звичайних був однаковий, ідентифіковано хлорогенову, неохлорогенову, *п*-кумарову та кофейну кислоти.

Верхня частина пластинки		
Блакитна зона	Блакитна зона	
Блакитна зона	Блакитна зона	Неохлорогенова кислота - блакитна зона
Блакитна зона	Блакитна зона	
Блакитна зона	Блакитна зона	Кофейна кислота - синя зона
		Ферулова кислота - блакитна зона
Блакитна зона	Блакитна зона	*n*-Кумарова кислота - блакитна зона
Блакитна зона	Блакитна зона	Хлорогенова кислота – блакитно-зелена зона
Синя зона	Синя зона	
Випробовуваний розчин (листя)	**Випробовуваний розчин (корені)**	**Розчин порівняння**

Рис. 2.2 Схема хроматограми виявлення гідроксикоричних кислот у листі та коренях венериних кучерів звичайних

2.4 Дослідження флавоноїдів

Виявлення флавоноїдів у сировині венериних кучерів звичайних проводили за допомогою хімічних реакцій [1, 8, 11, 12]:

- ✓ ціанідинової реакції в модифікації за Бріантом,
- ✓ реакції з 10% етанольним розчином феруму (III) хлориду,
- ✓ реакції з 10 % етанольним розчином калію гідроксиду,
- ✓ реакції з 2 % етанольним розчином алюмінію хлориду,
- ✓ реакції з 2 % етанольним розчином плюмбуму ацетату з розчином натрію гідроксиду.

У результаті в усіх видах сировини була встановлена наявність флавоноїдів переважно у глікозидній формі.

Ідентифікацію флавоноїдів проводили методом ТШХ за методикою ДФУ 2.1, монографія «Смородини чорної листя» [3].

Рухома фаза: мурашина кислота безводна – вода – етилацетат (10:10:80).

Виявлення: 5 % етанольний розчин алюмінію хлориду.

Як *стандартні зразки* використовували кемпферол, кверцетин та лютеолін.

Схема хроматограми наведена на рис. 2.3.

Верхня частина пластинки		
Жовта зона	Жовта зона	Кемпферол - жовта зона
Жовта зона	Жовта зона	
Жовта зона	Жовта зона	
Жовта зона	Жовта зона	
		Лютеолін - жовта зона
Жовта зона	Жовта зона	
Жовта зона	Жовта зона	Кверцетин - жовта зона
Жовта зона	Жовта зона	
Жовта зона	Жовта зона	
Випробовуваний розчин (листя)	**Випробовуваний розчин (корені)**	**Розчин порівняння**

Рис. 2.3 Схема хроматограми виявлення флавоноїдів у листі та коренях венериних кучерів звичайних

В результаті проведеного аналізу встановлено, що якісний склад флавоноїдів у сировині венериних кучерів звичайних був однаковий, було виявлено не менше 8 флавоноїдних сполук, ідентифіковано 2 сполуки - кемпферол і кверцетин.

2.5 Дослідження дубильних речовин

Виявлення дубильних речовин у сировині венериних кучерів звичайних проводили за допомогою хімічних реакцій [1, 11, 12]:

- ✓ реакції з 1 % розчином желатини,
- ✓ реакції з 1 % розчином хініну хлориду, з
- ✓ реакції з 1 % розчином з феруму (III) амонію сульфату.

У результаті в усіх видах сировини була встановлена наявність дубильних речовин конденсованої групи.

2.6 Дослідження сапонінів

Виявлення сапонінів у сировині венериних кучерів звичайних проводили за допомогою хімічних реакцій [1, 11, 12]:

- ✓ реакції піноутворення,
- ✓ реакції Лафона,
- ✓ реакції Сальковського,
- ✓ реакції з 10 % розчином плюмбуму ацетату,
- ✓ реакції встановлення хімічної природи сапонінів.

У результаті в усіх видах сировини була встановлена наявність тритерпенових сапонінів.

Ідентифікацію сапонінів проводили методом ТШХ за методикою [1, 12, 14].

Рухома фаза: хлороформ – етанол (9,5:0,5).

Виявлення: 10 % фосфорномолібденова кислота при нагріванні 100-105°С протягом 3-5 хв.

Як *стандартні зразки* використовували олеанолову та урсолову кислоти.

Схема хроматограми виявлення сапонінів наведена на рис. 2.4.

Верхня частина пластинки		
Рожево-фіолетова зона Рожево-фіолетова зона Рожево-фіолетова зона Рожево-фіолетова зона	Рожево-фіолетова зона Рожево-фіолетова зона Рожево-фіолетова зона Рожево-фіолетова зона	Олеанолова кислота: рожево-фіолетова зона Урсолова кислота: рожево-фіолетова зона
Випробовуваний розчин (листя)	**Випробовуваний розчин (корені)**	**Розчин порівняння**

Рис. 2.4 Схема хроматограми виявлення сапонінів у листі та коренях венериних кучерів звичайних

В результаті проведеного аналізу встановлено, що якісний склад сапонінів у сировині венериних кучерів звичайних був однаковий, було виявлено не менше 4 речовин, з яких у порівнянні зі стандартними зразками були ідентифіковані олеанолова та урсолова кислоти.

2.7 Дослідження іридоїдів

Виявлення іридоїдів у сировині венериних кучерів звичайних проводили за допомогою хімічних реакцій [1, 9, 11, 12]:

- ✓ реакції з реактивом Шталя,
- ✓ реакції з реактивом та Трим-Хілла.

У результаті в усіх видах сировини була встановлена наявність іридоїдів.

2.8 Дослідження полісахаридів

Виявлення полісахаридів у сировині венериних кучерів звичайних проводили за допомогою хімічних реакцій [1, 11, 12]:

- ✓ реакції осадження з 96 % етанолом.

У результаті в усіх видах сировини була встановлена наявність полісахаридів.

2.9 Дослідження амінокислот

Виявлення амінокислот у сировині венериних кучерів звичайних проводили за допомогою хімічних реакцій [1, 7, 11, 12]:

- ✓ реакції з 0,2 % розчином нінгідрину.

У результаті в усіх видах сировини була встановлена наявність амінокислот.

Ідентифікацію вільних амінокислот проводили методом паперової хроматографії (ПХ) з трикратною розгонкою хроматограми за методикою [1, 7, 14].

Рухома фаза: *н*-бутанол – кислота оцтова льодяна – вода (4:1:2).

Виявлення: 0,2 % етанольний розчин нінгідрину з наступним нагріванням до температури 100-105 °С.

Як *стандартні зразки* використовували лізин, валін, лейцин, серин, триптофан, треонін, глутамінову та аспарагінову кислоти.

Схема хроматограми виявлення вільних амінокислот наведена на рис. 2.5.

В результаті проведеного аналізу встановлено, що якісний склад амінокислот у сировині венериних кучерів звичайних був однаковий, було виявлено не менше 12 речовин, з яких у порівнянні зі стандартними зразками були ідентифіковані лізин, валін, глутамінова та аспарагінова кислоти, лейцин, серин, триптофан, треонін.

Верхня частина пластинки		
Червоно-фіолетова зона	Червоно-фіолетова зона	Валін: червоно-фіолетова зона
Синьо-фіолетова зона	Синьо-фіолетова зона	
Синьо-фіолетова зона	Синьо-фіолетова зона	
Синьо-фіолетова зона	Синьо-фіолетова зона	Лейцин: синьо-фіолетова зона
Червоно-фіолетова зона	Червоно-фіолетова зона	Треонін: червоно-фіолетова зона
Синьо-фіолетова зона	Синьо-фіолетова зона	
Синьо-фіолетова зона	Синьо-фіолетова зона	Триптофан: синьо-фіолетова зона
Синьо-фіолетова зона	Синьо-фіолетова зона	
Синя зона	Синя зона	Аспарагінова кислота: синя зона
Синьо-фіолетова зона	Синьо-фіолетова зона	Серин: синьо-фіолетова зона
Синьо-фіолетова зона	Синьо-фіолетова зона	Глутамінова кислота: синьо-фіолетова зона
Червоно-фіолетова зона	Червоно-фіолетова зона	Лізин: червоно-фіолетова зона
Випробовуваний розчин (листя)	**Випробовуваний розчин (корені)**	**Розчин порівняння**

Рис. 2.5 Схема хроматограми виявлення вільних амінокислот

Висновки до розділу 2

1. За допомогою хімічних методів аналізу досліджено якісний склад біологічно активних речовин листя та коренів венериних кучерів звичайних.

2. Хімічними реакціями ідентифікації у досліджуваній сировині виявлено флавоноїди переважно у формі глікозидів, дубильні речовини конденсованої групи, сапоніни тритерпенової природи, іридоїди, полісахариди та амінокислоти.

3. Хроматографією на папері та у тонкому шарі сорбенту у порівнянні зі стандартними зразками у листі та коренях венериних кучерів звичайних були ідентифіковані:

- гідроксикоричні кислоти – хлорогенова, неохлорогенова, *п*-кумарова та кофейна,

- флавоноїди – кемпферол і кверцетин,

- сапоніни - олеанолова та урсолова кислоти,

- амінокислоти - лізин, валін, глутамінова та аспарагінова кислоти, лейцин, серин, триптофан, треонін.

РОЗДІЛ 3
ВИВЧЕННЯ ЯКІСНОГО СКЛАДУ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У ЛИСТІ ТА КОРЕНЯХ ВЕНЕРЕНИХ КУЧЕРІВ ЗВИЧАЙНИХ

3.1 Визначення втрати в масі при висушуванні

Втрату в масі при висушуванні визначали за методикою ДФУ 2.0, т. 1, загальна стаття 2.2.32 «Втрата в масі при висушуванні» [4]. Дослідження проводили методом гравіметрії.

Втрату в масі при висушуванні обчислювали за формулою (X, %):

$$X = \frac{(m - m_1) \times 100}{m}, \quad (3.1)$$

де:

m – маса сировини до висушування, г;

m_1 – маса сировини після висушування, г.

Результати дослідження наведені у табл. 3.1 та на рис 3.1.

Таблиця 3.1

Визначення втрати в масі при висушуванні листя та коренів венериних кучерів звичайних

m	n	X_i	$X_{сер}$	S^2	$S_{сер}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{сер}$, %
Листя									
5	4	7,38 7,40 7,39 7,36 7,32	7,36	0,20372	0,201850	0,95	2,78	7,36 ± 0,37	3,62
Корені									
5	4	8,83 8,85 8,84 8,81 8,78	8,81	0,20335	0,201668	0,95	2,78	8,81 ± 0,44	4,36

Рис. 3.1 Визначення втрати в масі при висушуванні листя та коренів венериних кучерів звичайних

Встановлено, що втрата в масі при висушуванні у листі венериних кучерів звичайних складала 7,36 %, для коренів – 8,81 %.

3.2 Дослідження мінерального складу

Дослідження складу мінеральних сполук у листі та коренях венериних кучерів звичайних проводили на базі ДНУ НТК «Інститут монокристалів» НАН України (м. Харків) у відділі аналітичної хімії ім. А. Б. Бланка під керівництвом мол. н. сп. О.В. Гришиної. Випробовування проводили з використанням атомно-абсорбційного спектрографічного методу з атомізацією в повітряно-ацетиленовому полум’ї за ДФУ 2.0, т. 1, загальна стаття 2.2.23 «Атомно-абсорбційна спектрометрія» [4]. Цей метод заснований на випарюванні золи рослин у дуговому розряді, фотографічній реєстрації розкладеного в спектр випромінювання і вимірюванні інтенсивності спектральних ліній окремих елементів [2].

Підготовку проби для аналізу та методологію дослідження наведено у статті [2].

В результаті дослідження у листі та коренях венериних кучерів звичайних виявлено 19 мінеральних елементів, з яких 10 (Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Zn, Co, P, Mo) є ессенціальними. Результати досліджень наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Вміст мінеральних елементів у листі та коренях венериних кучерів звичайних, мг/100 г

Назва елементу	Вміст елементу, мг/100 г	
	Листя	Корені
Цинк (Zn)	5,20±0,62	473,00±22,21
Кадмій (Cd)	< 0,01	< 0,01
Нікель (Ni)	0,07±0,01	0,45±0,21
Кобальт (Co)	<0,03	<0,03
Ферум (Fe)	63,00±3,01	711,00±345,19
Силіцій (Si)	762,00±38,09	5709,00±267,01
Меркурій (Hg)	<0,01	<0,01
Манган (Mn)	7,40±0,37	121,00±5,89
Магній (Mg)	612,00±30,64	1198,00±55,03
Плюмбум (Pb)	<0,03	0,54±0,02
Алюміній (Al)	141,00±7,03	1191,00±54,99
Молібден (Mo)	0,68±0,03	0,22±0,01
Купрум (Cu)	1,20±0,06	2,67±0,11
Фосфор (P)	236,00±11,02	232,00±10,11
Арсен (As)	<0,01	<0,01
Кальцій (Ca)	1538,00±751,01	2107,00±100,01
Стронцій (Sr)	1,06±0,01	2,60±0,01
Натрій (Na)	961,00±45,22	474,00±,21,02
Калій (K)	4410,00±210,01	721,00±35,01

Серед ідентифікованих сполук 6 віднесено до макроелементів (K, Ca, Mg, Na, Si, P), 9 – до мікроелементів (Fe, Al, Mn, Pb, Ni, Mo, Cu, Zn, Sr) та 4 – ультрамікроелементів (Co, Cd, As, Hg).

Загальний вміст макро- та мікроелементів становив у листі 8738,61 мг/100 г, у коренях – 12943,48 мг/100 г.

Вміст мінеральних елементів у досліджуваній сировині поступово спадав у ряду:

для листя: K > Ca > Na > Si > Mg > P > Al > Fe > Mn > Zn > Cu > Sr > Mo > Ni > Pb,

для коренів: Si > Ca > Mg > Al > K > Fe > Na > Zn > P > Mn > Cu > Sr > Pb > Ni >Mo.

Вміст макроелементів у листі рослини дорівнював 8519,00 мг/100 г, у коренях – 10441,00 мг/100 г. У переважних концентраціях накопичувались (мг/100 г) у листі - K (4410,00±210,01), Ca (1538,00±751,01), Na (961,00±45,22), Si (762,00±38,09), у коренях - Si (5709,00±267,01), Ca (2107,00±100,01), Mg (1198,00±55,03), K (721,00±35,01).

Загальний вміст мікроелементів у листі рослини становив 219,61 мг/100 г, у коренях – 2502,48 мг/100 г. Серед мікроелементів домінували (мг/100 г) у листі – P (236,00±11,02), Al (141,00±7,03) та Fe (63,00±3,01), у коренях - Al (1191,00±54,99), Fe (711,00±345,19), Na (474,00±,21,02) та Zn (473,00±22,21).

Вміст важких металів у ЛРС регламентує ДФУ 2.0, т. 1, загальна стаття 2.4.27 «Важкі метали у лікарській рослинній сировині та лікарських рослинних засобах» [4].

Встановлено, що вміст токсичних елементів, таких як кобальт (Co), кадмій (Cd), меркурій (Hg), арсен (As), виявлений у досліджуваній сировині в межах можливостей та дорівнює: Co<0,03 мг/100 г; Cd, As, Hg<0,01 мг/100 г.

3.3 Визначення вмісту гідроксикоричних кислот

Кількісний вміст суми гідроксикоричних кислот визначали за методикою ДФУ, т. 3, національна частина монографії «Кропиви листя» [5].

Дослідження проводили у перерахунку на хлорогенову кислоту спектрофотометричним методом за довжини хвилі 525 нм.

Для утворення забарвленого комплексу використовували розчин натрію нітриту та натрію молібдату.

Вміст суми гідроксикоричних кислот (X, %) у перерахунку на хлорогенову кислоту обчислювали за формулою:

$$X = \frac{A \times 1000}{188 \times m}, \quad (3.2)$$

де:

A – оптична густина випробовуваного розчину за довжини хвилі 525 нм;

m – маса наважки випробовуваної сировини, у грамах.

Використовують питомий показник поглинання хлорогенової кислоти, який дорівнює 188.

Результати дослідження наведені у табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Вміст суми гідроксикоричних кислот у листі та коренях венериних кучерів звичайних

m	n	X_i	$Xe_{ср}$	S^2	$S_{сер}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{сер}$, %
Листя									
5	4	2,02 2,06 2,12 2,14 2,13	2,08	0,002804	0,02391	0,95	2,78	2,08 ± 0,05	3,47
Корені									
5	4	2,19 2,21 2,23 2,24 2,28	2,23	0,0016	0,0180	0,95	2,78	2,23 ± 0,04	4,25

Встановлено, що вміст гідроксикоричних кислот у листі венериних кучерів звичайних склав 2,09±0,05 %, для коренів – 2,23±0,04 %.

3.4 Визначення вмісту флавоноїдів

Кількісний вміст суми флавоноїдів визначали за методикою ДФУ 2.0, доповнення 1, монографія «Софори квітки» [3, 8].

Дослідження проводили у перерахунку на рутин спектрофотометричним методом за довжини хвилі 425 нм.

Для утворення забарвленого розчину використовували спиртовий розчин алюмінію хлориду.

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

$$X = \frac{A \times 1000}{m \times 37}, \qquad (3.3)$$

де:

A – оптична густина випробовуваного розчину за довжини хвилі 425 нм;

m – маса наважки випробовуваної сировини, г.

Результати визначення представлено у табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Вміст флавоноїдів у листі та коренях венериних кучерів звичайних

m	n	X_i	$Xe_{ср}$	S^2	$S_{сер}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{сер}$, %
Листя									
5	4	1,87 1,91 1,92 1,95 1,97	1,93	0,001404	0,01721	0,95	2,78	1,93 ± 0,04	4,56
Корені									
5	4	1,41 1,43 1,45 1,47 1,46	1,45	0,000603	0,01111	0,95	2,78	1,45 ± 0,03	3,84

Встановлено, що вміст флавоноїдів у листі венериних кучерів звичайних склав 1,93±0,04 %, для коренів – 1,45±0,03 %.

3.5 Визначення вмісту танінів

Вміст суми танінів визначали за методикою ДФУ 2.0, т. 1, монографія «Визначення танінів у лікарських засобах рослинного походження» [4].

Дослідження проводили у перерахунку на пірогалол спектрофотометричним методом за довжини хвилі 760 нм.

Вміст суми танінів (X, %) у перерахунку на пірогалол обчислювали за формулою:

$$X = \frac{A \times m_0 \times 62{,}5 \times 100}{A_0 \times m \times (100 - W)}, \quad (3.4)$$

де:

A – оптична густина випробовуваного розчину за довжини хвилі 760 нм;

A_0 – оптична густина стандартного розчину пірогалолу за довжини хвилі 760 нм;

m – маса наважки випробовуваної сировини, г;

m_0 – маса наважки пірогалолу, г;

W – втрата в масі при висушуванні сировини, %.

Результати визначення представлено у табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Кількісний вміст суми танінів у листі та коренях венериних кучерів звичайних

m	n	X_i	$Xe_{ср}$	S^2	$S_{сер}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{сер}$, %
Листя									
5	4	3,58 4,10 3,87 3,94 3,85	3,86	0,03557	0,08431	0,95	2,78	3,86 ± 0,13	3,47
Корені									
5	4	2,71 3,04 2,69 3,12 2,87	2,88	0,03706	0,08602	0,95	2,78	2,88 ± 0,13	4,26

Встановлено, що вміст танінів у перерахунку на пірогалол у листі венериних кучерів звичайних склав 3,86±0,13 %, для коренів – 2,88±0,13 %.

3.6 Визначення вмісту тритерпенових сапонінв

Вміст тритерпенових сапонінів визначали за методикою, наведеною нижче [1, 6].

Дослідження проводили у перерахунку на урсолову кислоту спектрофотометричним методом за довжини хвилі 321 нм.

4,0 г (точна наважка) сухої сировини вміщували у колбу місткістю 20 мл та додавали 70 мл 70 % етанолу. Екстрагували на киплячій водяній бані із зворотнім холодильником протягом 1 год. Отриману витяжку після охолодження фільтрували через паперовий фільтр у мірну колбу місткістю 100 мл та доводили об'єм до позначки 70 % етанолом. Потім 5 мл отриманого розчину вміщували у чашку для випарювання та упарювали на водяній бані до сухого залишку. Сухий залишок у випарній чашці двічі обробляли порціями хлороформу по 5 мл. Хлороформні витяжки фільтрували через беззольний фільтр та видаляли хлороформ випарюванням на водяній бані. До одержаного сухого залишку додавали 100 мл сірчаної кислоти концентрованої, перемішували та витримували на водяній бані при 70ºС протягом 1 год. Оптичну густину отриманого забарвленого розчину вимірювали на спектрофотометрі за довжини хвилі 321 нм у кюветі з товщиною шару 10 мм, використовуючи як розчин порівняння сірчану кислоту концентровану.

Вміст суми тритерпенових сапонінів (X, %) обчислювали за формулою:

$$X = \frac{A \times m_0 \times 0{,}8 \times 100 \times 100 \times 100 \times 100}{A_0 \times m \times 10 \times 100 \times 5 \times (100 - W)}, \qquad (3.5)$$

де

A – оптична густина випробовуваного розчину за довжини хвилі 321 нм;

A_0 – оптична густина стандартного розчину урсолової кислоти за довжини хвилі 321 нм;

m – маса наважки випробовуваної сировини, г;

m_0 – маса наважки урсолової кислоти, г;

W – втрата в масі при висушуванні сировини, %.

Примітка: *Приготування стандартного зразка (СЗ) урсолової кислоти*. 0,02 г (точна наважка) СЗ урсолової кислоти поміщали до мірної колби місткістю 100 мл, додавали 80 мл сірчаної кислоти концентрованої та витримували протягом 1 год на водяній бані за температури 70ºС. Після охолодження доводили об'єм до позначки сірчаною кислотою концентрованою та перемішували. До 0,8 мл отриманого розчину додавали 9,2 мл сірчаної кислоти концентрованої та перемішували.

Результати визначення наведено у табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Вміст суми тритерпенових сапонінів у листі та коренях венериних кучерів звичайних

m	n	X_i	$X_{сер}$	S^2	$S_{сер}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{сер}$, %
Листя									
5	4	0,81 1,13 1,00 0,41 0,10	0,48	0,48877	0,312656	0,95	2,78	0,48 ± 0,01	2,08
Корені									
5	4	0,86 1,42 1,20 0,14 0,77	0,27	1,10725	0,470585	0,95	2,78	0,27 ± 0,01	4,53

Вміст тритерпенових сапонінів у перерахунку на урсолову кислоту у листі венериних кучерів звичайних склав 0,48±0,01 %, для коренів – 0,27±0,01 %.

3.7 Визначення вмісту амінокислот

Вміст амінокислот визначали за методикою, наведеною нижче [1, 7].

Дослідження проводили у перерахунку на лейцин методом абсорбційної спектрофотометрії за довжини хвилі 573 нм.

5,0 г (точна наважка) сухої сировини екстрагували водою очищеною при нагріванні на водяній бані протягом 20 хв. Витяжку охолоджували та фільтрували крізь паперовий фільтр у мірну колбу місткістю 50 мл. Об'єм розчину доводили водою очищеною до позначки. 1 мл вихідного розчину вносили у конічну колбу місткістю 50 мл, додавали 8 мл 0,2 % розчину нінгідрину в спирті ізопропіловому та нагрівали при температурі 80°С протягом 5 хв. Розчин охолоджували, вмішували у мірну колбу місткістю 25 мл і доводили об'єм розчину ізопропіловим спиртом до позначки. Оптичну густину вимірювали за довжини хвилі 573 нм. Як компенсаційний розчин використовували суміш 8 мл 0,2 % розчину нінгідрину в спирті ізопропіловому, доведений до позначки спиртом ізопропіловим у мірній колбі місткістю 25 мл.

Вміст вільних амінокислот (X, %) у перерахунку на лейцин обчислювали за формулою:

$$X = \frac{A \cdot 25 \cdot 100 \cdot 50}{E \cdot m \cdot 1 \cdot (100 - W)} \qquad (3.6)$$

де

A – оптична густина розчину при довжині хвилі 573 нм;

m – маса наважки випробовуваної сировини, г;

w – втрата в масі при висушуванні сировини, %;

E – питомий показник поглинання комплексу лейцину з нінгідрином у ізопропанолі при довжині хвилі 573 нм, який дорівнює 862.

Примітка: Приготування розчину нінгідрину в спирті ізопропіловому. 0,2 г нінгідрину розчиняють у 70 мл спирту ізопропілового, переносять у мірну колбу місткістю 100 мл, доводять об'єм розчину до позначки тим же розчинником і перемішують. Термін придатності розчину 3 міс.

Результати визначення наведено у табл. 3.7.

Таблиця 3.7

Вміст амінокислот у листі та коренях венериних кучерів звичайних

m	n	X_i	$X_{сер}$	S^2	$S_{сер}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{сер}$, %
Листя									
5	4	3,11 3,16 3,14 3,05 2,97	3,06	0,20954	0,204716	0,95	2,78	3,06 ± 0,15	3,60
Корені									
5	4	2,65 2,71 2,69 2,58 2,48	2,59	0,21233	0,206074	0,95	2,78	2,59 ± 0,13	4,12

Вміст амінокислот у перерахунку на лейцин у листі венериних кучерів звичайних склав 3,06±0,15 %, для коренів – 2,59±0,13 %.

Висновки до розділу 3

1. Втрата в масі при висушуванні у листі венериних кучерів звичайних складала 7,36 %, для коренів – 8,81 %.
2. Методом атомно-абсорбційної спектрографії у листі та коренях венериних кучерів звичайних виявлено 19 мінеральних елементів. У переважних концентраціях накопичувались (мг/100 г) у листі - K (4410,00±210,01), Ca (1538,00±751,01), Na (961,00±45,22), Si (762,00±38,09), P (236,00±11,02), Al (141,00±7,03) та Fe (63,00±3,01), у коренях - Si (5709,00±267,01), Ca (2107,00±100,01), Mg (1198,00±55,03), K (721,00±35,01), Al (1191,00±54,99), Fe (711,00±345,19), Na (474,00±,21,02) та Zn (473,00±22,21). Вміст важких металів не перевищував допустимі норми.

3. Кількісний вміст основних груп БАР у листі та коренях венериних кучерів звичайних встановлено методом спектрофотометрії:

– вміст гідроксикоричних кислот у листі венериних кучерів звичайних склав 2,09±0,05 %, для коренів – 2,23±0,04 %.
– вміст флавоноїдів у листі венериних кучерів звичайних склав 1,93±0,04 %, для коренів – 1,45±0,03 %.
– вміст танінів у перерахунку на пірогалол у листі венериних кучерів звичайних склав 3,86±0,13 %, для коренів – 2,88±0,13 %.
– вміст тритерпенових сапонінів у листі венериних кучерів звичайних склав 0,48±0,01 %, для коренів – 0,27±0,01 %.
– вміст амінокислот у листі венериних кучерів звичайних склав 3,06±0,15 %, для коренів – 2,59±0,13 %.

ВИСНОВКИ

1. Проаналізовано джерела літератури стосовно ботанічного опису, хімічного складу та фармакологічної активності рослин роду Венерині кучері.
2. Проведено дослідження щодо якісного складу БАР у листі та коренях венериних кучерів звичайних. У результаті визначення ідентифіковано хлорогенову, неохлорогенову, *п*-кумарову та кофейну кислоти, кемпферол, кверцетин, олеанолову та урсолову кислоти, лізин, валін, глутамінову та аспарагінову кислоти, лейцин, серин, триптофан, треонін. Встановлено, що склад БАР у досліджуваній сировині якісно не відрізнявся.
3. За допомогою атомно-абсорбційного спектрографічного методу у листі та коренях венериних кучерів звичайних виявлено 19 мінеральних елементів. Спектрофотометричним методом аналізу у досліджуваній сировині визначено кількісний вміст суми гідроксикоричних кислот, флавоноїдів, танінів у перерахунку на пірогалол, тритерпенових сапонінів та амінокислот.
4. Одержані результати дослідження можуть бути використані при стандартизації та розробці методів контролю якості на листя і корені венериних кучерів звичайних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биологически активные вещества растений: выделение, разделение, анализ / Г.Д. Бердимуратова, Р.А. Музычкина, Д.Ю. Корулькин, и др. Алматы: Атамұра, 2006. 438 с.
2. Бондаренко І.С., Кисличенко В.С. Дослідження мінерального складу трави тимофіївки лучної. *Анали Мечниковського Інституту*. 2023. № 4. С. 46–49.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. Исследование возможности количественного определения тритерпеновых сапонинов методом УФ-спектрофотометрии / Т. А. Брежнева, А. А. Мальцева, С. А. Боева и др. *Вестник ВГУ, Серия: Химия. Биология. Фармация*. 2007. № 2. С. 142-144.
7. 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.
8. Крутських А. А., Кисличенко В. С., Омельченко З. І. Ідентифікація та визначення кількісного вмісту флавоноїдів у льонку звичайного (Linaria vulgaris Mill.) траві. *Фармацевтичний журнал*. 2016. № 1. С. 56-58.
9. Крутських, А. А., Кисличенко В. С., Омельченко З. І. Дослідження іридоїдів льонку звичайного трави. *Фітотерапія. Часопис*. 2016. № 3. С. 56-58.
10. Определитель высших растений Украины / Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др. Киев: Наукова думка, 1987. 548 с.

11. Попереднє фітохімічне вивчення воловика темно-блакитного, блекстонії пронизанолистої та венериних кучерів звичайних / Новосел О. М., Гапон І. В., Дьяконова М. Д., Куліш К. А. *Безперервний професійний розвиток фармацевтичних працівників: сучасний стан, проблеми та перспективи:* матер. наук.-практ. конференції з міжнар. участю, присвяченої 30-річчю заснування Інституту підвищення кваліфікації спеціалістів фармації Національного фармацевтичного університету (1-2 листопада 2023 р., м. Харків) / ред. кол.: А. А. Котвіцька та ін. Х.: Вид-во НФаУ, 2023. С. 354-355.
12. 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.
13. Род 22. Адиантум - *Andiantum* // Флора СССР : в 30 т. / гл. ред. В. Л. Комаров. Л. : Изд-во АН СССР, 1934. Т. 1 / ред. тома М. М. Ильин. С. 80.
14. Шаршунова М. Тонкослойная хроматография в фармации и клинической биохимии: в 2–х ч. / М. Шаршунова, В. Шварц, Ч. Михалец; под ред. В. Г. Берукина, С. Д. Соколова. М.: Мир, 1980. 526 с.
15. A review of pharmacological properties and toxicological effects of *Adiantum capillus-veneris* L. / Kashkooe A., Sardari F. A., Mehrabadi M. M., Zarshenas M. M. *Current drug discovery technologies*. 2021. V. 18(2). P. 186–193.
16. Anticancer activity of *Adiantum capillus veneris* and *Pteris quadriureta* L. in human breast cancer cell lines / Rautray S., Panikar S., Amutha T., Rajananthini A. U. *Molecular Biology Reports*. 2018. doi:10.1007/s11033-018-4337-y
17. Antidiarrheal and antispasmodic activities of *Adiantum capillus-veneris* are predominantly mediated through ATP-dependent K+ channels activation / K. H. Janbaz, W. Hassan, M. H. Mehmood, A. H. Gilani. *Bangladesh Journal of Pharmacology*. 2015. V. 10(1). P. 1-10.
18. Anti-inflammatory and anti-nociceptive activities of two new triterpenoids from *Adiantum capillus-veneris* Linn. / Haider S., Kharbanda C., Alam M. S., et al. *Natural Product Research*. 2013. V. 27(24). P. 2304–2310.

19. Antiobesity and antihyperglycaemic effects of *Adiantum capillus-veneris* extracts: in vitro and in vivo evaluations / Kasabri V., Al-Hallaq E. K., Bustanji Y. K., et al. *Pharmaceutical Biology*. 2016. V. 55(1). P. 164–172.
20. Comparison of two Ferns (*Adiantum Capillus-Veneris* Linn. and *Microsorium Punctatum* (Linn.) Copel) for their Cr accumulation potential and antioxidant responses / Sinam G., Behera S. K., Mishra R. K., et al. *International Journal of Phytoremediation*. 2012. V. 14(7). P. 629–642.
21. Effect of the herbal mixture composed of *Aloe Vera, Henna, Adiantum capillus-veneris*, and *Myrrha* on wound healing in streptozotocin-induced diabetic rats / Galehdari H., Negahdari S., Kesmati M., et al. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 2016. V16(1). P. 1-12.
22. Eliciadores proteicos e glicídicos de *Adiantum capillus-veneris* L. para fitoalexinas em sorgo *Sorghum bicolor* (L.) Moench / Meinerz C., Muller S. F., Franzener G., et al. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*. 2014. V. 16(4). P. 794–803.
23. Evaluation of antioxidant and cytotoxic activities of aerial parts of *Adiantum capillus-veneris* L. growing in Bangladesh / Roy S. C., Sajeeb B., Muhit M. A., Bachar S. C. *Dhaka University Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2019. V. 18(2). P. 217–222.
24. Fern constituents: six new triterpenoid alcohols from *Adiantum capillus-veneris* / Nakane T., Arai Y., Masuda K., et al. *ChemInform*. 2010. V. 30(42). P. 1-20.
25. Fern constituents: triterpenoids from *Adiantum capillus-veneris* / Nakane T., Maeda Y., Ebihara H., et al. *Chemical & pharmaceutical bulletin*. 2002. V. 50(9). P. 1273–1273.
26. Healing potential of *Adiantum capillus-veneris* L. plant extract on bisphenol A-induced hepatic toxicity in male albino rats / Kanwal Q., Qadir A., Asmatullah A. et al. *Environmental Science and Pollution Research*. 2018. V. 25(12). P. 11884–11892.
27. Hosakatte N. M. Bioactive Compounds in *Bryophytes* and *Pteridophytes*. Springer, 2023. 774 p.

28. Ibraheim Z. Z., Ahmed A. S., Gouda Y. G. Phytochemical and biological studies of *Adiantum capillus-veneris* L. *Saudi Pharmaceutical Journal.* 2011. V. 19(2). P. 65–74.
29. In vitro phytochemical, antibacterial, and antifungal activities of leaf, stem, and root extracts of *Adiantum capillus veneris* / Ishaq M. S., Hussain M. M., Siddique Afridi M., et al. *The Scientific World Journal*. 2014. P. 1–7.
30. Overview of the morphology, anatomy, and ontogeny of *Adiantum capillus-veneris*: An experimental system to study the development of ferns / Li X., Fang Y.-H., Yang J., et al. *Journal of Systematics and Evolution*. 2013. V. 51(5). P. 499–510.
31. *Pteridophytes*: Ethnobotanical use and active chemical composition / Ibadullayeva S., Movsumova N., Shirali G. et al. *Indian Journal of Traditional Knowledge*. 2022. V. 21. P. 353-359.
32. Satabdi R., Sukanya P., Asaithambi S. Antioxidant and antimicrobial study of *Adiantum capillus veneris* and *Pteris quadriureta* L. *Journal of Medicinal Plants Research.* 2018. V. 12(23). P. 359–368.
33. Three new hopane-type triterpenoids from the aerial part of *Adiantum capillus-veneris* and their antimicrobial activities / Zhang X., Chen H.-L., Hong L., et al. *Fitoterapia*. 2019. V. 133. P. 146–149.
34. Vijayalakshmi A., Kiran Kumar Y. Evaluation of goitrogenic and antithyroidal effect of the fern Adian*tum capillus-veneris. Revista Brasileira de Farmacognosia.* 2013. V. 23(5). P. 802–810.
35. X-Ray,1H/13C 2D and 3D NMR Studies of the Structures of Davallene (I) and Adipedatol (II), Two Triterpenes Isolated from American *Adiantum capillus-veneris* / Jankowski C. K., Aumelas A., Thuery P., et al. *ChemInform*. 2004. V. 35(30). P. 1-6.
36. Zeb A., Ullah F. Reversed phase HPLC-DAD profiling of carotenoids, chlorophylls and phenolic compounds in *Adiantum capillus-veneris Leaves. Frontiers in Chemistry*. 2017. V. 5. P. 1-6.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

30 років
ІПКСФ

Науково-практична конференція з міжнародною участю, присвячена 30-річчю заснування Інституту підвищення кваліфікації спеціалістів фармації Національного фармацевтичного університету

БЕЗПЕРЕРВНИЙ ПРОФЕСІЙНИЙ РОЗВИТОК ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ: СУЧАСНИЙ СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Харків, 1-2 листопада 2023 р.

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНСТИТУТ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ СПЕЦІАЛІСТІВ ФАРМАЦІЇ

«БЕЗПЕРЕРВНИЙ ПРОФЕСІЙНИЙ РОЗВИТОК ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ: СУЧАСНИЙ СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ»

Матеріали науково-практичної конференції
з міжнародною участю,
присвяченої 30-річчю заснування
Інституту підвищення кваліфікації спеціалістів фармації
Національного фармацевтичного університету

1-2 листопада 2023 року
м. Харків

Харків
НФаУ
2023

УДК: 615.1:378.046.4
Б39

Редакційна колегія: проф. Котвіцька А. А., проф. Владимирова І. М., проф. Пімінов О. Ф., проф. Гарна С. В., проф. Зарічкова М. В., проф. Міщенко О. Я., доц. Суріков О. О., проф. Шпичак О. С., доц. Фесенко В. Ю., проф. Лебединець В. О., доц Файзуллін О. В., доц. Адонкіна В. Ю., доц. Якущенко В. А., Утицьких Ю. С.

Посвідчення про реєстрацію УкрІНТЕІ № 369 від 15 вересня 2023 р.

Безперервний професійний розвиток фармацевтичних працівників: сучасний стан, проблеми та перспективи: матер. наук.-практ. конференції з міжнар. участю, присвяченої 30-річчю заснування Інституту підвищення кваліфікації спеціалістів фармації Національного фармацевтичного університету (1-2 листопада 2023 р., м. Харків) / ред. кол.: А. А. Котвіцька та ін. – Х.: Вид-во НФаУ, 2023. – 376 с.

Збірник містить матеріали науково-практичної конференції з міжнар. участю, присвяченої 30-річчю заснування Інституту підвищення кваліфікації спеціалістів фармації Національного фармацевтичного університету «Безперервний професійний розвиток фармацевтичних працівників: сучасний стан, проблеми та перспективи», в яких розглянуті питання: підготовки фармацевтичних кадрів у рамках концепції навчання протягом життя; генези й тенденцій розвитку освіти в галузі охорони здоров'я; інновацій у забезпеченні та контролюванні якості лікарських засобів; теоретичних й прикладних аспектів впровадження систем менеджменту якості, енерго- та екоменеджменту у фармації; перспектив розвитку напряму розробки й виробництва лікарських засобів, медичних виробів, косметичних засобів і дієтичних добавок; досягнень у сфері нанотехнологій і наноматеріалів у фармації та медицині; забезпечення військових потреб у лікарських засобах і медичних виробах; сучасного стану і перспектив використання фітозасобів та ін.

Видання представляє інтерес для наукових та практичних працівників у галузі фармації та медицини.

Матеріали подаються мовою оригіналу.

За достовірність матеріалів відповідальність несуть автори.

Редколегія не завжди поділяє погляди авторів.

УДК: 615.1:378.046.4

© А. А. Котвіцька, І. М. Владимирова, О.Ф. Пімінов, С. В. Гарна, М. В. Зарічкова, О. Я. Міщенко О. О. Суріков, О. С. Шпичак, В. Ю. Фесенко, В. О. Лебединець, О. В. Файзуллін, В. Ю. Адонкіна, В. А. Якущенко, Ю. С. Утицьких, 2023
© Національний фармацевтичний університет, 2023

Evaluation of the total phenolic content, ascorbic acid and the reducing activity *in vitro* of bee pollen samples in impact of different storage conditions and duration. Detection of bee pollen botanical origin *Rosita Stebuliauskaitė, Mindaugas Liaudanskas, Neringa Sutkevičienė, Sonata Trumbeckaitė*	333
Comparative botanical characteristics of plants of the genus glycory (Glycyrrhiza L.) flora of Tajikistan *Sulokhova Z.S., Rakhimova M.Kh., Musozoda S.M., Shpychak O.S.*	334
Вивчення впливу сухого екстракту пагонів верби сахалінської на площу запалення вуха у кроля на тлі експериментального тромбофлебіту *Артемова К.О.*	336
Сучасні можливості фітотерапії: доказовість як запорука ефективності та безпеки *Безугла Н.П., Отрішко І.А.*	337
Рослини роду полин західного регіону України –перспективне джерело біологічно активних речовин *Бензель І.Л., Бензель Л.В.*	339
Хроматографічне вивчення фенольних сполук шавлії блискучої *Беркало Ю.А., Кузнєцова В.Ю., Новосел О.М.*	341
Ідентифікація органічних кислот у ройбушу листях *Бурлака І.С.*	342
Фітотерапія мігрені в Україні *Гриньків Я.О.*	343
Використання ферментів в оптимізації екстрагування біологічно активних речовин з рослинної сировини *Домашовець А.О., Конечна Р.Т.*	345
Перспективи дослідження та застосування у медицині ротиків садових (*Antirrhinum majus* L.) *Ільїна С.К., Журавель І.О.*	348
Перспективи застосування *Malva sylvestris* L. у розробці нових фітозасобів *Кулаківська А.Є., Конечна Р.Т.*	350
Застосування асаї (евтери овочевої) *Литвиненко Д.Д., Половко Н.П.*	353
Попереднє фітохімічне вивчення воловика темно-блакитного, блекстонії пронизанолистої та венериних кучерів звичайних *Новосел О.М., Гапон І.В., Дьяконова М.Д., Куліш К.А.*	354
Вивчення амінокислот трави лізіантусу Рассела *Олефіренко А.О., Кисличенко В.С.*	355
Роль та місце фітонірингових лікарських засобів у сучасній фітотерапії *Отрішко І.А., Безугла Н.П., Жулай Т.С.*	356
Визначення основних показників якості сировини для підсніжника білосніжного *Попик А.І., Тарасенко О.О., Іосипенко О.О., Новосел О.М.*	357

високому вмісту антиоксидантів; додають сили і енергію під час великих фізичних навантаженнях; нормалізують рівень цукру в крові; підвищують чоловічу потенцію і покращують сон. Має енергетичні характеристики і може бути заміною кави і шоколаду. На основі сухого екстракту ягід асаї випускається низки дієтичних добавок, наприклад Фіточай "Ключі Здоров'я" 1,5 г фільтр-пакет ягоди Асаї (для схуднення) Виробник ТО «Ключі Здоров'я». Порошок ягід асаї використовують і в косметичних цілях. Його додають у креми, маски, шампуні, бальзами, масла та інші засоби для догляду, щоб зміцнити волосся, нігті і поліпшити стан шкіри.

Висновки. Аналіз показав, що асаї має багатий хімічний склад і містить фітостероли, клітковину, дубильні речовини, гідроксикоричні кислоти, пектин, амінокислоти: тирозин, цистин, валін, гістидин, лізин; мікроелементи; вітаміни групи B, C, E і D; фітостерини, бета-каротин, Омега-3 тощо. Ягоди асаї містять у своєму складі більше антиоксидантів, ніж червоне вино, чорниці чи виноград. Екстракт ягід асаї народною медициною використовується при дерматитах і як омолоджувальний засіб для шкіри. Є сильним антиоксидантом, який нейтралізує вільні радикали, зменшує руйнування клітин шкіри і уповільнюють процес старіння, що підтверджує перспективи його використання для створення дерматологічних засобів.

ПОПЕРЕДНЄ ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ ВОЛОВИКА ТЕМНО-БЛАКИТНОГО, БЛЕКСТОНІЇ ПРОНИЗАНОЛИСТОЇ ТА ВЕНЕРИНИХ КУЧЕРІВ ЗВИЧАЙНИХ

Новосел О. М., Гапон І. В., Дьяконова М. Д., Куліш К. А.
Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна
lenanovosel1@ukr.net

Вступ. Сучасні наукові дослідження присвячені пошуку лікарських рослин, що містять різноманітні класи діючих речовин та мають багатовіковий досвід використання у традиційній медицині. До таких рослин відносять воловик темно-блакитнтй (*Anchusa azurea* Mill.) родини шорстколистих (*Boraginaceae*), блекстонію пронизанолисту (*Blackstonia perfoliata* (L.) Huds.) родини тирличових (*Gentianaceae*) та венерині кучері звичайні (*Adiantum capillus-veneris* L.) родини адіантові (*Adiantaceae*), які є неофіциальними, проте їх широко використовують у традиційній медицині багатьох країн світу, що вказує на актуальність їх фітохімічного дослідження.

Метою дослідження було попереднє фітохімічне дослідження коренів, трави, листя, квіток та насіння воловика темно-блакитного, трави, листя та квіток блекстонії пронизанолистої, листя та коренів венериних кучерів звичайних на основні класи біологічно активних речовин.

Методи дослідження. Для проведення дослідження були одержані водні і водно-етанольні витяжки із досліджуваної сировини. Для виявлення полісахаридів була проведена осадова реакція з 96 % етанолом. Наявність амінокислот підтверджували за реакцією з 0,2% етанольним розчином нінгідрину. Виявлення кумаринів проводили за допомогою лактонної проби та реакції азосполучення. Дубильні речовини виявляли за допомогою реакцій: з 1% розчином желатини, 1% розчином хініну хлориду, з 1% розчином з феруму

(III) амонію сульфату. Флавоноїди визначали за допомогою ціанідинової реакції в модифікації за Бріантом, реакцій з 10% етанольним розчином феруму (III) хлориду, 10 % етанольним розчином калію гідроксиду, 2 % етанольним розчином алюмінію хлориду, з борно-лимонним реактивом, з 2% етанольним розчином плюмбуму ацетату. Іридоїди визначали за допомогою реакцій з реактивами Шталя та Трим-Хілла. Сапоніни виявляли за реакцією піноутворення, Лафона та Сальковського, з 10 % розчином плюмбуму ацетату, реакцією встановлення хімічної природи сапонінів. Наявність алкалоїдів за допомогою реакцій з реактивами Драгендорфа, Шейблера та Зонненштейна.

Основні результати. Результати проведених хімічних реакцій підтвердили наявність суми полісахаридів, амінокислот, кумаринів, дубильних речовин конденсованої групи, флавоноїдів (переважно у вигляді глікозидів) в усій досліджуваній сировині. Наявність сапонінів та алкалоїдів характерна для сировини воловика, іридоїдів та сапонінів – для блекстонії пронизанолистої та венериних кучерів звичайних.

Висновки. Одержані результати створюють підґрунтя для подальшого детального фітохімічного дослідження сировини воловика темно-блакитного, блекстонії пронизанолистої та венериних кучерів звичайних.

ВИВЧЕННЯ АМІНОКИСЛОТ ТРАВИ ЛІЗІАНТУСУ РАССЕЛА

Олефіренко А. О., Кисличенко В. С.
Національний фармацевтичний університет,
м. Харків, Україна
cncvc55@gmail.com

Вступ. Декоративні рослини здавна привертають увагу дослідників як додаткове джерело лікарських засобів із достатньою сировинною базою. До таких рослин належить лізіантус Рассела (*Lisianthus russellianus* Hook.) родини тирличеві (*Gentianaceae* Juss.), який наприкінці XX століття почали широко культивувати у багатьох країнах світу. Продовжуючи фітохімічне дослідження лізіантусу Рассела було встановлено наявність амінокислот, доцільним є вивчення їх складу та кількісного вмісту.

Мета дослідження – вивчення амінокислот у стеблах, листі та квітках лізіантусу Рассела трьох сортів (Alissa 2 White, Borealis Apricot, Mariachi 2 Blue), заготовлених у серпні 2023 року у Харківській області.

Методи дослідження. Для хроматографічного дослідження вільних амінокислот використовували об'єднані водні витяжки із досліджуваної сировини, одержані трикратною екстракцією водою очищеною. Ідентифікацію амінокислот проводили методом хроматографії на папері у рухомій фазі бутанол – оцтова кислота льодяна – вода (4 : 1 : 2) у порівнянні зі стандартними зразками амінокислот в концентрації 0,1 % (розчинник – 96 % етанол). На хроматограмах у денному світлі амінокислоти проявлялися у вигляді зон різної інтенсивності та відтінків синьо-фіолетового кольору після обробки свіжоприготованим 0,2 % етанольним розчином нінгідрину в спирті ізопропіловому з нагрівом у сушильній шафі. Пролін проявлявся у вигляді зони жовтого кольору. Зони ідентифікованих амінокислот за забарвленням і розташуванням відповідали зонам стандартних зразків амінокислот. Кількісний вміст суми вільних амінокислот визначали

30 років ІПКСФ

СЕРТИФІКАТ №172

засвідчує, що

Куліш К. А.

Взяв(ла) участь у Науково-практичній конференції з міжнародною участю, присвяченій 30-річчю заснування Інституту підвищення кваліфікації спеціалістів фармації Національного фармацевтичного університету

БЕЗПЕРЕРВНИЙ ПРОФЕСІЙНИЙ РОЗВИТОК ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ: СУЧАСНИЙ СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

тривалістю 6 годин (0.2 кредита ЄКТС)

Досягнуті програмні результати навчання:

- Демонструвати інноваційність та лідерство у професійній діяльності, результатом яких є підвищення мотивації та здатності до навчання та професійного зростання.
- Здійснювати адаптацію та модифікацію існуючих наукових підходів до конкретних ситуацій професійної діяльності.

В.о. ректора
Національного фармацевтичного університету — Алла КОТВІЦЬКА

Директор Інституту
підвищення кваліфікації спеціалістів фармації НФаУ — Олександр ПІМІНОВ

м. Харків, 01.11.2023

ДОДАТОК Б

Ф А 2.2.1-32-366

Національний фармацевтичний університет

Факультет фармацевтичних технологій та менеджменту
Кафедра фармакогнозії та нутриціології
Ступінь вищої освіти магістр
Спеціальність 226 Фармація, промислова фармація
Освітня програма Фармація

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувачка кафедри
фармакогнозії та нутриціології
_____
Вікторія КИСЛИЧЕНКО
«01» вересня 2023 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Катерини КУЛІШ

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Фітохімічне вивчення венериних кучерів звичайних (*Adiantum capillus-veneris* L.)»
керівник кваліфікаційної роботи: Олена НОВОСЕЛ, к.фарм.н., доцент
затверджений наказом НФаУ від «16» жовтня 2023 року № 229.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: грудень 2023 р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: фітохімічне вивчення венериних кучерів звичайних (*Adiantum capillus-veneris* L.).

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): аналіз літератури щодо ботанічного опису, хімічного складу та використання венериних кучерів звичайних; фітохімічне вивчення листя та коренів венериних кучерів звичайних.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): таблиць – 7, рисунків – 13.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Ім'я, ПРІЗВИЩЕ, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Олена НОВОСЕЛ, доцент закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії та нутриціології	01.09.2023 р.	01.09.2023 р.
2	Олена НОВОСЕЛ, доцент закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії та нутриціології	16.10.2023 р.	16.10.2023 р.
3	Олена НОВОСЕЛ, доцент закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії та нутриціології	15.11.2023 р.	15.11.2023 р.
4	Олена НОВОСЕЛ, доцент закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії та нутриціології	01.12.2023 р.	01.12.2023 р.

7. Дата видачі завдання: «01» вересня 2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1	Ботанічна характеристика, хімічний склад та застосування в медицині венериних кучерів звичайних.	01.09.23-16.10.23 р.	**виконано**
2	Аналіз якісного складу біологічно активних речовин листя та коренів венериних кучерів звичайних.	16.10.23-14.11.23 р.	**виконано**
3	Кількісний аналіз біологічно активних речовин листя та коренів венериних кучерів звичайних.	15.11.23-30.11.23 р.	**виконано**
	Оформлення роботи та подання до Екзаменаційної комісії.	грудень 2023 р.	**виконано**

Здобувач вищої освіти _____ Катерина КУЛІШ

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Олена НОВОСЕЛ

ВИТЯГ З НАКАЗУ № 229
по Національному фармацевтичному університету
від 16 жовтня 2023 року

Про затвердження тем кваліфікаційних робіт

Затвердити теми кваліфікаційних робіт, керівників-консультантів та рецензентів здобувачам вищої освіти **5 курсу,** спеціальність – **226 Фармація, промислова фармація**, освітня програма – **Фармація** (для осіб, що мають ОКР «молодший спеціаліст» за напрямом **«Медицина»**), ступінь вищої освіти – **магістр**, термін навчання – **4 р. 6 міс.**, **заочна** форма здобуття освіти.

Прізвище, ім'я по батькові здобувача вищої освіти	**Тема кваліфікаційної роботи** (українською мовою)	**Тема кваліфікаційної роботи** (англійською мовою)	**Керівник кваліфікаційної роботи**	**Рецензент кваліфікаційної роботи**
Куліш Катерина Андріївна	Фітохімічне вивчення венериних кучерів звичайних (*Adiantum capillus-veneris* L.)	Phytochemical study of *Adiantum capillus-veneris* L.	к.фарм.н., доцент ЗВО кафедри фармакогнозії та нутриціології Новосел О.М.	к.фарм.н., доцент ЗВО кафедри фармацевтичної хімії Бевз Н.Ю.

Ректор **Алла КОТВІЦЬКА**

Вірно:
Декан факультету фармацевтичних технологій та менеджменту **Наталія ЖИВОРА**

Ф А2.8-47-110

ВИСНОВОК

Комісії з академічної доброчесності про проведену експертизу

щодо академічного плагіату у кваліфікаційній роботі

здобувача вищої освіти

№ 124671 від « 25 » грудня 2023 р.

Проаналізувавши випускну кваліфікаційну роботу за магістерським рівнем здобувача вищої освіти заочної форми навчання Куліш Катерини Андріївни, 5 курсу, _____ групи, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, на тему: «Фітохімічне вивчення венериних кучерів звичайних (*Adiantum capillus-veneris* L.)/ Phytochemical study of *Adiantum capillus-veneris* L.», 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**

10%

25%

ВІДГУК

наукового керівника на кваліфікаційну роботу ступеня вищої освіти магістр, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація

Катерини КУЛІШ

на тему «Фітохімічне вивчення венериних кучерів звичайних (*Adiantum capillus-veneris* L.)»

Актуальність теми. Робота Катерини КУЛІШ присвячена фітохімічному вивченню листя та коренів венериних кучерів звичайних, що є безумовно актуальним. Тому розширення асортименту лікарської сировини як джерел біологічно активних сполук є нагальною задачею фармацевтичної науки.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість. Катерина КУЛІШ провела огляд літератури щодо ботанічної характеристики, хімічного складу та фармакологічної активності венериних кучерів звичайних. У роботі викладені результати вивчення у листі та коренях венериних кучерів звичайних полісахаридів, гідроксикоричних кислот, флавоноїдів (переважно у глікозидній формі), дубильних речовин конденсованої групи, іридоїдів, тритерпенових сапонінів, амінокислот. Встановлено кількісний вміст основних груп БАР у листі та коренях венериних кучерів звичайних: мінеральних речовин, суми гідроксикоричних кислот, суми флавоноїдів, суми танінів у перерахунку на пірогалол, суми тритерпенових сапонінів, суми амінокислот.

Оцінка роботи. Кваліфікаційна робота Катерини КУЛІШ виконана на високому науковому рівні із застосуванням сучасних методів аналізу: хімічних реакцій, хроматографічних та інструментальних методів аналізу. Результати кількісного вмісту біологічно активних речовин достовірні та не викликають сумнівів.

Загальний висновок та рекомендації про допуск до захисту. Кваліфікаційна робота Катерини КУЛІШ на тему «Фітохімічне вивчення венериних кучерів звичайних (*Adiantum capillus-veneris* L.)» може бути подана до захисту в Екзаменаційну комісію.

Науковий керівник _____ Олена НОВОСЕЛ

«05» грудня 2023 р.

Ф А 2.2.1-32-356

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу ступеня вищої освіти магістр, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація

Катерини КУЛІШ

на тему «Фітохімічне вивчення венериних кучерів звичайних (*Adiantum capillus-veneris* L.)»

Актуальність теми. Венерині кучері звичайні є декоративною рослиною, яку часто використовують для озеленення, однак вона не є офіцинальною рослиною та вивчена не достатньо. Тому для розширення асортименту лікарської рослинної сировини було актуальним провести фітохімічне дослідження листя та коренів венериних кучерів звичайних.

Теоретичний рівень роботи. Катерина КУЛІШ провела поглиблений аналіз джерел літератури з приводу ботанічного опису, хімічного складу та застосування венериних кучерів звичайних.

Пропозиції автора з теми дослідження. Отримані Катериною КУЛІШ результати стосовно якісного складу та кількісного вмісту БАР у листі та коренях венериних кучерів можуть використовуватися при розробці відповідних розділів МКЯ.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість. Авторкою встановлено наявність основних груп БАР у досліджуваних видах сировини, а також визначений їх кількісний вміст.

Недоліки роботи. Принципових зауважень до роботи немає.

Загальний висновок і оцінка роботи. Запропонована робота має практичне значення та відповідає вимогам, які висуваються до кваліфікаційних робіт. Кваліфікаційна робота Катерини КУЛІШ на тему «Фітохімічне вивчення венериних кучерів звичайних (*Adiantum capillus-veneris* L.)» може бути подана до захисту в Екзаменаційну комісію.

Рецензент _____ доц. Наталія БЕВЗ

«11» грудня 2023 р.

Ф А2.2.1-91-287

ВИТЯГ

з протоколу засідання кафедри фармакогнозії та нутриціології

№ 7 від 22 грудня 2023 р.

ПРИСУТНІ: Бородіна Н.В., Бурда Н.Є., Гонтова Т.М., Гончаров О.В., Журавель І.О., Кисличенко В.С., Комісаренко М.А., Король В.В., Машталер В.В., Попик А.І., Процька В.В., Романова С.В., Скребцова К.С., Тартинська Г.С., Хворост О.П.

Порядок денний:

1. 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 венериних кучерів звичайних (*Adiantum capillus-veneris* L.)» здобувачки вищої освіти випускного курсу Фм19(4,6з)мед-01а Катерини КУЛІШ

Науковий керівник: доцент Олена НОВОСЕЛ

Рецензент: доцент Наталія БЕВЗ

УХВАЛИЛИ: рекомендувати до захисту в Екзаменаційній комісії кваліфікаційну роботу здобувачки вищої освіти Фм19(4,6з)мед-01а Катерини КУЛІШ на тему «Фітохімічне вивчення венериних кучерів звичайних (*Adiantum capillus-veneris* L.)».

Завідувачка кафедри фармакогнозії
та нутриціології, професор Вікторія КИСЛИЧЕНКО

Секретар кафедри, професор Надія БУРДА

Ф А2.2.1-32-042

НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ПОДАННЯ
ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ
ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Направляється здобувачка вищої освіти Катерина КУЛІШ до захисту кваліфікаційної роботи
за галуззю знань 22 Охорона здоров'я
спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація
освітньою програмою Фармація
на тему: «Фітохімічне вивчення венериних кучерів звичайних (*Adiantum capillus-veneris* L.)».

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Декан факультету _____ / Наталія ЖИВОРА /

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувачка вищої освіти Катерина КУЛІШ може бути допущена до захисту даної кваліфікаційної роботи в Екзаменаційній комісії.

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ Олена НОВОСЕЛ

«05» грудня 2023 р.

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

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

Завідувачка кафедри
фармакогнозії та нутриціології

_____ Вікторія КИСЛИЧЕНКО

«22» грудня 2023 року

Кваліфікаційну роботу захищено
у Екзаменаційній комісії
«06» лютого 2024 р.
З оцінкою _____
Голова Екзаменаційної комісії,
кандидат фармацевтичних наук, доцент
_____ / Олександр СУРІКОВ /