

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет фармацевтичних технологій та менеджменту
Кафедра фармакогнозії

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

На тему: «**ФАРМАКОГНОСТИЧНЕ ВИВЧЕННЯ РЯСКИ МАЛОЇ**»

Виконав: здобувач вищої освіти групи
ФС18(4,5)ЗБ

Спеціальності: 226 Фармація, промислова
фармація

Освітньої програми Фармація

Анастасія ЖУК

Керівник: професор закладу вищої освіти
кафедри фармакогнозії, д. фарм. н., професор
Інна ВЛАДИМИРОВА

Рецензент: професор закладу вищої освіти
кафедри хімії природних сполук і
нутриціології, д. фарм. н., професор Надія
БУРДА

Харків 2023 рік

АНОТАЦІЯ

У роботі проаналізовано літературні відомості з питань ботанічної характеристики, місць зростання, видів ряски, характеристики груп біологічно активних речовин і можливостей застосування препаратів трави ряски малої. Для листеця ряски малої визначені макро- та мікроскопічні ознаки.

Встановлені показники якості листеця ряски малої – втрата в масі при висушуванні ($10,85 \pm 0,11$ %), зола загальна ($18,05 \pm 0,12$ %), зола, нерозчинна в кислоті хлористоводневій ($6,5 \pm 0,12$ %).

Встановлений вміст груп біологічно активних речовин – флавоноїди у перерахунку на рутин ($0,5 \pm 0,02$ %), водорозчинних полісахаридів ($9,50 \pm 0,10$ %), визначений вміст 14 макро- та мікроелементів. Досліджений вміст речовин методом хромато-мас-спектрометрії - визначено 36 сполук і встановлено їх склад, з яких ідентифіковано 32.

Визначена перспективність подальшого фітохімічного та фармакологічного дослідження ряски малої з метою розробки фітозасобів.

Ключові слова: ряска мала, флавоноїди, полісахариди, фармакологічна дія, фітозасоби.

ANNOTATION

The work analyzed literary information on the issues of botanical characteristics, places of growth, types of Duckweed, characteristics of groups of biologically active substances and the possibilities of using preparations of duckweed grass. Macro- and microscopic features have been determined for the Duckweed.

The established indicators of the quality of a Duckweed leaf are weight loss during drying ($10.85 \pm 0.11\%$), total ash ($18.05 \pm 0.12\%$), ash insoluble in hydrochloric acid (6.5 ± 0.12 %).

The content of groups of biologically active substances - flavonoids in terms of rutin ($0.5 \pm 0.02\%$), water-soluble polysaccharides ($9.50 \pm 0.10\%$), the content of 14 macro- and microelements was determined. The content of substances was

studied by the method of chromatography-mass spectrometry - 36 compounds were determined and their composition was determined, of which 32 were identified.

The prospects of further phytochemical and pharmacological research of duckweed with the aim of developing phytoremedies have been determined.

Key words: Duckweed, flavonoids, polysaccharides, pharmacological effect, phytoremedies.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, АРЕАЛ ПОШИРЕННЯ, ХІМІЧНИЙ СКЛАД, ЗАСТОСУВАННЯ РЯСКИ МАЛОЇ.....	9
1.1 Ботанічна характеристика роду Ряска.....	9
1.2 Хімічний склад та фармакологічні властивості ряски малої.....	13
1.3 Фітозасоби на основі ряски малої.....	15
Висновки	20
РОЗДІЛ 2. ФАРМАКОГНОСТИЧНЕ ВИВЧЕННЯ РЯСКИ МАЛОЇ.	22
2.1 Визначення макро- і мікроскопічних діагностичних ознак.....	22
2.2 Встановлення показників якості листеця ряски малої.....	24
2.3 Визначення вмісту флавоноїдів у листеці ряски малої.....	27
2.4 Визначення вмісту полісахаридів у листеці ряски малої.....	30
2.5 Визначення біологічно активних речовин листеця ряски малої методом хромато-мас-спектрометрії.....	34
2.6 Визначення мінерального складу листеця ряски малої	38
Висновки	42
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	44
ДОДАТОК 1.....	48

ВСТУП

Актуальність теми

Ряска мала (*Lemna minor L.*) – це планктонна багаторічна трав'яниста рослина, яка відноситься до класу однодольних та родини ряскових. Один з найбільш розповсюджених представників прісноводних водойм, поширений на всіх континентах, окрім Антарктиди. На території України вона також досить поширена завдяки тому, що досить невибаглива до умов навколишнього середовища і зростання, а також може виживати під льодом. Має високу біопродуктивність, найчастіше зустрічається в забрудненій воді (рибгоспи, водосховища ТЕЦ, комунальні та фермерські стоки), а також в чистих прісних водоймах зі стоячою чи малопротічною водою, за рахунок цього може використовуватись, як індикатор забруднення для природних водних екосистем, а також систем водоочищення.

Відповідно до біохімічних досліджень ряски малої, вона містить близько 35% білків, до 40% вуглеводів, до 13% жирів, решта – клітковина, а також комплекси вітамінів (А, С, вітаміни групи В, Е, РР), мікро- (І, Со, Вг, Zn, Ні, Сu, Аg, Ті) та макроелементів (Са, Mg, Fe, P, Si), містить лізин, аргінін, глютамінову та аспарагінову кислоти, комплекс незамінних амінокислот, окрім триптофану, цистеїну та метіоніну. Сучасних дослідників ряска мала привертає також кількісним вмістом протеїну, який за споживчими властивостями дещо перевершує продовольчі кукурудзу та рис.

Біологічна роль амінокислот, передусім, полягає в їх участі в обміні речовин в живому організмі. Крім того, амінокислоти беруть участь в синтезі білку (входять до складу білкових молекул) і є складовою нуклеїнових кислот. Біологічна роль амінокислот також виражається в підтримці на постійному рівні рН.

Розглядати біологічні властивості амінокислот і їх роль окремо від білків не зовсім правильно, оскільки ці речовини тісно пов'язані один з одним. Амінокислоти мають пластичну властивість, тобто за рахунок протеїнів

забезпечують формування усіх органів. Будь-яка тканина людського організму (сполучна, нервова, м'язова або епітеліальна) на 80% складається з білків.

Ще одна біологічна властивість амінокислот полягає в тому, що усі речовини, які відповідають за передачу нервового імпульсу, здебільшого складаються саме з білків. Отже, у разі їх дефіциту організму загрожують серйозні проблеми з боку нервової системи.

Деякі амінокислоти беруть участь в процесах біосинтезу глікогену в печінці. При їх відсутності певні хімічні реакції будуть порушені, внаслідок чого можуть виникнути збої в організмі.

Не рахуючи вищезгадані біологічні властивості амінокислот, слід зазначити ще одну не менш важливу їх властивість, яка полягає в підтримці біосинтезу багатьох гормонів. Для їх біосинтезу потрібні азотисті з'єднання, у разі дефіциту яких організму погрожують серйозні наслідки, обумовлені неправильною роботою багатьох органів.

Амінокислоти входять до складу спортивного харчування і комбікорми. Амінокислоти застосовуються в харчовій промисловості в якості смакових добавок, наприклад, натрієва сіль глютамінової кислоти

До складу природніх білків – біополімерів – входять як мономерні залишки приблизно 20 різних α -L-амінокислот. Всі інші амінокислоти в складі тканин тварин, рослин та мікроорганізмів (більше 200) існують у вільному стані та у вигляді коротких пептидів чи комплексів з іншими органічними речовинами.

Знання будови та хімічних властивостей α -L-амінокислот необхідні для розуміння їх реакційної здатності, перетворень та біологічної активності в організмі людини в нормі та патології, застосування в клінічній практиці для діагностики та лікування.

Порушення обміну ароматичних (фенілаланін, тирозин) та розгалужених (валін, лейцин, ізолейцин) α -L-амінокислот в організмі людини пов'язані із генетичними дефектами ферментів їхнього метаболізму (спадкові порушення). Наприклад, накопичення фенілаланіну в крові пов'язано з

захворюванням, при якому спостерігається затримка розумового та фізичного розвитку дитини (фенілкетонурія), накопичення тирозину (альбінізм) також впливає на розвиток дитини (ряд ензимопатій — I, II, III тироземія). За статистичними даними відомо, що приблизно у 45 % дітей проявляється фенілкетонурія, у 35 % — тироземії, у 5 % немовлят на 7-15 день життя проявляється хвороба кленового сиропу (лейциноз). Діагностування і лікування даних патологій повино проводитися з раннього віку дитини, що призупинить затримку загаднього розвитку та важких психічних порушень.

Широке використання ряска мала знайшла у гомеопатичній медицині для лікування назальних захворювань, зокрема набряків носової раковини, поліпів, ринореї, астми, а також деяких захворювань шлунку (біль у животі, діарея).

Як офіційна лікарська рослина ряска мала мало вивчена, серед біологічно активних речовин найбільше міститься флавоноїдів (апигенін, лютеолін).

У неофіційній медицині застосовують внутрішньо як антимікробну, протигрипозна, жарознижуючу, імуномодулюючу, сечогінну, в'язучу, кровоспинну, протиглисну та проти сифілітичну дію. Ряска мала ефективна при запаленні верхніх дихальних шляхів, нефриті, цукровому діабеті, глаукомі, геморої, диспепсії. Як десенсибілізуючий засіб при алергіях, бронхіті та бронхіальній астмі. У 60–70 роках ХХ ст. ученими Росії та України (Г.В. Оболенцева, І.Х. Пасічник, Ф.С. Паненя, В.І. Литвиненко та ін.) експериментально встановлено високу біологічну активність флавоноїдних фракцій трави. Виявлено протипухлинну та спазмолітичну активність суми агліконів та жовчогінний ефект суми глікозидів. Траву використовують для приготування настойки, настою, відвару або порошоків.

Мета і завдання кваліфікаційної роботи. Метою кваліфікаційної роботи було фармакогностичне вивчення трави ряски малої.

Для досягнення цієї мети були поставлені такі завдання:

- проаналізувати літературні відомості з питань ботанічної характеристики, місць зростання, видів ряски, характеристики груп біологічно активних речовин і можливостей застосування препаратів трави ряски малої;
- визначити показники якості трави ряски малої;
- провести макро- та мікроскопічне дослідження трави ряски малої;
- визначити кількісний вміст основних БАР у траві ряски малої.

Об'єкти дослідження: фармакогностичне вивчення трави ряски малої.

Предмет дослідження: біологічно активні речовини трави ряски малої.

Методи дослідження: кількісний вміст БАР визначали за фармакопейними методиками.

Наукова новизна та практичне значення одержаних результатів.

Проаналізовано літературні відомості з питань ботанічної характеристики, поширення, властивостей та застосування ряски малої. Визначено макро- та мікроскопічні ознаки листеця ряски малої. Досліджено кількісний вміст флавоноїдів, полісахаридів, макро- та мікроелементів; досліджено вміст БАР методом хромато-мас-спектрометрії. Встановлено показники якості сировини – втрата в масі при висушуванні, зола загальна, зола, нерозчинна у кислоті хлористоводневій, сторонні домішки.

РОЗДІЛ 1

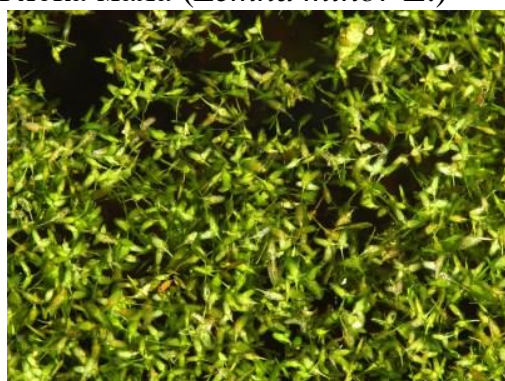
БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, АРЕАЛ ПОШИРЕННЯ, ХІМІЧНИЙ СКЛАД, ЗАСТОСУВАННЯ ВИДІВ РЯСКИ

1.1 Ботанічна характеристика роду Ряска

Ряска (*Lemna L.*) – це водні, плаваючі або занурені у воду, дуже дрібні рослини, що мають вигляд зеленої пластинки або лусочки, стеблового походження. Корені ниткоподібні, іноді відсутні. Квітки й суцвіття дуже редуковані. Рослини рідко цвітуть, розмножуються здебільшого вегетативно, за допомогою бічних пагонів, які утворюються у невеликих заглибинах пластинки. Квітки роздільностатеві, розташовані у заглибинах листка по дві-три, біля основи оточені спільним плівчастим покривальцем. Маточкові квітки одноматочкові, тичинкові – однотичинкові. Плід – нерозкривний, з 1-6 насінинами. Невибagliві, тому поширені майже на всій території Землі. На рис. 1.1 зображені найпоширеніші види [2, 17, 20].



Ряска мала (*Lemna minor L.*)



Ряска триборозенчаста (*Lemna trisulca L.*)

Рис. 1.1 Види ряски

Ряска триборозна, ряска триборозенчаста Lemna trisulca

Таксономічна належність: родина Кліщинцеві (*Araceae*)

Природоохоронний статус: в найменшій загрозі

Наукове значення: кормова (для водних птахів), водоохоронна (природний біофільтр), декоративна (найчастіше в акваріумістиці), харчова рослина.

Ареал поширення: охоплює майже всю Європу крім північних районів, Азію, Північну Африку, Америку, Австралію; звичайно поширений по всій материковій Україні, в Криму зрідка [18].



Рис 1.2 Зовнішній вигляд ряски триборознистої

Він не має типових для ряскових пристосувань до повітряного середовища, але добре переносить контакт з поверхнею і навіть деякий час після висихання водойми виживає, вегетуючи на вологому дні. Однак не виносить повного висихання, є найбільш чутливою ряскою. Зростає в угрупованнях чагарників, угрупованнях плейстонів, угрупованнях елодеїд, під німфеїдами тощо. Мешкає зазвичай у евтрофних водах, багатих кальцієм, також удобрених. Серед ряскових найкраще переносить розтушовування. Він також добре переносить вмерзання в лід.

Загальна біоморфологічна характеристика: гідрофіт; дрібні ланцетні стеблові члени (довжина – 2-6 мм, іноді більші – до 1 см). Стебла сплюснені, мають листоподібну форму. Кожен сегмент має довге стебло і один корінь. Розмножується в основному вегетативно членими пагонами, які потім

зазвичай не відокремлюються і утворюють мережу пересічних сегментів полікормонів. Квіти дуже редуковані, без оцвітини, одностатеві. Одна жіноча і дві чоловічі. Жіночі квітки складаються лише з 1 маточки, чоловічі з 1 тичинки. Однак вони утворюються дуже рідко і в основному безплідні. Цвітуть у травні-червні. Плід сухий, мішечок. Плоди разом із цілими рослинами, які зазвичай функціонують як діаспори, розносять водоплавні птахи (зоохорії) [1, 3].

Розмноження в штучних умовах: труднощів не виникає. Від великої зарості відокремлюють невелику частину. За умов, комфортних для рослини, з декількох листочків може утворитися нова рослина. У природних умовах ряска досить швидко утворює зарості і вкриває всю поверхню водойми. Теж саме відбудеться і в акваріумі, якщо не стежити за рослиною. Тому, щоб уникнути сильного затемнення акваріума, необхідно регулярно проріджувати зарості.

Ряска горбата Lemna gibba

Таксономічний статус: родина Кліщинцеві (*Araceae*)

Природоохоронний статус: в найменшій загрозі

Ареал поширення: вид поширений у Європі, на Кавказі, в Малій Азії, Африці, Америці, Австралії. В Україні спорадично трапляється по всій території.



Рис. 1.3 Ряска горбата (*Lemna gibba*)

Гідрофіт. Зустрічається в стоячих водах, зазвичай у невеликих водоймах (старицях, ставках), а також у канавах і каналах. Нітрофільна рослина, добре переносить забруднення міськими стічними водами. Найчастіше зустрічається

у водах з високим вмістом органічних речовин (евтрофних). Зимує на дні водойми або вмерзши в лід. Часто утворює однорідні скупчення, обростаючи водну поверхню щільним і густим накипом, що перешкоджає розвитку підводної рослинності.

Біоморфологічна характеристика: Невеликі круглі пагони (діаметром до 5 мм) з товстим шаром надземної паренхіми (зустрічаються також плоскі форми) і одним коренем. Стебла сплюснені зверху і опуклі знизу. Усередині вони містять повітряні простори, що утворюють два шари, нижній з яких має товщину понад 0,3 мм, і 3-5 провідних пучків. Вони плавають на поверхні води. Рослини розмножуються переважно вегетативним шляхом діленням пагонів. Квіти дуже редуковані, без оцвітини, одностатеві. Жіночі квітки складаються лише з 1 маточки, чоловічі з 2 тичинок. Вони утворюються в заглибленні верхньої поверхні. Однак вони утворюються дуже рідко і в основному безплідні. Вони цвітуть у квітні і запилюються равликами або жуками. Плід сухий, не тріскається. Яйцеподібний, містять 2-6 насінин. Плоди разом з цілими рослинами розносять водоплавні птахи (зоохорії).

Біоекологічне значення: Використовується безпосередньо при обробці стічних вод, а також використовується для виробництва біоетанолу. Містять велику кількість вуглеводів, целюлози, геміцелюлози в порівнянні з іншими водними рослинами [12].

Ряска мала Lemna minor

Таксономічний статус: родина Кліщинцеві (*Araceae*)

Природоохоронний статус: в найменшій загрозі

Ареал поширення: Космополіт. Не зростає лише в полярних зонах. Вид звичайно поширений в різного типу водоймах по всій Україні. Зростає в озерах, старицях, стоячих природних і штучних водоймах, ставках, старих меліоративних каналах, може опускатись на глибину води 30-100 см. Формує зарості і, вкриваючи всю поверхню води, впливає на розселення інших водних рослин.

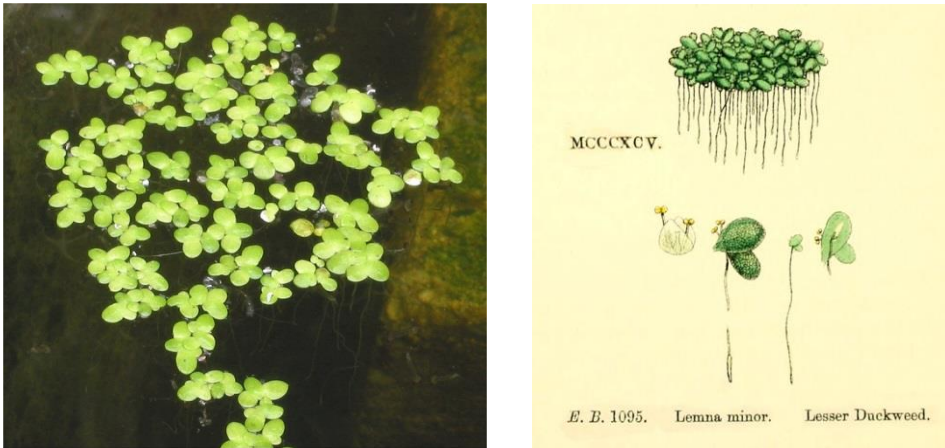


Рис. 1.4 Ряска мала

Невеликі округлі пагони (діаметром до 3 мм), один корінь. Стебла сплюснені, мають листоподібну форму. Шкірясті, плавають на поверхні води. Зверху і знизу вони зелені, нижня сторона може стати фіолетовою через вміст антоціану, який видно лише в сухому стані. Розмножується в основному вегетативно за допомогою стебла. У рідкісних випадках утворюється одна крихітна квітка, яка охоплює приблизно 1мм в діаметрі. Ця квітка складається з пливчастої чашоподібної луски, однієї маточки та 2 пиляків. Квітка замінюється одним плодом (1 мм завдовжки або трохи менше), який містить одне ребристе насіння.

Влітку ряска звичайна часто утворює щільні колонії рослини. Під час прохолодної погоди восени утворюються маленькі крохмалисті бруньки (туріони), які опускаються до дна водойми. Цей стан спокою триває до настання теплої весни, коли туріони піднімаються на поверхню води і процес росту починається знову [16].

1.2 Хімічний склад та фармакологічні властивості ряски малої

Аналіз поживності показав, що *Lemna minor* містить (сухої ваги): сирий білок 16-45%, жир 4,4-4,0%, *n*-кумарова кислота 0,015%, клітковина 8-10%, зола 4-5%, каротиноїди. Ряска – багате джерело незамінних (39,20%), замінних (53,64%) і непротеїногенних (7,13%) амінокислот. Серед незамінних амінокислот лейцин, ізолейцин і валін становили 48,67%. Глутамінова кислота

становила 25,87% від загальної кількості незамінних амінокислот. Однак білок *Lemna minor* характеризується високим вмістом альбумінів і відносно низьким глобулінів, молекулярна маса білкових фракцій була оцінена як вище 176 000 і нижче 14 000.

У жирнокислотному складі переважали ПНЖК, 60–63% від загальної кількості жирних кислот, переважно α -ліноленова кислота 41-47% і ліолева кислота 17-18%. Загальний вміст жирних кислот становив $10,6 \pm 0,8$ % сухої маси. Три жирні кислоти: пальмітинова, ліолева та α -ліноленова кислоти містять більше 80% від загальної кількості жирних кислот ряски [10, 11].

З ряски виділено полісахарид лемнан, який має імуномодулюючі властивості [16]. Ряска містить до 35% протеїну (для порівняння: сухе насіння сої — 38–42%) [17, 18]. З огляду на це її використовують як кормову добавку у тваринництві та птахівництві. Крім того, оскільки рослини містять багато протеїну, швидко розмножується, а отримання біомаси не потребує значних фінансових витрат, вона є ідеальним об'єктом для генноінженерних досліджень з метою створення трансгенних рослин — продуцентів рекомбінантних протеїнів, зокрема цінних фармацевтичних сполук [19]. Використання генетично модифікованих ряскових як біофабрик дає змогу синтезувати рекомбінантні протеїни у великих кількостях і з низькою собівартістю. До того ж вони є більш безпечними порівняно з рекомбінантними протеїнами бактеріального чи тваринного походження, оскільки в цьому разі існує ймовірність забруднення екстрагованого продукту вірусами або іншими патогенами.

Застосування в неофіциальній медицині: вживають як протизапальний, протиалергічний, антиканцерогенний, антимікробний засоби. Спиртову настоянку використовують у разі набряків різного походження, нейродерміту, ревматизму, жовтухи, подагри, глаукоми, диспепсії, запалення слизових оболонок верхніх дихальних шляхів, ларингіту, фарингіту, хронічного нежитю. Водним розчином промивають виразки, прикладають до фурункулів. Зелену масу збирають на салати, з нею варять супи, подрібнюють з маслом і

вживають у вигляді бутербродів. Використовувати з харчовою і лікарською метою можна ряску, зібрану тільки в екологічно чистих водоймах, так як вона дуже чутлива до хімічних забруднювачів, зокрема тетрациклінових антибіотиків [14, 24, 28].

Цілу рослину використовують як протисвербіжну, протицинготну, в'язучу, сечогінну, жарознижуючу та снодійний. Її також використовують для лікування застуди, кору, набряків і утрудненого сечовипускання. Крім того, ряску малу використовують при лікуванні вітіліго, подагри, запаленні верхніх дихальних шляхів. Препарати ряски застосовувалися при лікуванні ревматизму, захворювань печінки, щитовидної залози [8, 21].

Зовнішнього застосовують препарати ряски при лікуванні наривів, застарілих ран і фурункулів [22].

Траву вживають всередину в поєднанні з іншими лікарськими травами для лікування запалень верхніх дихальних шляхів, а також як протизапальний і кровоочисний засіб при хронічних ревматичних захворюваннях, таких як ревматоїдний артрит і остеоартрит. У Китаї траву використовували всередину для регуляції температури тіла (зниження високої температури) і набряків (зменшення). Зовнішньо ряску малу застосовують як засіб для лікування різних видів шкірних захворювань (висип, екзема, кір і укуси комах) [22, 29].

Фармакологічні ефекти:

1. Антимікробний: Метанольні екстракти листя *Lemna minor* виявили хорошу антибактеріальну активність проти *Shigella flexneri*, тоді як він мав помірну активність щодо *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa* та *Micrococcus luteus*, тоді як *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* і показали слабку відповідь. Також було визначено антикандидозний ефект проти *Candida parapsilosis* і *Candida glabrata* [35]

2. Антиоксидантний: Водний та етанольний екстракти ряски малої інгібують перекисне окиснення ліпідів лінолевої кислоти та їхніх відповідних емульсій [37]

3. Цитотоксичний: Для визначення токсичності метанольного екстракту *Lemna minor*. Метанольні екстракти ряски показали цитотоксичну активність щодо соляних креветок. Смертельна концентрація рослинного екстракту, що призвела до 50% смертності соляної креветки, становила 140,64 мкг/мл.

Дозування: 1)внутрішньо: у вигляді відвару: звичайна добова доза становить 3,10г трави, у вигляді порошку – 1-2 г; 2)зовнішньо – стільки, скільки необхідно [33, 38].

Побічні ефекти і токсичність: ряску вважають безпечною, і жодних серйозних побічних ефектів при її застосуванні в терапевтичних дозах не було помічено. Якщо ряску використовувати в їжу, то слід зазначити, що трава містить досить велика кількість оксалату кальцію, який може сприяти утворенню каменів у нирках. Ряска також може накопичувати токсини з води, тому її не слід збирати з сильно забруднених водойм.

Рослина ряска використовується не тільки в медицині, але і в кулінарії як приправу до салатів, супів, м'ясних і рибних страв. Особливо це актуально при занепаді сил, виснаженні, порушенні вуглеводного обміну. Використовується трава як корм худобі і птиці, а також як добриво для ґрунту.

1.3 Фітозасоби на основі ряски малої

У фітотерапії використовували всю рослину, свіжу або сушену.

У гомеопатії ряска мала застосовується в переважній більшості для лікування захворювань верхніх дихальних шляхів, зокрема набрякового характеру, астмі, сухості в носі, роті та горлі, порушенні дихання, деколи – діареї.



Рис. 1.5 Гомеопатичні препарати ряски малої



Рис. 1.6 Препарат «Вітілемна»

Препарат «Вітілемна» містить в своєму складі ряску болотну і призначений для лікування вітіліго.



Рис. 1.7 Фітозасоби ряски малої

Екстракт ряски малої – концентрована рідина коричневого кольору з приємним тонким ароматом і солодкуватим смаком.

Ряска містить незамінні амінокислоти (аргінін, лізин). Також ряска багата аспарагової і глютамінової кислоти, вуглеводами, вітамінами групи В, А і Є. З найважливіших макро- і мікроелементів в ній присутні бром, йод, кальцій, фосфор та ін.

Властивості: застосовують ряску, насамперед, для лікування вітіліго. Лікують цим рослиною і шкірні хвороби з алергічним компонентом (ексудативно-катаральний діатез, нейродерміт, кропив'янку).

Приймають його також як засіб від псоріазу. Деякі травники стверджують, що ряска може бути ефективна при лікуванні пухлин горла і легенів. Також екстракт ряски маленькою приймають всередину при хронічних ринітах, ларингітах, бронхітах, хворобах печінки, глаукомі та ревматизмі.

Рекомендації: ряска мала володіє жарознижуючим, сечогінну, антимікробну, спазмолітичну, в'язучу, кровоспинну, знеболювальну, жовчогінну, протипухлинною, протиглистовою властивостями.

Також ряска чинить на організм десенсибілізуючу (протиалергічний) дію, тобто зменшує або усуває підвищену чутливість організму (сенсібілізацію) до потрапляння алергену (чужорідної для неї речовини) [35, 40].

Застосування. Всередину: **1 крапля на 10 кг ваги, (бажано під язик).**

Протипоказання. Екстракт ряски малої доведених протипоказань для застосування не має.

Термін та умови зберігання. 2 роки. Зберігати в сухих, чистих, захищених від світла, вентильованих приміщеннях при температурі не вище 25 °С і відносній вологості повітря не більше 85%. При зберіганні утворюється осад, обумовлений використанням натуральної сировини. Перед застосуванням збовтати.

Форма випуску: 30 мл



Рис. 1.8 Настоянка ряски малої

Склад: екстракт ряски малою (1:10). Екстрагент: 40% етанолу

Об'єм: 50 мл

Настоянка Ряски малої - *Tinctura Lemna minor* (L).

Хімічний склад. Рослина містить незамінні амінокислоти (аргінін, лізін) і більше, ніж кукурудза. Також ряска багата на апарогову і глюамінову кислоту, вуглеводи, вітаміни групи В, А та Е. З найважливіших макро- і мікроелементів у ній присутні бром, йод, кальцій, фосфор і д.

Вчені виявили, що ряска здатна виявляти антиканцерогенну активність за допомогою флаваноїди та тритерпенів. У офіційній медицині ряска ще не знайшла застосування, хоча вона належить до складу деяких БАД, які застосовуються при вітиліго (захворювання, яке характеризується депігментацією шкіри).

Деякі дієтологи вважають, що ряска містить оптимальний баланс поживних речовин і радить додавати її до їжі свіжою та висушеною.

Ряска ефективна при вітиліго, алергічних захворюваннях — кропивниці, нейродерміті, почесухі, хронічному напруженому насмозі, знімає набряк Квінке.

Методи використання і дози:

настоянка - приймати по 15-20 крапель на 50 мл води, три рази на день.

Протипоказання ряски малої

Ряска малотоксична і при дотриманні дозувань не здатна завдати шкоди здоров'ю. Однак є і протипоказання до прийому — це індивідуальна

непереносимість і вегетосудинна дистонія. Прийом трави обов'язково повинен бути узгоджений з лікуючим лікарем. При виникненні побічних ефектів у вигляді порушення сну, підвищення нервової збудливості і дратівливості прийом коштів з ряскою слід припинити.

ВИСНОВКИ

У розділі наведено відомості щодо ботанічної характеристики, ареалу поширення, хімічного складу та застосування ряски малої. Охарактеризовано фармакологічні властивості ряски та можливості її застосування народною медициною та у складі ряду добавок дієтичних.

РОЗДІЛ 2. ФАРМАКОГНОСТИЧНЕ ВИВЧЕННЯ РЯСКИ МАЛОЇ

2.1 Визначення макро- і мікроскопічних діагностичних ознак

Ідентифікувати рослинну сировину, або визначити її тотожність, – це знайти й виділити із загальних морфолого-анатомічних ознак специфічні особливості, характерні досліджуваному об'єкту, які відрізняють його від інших. Основними методами ідентифікації сировини є макроскопічний, заснований на характеристиці зовнішніх (морфологічних) ознак, і мікроскопічний, що вивчає внутрішні (анатомічні) ознаки ЛРС. Макроскопічний аналіз проводиться для ідентифікації шляхом зовнішнього огляду цілої лікарської рослинної сировини. Зовнішній вигляд має відповідні органолептичні характеристики – морфологія, консистенція, розміри, колір, смак, запах [15].

Необхідність у мікроскопічному і гістохімічному дослідженні виникає при аналізі здрібненої лікарської рослинної сировини (різаної, порошкової, пресованої, гранульованої), а також при необхідності відрізнити ЛРС від можливих домішок, зовнішній вигляд яких подібний до офіційної сировини. Мікроскопічний аналіз не може бути остаточним критерієм ідентифікації рослинної сировини. Тільки в сукупності з іншими методами аналізу (макроскопічним, хімічним, хроматографічним, люмінесцентним) можливо ідентифікувати об'єкт дослідження.

Для дослідів використовували свіжу, фіксовану сумішшю етанол-гліцерин-вода (1:1:1) та здрібнену на порошок ЛРС. З метою анатомічного аналізу виготовляли тимчасові мікропрепарати надземних органів та порошку сировини за загальноприйнятими методами. Рідиною, що просвітлює, була суміш хлоралгідрат-вода-гліцерин (120:100:5), об'єкти досліджували під мікроскопом МС 10 з використанням окулярів Х5, Х10 та об'єктивів Х10, Х40. Мікрофотографії зроблені фотокамерою Samsung PL50.

Макроскопічні ознаки. Тіло ряски малої (листець, щиток) вкрай редуковане: стебло без листя, має вигляд непрозорої, зеленої зверху і жовтувато-зеленої знизу, округлої або еліптичної, плоскої з обох сторін пластинки 2-4 мм завдовжки і 2-3 мм завширшки. У щитку виділяють дистальну зону з жилками, що вважається похідною листка, і проксимальну (стеблову) зону з вузлом. Від нього відходить ниткоподібний, напівпрозорий, нерозгалужений корінець. У вузлі також розміщені дві бічні кишеньки, в яких формуються дочірні особини. Деякий час 3-5 дочірні рослини плавають разом з материнською, а згодом відокремлюються. Суцвіття складається із двох тичинкових квіток і однієї маточкової та замкнене у рудиментарне пливчасте уквивало. Квітки редуковані: чоловічі мають дві тичинки, жіночі – одну маточку с одногніздою зав'язю і вкороченим стовпчиком. Плід, горішкоподібний «мішечок», сухий, нерозкривний, однонасінний, з крилоподібними краями.

Мікроскопічні ознаки. Сировину подрібнювали на порошок (355) (ДФУ п.2.9.12). Отриманий порошок переглядали під мікроскопом, використовуючи розчин хлоральгідрату Р. У порошку темно-зеленого кольору виявлялися фрагменти частин і тканин надземних органів. Крім того, проводили дослідження сировини з поверхні.

Усі складові тіла, окрім кореня, вкриті епідермою зі слабо диференційованими структурами (рис. 1.9.).

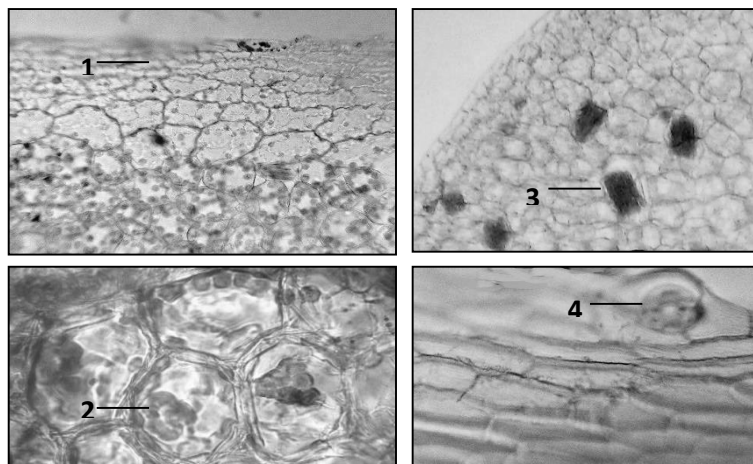


Рис. 1.9. Фрагменти поверхневих препаратів пластинчастих частин тіла ряски малої: 1 – епідерма по краю пластинки, 2 – хлоропласти в епідермальних клітинах, 3 – ідіобласти з рафідами у коровій частині, 4 – продихи епідерми

Деякі основоположні клітини містять хлоропласти. Клітинні оболонки тонкі, інколи чіткоподібно або рівномірно потовщені тією чи іншою мірою. У зрілих особин в епідермі та субепідермальних шарах зустрічається незначна кількість безсистемно розкиданих пігментних клітин. Продихи відсутні або слабо розвинені. Продиховий апарат двох типів – тетра- чи гексацитний (рис. 3.8).

Осьовий циліндр проксимальної частини невиражений, на місті судин, після руйнування, залишаються найчастіше порожнини. Кора тіла одно- чи тришарова, представлена пухкою тонкостінною аеренхімою (рис. 1.10.).

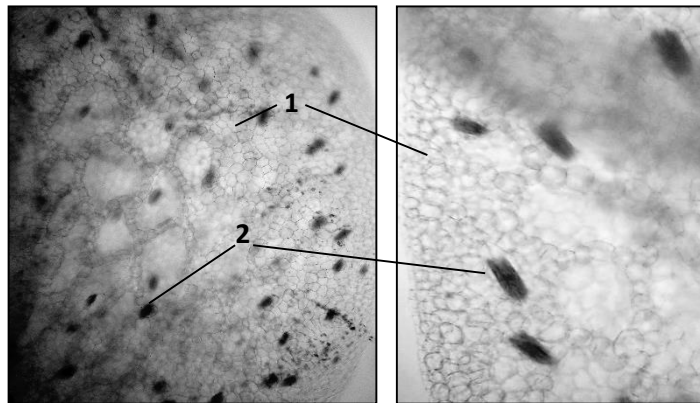


Рис. 1.10 Фрагменти поверхневих препаратів різних частин листця ряски малої: 1 – аеренхіма, 2 – рафідні клітини-ідіобласти

Більшу частину аеренхіми займають широкі повітряноносні ходи між основною паренхімою, яка виглядає як сітка із ланцюгів дрібних, овальних клітин, відокремлених одна від одної тонкими перегородками. Дуже часто між клітин основної паренхіми містяться рафідні клітини-ідіобласти (рис. 1.9, 1.10.), причому, пучки голчастих кристалів орієнтовані уздовж тіла.

Корінь ряски малої, який сприяє плавучості рослини і не виконує ні висисну, ні запасуючу функції, має однорідну структуру (рис. 1.11.). Клітини майже прямокутні, трохи видовжені по осі, з тонкими оболонками, прозорі. Покривний шар складається з більш вузьких і дрібніших, щільно зімкнених

клітин. По всій товщині розподілені і зорієнтовані уздовж осі кристалоносні клітини з рафідами (рис. 1.11) [152].

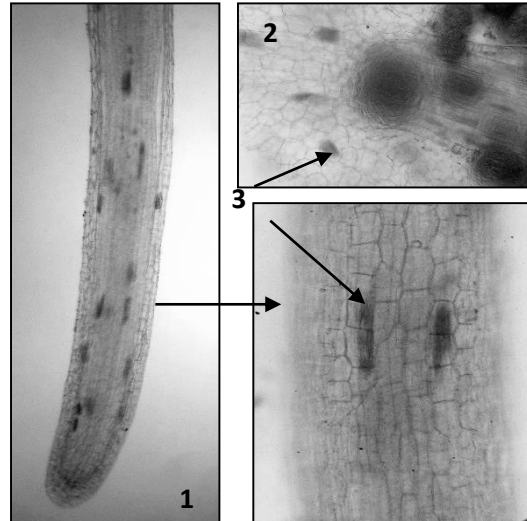


Рис. 1.11. Фрагменти корінця ряски малої: 1 – нижня і середня частина, 2 – місце прикріплення кореня до вузла, 3 – рафіди

2.2 Встановлення показників якості листеця ряски малої

Втрата в масі при висушуванні (ДФУ п.2.2.32). Зазначену в окремій статті кількість випробуваної речовини (0,5-1,0 г) поміщають у зважений бюкс, попередньо висушений за умов, описаних для випробуваної речовини. Речовину сушать до постійної маси або протягом часу, зазначеного в окремій статті [4].

Втрата у масі при висушуванні листеця ряски малої склала $10,85 \pm 0,11\%$.

Зольність – маса твердого неорганічного залишку (*золи*), що утворюється після повного згоряння зразка у відповідних умовах. Виражається у відсотках від маси зразка, що аналізується. Зольність дозволяє зробити висновок щодо вмісту органічних і мінеральних речовин у зразку. Залежності від складу зразка й температури згоряння маса золи може зменшуватися завдяки наявності в її складі летких компонентів або утворенню

газоподібних сполук, напр. при окисненні сульфідів, декарбонізації карбонатів, згорянні ефіроолійної рослинної сировини тощо.

Зольність – один з важливих показників, що визначаються в ході фармацевтичного аналізу. У товарознавчому аналізі ЛРС *золю* називають неспалений залишок неорганічних речовин, який отримують після спалювання й прожарювання точної наважки випробуваної речовини або ЛРС у відсотках.

Розрізняють загальну, сульфатну золу й золу, не розчинну в хлористоводневій кислоті. При дослідженні ЛРС *загальна зола* складається з мінеральних речовин і сторонніх мінеральних домішок (земля, пісок, камінці), що потрапили в сировину при зборі й сушінні.

Залишок, що отримують при обробці загальної або сульфатної золи хлористоводневою кислотою, складається із кремнезему або силікатів.

Підвищений вміст сульфатної золи або золи, не розчинної у хлористоводневій кислоті, вказує на значний вміст сполук силіцію в ЛРС.

Зола загальна. Близько 1 г випробуваного речовини або 3-5 г подрібненого лікарської рослинної сировини (точна наважка) поміщають в попередньо прожарений і точно зважений фарфоровий, кварцовий або платиновий тигель, рівномірно розподіляючи речовина по дну тигля. Потім тигель обережно нагрівають, даючи спочатку речовині згоріти або зникнути при можливо більш низькій температурі. Спалювання залишилися частинок вугілля проводять також при можливо більш низькій температурі; після того як вугілля згорить майже повністю, збільшують полум'я. При неповному згорянні частинок вугілля залишок охолоджують, змочують водою або насиченим розчином амонію нітрату, випарюють на водяній бані і залишок прожарюють. У разі необхідності таку операцію повторюють кілька разів.

Прожарювання проводять в муфельній печі при температурі близько 600 °С до постійної маси, уникаючи появи полум'я, сплавляння золи і спікання її зі стінками тигля. Після закінчення прожарювання тигель охолоджують в ексикаторі і зважують.

Зола загальна листеця ряски малої склала $18,05 \pm 0,12\%$.

Зола, не розчинна в кислоті хлористоводневій (ДФУ п.2.4.16). До залишку у тиглі, одержаного після визначення загальної (сульфатної) золи, додають 15 мл води і 10 мл хлористоводневої кислоти, суміш накривають годинниковим склом, обережно кип'ятять протягом 10 хв на водяній бані та залишають до охолодження. Суміш фільтрують крізь беззольний фільтр, залишок на фільтрі промивають гарячою водою до нейтральної реакції фільтрату, висушують, спалюють при слабкому червоному жару, охолоджують в ексікаторі та зважують. Прожарювання повторюють, доки розходження у масі тигля із залишком між двома послідовними зважуванням не буде менше 1 мг [5].

Зола, не розчинна в кислоті хлористоводневій складала $6,5 \pm 0,12\%$.

Сторонні домішки

Лікарська рослинна сировина не має містити цвілі, комах та інших домішок тваринного походження. Кількість сторонніх домішок не має перевищувати 2 % (м/м), якщо немає інших зазначень в окремій статті. Під сторонніми мають на увазі такі домішки: 1) Сторонні органи рослини: вони хоча і є органами цільової рослини, але не вважаються лікарськими. 2) Сторонні частки: домішки рослинного або мінерального походження, що не мають відношення до цільової рослини.

Визначення сторонніх домішок. Від 100 г до 500 г або мінімальну кількість випробовуваного зразка, зазначену в окремій статті, зважують і розподіляють по поверхні тонким шаром. Неозброєним оком або з використанням лінзи зі збільшенням хб виявляють сторонні домішки, потім їх відокремлюють, зважують і визначають відсотковий вміст. До сторонніх органів рослини можуть належати органи або частини органів рослини, що втратили нормальне забарвлення (побурілі, почорнілі та ін.), не відповідні опису зовнішніх ознак рослинної сировини, зазначеному в окремій статті, або органи або частини органів рослини, для яких в окремій статті зазначена межа

вмісту. До сторонніх часток можуть належати домішки рослинного походження, що не мають відношення до цільової рослини (крім частин отруйних рослин, що мають бути відсутніми). Якщо необхідно, із наважки випробовуваного зразка виділяють кілька груп домішок відповідно до вимог розділу "Сторонні домішки" окремої статті на лікарську рослинну сировину. Кожну групу виділених домішок зважують окремо і розраховують відсотковий вміст кожної з них на всю взяту наважку випробовуваного зразка. Відсотковий вміст сторонніх домішок кожної групи не має перевищувати меж, зазначених в окремій статті [6].

Визначений вміст сторонніх домішок у листеці ряски складав $8,44 \pm 0,25\%$.

2.3 Визначення вмісту флавоноїдів у листеці ряски малої

Флавоноїди – група БАР поліфенольного характеру з загальною формулою $C_6-C_3-C_6$. Назва походить від лат. *flavus* — жовтий, оскільки перші виділені Ф. кверцитрин (з кори дуба), рутин (з рути та гречки), робінін (з акації) мали жовте забарвлення.

Флавоноїди рідко зустрічаються у вільному стані: пилок квіток містить кверцетин; у корі дерев містяться катехіни, лейкоантоціанідини. Більшість флавоноїдів представлені глікозидами. Частота і перевага заміщення будь-якого положення залежить від структури аглікону. Так, наприклад, у флавонів заміщення відбувається в положенні С-7, рідше – у С-3', С-4'; у С-глікозидів – у С-6, С-8. У флавонолів зазвичай заміщення відбувається в положенні С-3 або С-7. Цукрові залишки представлені D-глюкозою, D-галактозою, D-ксилозою, L-рамнозою, L-арабінозою, D-глюкуроною та D-галактуроною кислотами. Здебільшого у Ф. глікозидах цукрові залишки зв'язані з агліконами напівацетальним зв'язком через атом кисню. О-глікозиди залежно від кількості та положення цукрових залишків можуть бути монозидами,

біозидами, диглікозидами, тріозидами. Цукровий ланцюг може бути лінійним або розгалуженим.

Флавоноїди широко розповсюджені в рослинному світі, значно менше зустрічаються в мікроорганізмах та комахах. Знайдені в зелених водоростях, а також були виділені з крил мармурово-білого метелика.

Найбагатші на флавоноїди родини бобових, гречкових, айстрових, розових. Флавоноїди накопичуються здебільшого в квітках, листі, менше — у стеблах, кореневищах, коренях. Вміст їх коливається від 0,1 до 20% (напр. в пуп'янках софори японської) і змінюється залежно від фази вегетації рослини. Максимальна кількість флавоноїдів відзначається під час цвітіння, а потім зменшується. На їх вміст у рослинах впливають зовнішні фактори. Кількість флавоноїдів зростає зі збільшенням інтенсивності сонячного світла, висоти над рівнем моря. Глікозиди зустрічаються в тканинах активного росту (листі, пуп'янках, квітках), аглікони — у здерев'янілих тканинах (корі, корінні). Найбільш розповсюджені в природі флавоноли. Вони становлять 40% усіх флавоноїдів. Так, рутин, наприклад, виявлений у понад 70 видах, які належать до 34 родин. Кверцетин зустрічається в понад 400 видах рослин.

У природі відомо 22 антоціанідини, але широко розповсюджені лише 3 з них: пеларгонідин, дельфінідин, ціанідин. Антоціанідини впливають на колір квіток та листя. Забарвлення більшості плодів зумовлено тільки трьома антоціанами та їх сумішами: ціанідин забарвлює яблука, вишні, малину, червону смородину; дельфінідин — гранат, баклажани; пеларгонідин — суницю, плоди пасифлори; ціанідин з дельфінідиним — чорну смородину, апельсини. Халкони і аурони легко виявити в пелюстках квіток — під дією парів аміаку їх колір змінюється з жовтого на червоний. Їх розповсюдження обмежено 9 родинами. Якщо флавоноїди розчиняються в клітинному соці рослин і знаходяться в хлоропластах клітин, то аурони череди трироздільної знаходяться в молочниках. Флавоноли і флаволи знаходяться в епідермісі. Ізофлавоноїди переважно накопичуються в підземних органах і насінні [9, 13].

Найпоширеніший і відомий флавоноїди, який широко застосовується медициною – це рутин, здатний зміцнювати стінки кровоносних судин, покращуючи їх проникність і еластичність і затримуючи всі зміни, пов'язані з відкладенням холестеринових бляшок. Рутин іноді називають вітаміном Р. Але дослідження показують, що подібні властивості характерні не тільки рутину, але і всім іншим поліфенолам. Медицина випускає тепер і синтетичний аналог рутина, який називається аскорутин. Дуже популярний в фармакології екстракт ягід чорниці, який містить майже 25 % флавоноїдів – антоціанів, які допомагають організму боротися з багатьма захворюваннями і не тільки з патологією очей, але і варикозом вен, серцево-судинними недугами. Застосовують його і як діуретичну засіб [30, 34]. Вплив флавоноїдів на організм Флавоноїди в організмі людини виконують майже ті ж функції, що і в рослинах. Вони є захистом для клітин, їх мембран і внутрішньоклітинних структур людини, від дії ультрафіолетових променів, активно руйнуючи вільні радикали [32]. Тому іноді корисно випити келих натурального виноградного вина, особливо людям, які проживають в районах з підвищеним радіаційним фоном. Захищають клітини і тканини організму від згубного впливу гістаміну, речовин, що утворюються при запальних процесах і алергічних реакціях. Поліфеноли рослин застосовують для виробництва біологічно активних добавок. Їх антиоксидантні властивості активно борються не тільки з хворобами, але і з настанням старості, перешкоджають розвитку злоякісних новоутворень [31, 39]. Для чого потрібні флавоноїди організму? З огляду на те, що гетероциклічних сполук в природі існує величезна кількість, їх властивості та вплив на організм теж багатогранно. Вони мають: протизапальними і протипухлинні властивості, бактерицидними і ранозагоювальні, протипроменевого і антиоксидантними, сечогінними і спазмолітичними, гіпотезівними, антязвенний і естрогенними властивостями [9, 23].

Корисні властивості визначають їх вплив на організм, яке виражається в такому впливі: протинабрякові та венотонізуючс, антисклеротичнс та

судинорозширювальні, протиалергічні і мембраностабілізуючі, протизапальні і антигіпотензивні, імуноіодулюючі і кардіопротекторні, естрогенні і детоксикуючі, антиоксидантні, антиканцерогенні і антигіпоксанти [25, 27].

Кількісне визначення. Визначення вмісту флавоноїдів проводили методом абсорбційної спектрофотометрії. Для кількісного визначення застосовували спектрофотометричну методику, яка базується на вимірюванні абсорбції комплексу алюміній хлориду з флавоноїдами. Кількісний вміст перераховували на рутин, паралельно проводили вимірювання абсорбції стандартного розчину рутину (розчин порівняння).

Вихідний розчин. Точну наважку подрібненої сировини поміщали у плоскодонну колбу місткістю 100 мл зі шліфом, додавали фіксований об'єм екстрагенту (спиртовий розчин з фіксованим вмістом етанолу) і кип'ятили зі зворотним холодильником визначений час. Вилучення флавоноїдів із сировини здійснювали тричі, змінюючи об'єми екстрагенту і час кип'ятіння, збираючи охолоджений витяг у мірну колбу місткістю 100 мл. Отриманий витяг фільтрували.

Випробовуваний розчин. Аліквоту вихідного розчину поміщали у мірну колбу місткістю 25 мл, додавали 3,0 мл 3 % розчину алюміній хлориду і доводили об'єм розчину до позначки етанолом (70 %, об/об) Р, перемішували.

Компенсаційний розчин. Аліквоту вихідного розчину, рівну за об'ємом аліквоті, використаній при при-готуванні випробовуваного розчину, поміщали у мір-ну колбу місткістю 25 мл і доводили об'єм розчину до позначки етанолом (70 %, об/об) Р, перемішували.

Кількісний вміст флавоноїдів у листеці ряски складав $0,5 \pm 0,02$ %.

2.4 Визначення кількісного вмісту полісахаридів

Полісахариди (глікани) — полімерні високомолекулярні вуглеводи, побудовані з моносахаридів, які з'єднані глікозидними зв'язками і утворюють лінійні або розгалужені ланцюги. Ступінь полімеризації полісахаридів

становить від 10–20 до декількох тисяч залишків, кожен з яких може існувати в піранозній або фуранозній формі, мати α - або β -конфігурацію глікозидного центру.

Полісахариди входять до складу тканин усіх живих організмів.

За фізіологічною роллю Полісахариди поділяють на:

1. метаболіти — моносахариди та олігосахариди, що беруть участь у біохімічних процесах і є прекурсорами вторинного біосинтезу;
2. запасні речовини — групи П., що виконують резервну функцію (крохмаль, інουλін, деякі галактоманани, пектинові речовини, іноді моно- й олігосахариди);
3. структурні, або скелетні, речовини — целюлоза, геміцелюлоза та пектин є опорними матеріалами у вищих рослин; клітинна стінка грибів побудована з хітину, сполучна тканина організму тварин і людини містить мукополісахариди.

Біологічні функції полісахаридів різноманітні:

- енергетичний резерв клітин (крохмаль, глікоген, ламінарин, інουλін, деякі рослинні слизи);
- захисна (капсульні П. мікроорганізмів, гіалуронова кислота і гепарин — у тканинах тварин, камеді — у рослин);
- підтримання водного балансу відбувається завдяки аніонним сполукам (слизи, пектин, П. водоростей), а також вибірковій іонній проникності клітин;
- забезпечення специфічних міжклітинних взаємодій та імунологічних реакцій: складні П. утворюють клітинні поверхні та мембрани;
- гліколіпіди — найважливіші компоненти мембран нервових клітин і оболонки еритроцитів;
- вуглеводи клітинної поверхні часто зумовлюють взаємодію клітин з вірусами.

Полісахариди виступають як діючими, так і допоміжними речовинами при виготовленні ліків. Фітопрепарати з П. мають відхаркувальну (мукалтин,

настій мати-й-мачухи), знеболювальну (слиз алтеї при гастриті, плантаглюцид), проносну (насіння льону, ламінарид) дії тощо. Екзогенні П. при введенні в організм зменшують запалення, підвищують репаративні процеси, гальмують ріст пухлин. Захисна дія П. на органи травлення, особливо сульфованих гліканів, зумовлена їх здатністю утворювати з білками речовини з новими фізико-хімічними властивостями, які можуть обмежувати травну активність пепсину. Вуглеводи внаслідок їх взаємодії з іонами важких металів використовують для лікування й профілактики свинцевих отруєнь і токсикозів, викликаних радіологічними ізотопами. Полісахарид у комплексі з білками і біогенними елементами, що мають імуномодулювальну дію, були виділені з вегетативних органів рослин родин айстрові, бобові, барвінкові та рутові. Мають місце спроби створити протипухлинні препарати на основі П. кульбаби лікарської, насіння маку, листя смородини чорної. В експерименті доведено гіпоглікемічну дію гліканів з листя алое, стеблин кукурудзи, трави *Atractyloides jarosum*, коріння *Lithospermum*. П. трави кукурудзи мають гіпохолестеринемічну дію. Камеді застосовують в основному як емульгатори, в розчинах — як обволікаючий засіб, а також у клізмах для зменшення подразнення при запальних і виразкових процесах у шлунку і кишечнику. Камеді знижують місцеву подразнювальну дію деяких ЛП, уповільнюють усмоктування деяких лікарських речовин. Камеді мають багато цінних властивостей: підвищену в'язкість, клейкість, драгливість, завдяки цьому використовуються як зв'язувальні речовини, загусники і стабілізатори у харчовій промисловості. Слизи застосовують у медицині як обволікаючі та пом'якшувальні речовини.

Кількісне визначення полісахаридів проводили гравіметричним методом за методиками ДФУ 1.2 «Алтеї корені» (методика 3) [91] та ГФ СССР XI вид. «Слані ламінарії» (методика 4) [84].

Близько 10.0 г (точна наважка) здрібноної на порошок сировини (355) (2.9.12) поміщають у колбу зі шліфом місткістю 250 мл, додають 100 мл *води Р*, кип'ятять зі зворотним холодильником протягом 30 хв, охолоджують,

центрифугують зі швидкістю 5000 об/хв. протягом 10 хв і декантують у мірну колбу місткістю 250 мл крізь 5 шарів марлі, попередньо змоченої водою *P*. Екстрагування продовжують 3 порціями, по 100 мл кожна, води *P*, кожний раз проводячи кип'ятіння зі зворотним холодильником протягом 30 хв. Кожний витяг охолоджують, центрифугують зі швидкістю 5000 об/хв. Протягом 10 хв і декантують в ту саму колбу. Фільтр промивають 10 мл 96 % спирту *P* і доводять об'єм розчину водою *P* до позначки.

25 мл одержаного розчину поміщають у центрифужну пробірку, додають 50 мл 96 % спирту *P*, перемішують, нагрівають на водяній бані при температурі 30 °С протягом 30 хв. Надосадову рідину фільтрують під вакуумом за залишкового тиску від 15 кПа до 16 кПа крізь скляний фільтр ПОР-16, попередньо висушений при температурі від 100 °С до 105 °С до постійної маси. Осад кількісно переносять на фільтр за допомогою 15 мл суміші вода *P* – 96 % спирт *P* (1:2) і послідовно промивають 10 мл 96 % спирту *P*, 15 мл ацетону *P*, 15 мл етилацетату *P*. Фільтр з осадом сушать на повітрі, потім висушують до постійної маси при температурі від 100 °С до 105 °С.

Вміст полісахаридів, у перерахунку на суху сировину, у відсотках, обчислюють за формулою:

$$\frac{(m_2 - m_1) \times 100000}{m \times (100 - w)},$$

де

m – маса наважки досліджуваної сировини, в грамах;

m_1 – маса фільтра, в грамах;

m_2 – маса фільтра із залишком, в грамах;

w – втрата в масі при висушуванні, у відсотках.

Визначений вміст полісахаридів у листеці ряски складав $9,50 \pm 0,10$ %.

2.5 Визначення біологічно активних речовин листеця ряски малої методом хромато-мас-спектрометрії

Кількісне визначення екстрактивних речовин ЛРС проводили методом газової хромато-мас-спектрометрії (ГХМС), який дозволяє провести ідентифікацію і кількісне визначення досліджуваних сполук без використання мітчиків цих речовин за бібліотечними мас-спектрами.

Наважку досліджуваного зразка (50-100 мг, точна наважка) вміщували у віалу на 2 мл, додавали 1 мл хлористого метилену та внутрішній стандарт (тридекан), з розрахунку 50 мкг на наважку, з подальшим визначенням отриманої концентрації внутрішнього стандарту, яка використовується для остаточних розрахунків. Екстракцію проводили протягом 24 год, після чого розчинник кількісно переносили у віалу на 2 мл і упарювали до об'єму 50 мкл. Введення проби (1 мкл) у хроматографічну колонку проводили без ділення потоку, що дозволяє ввести пробу без втрат на розділення та суттєво (у 10-20 разів) збільшує чуттєвість методу хроматографування. Умови проведення аналізу: хроматограф Agilent Technologies 6890 з мас-спектрометричним детектором 5973; хроматографічна колонка – капілярна з внутрішнім діаметром 0,25 мм і завдовжки 30 м; швидкість газу-носія (гелій) – 1,2 мл/хв; температура нагрівача введення проби – 250 °С; температура термостата програмується від 50 °С до 320 °С із швидкістю 4 °С/хв; швидкість введення проби 1,2 мл/хв протягом 0,2 хв. Розрахунок вмісту компонентів проводили за формулами: $C = K_1 \cdot K_2 \cdot 1000$, мг/кг

$$\text{де } K_1 = \frac{P_1}{P_2} \qquad K_2 = \frac{50}{M}$$

P_1 – площа піку досліджуваної 50 – маса внутрішнього стандарту, речовини; M – маса наважки зразка, мг;

P_2 – площа піку стандарту M – маса наважки зразка, мг

Для ідентифікації компонентів використовувалася бібліотека мас-спектрів Nist05 і WILLEY 2007, із загальною кількістю спектрів більше 470 тис., спільно з програмами для ідентифікації AMDIS і NIST.

Аналіз хроматограми (рис. 2.1) свідчить про чітке розділення багатьох компонентів досліджуваних фракції ЛРС – хроматограми містить більше 50 піків, що виходять з колонки протягом 50 хв.

В листеці ряски малої визначено 36 сполук і встановлено їх склад, з яких ідентифіковано 32 (табл. 2.1). У досліджуваному зразку були визначені жирні кислоти та їх похідні (етилпальмітат), насичені карбонові кислоти та їх похідні (капронова кислота, етилкапронат), альдегіди і кетони (транс-2-гептеналь, гексаналь, транс-2-октеналь, нонаналь, гексагідроксифарнезилацетон), багатоатомні спирти (етилгептаноат, 2,6-диметилциклогексанол), похідні гетероциклічних сполук (пірол-2,5-діон), ароматичні спирти (ментол), алкани (тетрадекан, пентадекан, гептадекан), монотерпенові лактони (лоліолід), аліфатичні кислоти та їх ефіри (етилтетрадеканоат), олефіни (цис-неофітадієн, дигідроактинідіолід), дитерпенові спирти (фітол), насичені вуглеводні (гептакозан, пентакозан, хенейкозан, трикозан), складні ефіри (етилпентадеканоат), фітостерини (кемпестерол, стигмастерол, γ -ситостерол, спинастерон, ситостерон) [32].

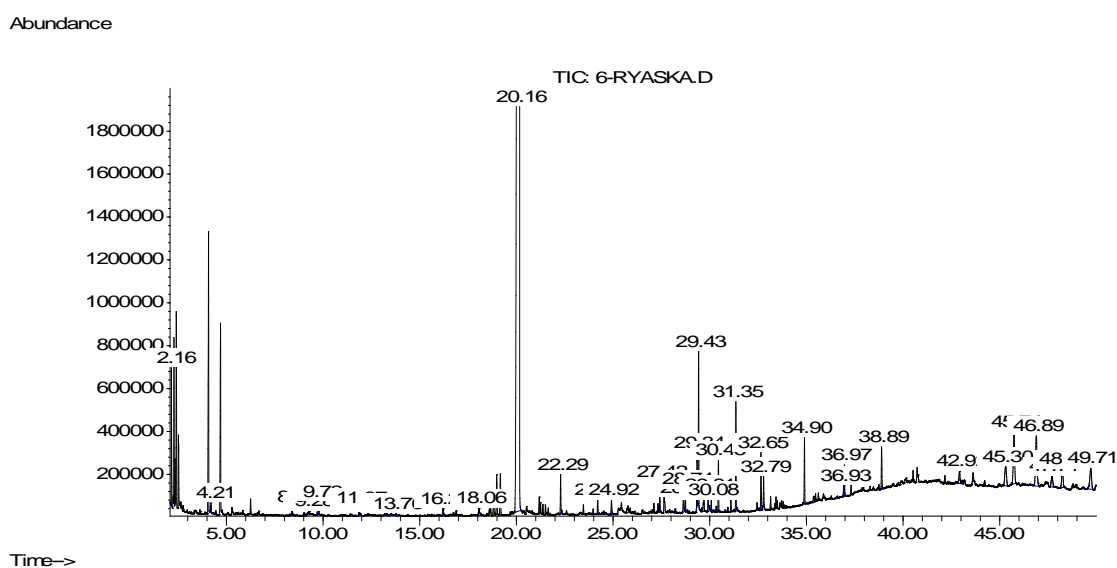


Рис. 2.1. Хроматограма БАР листеця ряски малої

Таблиця 2.1

Результати ХМСМ дослідження листеця ряски малої

Номер піка на хроматограмі	Час утримання, хв.	Назва речовини	Вміст, мг/кг
1.	4.20	гексаналь	1.0
2.	8.39	транс-2-гептеналь	1.5
3.	9.28	капронова кислота	1.7
4.	9.72	етилкапронат	2.1
5.	11.86	транс-2-октеналь	1.5
6.	13.19	етилгептаноат	0.5
7.	13.50	нонаналь	0.4
8.	13.75	2,6- диметилциклогексанол	0.3
9.	16.21	ментол	1.4
10.	18.06	пірол-2,5-діон	1.8
11.	20.15	вн-ст	741.8
12.	22.29	тетрадекан	4.3
13.	24.20	пентадекан	1.5
14.	24.91	дигідроактинідіолід	2.0
15.	27.42	гептадекан	3.1
16.	28.64	лоліолід	2.3
17.	28.73	етилтетрадеканоат	2.4
18.	29.34	транс-неофітадієн	6.1
19.	29.42	гексагідрофарнезилаце тон	15.8
20.	29.91	цис-неофітадієн	2.0
21.	30.08	етилпентадеканоат	1.2

22.	30.45	не ідентифіковані	5.3
23.	31.35	етилпальмітат	11.1
24.	32.65	хенейкозан	7.3
25.	32.79	фітол	3.6
26.	34.90	трикозан	7.2
27.	36.92	не ідентифіковані	1.2
28.	36.96	пентакозан	3.3
29.	38.89	гептакозан	5.3
30.	42.92	не ідентифіковані	3.0
31.	45.3	кемпестерол	7.2
32.	45.74	стигмастерол	15.2
33.	46.89	γ-ситостерол	16.9
34.	47.71	не ідентифіковані	3.4
35.	48.24	спінастерон	5.4
36.	49.70	ситостенон	8.1

Найважливіша складова частина жирів – насичені й ненасичені жирні кислоти. Останні у свою чергу підрозділяються на мононенасичені жирні кислоти (МНЖК) та поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК). При цьому особливе фізіологічне значення мають поліненасичені жирні кислоти, які є незамінними, тобто не синтезуються в організмі, але виконують ряд найважливіших функцій: входять до складу клітинних мембран й інших структурних елементів тканин, беруть участь у синтезі простагландинів – гормональних речовин, що регулюють багато фізіологічних процесів, беруть участь у розщепленні ліпопротеїнів, холестерину, запобігають агрегації кров'яних тілець й утворення тромбів, знімають запальні процеси, тощо.

До ненасичених жирних кислот відносяться лінолева, ліноленова й арахідонова, яка може частково утворюватися в організмі з лінолевої у присутності вітаміну В₆ і біотину. Досить часто сукупність лінолевої, ліноленової й арахідонової жирних кислот називають вітаміном F.

За біохімічною класифікацією лінолева кислота й продукти її перетворення поєднують у сімейство омега-6 жирних кислот (ω -6) – за положенням першого подвійного зв'язку в молекулі жирної кислоти, рахуючи від метильного (останнього в ланцюзі) атома вуглецю.

Отже, до ω -6 жирних кислот відносяться лінолева, γ -ліноленова (C_{18}), дигомо- γ -ліноленова (C_{20}) і арахідонова (C_{20}) кислоти.

Продукти перетворення іншої незамінної жирної кислоти – ліноленової, а також ейкозапентаєнової і докозагексаєнової – характеризуються наявністю першого подвійного зв'язку, рахуючи від CH_3 -групи, між третім і четвертим вуглецевими атомами та належать до сімейства омега-3.

Важливим є те, що ω -3 й ω -6 жирні кислоти не взаємоперетворюються, володіють взаємоподавляючими властивостями і є антагоністами в процесі ліпідного обміну, що визначає необхідність досягнення оптимального їхнього співвідношення при створенні продуктів «здорового» харчування.

Встановлено, що ω -3 й ω -6 ПНЖК мають унікальну здатність впливати на організм: забезпечувати зниження ризику таких захворювань, як аритмія, атеросклероз, гіпертонія, діабет, тромбофлебіт, ревматоїдний артрит, псоріаз, доброякісні й злоякісні пухлини, ожиріння, тощо.

Враховуючи, що ПНЖК належать до есенціальних факторів харчування, їх мінімальний вміст у добовому раціоні повинен становити від 2 до 6 г, при цьому дуже важливо, щоб співвідношення ω -6: ω -3 (оцінюване, як правило, за кількістю лінолевої і ліноленової кислот) відповідало від 8:1 до 10:1. У структурі сучасного харчування громадян України реальне співвідношення ω -6/ ω -3 становить від 10:1 до 30:1, тобто є дефіцит ω -3 жирних кислот.

2.6 Визначення мінерального складу листеця ряски малої

У раціональному харчуванні мінеральні речовини так само є незамінними, як і білки, ліпіди, вуглеводи і вітаміни. За нестачі або надлишку мінеральних речовин в організмі людини виникають специфічні порушення,

що призводять до захворювань. Мінеральні речовини виконують пластичну функцію в процесах життєдіяльності людини і в побудові кісткової тканини.

Мінеральні речовини складають відносно значну частину людського тіла (приблизно 3 кг золи). У кістках вони представлені у вигляді кристалів, в м'яких тканинах – у вигляді істинного або колоїдного розчину в сполученні головним чином з білками.

У мікрокількостях вони стимулюють біохімічні процеси, але у великих кількостях можуть чинити токсичну дію на організм, тому вміст деяких неорганічних сполук в харчових продуктах регламентується медико-біологічними вимогами і санітарними нормами якості. Звичайний вміст мінеральних речовин в харчових продуктах знаходиться на рівні 0,5...0,7% їстівної частини. В процесі складного перетворення в організмі людини продуктів, багатих на Ca, Mg, Na або K, можуть утворитися *лужні сполуки*. До джерел лужноутворюючих елементів відносяться плоди, овочі, бобові, молоко і молочні продукти. Інші продукти, такі як м'ясо, риба, яйця, хліб, крупа, макарони, в процесі перетворень в організмі людини дають *кислі сполуки*.

У організм людини мікроелементи надходять з водою, тваринною і рослинною їжею, рідше – з вдихуваним повітрям і через шкіру. У розвитку нестачі або надлишку вмісту мікроелементів в організмі людини важливу роль відіграють природні і промислові чинники, можливість засвоєності мікроелементів організмом.

Нестача або надлишок в харчуванні будь-яких мінеральних речовин призводить до порушень обміну білків, жирів, вуглеводів, що в свою чергу, призводить до розвитку ряду захворювань. Так, наприклад, нестача:

Ca – уповільнення росту

Mg – м'язові судоми

Fe – порушення імунної системи,

Zn – ушкодження шкіри, уповільнення росту, статевого дозрівання

Cu – слабкість артерій, порушення діяльності печінки,
вторинна анемія

Mn – безпліддя, погіршення росту скелета

Mo – уповільнення клітинного росту, схильність до карієсу

Co – злаякісна анемія

Ni – почастішання депресій, дерматити

Cr – симптоми діабету

Si – порушення зростання скелета

F – карієс зубів

J – порушення роботи щитовидної залози, уповільнення
метаболізму

Se – слабкість серцевого м'яза

До найбільш дефіцитних в харчуванні сучасної людини відносять Ca, Fe, до надмірних – Na і F.

До причин порушення обміну мінеральних речовин, навіть за їх достатньої кількості в їжі, відносяться:

- незбалансоване харчування;
- застосування методів кулінарної обробки харчових продуктів, що зумовлюють втрати мінеральних речовин (наприклад, розморожування в гарячій воді м'яса, риби; видалення відвару овочів і фруктів);
- відсутність своєчасної корекції складу раціону у випадку зміни в потребі організму в мінеральних речовинах, зв'язаної з фізіологічними причинами (у людей, працюючих за підвищеної температури, збільшена потреба в K, Na, Cl та ін.);
- порушення процесу всмоктування мінеральних речовин в шлунково-кишковому тракті або підвищення втрат рідини (крововтрати).

Визначення кількісного вмісту макро- та мікроелементів проводили методом атомно-емісійної спектроскопії, що ґрунтується на випаровуванні

золи рослин у дуговому розряді, фотографічній реєстрації розкладеного в спектр випромінювання і вимірюванні інтенсивності спектральних ліній окремих елементів.

Проби випарювали з кратерів графітових електродів у розряді дуги змінного струму силою 16 А при експозиції 60 с. Як джерело збудження спектрів було використано ІВС-28. Спектри реєстрували на фотоплівці за допомогою спектрографа ДФС-8 з дифракційною решіткою 600 штр/мм та трилінзовою системою освітлення щілини.

Градувальні графіки в інтервалі вимірюваних концентрацій елементів будували за допомогою стандартних проб розчинів солей металів (ІСОМ-23-27). Для розчинення міді та ванадію використовували кислоту нітратну, а при аналізі інших елементів – реактиви кваліфікації х.ч. та двічі очищену воду. Фотометрували лінії спектрів при довжині хвилі від 240 до 347 нм у пробах у порівнянні з державними зразками суміші мінеральних елементів, що відповідають складу різнотрав'я, за допомогою мікрофотометра МФ-4. Відносне стандартне відхилення (для п'яти паралельних вимірів) не перевищувало 30 % при визначенні чисельних величин концентрацій елементів [90].

Результати визначення мінеральних речовин у сировині ряски малої наведені у табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Результати кількісного визначення мінеральних речовин листеця ряски малої

Назва сировини	Вміст, мкг/кг													
	Fe	Si	P	Mn	Al	Pb	Mg	Zn	Ni	Ca	Mo	Cu	Na	K
Листець ряски малої	20	800	190	7	15	0.1	300	1	0.3	800	0.5	0.3	600	3200

Як видно з табл. 2.2, у листеці ряски малої було виявлено 14 елементів. Визначення елементного складу показало наступну закономірність вмісту

елементів: калій>натрій>кальцій>кремній>фосфор>магній>залізо>алюміній>марганець [7].

За результатами отриманих експериментальних даних можна зробити висновок про перспективність використання сировини ряски малої як джерела мінеральних речовин.

Висновки

Для листеця ряски малої визначені макро- та мікроскопічні ознаки.

Встановлені показники якості листеця ряски малої – втрата в масі при висушуванні ($10,85 \pm 0,11$ %), зола загальна ($18,05 \pm 0,12$ %), зола, нерозчинна в кислоті хлористоводневій ($6,5 \pm 0,12$ %).

Встановлений вміст груп біологічно активних речовин – флавоноїди у перерахунку на рутин ($0,5 \pm 0,02$ %), водорозчинних полісахаридів ($9,50 \pm 0,10$ %), визначений вміст 14 макро- та мікроелементів. Досліджений вміст речовин методом хромато-мас-спектрометрії - визначено 36 сполук і встановлено їх склад, з яких ідентифіковано 32.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У розділі наведено відомості щодо ботанічної характеристики, ареалу поширення, хімічного складу та застосування ряски малої. Охарактеризовано фармакологічні властивості ряски та можливості її застосування народною медициною та у складі ряду добавок дієтичних.

Для листеця ряски малої визначені макро- та мікроскопічні ознаки.

Встановлені показники якості листеця ряски малої – втрата в масі при висушуванні ($10,85 \pm 0,11$ %), зола загальна ($18,05 \pm 0,12$ %), зола, нерозчинна в кислоті хлористоводневій ($6,5 \pm 0,12$ %).

Встановлений вміст груп біологічно активних речовин – флавоноїди у перерахунку на рутин ($0,5 \pm 0,02$ %), водорозчинних полісахаридів ($9,50 \pm 0,10$ %), визначений вміст 14 макро- та мікроелементів. Досліджений вміст речовин методом хромато-мас-спектрометрії - визначено 36 сполук і встановлено їх склад, з яких ідентифіковано 32.

Визначена перспективність подальшого фітохімічного та фармакологічного дослідження ряски малої з метою розробки фітозасобів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Ботанико-фармакогностический словарь / [К. Ф. Блинова, Н. А. Борисова, Г. Б. Гортинский и др.]; под ред. К. Ф. Блиновой, Г. П. Яковлева. – М. : Высш. шк., 1990. – 272 с.
2. Ботаніка з основами гідроботаніки (водні рослини України). Під редакцією Б.Є. Якубенко. К.: Фітосоціоцентр. – 2011. – 535 с.
3. Гулько Р. М. Словник лікарських рослин світової медицини / Р. М. Гулько. – Львів : Ліга-Прес, 2005. – 506 с.
4. Державна фармакопея України / Держ. п-во “Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид., 2 допов. – Х. : РІРЕГ, 2008. – 620с.
5. Державна фармакопея України / Держ. п-во “Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. – Х. : РІРЕГ, 2001. – 531 с.
6. Державна фармакопея України / Держ. п-во “Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”. – 1-ше вид., 3 допов. – Х. : РІРЕГ, 2009. – 280 с.
7. Жук А.О., Владимірова І.М. Вивчення мінеральних речовин ряски малої. Хімія природних сполук: матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю (м. Тернопіль, 27-28 жовтня 2022 р.). – Тернопіль: ТНМУ, 2022. – С. 35-36.
8. Кононенко А. Г. Вивчення впливу водного екстракту листеця ряски малої на елементний статус при експериментальному гіпотиреозі у щурів / А. Г. Кононенко, В. М. Кравченко // Український біофармацевтичний журнал. - 2017. - № 2. - С. 18-22.
9. Кравченко Л.В., Морозов С.В., Тутельян В.А. Влияние флавоноидов на резистентность микросом к повреждающему действию ПОЛ *in vitro* и *ex vivo* // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. — 2003; Т. 136, № 12: 648–652.

- 10.Ланкин В.З., Тихадзе А.К., Беленков Ю.Н. Антиоксиданты в комплексной терапии атеросклероза: pro et contra // Кардиология. — 2004; Т. 44, № 2: 72–81.
- 11.Лекарственное сырье растительного и животного происхождения. Фармакогнозия : учеб. пособ. / под ред. Г. П. Яковлева. – СПб. : СпецЛит, 2006. – 845 с.
- 12.Лікарські рослини / [Лихочвор В. В., Борисюк В. С., Дубковецький С. В., Онищук Д. М.]. – Львів : “Українські технології”, 2003. – 265 с.
- 13.Мойбенко А.А., Пархоменко А.Н., Кожухов С.Н. Эффективность водорастворимой формы кверцетина (корвитина) при лечении острого коронарного синдрома с элевацией сегмента ST // Журн. АМН Украины. — 2003; Т. 9, № 2: 361–370.
- 14.Пересади́на В. Р., Дми́триевская М. Н., Ма́льцев Г. Ю. и др. Использование пищевых антиоксидантов в коррекции метаболических нарушений у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями // Вопросы питания. — 2004; Т. 73, № 3: 3–6.
- 15.Практикум з ідентифікації лікарської рослинної сировини : навч. посіб. / [В. М. Ковальов, С. М. Марчишин, О. П. Хворост та ін.] ; за ред. В. М. Ковальова, С. М. Марчишин, О. П. Хворост, Т. І. Ісакової. – Тернопіль : ТДМУ, 2014. – 264 с.
- 16.Ряска мала. Лікарські рослини : енциклопедичний довідник / за ред. А.М. Гродзінського. — Київ : Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. — С. 390.
- 17.Чопик В. И. , Дудченко Л. Г. , Краснова А. Н. Дикорастущие полезные растения Украины. Справочник. — Київ: Наукова думка, 1983. — 400 с.
- 18.[Електронний ресурс] <http://www.iosrphr.org/papers/vol9-issue8/Series-1/B0908010611.pdf>
- 19.[Електронний ресурс] <https://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Lemna+minor>

- 20.[Электронный ресурс] <https://www.drhomeo.com/medicine/lemna-minor-homeopathic-medicine/>
- 21.[Электронный ресурс] <https://www.lybrate.com/topic/homeopathy-and-nasal-polyps-5651/79810d3bc17d910cc623145ded9a10cd>
- 22.[Электронный ресурс] <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/5953/ryaska-mala>
- 23.Al-snafi A.E. Lemna minor: traditional uses, chemical constituents and pharmacological effects – a review. *IOSR J. Pharm.* 2019;9:6–11.
- 24.Dafalla H.A.A. Antibacterial activity of methanol extracts of the leaves of *Lemna minor* against eight different bacterial species. *Int. J. Pharm.* 2015;5:46–50.
- 25.Drost W., Matzke M., Backhaus T. Heavy metal toxicity to *Lemna minor*: studies on the time dependence of growth inhibition and the recovery after exposure // *Chemosphere.* — 2007. — V. 67, N 1. — P. 36–43.
- 26.Effiong B.N., Sanni A. Antifungal properties and phytochemical screening of crude extract of *Lemna pauciscostata* (Helgelm) against fish feed spoilage fungi. *Life Sci. J.* 2009;6:2–5.
- 27.Geoffroy L., Frankart C., Eullaffroy P. Comparison of different physiological parameter responses in *Lemna minor* and *Scenedesmus obliquus* exposed to herbicide flumioxazin // *Environm. Pollut.* — 2004. — V. 131, N 2. — P. 233–241.
- 28.Gostyńska, J.; Pankiewicz, R.; Romanowska-Duda, Z.; Messyasz, B. Overview of Allelopathic Potential of *Lemna minor* L. Obtained from a Shallow Eutrophic Lake. *Molecules* **2022**, 27, 3428. <https://doi.org/10.3390/molecules27113428/>
- 29.Horvat T., VidakovicCifrek Z., Orescanin V. et al. Toxicity assessment of heavy metal mixtures by *Lemna minor* L. // *Sci. Tot. Environ.* — 2007. — V. 384, N 1–3. — P. 229–238.
- 30.Imamura Y., Migita T., Uriu Y. et al. Inhibitory effects of flavonoids on rabbit heart carbonyl reductase // *J. Biochem. (Tokyo).* — Vol. 127, № 4: 653–658.

31. Knekt P., Kumpulainen J., Järvinen R. et al. Flavonoid intake and risk of chronic diseases // *Am. J. Clin. Nutr.* — 2002; Vol. 76, № 3: 560–568.
32. Leão G.A., de Oliveira J.A., Felipe R.T.A., Farnese F.S., Gusman G.S. Anthocyanins, thiols, and antioxidant scavenging enzymes are involved in *Lemna gibba* tolerance to arsenic. *J. Plant Interact.* 2014;9:143–151. doi: 10.1080/17429145.2013.784815.
33. Lemon G. D., Posluszny U., Husband B. C. Potential and realized rates of vegetative reproduction in *Spirodela polyrhiza*, *Lemna minor* and *Wolffia borealis* // *Aquat. Bot.* — 2001. — V. 70, N 1. — P. 79–87.
34. Martinez-Flores S., Gonzalts-Gallego J., Culebras J.M. et al. Flavonoids: properties anti-oxidizing action // *Nutr. Hosp.* — 2002; Vol. 17, № 6: 271–278.
35. Peng T.L., Hayati H.R., Mohame M., Shean C.S., Yean C.Y., Hua L.S. Antibacterial activity and toxicity of Duckweed, *Lemna minor* L. (Arales: Lemnaceae) from Malaysia. *Malays. J. Microbiol.* 2018;14:387–392. doi: 10.21161/mjm.114417.
36. Ramirez L.S., Marin Castaño D. Methodologies for evaluating the *In vitro* antibacterial activity of natural compounds of plant origin. *Sci. Tech.* 2009;263–268 doi: 10.1016/j.apjtb.2016.03.005.
37. Saija A., Scalese M., Lanza M. et al. Flavonoids as antioxidant agents: importance of their interaction with biomembranes Free Radic // *Biol. Med.* — 1995; Vol. 19, № 4: 481–486.
38. Srivastav R. K., Gupta S. K., Nigam K. D. P., Vasudevan P. Treatment of chromium and nickel in wastewater by using aquatic plants // *Water Res.* — 1994. — V. 28, N 7. — P. 1631–1638.
39. Van Acker F.A., van Acker S.A., Kramer K. et al. 7-monohydroxyethylrutoside protects against chronic doxorubicin-induced cardiotoxicity when administered only once per week // *Clin. Cancer Res.* — 2000; Vol. 6, № 4: 133–1341.
40. Zbigniew Podbielkowski, Henryk Tomaszewicz: *Zarys hydrobotaniki.* Warszawa: Wyd. Naukowe PWN, 1996.

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. ГОРБАЧЕВСЬКОГО

**VI всеукраїнська науково-практична
конференція з міжнародною участю
“ХІМІЯ ПРИРОДНИХ СПОЛУК”**

Тренінг з оволодіннями практичними навичками
27–28 жовтня 2022 року, Тернопіль, Україна

MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE
I. HORBACHEVSKYI TERNOPIL
NATIONAL MEDICAL UNIVERSITY

**VI All-Ukrainian Scientific and Practical Conference
with International Participation
“CHEMISTRY OF NATURAL COMPOUNDS”**

Training with the mastery of practical skills
27-28 October 2022, Ternopil, Ukraine

Номер Провайдера БІР – 1075; реєстраційний номер заходу – 1008531

СЕРТИФІКАТ УЧАСНИКА № 2022-1075-1008531-100101

Провізорські спеціальності: Аналітично-контрольна фармація, Загальна фармація, Клінічна фармація, Організація і управління фармацією

Жук Анастасія Олегівна

брав(ла) участь у роботі VI всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю “Хімія природних сполук”

Згідно з положенням про систему безперервного професійного розвитку медичних та фармацевтичних працівників від 14 липня 2021 р. № 725 та наказу МОЗ України №446 від 22.20.2019 р
учаснику нараховується **10 балів**



Ректор закладу вищої освіти Тернопільського
національного медичного університету
імені І. Я. Горбачевського МОЗ України
професор Михайло Корда

Rector of
I. Horbachevsky Ternopil National
Medical University
Prof., DSc, PhD, MD Mykhaylo Korda

Національний фармацевтичний університет

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач(ка) кафедри

Ольга МАЛА

« _____ » _____ 2022 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Івана ІВАНОВА

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Фармакогностичне вивчення ряски малої»
керівник кваліфікаційної роботи: Інна ВЛАДИМИРОВА, д.фарм.н., проф.
затверджений наказом НФаУ від «01» листопада 2022 року № 238.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: грудень 2022 р.
3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: фітохімічне вивчення листеця ряски малої як перспективного виду рослинної сировини для застосування у медицині та фармації
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): розглянути відомості щодо ботанічної характеристики, ареалу поширення, хімічного складу та застосування ряски малої. Охарактеризувати фармакологічні властивості ряски та можливості її застосування народною медициною та у складі ряду добавок дієтичних. Визначити макро- і мікроскопічні діагностичні ознаки сировини. Визначити вміст груп біологічно активних речовин та дослідити показники якості сировини.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
таблиць – 2, рисунків – 11

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Ім'я, ПРІЗВИЩЕ, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Інна ВЛАДИМИРОВА, професор	09.09.2022 р.	09.09.2022 р.
2	Інна ВЛАДИМИРОВА, професор	09.09.2022 р.	09.09.2022 р.
2	Інна ВЛАДИМИРОВА, професор	01.10.2022 р.	01.10.2022 р.

7. Дата видачі завдання: «09» вересня 2022 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1.	Огляд літератури: ботанічна характеристика, ареал розповсюдження, застосування у медицині, фармації листеця ряски малої	вересень 2022 р.	виконано
2.	Фітохімічне дослідження листеця ряски малої	вересень – листопад 2022 р.	виконано
3.	Оформлення роботи та підготовка до захисту.	грудень 2022 р.	виконано

Здобувач вищої освіти

_____ Анастасія ЖУК

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ Інна ВЛАДИМИРОВА

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.	Жук Анастасія Олегівна	Фармакогнос-тичне вивчення ряски малої	Pharmacognostical study of Lemna minor L	проф. Владимірова І. М.	проф. Бурда Н. Є.

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**

№ 111284 від «24» січня 2023 р.

Проаналізувавши випускну кваліфікаційну роботу за магістерським рівнем здобувача вищої освіти заочної форми навчання Жук Анастасії Олегівни, ____ курсу, _____ групи, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, на тему: «Фармакогностичне вивчення ряски малої / Pharmacognostical study of Lemna minor L», Комісія з академічної доброчесності дійшла висновку, що робота, представлена до Екзаменаційної комісії для захисту, виконана самостійно і не містить елементів академічного плагіату (копіляції).

**Голова комісії,
професор**



Інна ВЛАДИМИРОВА

13%

17%

ВІДГУК

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

Анастасії ЖУК

на тему: «Фармакогностичне вивчення ряски малої».

Актуальність теми. Широке використання ряска мала знайшла у гомеопатичній медицині для лікування назальних захворювань.

Як офіційна лікарська рослина ряска мала мало вивчена, серед біологічно активних речовин найбільше міститься флавоноїдів (апігенін, лютеолін).

У неофіційній медицині застосовують внутрішньо як антимікробну, протигрипозну, жарознижуючу, імуномодулюючу, сечогінну, в'язучу, кровоспинну, протиглисну та проти сифілітичну дію. Ряска мала ефективна при запаленні верхніх дихальних шляхів, нефриті, цукровому діабеті, глаукомі, геморої, диспепсії.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість. У результаті проведеного фармакогностичного дослідження листеця ряски малої встановлено основні групи БАР: флавоноїди, полісахариди, макро- та мікроелементи, тритерпенові сполуки. Одержані дані будуть використані при подальших поглиблених фітохімічних дослідженнях листеця ряски малої.

Оцінка роботи. Кваліфікаційна робота виконувалась на кафедрі фармакогнозії НФаУ протягом 1 року. Анастасія ЖУК виконала завдання, поставлені у кваліфікаційній роботі, провела літературний пошук з тематики роботи, опрацювала сучасні наукові вітчизняні та іноземні літературні джерела, під час виконання експериментальної частини роботи засвоїла фізико-хімічні методи аналізу, що використовувала у роботі.

Загальний висновок та рекомендації про допуск до захисту. Отримані результати досліджень за актуальністю, науковим та практичним значенням відповідають вимогам, які висуваються до кваліфікаційних робіт, тому представлена робота може бути рекомендована до публічного захисту у Екзаменаційну комісію Національного фармацевтичного університету.

Науковий керівник

_____ Інна ВЛАДИМИРОВА

«09» грудня 2022 р.

РЕЦЕНЗІЯ

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

Анастасії ЖУК

на тему: «Фармакогностичне вивчення ряски малої».

Актуальність теми. У вітчизняній і зарубіжній народній медицині внутрішньо застосовується ряска мала, яка має жарознижувальну, сечогінну, в'язучу, кровоспинну, загальнозміцнюючу, протиглисну, протисифілітичну, антимікробну і протигрипозну дію.

Теоретичний рівень роботи. Здобувачем проведено літературний пошук за тематикою дисертаційної роботи на достатньо високому рівні, у роботі представлений великий відсоток іноземних наукових літературних джерел. Зміст роботи повністю відповідає поставленим завданням.

Пропозиції автора по темі дослідження. Проведено вивчення БАР листеця ряски малої та показана перспективність його використання з метою розробки фітохімічних засобів для застосування у фармації.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість. Матеріал кваліфікаційної роботи викладено послідовно, логічно, узагальнені теоретичні літературні та отримані експериментальні дані. Досліджено якісний склад та кількісний вміст біологічно активних речовин листеця ряски малої, що сприятиме розширенню відомостей щодо хімічного складу сировини.

Недоліки роботи. Доцільно було б вивчити більшу кількість груп біологічно активних речовин листеця ряски малої для більш детального уявлення щодо хімічного складу рослини. У роботі іноді зустрічаються орфографічні помилки та невдалі вирази.

Загальний висновок і оцінка роботи. Матеріал кваліфікаційної роботи Анастасії ЖУК викладено методично правильно, послідовно та логічно, що вказує на набуті навички з користування науковою літературою та узагальнення власних експериментальні дані. Дана робота відповідає вимогам, що пред'являються до кваліфікаційних робіт, тому може бути рекомендована до захисту в Екзаменаційній комісії Національного фармацевтичного університету.

Рецензент _____

проф. Надія БУРДА

«16» грудня 2022 р.

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ВИТЯГ З ПРОТОКОЛУ №9
засідання кафедри фармакогнозії**

«21» грудня 2022 року

м. Харків

засідання кафедри
фармакогнозії

Голова: завідувач кафедри, канд. фарм. наук, доцент Мала О.С.

Секретар: канд. фарм. наук, ас. Комісаренко М. А

Присутні: зав. каф. доц. Мала О.С., проф. Ковальова А. М., проф. Гонтова Т.М., проф. Кошовий О.М., проф. Криворучко О.В., доц. Бородіна Н.В., доц. Демешко О.В., доц. Очкур О.В., доц. Машталер В.В., ас. Гончаров О.В., ас. Горяча О.В., ас. Комісаренко М.А.

ПОРЯДОК ДЕННИЙ:

1. Представлення кваліфікаційних робіт до захисту в Екзаменаційній комісії НФаУ.

СЛУХАЛИ: Про представлення до захисту в Екзаменаційній комісії НФаУ кваліфікаційної роботи здобувача вищої освіти Анастасії ЖУК на тему «Фармакогностичне вивчення ряски малої». Науковий керівник : д.фарм.н., проф. Інна ВЛАДИМИРОВА.

Рецензент: д.фарм.н., проф. Надія БУРДА

В обговоренні кваліфікаційної роботи брали участь зав. каф. доц. Мала О.С., проф. Гонтова Т.М., проф. Кошовий О.М., проф. Криворучко О.В., доц. Машталер В.В., доц. Демешко О.В., ас. Гончаров О.В.

УХВАЛИЛИ: Рекомендувати до захисту у Екзаменаційній комісії НФаУ кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти Анастасії ЖУК на тему: «Фармакогностичне вивчення ряски малої», науковий керівник : д.фарм.н., проф. Інна ВЛАДИМИРОВА.

Голова

Завідувачка кафедри фармакогнозії

Ольга МАЛА

Секретар

Микола КОМІСАРЕНКО

НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ПОДАННЯ ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Направляється здобувач вищої освіти Анастасія ЖУК до захисту кваліфікаційної роботи за галуззю знань 22 Охорона здоров'я спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація освітньою програмою Фармація на тему: «Фармакогностичне вивчення ряски малої».

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Декан факультету _____ / Наталія ЖИВОРА /

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Анастасія ЖУК успішно виконала поставлені завдання, засвоїла роботу з науковою літературою та науковими статтями, методики аналізу лікарської рослинної сировини, які вона застосовувала у своїй роботі.

Отримані результати досліджень за актуальністю, науковим та практичним значенням відповідають вимогам, які висуваються до кваліфікаційних робіт, тому представлена робота може бути рекомендована до публічного захисту у Екзаменаційну комісію Національного фармацевтичного університету.

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Інна ВЛАДИМИРОВА

«09» грудня 2022 р.

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

Кваліфікаційну роботу розглянуто. Здобувач вищої освіти Анастасія ЖУК допускається до захисту даної кваліфікаційної роботи в Екзаменаційній комісії.

Завідувачка кафедри
фармакогнозії

_____ Ольга МАЛА

«з 19 по 23» грудня 2022 року

Кваліфікаційну роботу захищено
у Екзаменаційній комісії

« ____ » _____ 2023 р.

З оцінкою _____

Голова Екзаменаційної комісії,

доктор фармацевтичних наук, професор

_____ / Лена ДАВТЯН /