

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

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему **«ПОРІВНЯЛЬНЕ ВИВЧЕННЯ НАСТОЇВ ЧАЮ КАРКАДЕ,  
ОДЕРЖАНИХ РІЗНИМИ СПОСОБАМИ»**

Виконала: здобувач вищої освіти групи 226ФН21(1,6з)  
спеціальності 226 Фармація, промислова фармація  
освітньої програми Фітотерапія та нутриціологія  
Єлизавета СЕРЕДА

Керівник: доцент закладу вищої освіти кафедри хімії  
природних сполук і нутриціології, к. фарм. н., доцент  
Олена НОВОСЕЛ

Рецензент: професор закладу вищої освіти кафедри  
фармакогнозії, д. фарм. н., професор  
Олена КРИВОРУЧКО

## АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена фітохімічному вивченню настоїв чаю каркаде, одержаних водами з різним хімічним складом. Визначено кількісний вміст груп БАР у досліджуваних настояях.

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, огляду літератури, експериментальної частини, загальних висновків, переліку використаних джерел. Кваліфікаційна робота містить 45 сторінок, 21 таблицю, 10 рисунків, список літератури з 39 найменувань.

*Ключові слова:* чай каркаде, настої, біологічно активні речовини, кількісний аналіз.

## ANNOTATION

The qualification work is devoted to the phytochemical study of *Hibiscus sabdariffa*'s infusions obtained from waters with different chemical composition. The quantitative content of BAR groups in the studied infusions was determined.

The qualification work consists of an introduction, a literature review, an experimental part, general conclusions, and bibliography. The qualification work contains 45 pages, 21 tables, 10 figures and bibliography of 39 titles.

*Key words:* *Hibiscus sabdariffa*, infusions, biologically active substances, qualitative analysis, quantitative analysis.

## ЗМІСТ

|  |    |
|--|----|
| ВСТУП .....  | 5  |
| РОЗДІЛ 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ЧАЮ КАРКАДЕ, СПОСОБІВ<br>ОДЕРЖАННЯ НАСТОЇВ ТА ВОД РІЗНОГО ХІМІЧНОГО СКЛАДУ<br>(ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) ..... | 8  |
| 1.1 Характеристика чаю каркаде.....  | 8  |
| 1.2 Настої та способи їх одержання.....  | 12 |
| 1.3 Характеристика води різного хімічного складу.....  | 14 |
| Висновки .....   | 15 |
| РОЗДІЛ 2 ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ УМОВ ОДЕРЖАННЯ<br>НАСТОЇВ ЧАЮ КАРКАДЕ .....  | 16 |
| 2.1 Об'єкти дослідження .....  | 16 |
| 2.2 Визначення екстрактивних речовин та їх вивчення.....   | 16 |
| 2.3 Визначення органолептичних показників настоїв чаю каркаде .....  | 33 |
| Висновки до розділу 2 .....  | 34 |
| РОЗДІЛ 3 ВИВЧЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ<br>РЕЧОВИН У НАСТОЯХ ЧАЮ КАРКАДЕ.....                                 | 35 |
| 3.1 Визначення вмісту полісахаридів.....   | 35 |
| 3.2 Визначення вмісту органічних кислот.....   | 36 |
| 3.3 Визначення вмісту гідроксикоричних кислот.....   | 38 |
| 3.4 Визначення вмісту антоціанів .....   | 40 |
| 3.5 Визначення вмісту танінів .....  | 41 |
| Висновки до розділу 3 .....  | 43 |
| ВИСНОВКИ.....  | 45 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....  | 46 |
| ДОДАТКИ.....   | 51 |

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ**

БАР – біологічно активні речовини;

ДФУ – Державна фармакопея України;

ЛРС – лікарська рослинна сировина.

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Екстракти рослин використовуються людством для лікувальних та профілактичних цілей кілька тисячоліть.

Чай каркаде відомий у всьому світі як напій з кислуватим смаком. Завдяки своїм цілющим властивостям він набув популярності в багатьох країнах світу у 60-ті роки ХХ століття, особливо в арабських, де його люблять за здатність швидко втамовувати спрагу як у холодному, так і в гарячому виді [12]. Каркаде містить велику кількість антиоксидантів, які захищають організм від дії вільних радикалів. Антоціани виявляють капіляростабілізуючі властивості, зміцнюючи стінки кровоносних судин і зменшуючи їх проникність. Наявність лимонної кислоти сприяє зміцненню імунної системи, підвищенню опірності організму до захворювань та поліпшенню загального стану. Лінолева кислота, що міститься в каркаде, перешкоджає утворенню холестеринових бляшок на стінках кровоносних судин і знижує ризик ожиріння. Комплекс вітамінів і незамінних жирних кислот зменшують наслідки стресових та депресивних станів, напруженість, синдром хронічної втоми, підвищують обмін речовин в головному мозку і поліпшують його активність. Пектинові речовини сприяють виведенню токсинів і шлаків з організму [2, 14].

Настій (*Infusa*) є найдавнішою лікарською формою, відомою з часів Парацельса та Галена, але він досі не втратив свого значення завдяки доступності приготування та наявності природних діючих речовин з більш м'якою дією політерапевтичного характеру. Одним з основних факторів, який впливає на процес вилучення біологічно активних речовин (БАР) з лікарської рослинної сировини (ЛРС) є режим екстракції та властивості екстрагенту [17].

Виходячи із вищесказаного, актуальним є вивчення умов одержання настоїв чаю каркаде та дослідження вмісту БАР у одержаних витяжках залежно від екстрагенту.

**Метою** кваліфікаційної роботи було дослідження настоїв чаю каркаде, одержаних різними способами.

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

- знайти, опрацювати та систематизувати дані літератури щодо хімічного склад та фармакологічних властивостей чаю каркаде, а також методів одержання настоїв з нього різними способами;
- визначити оптимальні умови екстракції БАР з настоїв чаю каркаде, одержаних різними способами;
- провести дослідження кількісного вмісту груп БАР у досліджуваних настоях.

**Об'єктом дослідження** були настої чаю каркаде, одержані різними способами: водою мінеральною столовою гідрокарбонатною кальцієвою «Карпатська джерельна» негазованою (рН 7,2-7,8), водою очищеною (рН 5,4-6,6) та водою очищеною з додаванням кислоти лимонної (рН 3,5-4,0).

**Предметом дослідження** було визначення оптимальних умов екстракції та визначення кількісного вмісту БАР у настоях чаю каркаде, одержаних різними способами.

**Методи дослідження.** Кількісний вміст екстрактивних речовин та БАР у настоях чаю каркаде вивчали за допомогою гравіметричного, титриметричного та спектрофотометричного методів аналізу відповідно до методик, зазначених у ДФУ 2.0.1, 2.0.3 та 2.1. Отримані експериментальні дані обробляли статистично згідно з вимогами загальної статті 5.3.N.1 «Статистичний аналіз результатів хімічного експерименту<sup>N</sup>» ДФУ 2.0.1 [] та за допомогою програми Microsoft Excel 2010.

**Практичне значення дослідження** – одержані результати можуть бути використані при розробці лікарських засобів на основі чаю каркаде.

**Елементи наукових досліджень** – вперше проведено системне вивчення екстрагуючої здатності різними водами БАР чаю каркаде.

**Апробація результатів роботи.** Матеріали роботи опубліковані в матеріалах III Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Youth pharmacy science» (7-8 грудня 2022 р., м. Харків).

**Структура та обсяг кваліфікаційної роботи:** складається зі вступу, огляду літератури, експериментальної частини, загальних висновків, переліку використаних джерел, викладена на 45 сторінках, включає 21 таблицю, 10 рисунків, 39 використаних джерел.

# РОЗДІЛ 1

## ХАРАКТЕРИСТИКА ЧАЮ КАРКАДЕ, СПОСОБІВ ОДЕРЖАННЯ НАСТОЇВ ТА ВОД РІЗНОГО ХІМІЧНОГО СКЛАДУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

### 1.1 Характеристика чаю каркаде

Каркаде - трав'яний чайний напій яскраво-червоного або бордового кольору, солодкувато-кислий на смак, що виготовляється з сушених чашечок квіток розелли, або гібіскусу сабдарифи (*Hibiscus sabdariffa* L.) з родини мальвових (*Malvaceae*) [12]. Свіжі та висушені пелюстки, чашечки та підчашечки гібіскусу сабдарифи використовують для приготування гарячих або холодних напоїв, вин, джемів, желейних кондитерських виробів. Є національним єгипетським напоєм. Гарячий чай п'ється як прохолодний напій у спеку. Також вживається холодний каркаде із цукром, цей напій за смаком нагадує морс. Каркаде, як і звичайний чай, для зручності може фасуватись у пакетики [12, 14, 19].

Але, і це важливо, він затребуваний також у медицині. У Китаї, Індії, Мексиці та деяких африканських країнах екстракт каркаде використовується для лікування захворювань серця, печінки, високого кров'яного тиску, для стимулювання перистальтики кишечника, як сечогінний, жовчогінний, заспокійливий, спазмолітичний, жовчогінний та жарознижувальний засіб [2, 6, 9, 10, 13, 18, 21, 22, 27, 29-39]. Також встановлено його антибактеріальну дію проти *Streptococcus mutans* – бактерій, що викликають карієсне ураження органів ротової порожнини [24].

Настій квіток має капіляррозміцнювальну, відхаркувальну, гіпохолестеринемічну, антигельмінтну активність [18, 30].

Однак, лікарські засоби на основі квіток гібіскусу сабдарифи стимулюють секрецію шлункового соку, тому їх не слід вживати хворим із підвищеною кислотністю, виразкою шлунка і дванадцятипалої кишки [14].



Рід *Hibiscus* включає більше 300 видів однорічних або багаторічних трав, чагарників або дерев. Гібіскус сабдарифа походить з Індії, зараз вирощується у тропічних регіонах усього світу. У промислових масштабах - у Судані, Єгипті, Тунісі, Танзанії, Малі, Індії, Китаю, Таїланді та Мексиці, на Шрі-Ланці, Яві [14, 19].

Гібіскус сабдарифа - однорічний, вічнозелений кущ до 3,5(4,0) м заввишки. Листки темно-зелені з червонуватим відтінком, зверху гладенькі, 3-7- лопатеві, із зубчастим краєм, при основі овальні. Квітки червоно-фіолетові, зсередини — темно-пурпурові, до 8-10 см у діаметрі, з короткою квітконіжкою. В основі пелюсток - жовта, іноді темно-червона пляма. Чашечки червонуваті. Плід - коробочка, що розпадається на 5 ступок та містить 3–4 світло-коричневих насінини 3-5 мм завдовжки [14, 30].

Основними БАР гібіскусу сабдарифи, що мають фармакологічне значення, є органічні кислоти, антоціани, полісахариди та флавоноїди [6, 10, 15, 23, 30, 36].

Масова частка органічних кислот у гібіскусі варіюється: гібіскусова кислота – 13-24 %, лимонна – 12-20 %, яблучна – 2-9 %, винна – 6-8 %, аскорбінова – 0,02-0,05 % [21, 23, 31].

З квіток гібіскусу були виділені антоціани: гібісцин (дельфінідин-3-самбубіозид) (рис. 1.1), дельфінідин-3-глюкозид (рис. 1.5), хризантенін (ціанідин-3-глюкозид) (рис. 1.5) і госипіціанін (ціанідин-3-самбубіозид) (рис. 1.2), ціанідин-3-ксилоглюкозид, дельфінідин, дельфінін, гібісцетрин, гібісцетин (рис. 1.3), госипетин (рис. 1.4), сабдаретин, сабдаретрин [15, 23, 28, 29, 30, 36]. Масова частка антоціанів залежить від багатьох факторів (генетики, клімату, погоди, врожайності тощо) і знаходиться в межах 1,5-2,5 %. За антиоксидантну активність чаю каркаде відповідають дельфінідин-3-глюкозид та протокатехова кислота (рис. 1.6) [15, 23, 28, 29, 36].

Серед флавоноїдів ідентифіковані кверцетин-3-О-рутинозид, кверцетин-3-О-глюкозид, кемпферол-3-О-рутинозид, мірицетин-О-

пентозилгексозид і кверцетин-О-пентозилгексозид. Загальний вміст флавоноїдів становить 2,94 % [10, 27, 28].

Також виявлені неохлорогенова, хлорогенова і криптохлорогенова кислоти. Загальний вміст фенольних кислот становить 5,01 % [10, 27, 33].

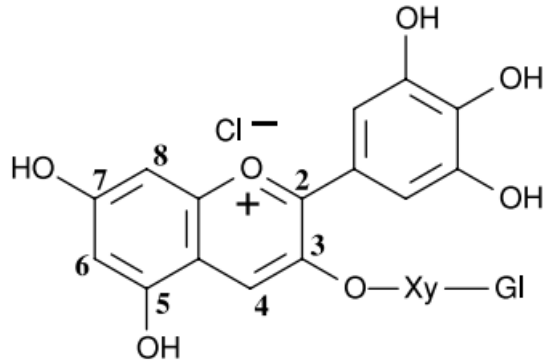


Рис. 1.1 Структурна формула гібісцину

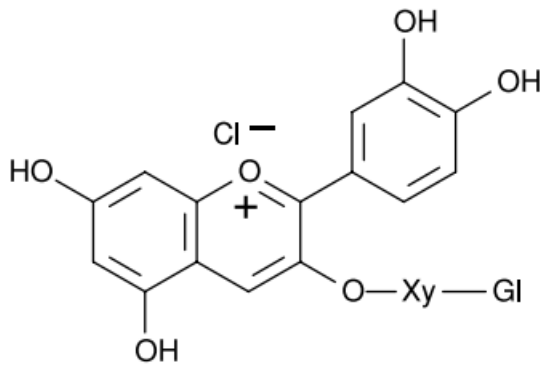


Рис. 1.2 Структурна формула госсипіціаніну

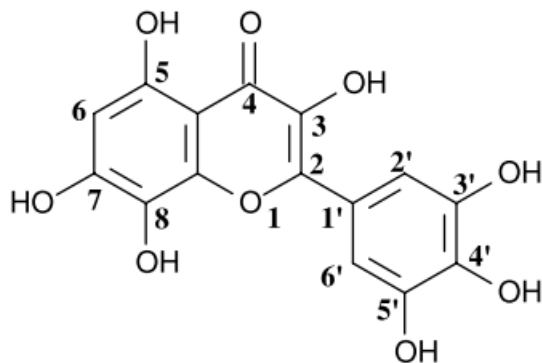


Рис. 1.3 Структурна формула гібісцетину

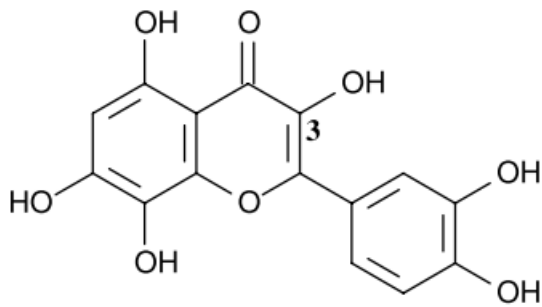


Рис. 1.4 Структурна формула госсипетину

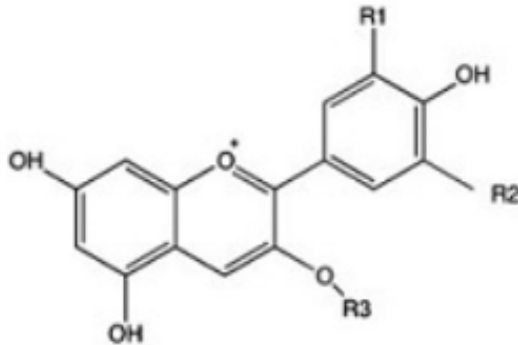


Рис. 1.5 Структурні формули хризантеніну ( $R_1=OH$ ,  $R_2=H$ ,  $R_3=$ глюкозид) та дельфінідин-3-глюкозиду ( $R_1=OH$ ,  $R_2=OH$ ,  $R_3=$ глюкозид)

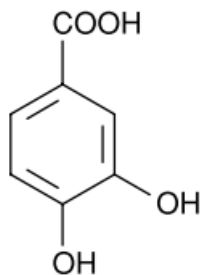


Рис. 1.6 Структурна формула протокатехової кислоти

У квітках гібіскусу виявлено високий вміст калію, магнію, кальцію (1,72 мг/100 г), ферум (57 мг/100 г), цинку [22, 30, 39].

Також квітки містять білок (1,9 г/100 г), жирну олію (0,47 г/100 г), вуглеводи (87,0 г/100 г) і клітковину (5,5 г/100 г) [26, 30].

Вміст цукрів становить (г/100 г сухої сировини): 4,6 фруктози та 6,5 глюкози [30, 37].

Виявлені також  $\alpha$ - та  $\beta$ -токоферолі, їх вміст становить 39,19 та 0,76 мг/100 г сухої сировини відповідно [30, 39].

У жирній олії переважають лінолеїнова (32,65 %), пальмітинова (27,73 %), та ліноленова (15,76 %) кислоти [25].

Чашечки гібіскусу сабдарифа є фармакопейними та входять до ДФУ, Африканської та Європейської фармакопей [26].

## 1.2 Настояї та способи їх одержання

Настояї (*Infusa*) - рідкі лікарські форми, що являють собою водні витяжки з лікарської рослинної сировини, а також водні розчини сухих і рідких екстрактів-концентратів (визначення наведено у Державній Фармакопеї СРСР XI видання, загальна стаття «Настояї та відвари») [20].

Вони є найдавнішою лікарською формою, відомою ще з часів Парацельсу та Галена.

Як вихідний матеріал при отриманні водних витяжок використовують різні частини рослин: листя, траву, квітки, кору, кореневища, плоди тощо.

Як екстрагент при отриманні настоїв використовують воду очищену, яка має ряд позитивних сторін і недоліків [17, 20]. Основними перевагами води очищеної як екстрагента є:

1. Фармакологічна індиферентність.
2. Висока дифузійна здатність.
3. Хороші десорбуючі властивості.
4. Дешевизна та доступність.

Але вода як екстрагент має свої недоліки [20]:

1. Може спричинити гідроліз деяких речовин (швидкість якого у присутності ферментів значно зростає).

2. Схильна до мікробного забруднення.

Якість витяжок з ЛРС залежить від ряду умов: стандартності рослинної сировини; подрібнення сировини; співвідношення кількості сировини та екстрагента; кінетики екстракції, хімічної природи вилучаємих речовин та рН середовища [17].

*Стандартність сировини.* Для виготовлення водних витяжок має бути використана тільки стандартизована ЛРС, тобто сировина з відповідним вмістом БАР [17].

*Подрібненість рослинної сировини.* Для виготовлення водних витяжок необхідно використовувати тільки подрібнену ЛРС. Подрібнення сприяє проникненню розчинника в товщу матеріалу і полегшує екстракцію, але безмежно збільшувати дисперсність сировини не можна, тому що в сильно подрібненій сировині процеси вимивання починають переважати над процесами екстрагування і в витяжку потрапляє занадто багато супутніх речовин. Для квіток цей показник повинен не перевищувати 5 мм [1, 17].

*Співвідношення сировини та екстрагента.* Співвідношення сировини та екстрагента має принципове значення, тому що забезпечує необхідну концентрацію БАР у водній витяжці (що важливо з фармакотерапевтичної точки зору) та достатню виснаженість рослинної сировини (що має економічне значення). Переважно настої з не сильнодіючої сировини готують у співвідношенні 1: 10 (1:50), тобто на 1 частину ЛРС беруть 10(50) частин екстрагента [17].

*Кінетика екстракції або режим настоювання.* Має велике значення для забезпечення необхідної швидкості та повноти вилучення БАР з ЛРС. Тому встановлені строгі певні параметри та умови процесу вилучення БАВ при отриманні настоїв [17].

Практично всі водні витяжки отримують шляхом настоювання на киплячій водяній бані. При цьому подрібнену ЛРС поміщають в колбу, заливають водою кімнатної температури (з урахуванням коефіцієнта водопоглинання), закривають кришкою, і підігривають на киплячій водяній бані протягом 15 хвилин [1, 17].

Процес проводиться при нагріванні у зв'язку з тим, що підвищується розчинність багатьох БАВ; збільшується швидкість дифузії; а також гинуть мікроорганізми. Дуже важливо, щоб температура підвищувалася поступово, тому що при цьому пектини, камеді, протеїни встигають продифундувати

раніше, ніж згорнутися або набухнуть. Але тривале нагрівання небажано, тому що можуть зруйнуватися термолабільні компоненти (наприклад, серцеві глікозиди, ефірна олія) і збільшуватися вихід баластних речовин [1, 17].

Після настоювання на водяній бані отримані витяжки охолоджують не менше 45 хвилин. У процесі чого відбувається подальше вилучення БАР у м'якшому режимі, тим часом дифундують речовини у вигляді великих молекул. Стадія охолодження має велике значення, тому що при її проведенні відбувається додаткове вилучення речовин, крім того, БАР деяких рослин краще розчиняються в холодній воді. Іноді при охолодженні відбувається самоочищення витяжок від баластних речовин. Наприклад, погано розчиняються у холодній воді смолисті речовини [1, 17].

*Специфіка процесу екстракції деяких груп БАР при отриманні водних витяжок.* Різні групи БАР, що входять до складу ЛРС мають різні фізико-хімічні властивості, тобто різну розчинність, стійкість до нагрівання і т.д. Тому при отриманні водних витяжок з ряду рослинної сировини застосовуються специфічні способи і прийоми. Тобто має бути суворе дотримання ступеня подрібнення, температурного режиму, тривалості наполягання [17].

Важливе значення має також рН середовища, підкислення води сприяє переведенню важко розчинних комплексних сполук у легкорозчинні у воді солі. Для підкислення застосовують лимонну, винну та хлористоводневу кислоти [17].

### **1.3 Характеристика води різного хімічного складу**

*Вода мінеральна природна столова гідрокарбонатна кальцієва «Карпатська джерельна» негазована.* Виробник: ТОВ «Карпатські мінеральні води», с. Струтин, Золочівський р-н, Львівська обл. Мінеральна вода «Карпатська джерельна» видобувається з двох артезіанських свердловин на глибині 90 метрів із природного джерела без жодного контакту з

людиною. Виробництво міститься безпосередньо біля джерела, вода зі свердловин надходить на лінії розливу по трубопроводу. Під час розливання вода проходить фільтрацію тільки від механічних домішок і зберігає всі корисні природні мікроелементи. Хімічний склад підземних вод належить до гідрокарбонатно-кальцієвого з мінералізацією 0.3-0.8 г/л. Мінералізація: магній <50 мг/л, кальцій - 50-200 мг/л, хлор <50 мг/л, гідрокарбонати – 100-450 мг/л, сульфати <100 мг/л. рН 7,2-7,8 [7].

*Вода очищена.* Вода, очищена від мінеральних солей (рН 5,4-6,6), була отримана на дистиляторі SZ-96A (виробник: Воуп, Китай), розміщеному на кафедрі хімії природних сполук і нутриціології Національного фармацевтичного університету.

*Вода очищена з додаванням кислоти лимонної.* Вода, очищена від мінеральних солей, із додаванням кислоти лимонної у концентрації 10 г/л (рН 3,5-4,0).

## **Висновки**

Аналіз джерел літератури показав, що чай каркаде містить органічні кислоти, антоціани, полісахариди та флавоноїди, які виявляють широкий спектр фармакологічної активності, а саме антимікробну, гіпотензивну, гепатопротекторну, протизапальну та антиоксидантну тощо. Також опрацьовано способи та умови одержання настоїв з ЛРС.

Тому фітохімічне вивчення настоїв чаю каркаде, одержаних різними способами, є перспективним.

## РОЗДІЛ 2

### ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ УМОВ ОДЕРЖАННЯ НАСТОЇВ ЧАЮ КАРКАДЕ

#### 2.1 Об'єкти дослідження

Чай каркаде був придбаний у магазинах м. Харкова влітку 2022 р. (рис. 2.1). Сировину подрібнювали до часток розміром 3-5 мм.



Рис. 2.1 Зовнішній вигляд чаю каркаде

Для одержання настоїв чаю каркаде використовувати воду мінеральну столову гідрокарбонатну кальцієву «Карпатська джерельна» негазовану (рН 7,2-7,8), воду очищену (рН 5,4-6,6) та воду очищену з додаванням кислоти лимонної (рН 3,5-4,0).

#### 2.2 Визначення екстрактивних речовин та їх вивчення

Для визначення оптимальних умов одержання настоїв чаю каркаде було доцільно визначити вміст екстрактивних речовин у одержаних витяжках залежно від:



1) співвідношення сировина – екстрагент (за вимогами ДФУ цей показник повинен дорівнювати 1:50, однак ми також дослідили ще такі співвідношення: 1:5, 1:10, 1:15 та 1:20),

2) час екстракції – 15, 30, 45 та 60 хвилин.

Вміст екстрактивних речовин визначали методом гравіметрії за методикою ДФУ 2.0.3, монографія «Полин гіркий» [5].

Цей показник обчислювали за формулою (X, %):

$$X = \frac{m \times 200 \times 100}{m_1 \times (100 - W)}, \quad (2.1)$$

де:

$m$  – маса сухого залишку, г;

$m_1$  – маса наважки випробовуваної сировини, г;

$W$  – втрата в масі при висушуванні сировини, %.

Результати проведеного дослідження наведені у табл. 2.1-2.15 і на рис. 2.2-2.4.

Таблиця 2.1

**Вихід екстрактивних речовин, одержаних водою «Карпатська джерельна», співвідношення сировина : екстрагент 1:5**

| m                          | n | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\epsilon_{\text{сер}}$ , % |
|----------------------------|---|-------|------------------|---------|------------------|------|---------|-------------------|-----------------------------|
| час екстракції – 15 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 17,66 | 17,65            | 0,20271 | 0,201351         | 0,95 | 2,78    | 17,65 ± 0,56      | 3,17                        |
|                            |   | 17,67 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 17,66 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 17,65 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 17,63 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| час екстракції – 30 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 18,65 | 18,64            | 0,20269 | 0,201340         | 0,95 | 2,78    | 18,64 ± 0,91      | 3,00                        |
|                            |   | 18,66 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 18,65 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 18,64 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 18,62 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |

Продовж. табл. 2.1

| m                          | n | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\epsilon_{\text{сер}}$ , % |
|----------------------------|---|-------|------------------|---------|------------------|------|---------|-------------------|-----------------------------|
| час екстракції – 45 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 18,65 | 18,64            | 0,20269 | 0,201340         | 0,95 | 2,78    | 18,64 ± 0,56      | 3,00                        |
|                            |   | 18,66 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 18,65 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 18,64 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 18,62 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| час екстракції – 60 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 19,03 | 19,02            | 0,20268 | 0,201337         | 0,95 | 2,78    | 19,02 ± 0,96      | 2,94                        |
|                            |   | 19,04 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 19,03 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 19,02 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 19,01 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |

Таблиця 2.2

**Вихід екстрактивних речовин, одержаних водою очищеною,  
співвідношення сировина : екстрагент 1:5**

| m                          | n | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\epsilon_{\text{сер}}$ , % |
|----------------------------|---|-------|------------------|---------|------------------|------|---------|-------------------|-----------------------------|
| час екстракції – 15 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 18,55 | 18,54            | 0,20269 | 0,201341         | 0,95 | 2,78    | 18,54 ± 0,90      | 3,02                        |
|                            |   | 18,56 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 18,55 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 18,54 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 18,52 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| час екстракції – 30 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 18,99 | 18,98            | 0,20268 | 0,201337         | 0,95 | 2,78    | 18,98 ± 0,94      | 2,95                        |
|                            |   | 19,00 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 18,99 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 18,98 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 18,97 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |

| m                          | n | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\epsilon_{\text{сер}}$ , % |
|----------------------------|---|-------|------------------|---------|------------------|------|---------|-------------------|-----------------------------|
| час екстракції – 45 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 19,38 | 19,37            | 0,20268 | 0,201333         | 0,95 | 2,78    | 19,37 ± 0,97      | 2,89                        |
|                            |   | 19,39 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 19,38 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 19,37 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 19,36 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| час екстракції – 60 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 19,46 | 19,45            | 0,20267 | 0,201333         | 0,95 | 2,78    | 19,45 ± 0,97      | 2,88                        |
|                            |   | 19,47 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 19,46 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 19,45 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 19,44 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |

Таблиця 2.3

**Вихід екстрактивних речовин, одержаних водою очищеною з додаванням кислоти лимонної, співвідношення сировина : екстрагент 1:5**

| m                          | n | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\epsilon_{\text{сер}}$ , % |
|----------------------------|---|-------|------------------|---------|------------------|------|---------|-------------------|-----------------------------|
| час екстракції – 15 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 19,13 | 19,12            | 0,20268 | 0,201336         | 0,95 | 2,78    | 19,12 ± 0,96      | 2,93                        |
|                            |   | 19,14 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 19,13 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 19,12 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 19,11 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| час екстракції – 30 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 19,83 | 19,82            | 0,20267 | 0,201330         | 0,95 | 2,78    | 19,82 ± 0,99      | 2,82                        |
|                            |   | 19,84 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 19,83 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 19,82 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 19,81 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |

| m                          | n | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\epsilon_{\text{сер}}$ , % |
|----------------------------|---|-------|------------------|---------|------------------|------|---------|-------------------|-----------------------------|
| час екстракції – 45 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 21,13 | 21,12            | 0,20265 | 0,201320         | 0,95 | 2,78    | 21,12 ± 0,96      | 2,65                        |
|                            |   | 21,13 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 21,13 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 21,12 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 21,11 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| час екстракції – 60 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 21,34 | 21,33            | 0,20264 | 0,201318         | 0,95 | 2,78    | 21,33 ± 1,06      | 2,62                        |
|                            |   | 21,34 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 21,34 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 21,33 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 21,32 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |

Таблиця 2.4

**Вихід екстрактивних речовин, одержаних водою «Карпатська джерельна», співвідношення сировина : екстрагент 1:10**

| m                          | n | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\epsilon_{\text{сер}}$ , % |
|----------------------------|---|-------|------------------|---------|------------------|------|---------|-------------------|-----------------------------|
| час екстракції – 15 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 20,71 | 20,70            | 0,20265 | 0,201323         | 0,95 | 2,78    | 20,70 ± 1,01      | 2,70                        |
|                            |   | 20,71 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 20,71 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 20,70 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 20,69 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| час екстракції – 30 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 22,16 | 22,15            | 0,20263 | 0,201313         | 0,95 | 2,78    | 22,15 ± 1,11      | 2,53                        |
|                            |   | 22,16 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 22,16 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 22,15 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 22,14 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |

| m                          | n | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\epsilon_{\text{сер}}$ , % |
|----------------------------|---|-------|------------------|---------|------------------|------|---------|-------------------|-----------------------------|
| час екстракції – 45 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 22,96 | 22,95            | 0,20263 | 0,201308         | 0,95 | 2,78    | 22,95 ± 1,13      | 2,44                        |
|                            |   | 22,96 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 22,96 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 22,95 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 22,94 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| час екстракції – 60 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 22,84 | 22,83            | 0,20263 | 0,201309         | 0,95 | 2,78    | 22,83 ± 1,14      | 2,45                        |
|                            |   | 22,84 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 22,84 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 22,83 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 22,82 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |

Таблиця 2.5

**Вихід екстрактивних речовин, одержаних водою очищеною,  
співвідношення сировина : екстрагент 1:10**

| m                          | n | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\epsilon_{\text{сер}}$ , % |
|----------------------------|---|-------|------------------|---------|------------------|------|---------|-------------------|-----------------------------|
| час екстракції – 15 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 21,84 | 21,83            | 0,20264 | 0,201315         | 0,95 | 2,78    | 21,83 ± 1,08      | 2,56                        |
|                            |   | 21,84 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 21,84 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 21,83 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 21,82 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| час екстракції – 30 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 23,44 | 23,43            | 0,20262 | 0,201306         | 0,95 | 2,78    | 23,43 ± 1,15      | 2,39                        |
|                            |   | 23,44 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,44 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,43 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,42 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |

| m                          | n | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\epsilon_{\text{сер}}$ , % |
|----------------------------|---|-------|------------------|---------|------------------|------|---------|-------------------|-----------------------------|
| час екстракції – 45 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 23,40 | 23,39            | 0,20262 | 0,201306         | 0,95 | 2,78    | 23,39 ± 1,12      | 2,99                        |
|                            |   | 23,40 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,40 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,39 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,38 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| час екстракції – 60 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 23,56 | 23,55            | 0,20262 | 0,201305         | 0,95 | 2,78    | 23,55 ± 1,18      | 2,38                        |
|                            |   | 23,56 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,56 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,55 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,54 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |

Таблиця 2.6

**Вихід екстрактивних речовин, одержаних водою очищеною з додаванням кислоти лимонної, співвідношення сировина : екстрагент 1:10**

| m                          | n | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\epsilon_{\text{сер}}$ , % |
|----------------------------|---|-------|------------------|---------|------------------|------|---------|-------------------|-----------------------------|
| час екстракції – 15 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 21,39 | 21,38            | 0,20264 | 0,201318         | 0,95 | 2,78    | 21,38 ± 1,05      | 2,62                        |
|                            |   | 21,39 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 21,39 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 21,38 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 21,37 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| час екстракції – 30 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 24,09 | 24,08            | 0,20261 | 0,201303         | 0,95 | 2,78    | 24,08 ± 1,20      | 2,32                        |
|                            |   | 24,09 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 24,09 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 24,08 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 24,07 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |

| m                          | n | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\varepsilon_{\text{сер}}$ , % |
|----------------------------|---|-------|------------------|---------|------------------|------|---------|-------------------|--------------------------------|
| час екстракції – 45 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
| 5                          | 4 | 23,89 | 23,88            | 0,20262 | 0,201304         | 0,95 | 2,78    | 23,88 ± 1,18      | 2,34                           |
|                            |   | 23,89 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|                            |   | 23,89 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|                            |   | 23,88 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|                            |   | 23,87 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
| час екстракції – 60 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
| 5                          | 4 | 23,61 | 23,60            | 0,20262 | 0,201305         | 0,95 | 2,78    | 23,60 ± 1,02      | 2,37                           |
|                            |   | 23,61 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|                            |   | 23,61 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|                            |   | 23,60 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|                            |   | 23,59 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |

Таблиця 2.7

**Вихід екстрактивних речовин, одержаних водою «Карпатська джерельна», співвідношення сировина : екстрагент 1:15**

| m                          | n | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\varepsilon_{\text{сер}}$ , % |
|----------------------------|---|-------|------------------|---------|------------------|------|---------|-------------------|--------------------------------|
| час екстракції – 15 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
| 5                          | 4 | 20,74 | 20,73            | 0,20265 | 0,201322         | 0,95 | 2,78    | 20,73 ± 1,01      | 2,70                           |
|                            |   | 20,74 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|                            |   | 20,74 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|                            |   | 20,73 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|                            |   | 20,72 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
| час екстракції – 30 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
| 5                          | 4 | 21,55 | 21,54            | 0,20264 | 0,201317         | 0,95 | 2,78    | 21,54 ± 1,07      | 2,60                           |
|                            |   | 21,55 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|                            |   | 21,55 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|                            |   | 21,54 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|                            |   | 21,53 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
| час екстракції – 45 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
| 5                          | 4 | 21,69 | 21,68            | 0,20264 | 0,201316         | 0,95 | 2,78    | 21,68 ± 1,05      | 2,58                           |
|                            |   | 21,69 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|                            |   | 21,69 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|                            |   | 21,68 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|                            |   | 21,67 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |

| m                          | n | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\varepsilon_{\text{сер}}$ , % |
|----------------------------|---|-------|------------------|---------|------------------|------|---------|-------------------|--------------------------------|
| час екстракції – 60 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
| 5                          | 4 | 21,52 | 21,51            | 0,20264 | 0,201317         | 0,95 | 2,78    | 21,51 ± 1,07      | 2,60                           |
|                            |   | 21,52 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|                            |   | 21,52 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|                            |   | 21,51 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|                            |   | 21,50 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |

Таблиця 2.8

**Вихід екстрактивних речовин, одержаних водою очищеною,  
співвідношення сировина : екстрагент 1:15**

| m                          | n | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\varepsilon_{\text{сер}}$ , % |
|----------------------------|---|-------|------------------|---------|------------------|------|---------|-------------------|--------------------------------|
| час екстракції – 15 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
| 5                          | 4 | 21,81 | 21,80            | 0,20264 | 0,201315         | 0,95 | 2,78    | 21,80 ± 1,02      | 2,57                           |
|                            |   | 21,81 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|                            |   | 21,81 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|                            |   | 21,80 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|                            |   | 21,79 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
| час екстракції – 30 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
| 5                          | 4 | 23,40 | 23,39            | 0,20262 | 0,201306         | 0,95 | 2,78    | 23,39 ± 1,14      | 2,39                           |
|                            |   | 23,40 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|                            |   | 23,40 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|                            |   | 23,39 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|                            |   | 23,38 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
| час екстракції – 45 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
| 5                          | 4 | 23,42 | 23,41            | 0,20262 | 0,201306         | 0,95 | 2,78    | 23,41 ± 0,98      | 2,39                           |
|                            |   | 23,42 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|                            |   | 23,42 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|                            |   | 23,41 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|                            |   | 23,40 |                  |         |                  |      |         |                   |                                |



| m                          | n | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\epsilon_{\text{сер}}$ , % |
|----------------------------|---|-------|------------------|---------|------------------|------|---------|-------------------|-----------------------------|
| час екстракції – 60 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 23,37 | 23,36            | 0,20262 | 0,201306         | 0,95 | 2,78    | 23,36 ± 0,98      | 2,40                        |
|                            |   | 23,37 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,37 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,36 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,35 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |

Таблиця 2.9

**Вихід екстрактивних речовин, одержаних водою очищеною з додаванням кислоти лимонної, співвідношення сировина : екстрагент 1:15**

| m                          | n | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\epsilon_{\text{сер}}$ , % |
|----------------------------|---|-------|------------------|---------|------------------|------|---------|-------------------|-----------------------------|
| час екстракції – 15 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 21,08 | 21,07            | 0,20265 | 0,201320         | 0,95 | 2,78    | 21,07 ± 1,01      | 2,66                        |
|                            |   | 21,08 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 21,08 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 21,07 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 21,06 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| час екстракції – 30 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 24,02 | 24,01            | 0,20261 | 0,201303         | 0,95 | 2,78    | 24,01 ± 1,06      | 2,33                        |
|                            |   | 24,02 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 24,02 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 24,01 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 24,00 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| час екстракції – 45 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 23,96 | 23,95            | 0,20261 | 0,201303         | 0,95 | 2,78    | 23,95 ± 1,19      | 2,34                        |
|                            |   | 23,96 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,96 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,95 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,94 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |

| m                          | n | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\epsilon_{\text{сер}}, \%$ |
|----------------------------|---|-------|------------------|---------|------------------|------|---------|-------------------|-----------------------------|
| час екстракції – 60 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 23,62 | 23,61            | 0,20262 | 0,201305         | 0,95 | 2,78    | 23,61 ± 1,03      | 2,37                        |
|                            |   | 23,62 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,62 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,61 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,60 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |

Таблиця 2.10

**Вихід екстрактивних речовин, одержаних водою «Карпатська джерельна», співвідношення сировина : екстрагент 1:20**

| m                          | n | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\epsilon_{\text{сер}}, \%$ |
|----------------------------|---|-------|------------------|---------|------------------|------|---------|-------------------|-----------------------------|
| час екстракції – 15 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 20,55 | 20,54            | 0,20266 | 0,201324         | 0,95 | 2,78    | 20,54 ± 1,02      | 2,72                        |
|                            |   | 20,56 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 20,55 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 20,54 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 20,53 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| час екстракції – 30 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 20,95 | 20,94            | 0,20265 | 0,201321         | 0,95 | 2,78    | 20,94 ± 1,04      | 2,67                        |
|                            |   | 20,95 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 20,95 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 20,94 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 20,93 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| час екстракції – 45 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 20,81 | 20,80            | 0,20265 | 0,201322         | 0,95 | 2,78    | 20,80 ± 1,02      | 2,69                        |
|                            |   | 20,81 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 20,81 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 20,80 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 20,79 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |

| m                          | n | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | P    | $t(P, n)$ | Довірчий інтервал | $\varepsilon_{\text{сер}}, \%$ |
|----------------------------|---|-------|------------------|---------|------------------|------|-----------|-------------------|--------------------------------|
| час екстракції – 60 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
| 5                          | 4 | 20,76 | 20,75            | 0,20265 | 0,201322         | 0,95 | 2,78      | 20,75 ± 1,01      | 2,70                           |
|                            |   | 20,76 |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
|                            |   | 20,76 |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
|                            |   | 20,75 |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
|                            |   | 20,74 |                  |         |                  |      |           |                   |                                |

Таблиця 2.11

**Вихід екстрактивних речовин, одержаних водою очищеною,  
співвідношення сировина : екстрагент 1:20**

| m                          | n | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | P    | $t(P, n)$ | Довірчий інтервал | $\varepsilon_{\text{сер}}, \%$ |
|----------------------------|---|-------|------------------|---------|------------------|------|-----------|-------------------|--------------------------------|
| час екстракції – 15 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
| 5                          | 4 | 21,36 | 21,35            | 0,20264 | 0,201318         | 0,95 | 2,78      | 21,35 ± 0,93      | 4,35                           |
|                            |   | 21,36 |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
|                            |   | 21,36 |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
|                            |   | 21,35 |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
|                            |   | 21,34 |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
| час екстракції – 30 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
| 5                          | 4 | 23,05 | 23,04            | 0,20262 | 0,201308         | 0,95 | 2,78      | 23,04 ± 1,00      | 4,31                           |
|                            |   | 23,05 |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
|                            |   | 23,05 |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
|                            |   | 23,04 |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
|                            |   | 23,03 |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
| час екстракції – 45 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
| 5                          | 4 | 23,13 | 23,12            | 0,20262 | 0,201307         | 0,95 | 2,78      | 23,12 ± 1,01      | 2,35                           |
|                            |   | 23,13 |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
|                            |   | 23,13 |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
|                            |   | 23,12 |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
|                            |   | 23,11 |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
| час екстракції – 60 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
| 5                          | 4 | 23,09 | 23,08            | 0,20262 | 0,201308         | 0,95 | 2,78      | 23,08 ± 1,02      | 4,55                           |
|                            |   | 23,09 |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
|                            |   | 23,09 |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
|                            |   | 23,08 |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
|                            |   | 23,07 |                  |         |                  |      |           |                   |                                |

**Вихід екстрактивних речовин, одержаних водою очищеною з  
додаванням кислоти лимонної, співвідношення сировина : екстрагент**

**1:20**

| m                          | n | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\epsilon_{\text{сер}}$ , % |
|----------------------------|---|-------|------------------|---------|------------------|------|---------|-------------------|-----------------------------|
| час екстракції – 15 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 20,81 | 20,80            | 0,20265 | 0,201322         | 0,95 | 2,78    | 20,80 ± 0,90      | 4,35                        |
|                            |   | 20,81 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 20,81 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 20,80 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 20,79 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| час екстракції – 30 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 24,04 | 24,03            | 0,20261 | 0,201303         | 0,95 | 2,78    | 24,03 ± 1,04      | 4,32                        |
|                            |   | 24,04 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 24,04 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 24,03 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 24,02 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| час екстракції – 45 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 23,72 | 23,71            | 0,20262 | 0,201304         | 0,95 | 2,78    | 23,71 ± 1,03      | 3,35                        |
|                            |   | 23,72 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,72 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,71 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,70 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| час екстракції – 60 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 23,67 | 23,66            | 0,20262 | 0,201305         | 0,95 | 2,78    | 23,66 ± 1,03      | 4,33                        |
|                            |   | 23,67 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,67 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,66 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,65 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |

**Вихід екстрактивних речовин, одержаних водою «Карпатська джерельна», співвідношення сировина : екстрагент 1:50**

| m                          | n | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\epsilon_{\text{сер}}$ , % |
|----------------------------|---|-------|------------------|---------|------------------|------|---------|-------------------|-----------------------------|
| час екстракції – 15 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 19,85 | 19,84            | 0,20267 | 0,201329         | 0,95 | 2,78    | 19,84 ± 0,86      | 4,34                        |
|                            |   | 19,86 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 19,85 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 19,84 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 19,83 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| час екстракції – 30 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 19,92 | 19,91            | 0,20267 | 0,201329         | 0,95 | 2,78    | 19,91 ± 0,87      | 2,35                        |
|                            |   | 19,93 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 19,92 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 19,91 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 19,90 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| час екстракції – 45 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 19,90 | 19,89            | 0,20267 | 0,201329         | 0,95 | 2,78    | 19,89 ± 0,86      | 4,30                        |
|                            |   | 19,91 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 19,90 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 19,89 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 19,88 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| час екстракції – 60 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 19,73 | 19,72            | 0,20267 | 0,201330         | 0,95 | 2,78    | 19,72 ± 0,86      | 4,31                        |
|                            |   | 19,74 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 19,73 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 19,72 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 19,71 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |

**Вихід екстрактивних речовин, одержаних водою очищеною,  
співвідношення сировина : екстрагент 1:50**

| m                          | n | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\epsilon_{\text{сер}}, \%$ |
|----------------------------|---|-------|------------------|---------|------------------|------|---------|-------------------|-----------------------------|
| час екстракції – 15 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 21,06 | 21,05            | 0,20265 | 0,201320         | 0,95 | 2,78    | 21,05 ± 0,92      | 3,33                        |
|                            |   | 21,06 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 21,06 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 21,05 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 21,04 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| час екстракції – 30 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 22,70 | 22,69            | 0,20263 | 0,201310         | 0,95 | 2,78    | 22,69 ± 0,99      | 4,35                        |
|                            |   | 22,70 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 22,70 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 22,69 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 22,68 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| час екстракції – 45 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 22,62 | 22,61            | 0,20263 | 0,201310         | 0,95 | 2,78    | 22,61 ± 0,98      | 4,05                        |
|                            |   | 22,62 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 22,62 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 22,61 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 22,60 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| час екстракції – 60 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 22,50 | 22,49            | 0,20263 | 0,201311         | 0,95 | 2,78    | 22,49 ± 0,98      | 4,00                        |
|                            |   | 22,50 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 22,50 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 22,49 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 22,48 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |

**Вихід екстрактивних речовин, одержаних водою очищеною з  
додаванням кислоти лимонної, співвідношення сировина : екстрагент  
1:50**

| m                          | n | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\epsilon_{\text{сер}}$ , % |
|----------------------------|---|-------|------------------|---------|------------------|------|---------|-------------------|-----------------------------|
| час екстракції – 15 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 20,42 | 20,41            | 0,20266 | 0,201325         | 0,95 | 2,78    | 20,41 ± 0,89      | 2,25                        |
|                            |   | 20,43 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 20,42 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 20,41 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 20,40 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| час екстракції – 30 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 23,54 | 23,53            | 0,20262 | 0,201305         | 0,95 | 2,78    | 23,53 ± 1,02      | 4,15                        |
|                            |   | 23,54 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,54 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,53 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,52 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| час екстракції – 45 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 23,34 | 23,33            | 0,20262 | 0,201306         | 0,95 | 2,78    | 23,33 ± 1,01      | 3,35                        |
|                            |   | 23,34 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,34 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,33 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,32 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| час екстракції – 60 хвилин |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5                          | 4 | 23,28 | 23,27            | 0,20262 | 0,201307         | 0,95 | 2,78    | 23,27 ± 1,01      | 4,71                        |
|                            |   | 23,28 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,28 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,27 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|                            |   | 23,26 |                  |         |                  |      |         |                   |                             |

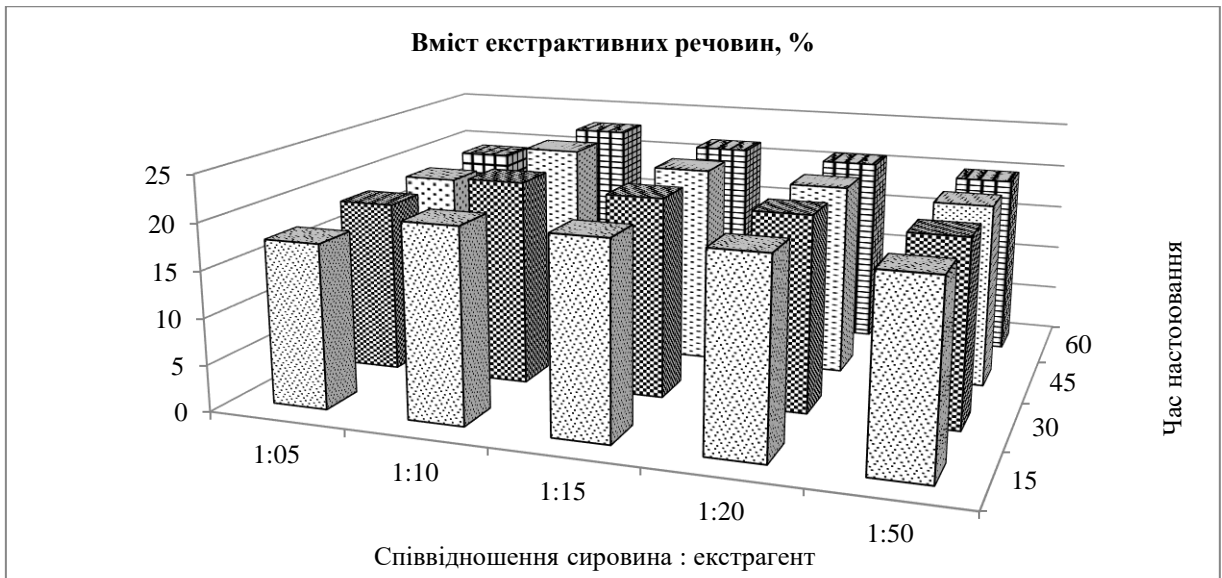


Рис. 2.2 Вміст екстрактивних речовин у настоях чаю каркаде, отриманих водою «Карпатська джерельна» залежно від співвідношення сировина : екстрагент та часу настоювання

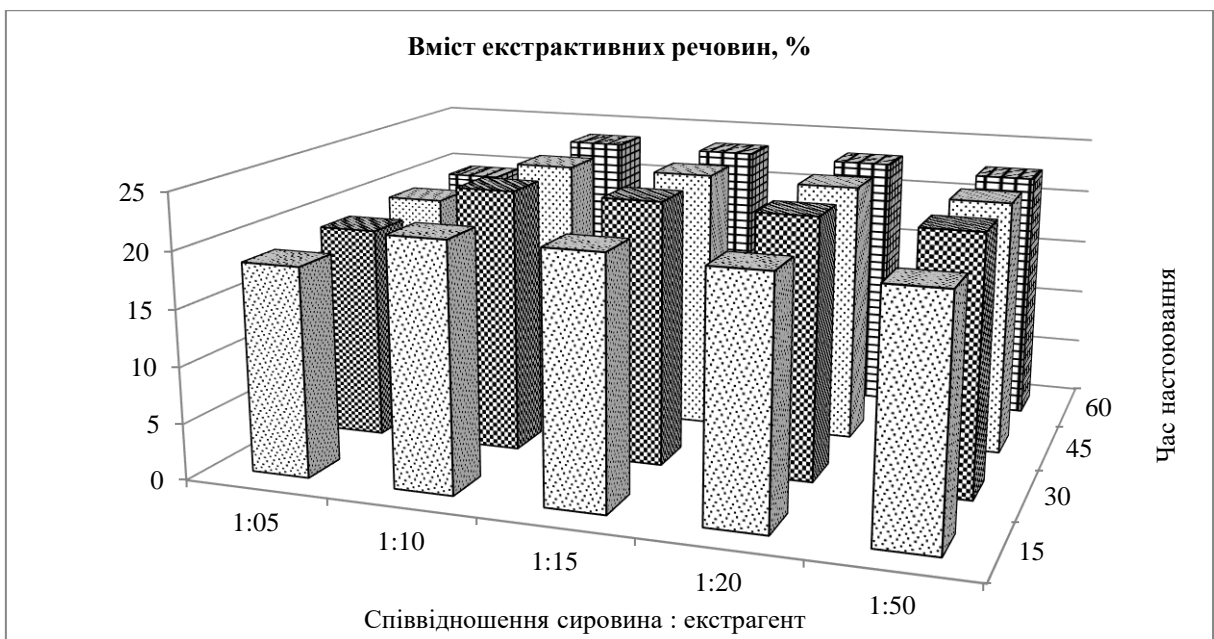


Рис. 2.3 Вміст екстрактивних речовин у настоях чаю каркаде, отриманих водою очищеною, залежно від співвідношення сировина : екстрагент та часу настоювання



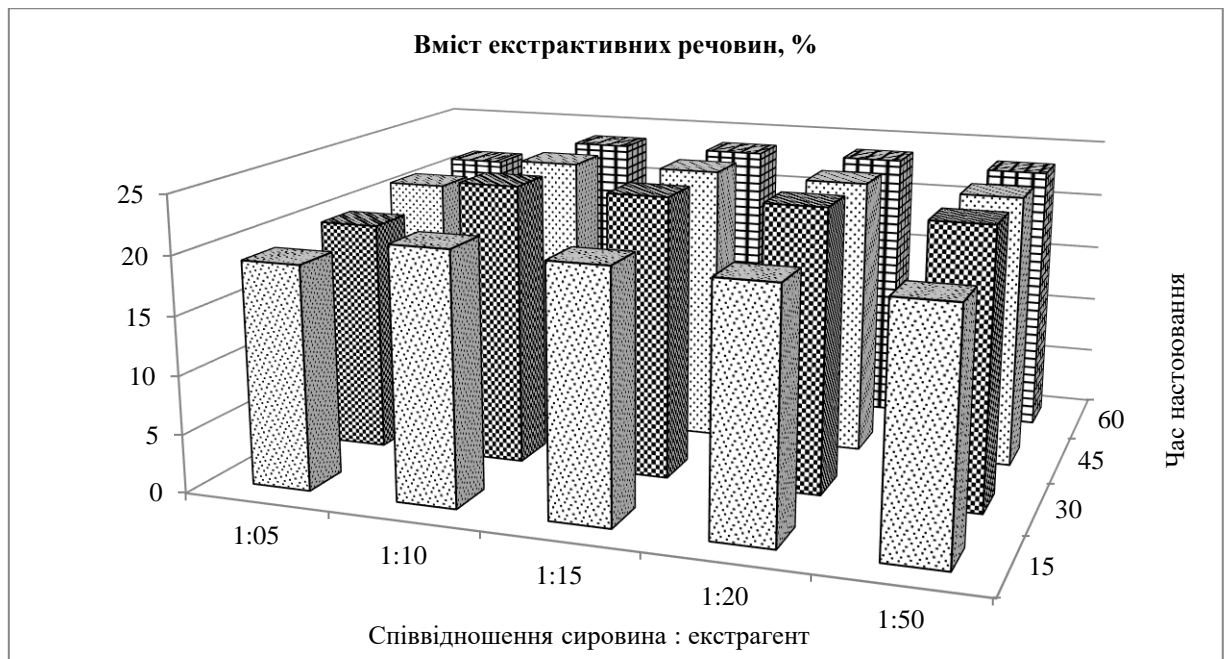


Рис. 2.4 Вміст екстрактивних речовин у настоях чаю каркаде, отриманих водою очищеною з додаванням кислоти лимонної, залежно від співвідношення сировина : екстрагент та часу настоювання

Отримані дані показали, що найбільший вихід екстрактивних речовин з досліджуваних настоїв спостерігається при співвідношенні сировина : екстрагент 1:10, час настоювання - від 30 до 45 хв. Слід зазначити, що при використанні води «Карпатська джерельна» та води очищеної вихід екстрактивних речовин значно не відрізнявся.

### 2.3 Визначення органолептичних показників настоїв чаю каркаде

Для настоїв чаю каркаде, одержаних за оптимальних умов, встановлені органолептичні показники – колір, аромат та смак [1, 17]. Результати дослідження наведені у табл. 2.16.

### Органолептичні показники настоїв чаю каркаде

| Екстрагент                                 | Органолептичні показники   |
|--|--|
| Вода «Карпатська джерельна»                | Колір - насичений гранатовий.<br>Аромат – яскраво виражений, характерний каркаде.<br>Смак - терпкуватий, помірно кислий.   |
| Вода очищена                               | Колір - стиглої вишні.<br>Аромат – яскраво виражений, характерний каркаде.<br>Смак - терпкуватий, дуже кислий.             |
| Вода очищена з додаванням кислоти лимонної | Колір – дуже насичений з фіолетовим відтінком.<br>Аромат - насичений, характерний каркаде.<br>Смак – дуже кислий і терпкий |

### Висновки до розділу 2

1. Методом гравіметрії у настоях чаю каркаде, одержаних різними способами, визначено вміст екстрактивних речовин за вимогами ДФУ залежно від співвідношення сировина:екстрагент, температури та часу настоювання. Обрано оптимальні умови для одержання настоїв.
2. Найбільший вихід екстрактивних речовин спостерігався при співвідношенні сировина : екстрагент 1:10, час настоювання - від 30 до 45 хв.
3. Для одержаних за оптимальних умов настоїв визначені органолептичні показники – колір, аромат та смак.

## РОЗДІЛ 3

### ВИВЧЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У НАСТОЯХ ЧАЮ КАРКАДЕ

Для настоїв чаю каркаде, одержаних за оптимальних умов, було доцільним встановити кількісний вміст окремих груп БАР, які вилучаються водою, – полісахаридів, органічних та гідроксикоричних кислот, антоціанів та танінів тощо.

#### 3.1 Визначення вмісту полісахаридів

Визначення вмісту полісахаридів проводили гравіметричним методом за методикою, наведеною у монографії «Алтеї корені» ДФУ 2.0.3 [5, 8].

Вміст полісахаридів ( $X$ , %) у перерахунку на абсолютно суху сировину розраховували за формулою:

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \times 100 \times 100}{m \times (100 - W)}, \quad (3.1)$$

де:

$m_1$  – маса фільтру з осадом, г;

$m_2$  – маса фільтру, г;

$m$  – маса наважки випробовуваної сировини, г;

$W$  – втрата в масі при висушуванні сировини, %.

Результати проведеного експерименту наведено у табл. 3.1.

У результаті проведеного дослідження були одержані такі дані: при використанні води мінеральної столової «Карпатська джерельна» вміст полісахаридів склав  $6,83 \pm 0,30$  %, води очищеної –  $6,92 \pm 0,30$  % і води очищеної з додаванням кислоти лимонної –  $6,51 \pm 0,28$  %. Найбільший вихід органічних кислот спостерігався при використанні води Карпатська джерельна», що мала рН 7,2-7,8.

### Вміст полісахаридів у настоях чаю каркаде

| m  | n | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\epsilon_{\text{сер}}$ , % |
|--|---|-------|------------------|---------|------------------|------|---------|-------------------|-----------------------------|
| Вода «Карпатська джерельна»                |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5  | 4 | 6,85  | 6,83             | 0,20391 | 0,201947         | 0,95 | 2,78    | 6,83 ± 0,30       | 3,37                        |
|  |   | 6,88  |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|  |   | 6,87  |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|  |   | 6,82  |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|  |   | 6,79  |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| Вода очищена                               |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5  | 4 | 6,94  | 6,92             | 0,20388 | 0,201929         | 0,95 | 2,78    | 6,92 ± 0,30       | 3,95                        |
|  |   | 6,96  |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|  |   | 6,96  |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|  |   | 6,91  |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|  |   | 6,88  |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| Вода очищена з додаванням кислоти лимонної |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5  | 4 | 6,53  | 6,51             | 0,20406 | 0,202018         | 0,95 | 2,78    | 6,51 ± 0,28       | 2,99                        |
|  |   | 6,56  |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|  |   | 6,55  |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|  |   | 6,50  |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|  |   | 6,47  |                  |         |                  |      |         |                   |                             |

### 3.2 Визначення вмісту органічних кислот

Вміст суми органічних кислот визначали методом алкаліметричного титрування за методикою, наведеною у національній частині монографії «Шипшини плоди<sup>N</sup>» ДФУ 2.1 [3]. Як титрант використовували розчин натрію гідроксиду (0,1 моль/л), індикатор – 1 % розчин фенолфталеїну.

Вміст суми вільних органічних кислот ( $X$ , %) у перерахунку на яблучну кислоту та абсолютно суху сировину розраховували за формулою:

$$X = \frac{V \times 0,0067 \times 250 \times 100 \times 100}{m \times 10 \times (100 - W)}, \quad (3.2)$$

де

0,0067 – кількість кислоти яблучної, що відповідає 1 мл 0,1 М розчину натрію гідроксиду, г;

$V$  – об'єм 0,1 М розчину натрію гідроксиду, витраченого на титрування, мл;

$m$  – маса наважки випробуваної сировини, г;

$W$  – втрата в масі при висушуванні сировини, %.

Результати проведеного експерименту наведено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

### Вміст органічних кислот у настоях чаю каркаде

| $m$                         | $n$ | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | $P$  | $t(P, n)$ | Довірчий інтервал | $\varepsilon_{\text{сер}}$ , % |
|-----------------------------|-----|-------|------------------|---------|------------------|------|-----------|-------------------|--------------------------------|
| Вода «Карпатська джерельна» |     |       |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
| 5                           | 4   | 5,18  | 5,15             | 0,20499 | 0,202478         | 0,95 | 2,78      | 5,15 ± 0,22       | 4,35                           |
|                             |     | 5,21  |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
|                             |     | 5,20  |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
|                             |     | 5,14  |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
|                             |     | 5,10  |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
| Вода очищена                |     |       |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
| 5                           | 4   | 5,92  | 5,89             | 0,20440 | 0,202189         | 0,95 | 2,78      | 5,89 ± 0,26       | 3,33                           |
|                             |     | 5,94  |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
|                             |     | 5,93  |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
|                             |     | 5,88  |                  |         |                  |      |           |                   |                                |
|                             |     | 5,84  |                  |         |                  |      |           |                   |                                |

| m  | n | X <sub>i</sub> | X <sub>сер</sub> | S <sup>2</sup> | S <sub>сер</sub> | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | ε <sub>сер</sub> , % |
|--|---|----------------|------------------|----------------|------------------|------|---------|-------------------|----------------------|
| Вода очищена з додаванням кислоти лимонної |   |                |                  |                |                  |      |         |                   |                      |
| 5  | 4 | 6,15           | 6,12             | 0,20426        | 0,202119         | 0,95 | 2,78    | 6,12 ± 0,27       | 2,12                 |
|  |   | 6,17           |                  |                |                  |      |         |                   |                      |
|  |   | 6,16           |                  |                |                  |      |         |                   |                      |
|  |   | 6,11           |                  |                |                  |      |         |                   |                      |
|  |   | 6,07           |                  |                |                  |      |         |                   |                      |

У результаті проведеного дослідження були одержані такі дані: при використанні води мінеральної столової «Карпатська джерельна» вміст органічних кислот склав 5,15±0,22 %, води очищеної – 5,89±0,26 % і води очищеної з додаванням кислоти лимонної – 6,12±0,27 %. Найбільший вихід органічних кислот спостерігався при використанні води очищеної, що мала рН 3,5-4,0.

### 3.3 Визначення вмісту гідроксикоричних кислот

Вміст гідроксикоричних кислот визначали спектрофотометричним методом за методикою, наведеною у монографії «Кропиви листя<sup>N</sup>» ДФУ 2.0.3 [5, 11]. Визначення проводили у перерахунку на хлорогенову кислоту за довжини хвилі 525 нм.

Вміст гідроксикоричних кислот (X, %) у перерахунку на хлорогенову кислоту та абсолютно суху сировину розраховували за формулою:

$$X = \frac{A \times 1000}{188 \times m}, \quad (3.3)$$

де:

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

m - маса наважки випробовуваної сировини, г.

Результати визначення представлено у табл. 3.3.

Таблиця 3.3

**Вміст гідроксикоричних кислот у настоях чаю каркаде**

| m  | n | $X_i$ | $X_{сер}$ | $S^2$   | $S_{сер}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\varepsilon_{сер}$ , % |
|--|---|-------|-----------|---------|-----------|------|---------|-------------------|-------------------------|
| Вода «Карпатська джерельна»                |   |       |           |         |           |      |         |                   |                         |
| 5  | 4 | 1,54  | 1,43      | 0,23475 | 0,216681  | 0,95 | 2,78    | 1,43 ± 0,06       | 2,35                    |
|  |   | 1,65  |           |         |           |      |         |                   |                         |
|  |   | 1,60  |           |         |           |      |         |                   |                         |
|  |   | 1,41  |           |         |           |      |         |                   |                         |
|  |   | 1,23  |           |         |           |      |         |                   |                         |
| Вода очищена                               |   |       |           |         |           |      |         |                   |                         |
| 5  | 4 | 1,34  | 1,21      | 0,24755 | 0,222508  | 0,95 | 2,78    | 1,21 ± 0,05       | 4,16                    |
|  |   | 1,47  |           |         |           |      |         |                   |                         |
|  |   | 1,42  |           |         |           |      |         |                   |                         |
|  |   | 1,18  |           |         |           |      |         |                   |                         |
|  |   | 0,98  |           |         |           |      |         |                   |                         |
| Вода очищена з додаванням кислоти лимонної |   |       |           |         |           |      |         |                   |                         |
| 5  | 4 | 1,78  | 1,69      | 0,22559 | 0,212411  | 0,95 | 2,78    | 1,69 ± 0,07       | 3,15                    |
|  |   | 1,87  |           |         |           |      |         |                   |                         |
|  |   | 1,84  |           |         |           |      |         |                   |                         |
|  |   | 1,67  |           |         |           |      |         |                   |                         |
|  |   | 1,52  |           |         |           |      |         |                   |                         |

У результаті проведеного спектрофотометричного дослідження були одержані такі дані: при використанні води мінеральної столової «Карпатська джерельна» вміст гідроксикоричних кислот склав  $1,43 \pm 0,06$  %, води очищеної –  $1,21 \pm 0,05$  % і води очищеної з додаванням кислоти лимонної –

1,69±0,07 %. Найбільший вихід гідроксикоричних кислот спостерігався при використанні води очищеної, що мала рН 3,5-4,0.

### 3.4 Визначення вмісту антоціанів

Кількісний вміст антоціанів у досліджуваній сировині визначали методом абсорбційної спектрофотометрії за методикою, наведеною у монографії «Чорниці плоди свіжі» ДФУ 2.0.3 [5, 16]. Визначення проводили у перерахунку на ціанідин-3-О-глюкозиду хлорид за довжини хвилі 528 нм.

Кількісний вміст антоціанів (X, %) у перерахунку на ціанідин-3-О-глюкозиду хлорид та абсолютно суху сировину розраховували за формулою:

$$X = \frac{A \cdot 50 \cdot 100}{718 \cdot m \cdot (W - 100)}, \quad (3.4)$$

де: A – оптична густина випробовуваного розчину при довжині хвилі 528 нм;

m – маса наважки випробовуваної сировини, г;

W – втрата в масі при висушуванні сировини, %;

718 – питомий показник поглинання ціанідин-3-О-глюкозиду хлориду.

Результати визначення представлено у табл. 3.4.

Таблиця 3.4

#### Вміст антоціанів у настоях чаю каркаде

| m                           | n | X <sub>i</sub> | X <sub>сер</sub> | S <sup>2</sup> | S <sub>сер</sub> | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | ε <sub>сер</sub> , % |
|-----------------------------|---|----------------|------------------|----------------|------------------|------|---------|-------------------|----------------------|
| Вода «Карпатська джерельна» |   |                |                  |                |                  |      |         |                   |                      |
| 5                           | 4 | 0,90           | 0,66             | 0,35391        | 0,266051         | 0,95 | 2,78    | 0,66 ± 0,02       | 4,15                 |
|                             |   | 1,13           |                  |                |                  |      |         |                   |                      |
|                             |   | 1,04           |                  |                |                  |      |         |                   |                      |
|                             |   | 0,61           |                  |                |                  |      |         |                   |                      |
|                             |   | 0,24           |                  |                |                  |      |         |                   |                      |



| m  | n | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\epsilon_{\text{сер}}$ , % |
|--|---|-------|------------------|---------|------------------|------|---------|-------------------|-----------------------------|
| Вода очищена                               |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5  | 4 | 1,01  | 0,81             | 0,30303 | 0,246182         | 0,95 | 2,78    | 0,81 ± 0,03       | 3,35                        |
|  |   | 1,19  |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|  |   | 1,12  |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|  |   | 0,77  |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|  |   | 0,46  |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| Вода очищена з додаванням кислоти лимонної |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
| 5  | 4 | 1,36  | 1,23             | 0,24610 | 0,221854         | 0,95 | 2,78    | 1,23 ± 0,07       | 4,30                        |
|  |   | 1,48  |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|  |   | 1,43  |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|  |   | 1,20  |                  |         |                  |      |         |                   |                             |
|  |   | 1,00  |                  |         |                  |      |         |                   |                             |

У результаті проведеного спектрофотометричного дослідження були одержані такі дані: при використанні води мінеральної столової «Карпатська джерельна» вміст антоціанів склав  $0,66 \pm 0,02$  %, води очищеної –  $0,81 \pm 0,03$  % і води очищеної з додаванням кислоти лимонної –  $1,23 \pm 0,07$  % [16].

Таким чином, найбільший вихід антоціанів спостерігався при використанні води очищеної, що мала рН 3,5-4,0. Одержані дані свідчать, що для вилучення антоціанів необхідно використовувати підкислену воду.

### 3.5 Визначення вмісту танінів

Вміст танінів визначали спектрофотометричним методом за методикою, наведеною у загальній статті 2.8.14 «Визначення танінів у лікарських засобах рослинного походження» ДФУ 2.0.1 [4]. Визначення

проводили із використанням фосфорно-молібденово-вольфрамового реактиву у перерахунку на пірогалол за довжини хвилі 760 нм.

Вміст суми танінів (X, %) у перерахунку на пірогалол та абсолютно суху сировину розраховували за формулою:

$$X = \frac{A \times m_0 \times 62,5 \times 100}{A_0 \times m \times (100 - W)}, \quad (3.5)$$

де:

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

A<sub>0</sub> – оптична густина стандартного розчину пірогалолу за довжини хвилі 760 нм;

m – маса наважки випробовуваної сировини, г;

m<sub>0</sub> – маса наважки пірогалолу, г;

W – втрата в масі при висушуванні сировини, %.

Результати визначення представлено у табл. 3.5.

Таблиця 3.5

### Вміст суми танінів у настоях чаю каркаде

| m                           | n | X <sub>i</sub> | X <sub>сер</sub> | S <sup>2</sup> | S <sub>сер</sub> | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | ε <sub>сер</sub> , % |
|-----------------------------|---|----------------|------------------|----------------|------------------|------|---------|-------------------|----------------------|
| Вода «Карпатська джерельна» |   |                |                  |                |                  |      |         |                   |                      |
| 5                           | 4 | 3,34           | 3,29             | 0,20859        | 0,204252         | 0,95 | 2,78    | 3,29 ± 0,14       | 2,34                 |
|                             |   | 3,38           |                  |                |                  |      |         |                   |                      |
|                             |   | 3,37           |                  |                |                  |      |         |                   |                      |
|                             |   | 3,28           |                  |                |                  |      |         |                   |                      |
|                             |   | 3,20           |                  |                |                  |      |         |                   |                      |
| Вода очищена                |   |                |                  |                |                  |      |         |                   |                      |
| 5                           | 4 | 3,09           | 3,04             | 0,20964        | 0,204762         | 0,95 | 2,78    | 3,04 ± 0,13       | 4,35                 |
|                             |   | 3,14           |                  |                |                  |      |         |                   |                      |
|                             |   | 3,12           |                  |                |                  |      |         |                   |                      |
|                             |   | 3,03           |                  |                |                  |      |         |                   |                      |
|                             |   | 2,95           |                  |                |                  |      |         |                   |                      |

| m  | n | $X_i$ | $X_{\text{сер}}$ | $S^2$   | $S_{\text{сер}}$ | P    | t(P, n) | Довірчий інтервал | $\varepsilon_{\text{сер}}$ , % |
|--|---|-------|------------------|---------|------------------|------|---------|-------------------|--------------------------------|
| Вода очищена з додаванням кислоти лимонної |   |       |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
| 5  | 4 | 2,94  | 2,88             | 0,21045 | 0,205159         | 0,95 | 2,78    | 2,88 ± 0,11       | 4,05                           |
|  |   | 2,99  |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|  |   | 2,97  |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|  |   | 2,87  |                  |         |                  |      |         |                   |                                |
|  |   | 2,78  |                  |         |                  |      |         |                   |                                |

У результаті проведеного спектрофотометричного дослідження були одержані такі дані: при використанні води мінеральної столової «Карпатська джерельна» вміст танінів склав  $3,29 \pm 0,14$  %, води очищеної –  $3,04 \pm 0,13$  % і води очищеної з додаванням кислоти лимонної –  $2,88 \pm 0,11$  %. Найбільший вихід танінів спостерігався при використанні води мінеральної столової «Карпатська джерельна».

### Висновки до розділу 3

1. У настоях чаю каркаде був визначений кількісний вміст деяких груп БАР із застосуванням методів гравіметрії (полісахариди), алкаліметричного титрування (органічні кислоти) та спектрофотометрії (сума гідроксикоричних кислот, сума антоціанів, сума танінів у перерахунку на пірогалол).
2. Вміст полісахаридів при використанні води «Карпатська джерельна» склав  $6,83 \pm 0,30$  %, води очищеної –  $6,92 \pm 0,30$  % і води очищеної з додаванням кислоти лимонної –  $6,51 \pm 0,28$  %.
3. Вміст органічних кислот при використанні води мінеральної столової «Карпатська джерельна» склав  $5,15 \pm 0,22$  %, води очищеної –  $5,89 \pm 0,26$  % і води очищеної з додаванням кислоти лимонної –  $6,12 \pm 0,27$  %.

4. Вміст гідроксикоричних кислот при використанні води «Карпатська джерельна» склав  $1,43 \pm 0,06$  %, води очищеної –  $1,21 \pm 0,05$  % і води очищеної з додаванням кислоти лимонної –  $1,69 \pm 0,07$  %.
5. Вміст антоціанів при використанні води «Карпатська джерельна» склав  $0,66 \pm 0,02$  %, води очищеної –  $0,81 \pm 0,03$  % і води очищеної з додаванням кислоти лимонної –  $1,23 \pm 0,07$  %.
6. Вміст танінів при використанні води «Карпатська джерельна» склав  $3,29 \pm 0,14$  %, води очищеної –  $3,04 \pm 0,13$  % і води очищеної з додаванням кислоти лимонної –  $2,88 \pm 0,11$  %.
7. Максимальна кількість органічних та гідроксикоричних кислот, антоціанів вилучалась при використанні води очищеної, що мала рН 3,5-4,0, полісахаридів та танінів - при використанні води мінеральної столової «Карпатська джерельна».

## ВИСНОВКИ

1. Проаналізовано та узагальнено дані літературних джерел щодо чаю каркаде та води з різним хімічним складом.
2. Обрано оптимальні умови одержання настоїв чаю каркаде. Найбільший вихід екстрактивних речовин спостерігався при співвідношенні сировина : екстрагент 1:10, час настоювання - від 30 до 45 хв. Для одержаних за оптимальних умов настоїв визначені органолептичні показники – колір, аромат та смак.
3. Проведено визначення кількісного вмісту основних груп біологічно активних речовин у настоях чаю каркаде, отриманих водами з різним хімічним складом. Максимальна кількість органічних ( $6,12 \pm 0,27$  %) та гідроксикоричних ( $1,69 \pm 0,07$  %) кислот, антоціанів ( $1,23 \pm 0,07$  %) вилучалась при використанні води очищеної, що мала рН 3,5-4,0, полісахаридів ( $6,83 \pm 0,30$  %) та танінів ( $3,29 \pm 0,14$  %) - при використанні води мінеральної столової «Карпатська джерельна».
4. Одержані експериментальні дані будуть використані при розробці методів контролю якості на настої чаю каркаде.

## 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. Буторина А.Е., Крестьянова О.Э. Влияние чая каркаде на артериальное давление. *Молодежь и медицинская наука в XXI веке*. материалы XXII Всероссийской научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения, профессора В.А. Журавлева. Киров, 2021. С. 93-95.
3. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид., 1 допов. Х.: Держ. п-во «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських 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. Ермолаева Г.А., Шагиев М.Ю. Исследование сырья для чайного напитка на основе каркаде. *Аллея науки*. 2018. Т. 1. № 7 (23). С. 435-438.
7. Карпатські мінеральні води [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://kmw.com.ua/products/karpatska-dzherelna/> (дата звернення: 8.12.2022). Назва з екрану.
8. Кисличенко В. С., Новосел О. М., Бухаріна О. В. Вивчення полісахаридного складу представників родів *Malus L.* і *Pyrus L.* *Український журнал клінічної та лабораторної медицини*. 2009. Т. 4, № 1. С. 35-38.

9. Монтина И.М., Мирошник Е.Г. Антиоксидантная активность растений вида *Hibiscus sabdariffa*. *Научные исследования: от теории к практике*. 2016. № 1 (7). С. 10-12.
10. Попихина М.М., Пузык М.В. Спектральные исследования водного экстракта *Hibiscus subdariffa*. *Современные достижения химико-биологических наук в профилактической и клинической медицине*. Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Под редакцией А.В. Силина, Л.Б. Гайковой. Санкт-Петербург, 2020. С. 106-113.
11. Порівняльний аналіз гідроксикоричних кислот артишоку, що вирощений в Україні та Франції / А. І. Федосов, О. О. Добровольний, А. С. Шаламай та ін. *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики*. 2017. Т. 10, № 1 (23). С. 49-53.
12. Похлёбкин В. В. Каркаде. Кулинарный словарь. М.: Издательство «Э», 2015. С. 152-153.
13. Редько В.В., Губич О.И. Влияние отвара суданской розы (*Hibiscus sabdariffa*) на биохимические маркеры сыворотки крови и гомогената печени крыс с алкогольным поражением печени. Научная конференция студентов и аспирантов. сборник работ 74-й научной конференции студентов и аспирантов Белорусского государственного университета: в 3 частях. 2017. С. 363-366.
14. Саканян Е.И., Кабишев К.Э. Каркаде, или нечаянный чай. *Terra Medica Nova*. 2006. № 3 (43). С. 41-42.
15. Селеменев В.Ф., Ломова Т.С., Болотов В.М. Выделение и анализ антоциановых пигментов из *Hibiscus sabdariffa* L. *Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология*. 2007. Т. 50. № 7. С. 26-28.
16. Серета Є. Р., Новосел О. М., Кисличенко В. С. Визначення антоціанів у настоях чаю каркаде, одержаних різними способами. *Youth pharmacy science: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції з*

- міжнародною участю (7-8 грудня 2022 р., м. Харків). Харків: НФаУ, 2022. С. 45-46.
17. Технология лекарств: Учеб. для фармац. вузов и фак.: Пер. с укр. / Под ред. А. И. Тихонова. Х.: Изд-во НФаУ; Золотые страницы, 2002. 704 с.
  18. Фролова Е.Д. Биологические свойства чайного напитка каркаде. *Чай в историческом, культурном и медицинском аспектах*. материалы II научно-теоретической онлайн-конференции с международным участием. Курск, 2021. С. 246-248.
  19. Шестаков Р.Э., Матушкина Е.В. Изучение рынка чайных напитков. Каркаде. Его влияние на организм. *Молодежь и наука*. 2015. № 4. С. 64.
  20. Экстракционные методы изготовления лекарственных средств из растительного сырья: учебно-методическое пособие / М.В. Леонова, Ю.Н. Климочкин. Самара, Самар. гос. техн. ун-т. 2012. 118 с.
  21. Яшин Я.И., Черноусова Н.И., Яшин А.Я. Чаеподобные напитки: химический состав, антиоксидантная активность и их влияние на здоровье человека. *Сорбционные и хроматографические процессы*. 2021. Т. 21. № 5. С. 782-788.
  22. Amos A., Khiatah B. Mechanisms of Action of Nutritionally Rich *Hibiscus sabdariffa*'s Therapeutic Uses in Major Common Chronic Diseases: A Literature Review. *Journal of the American College of Nutrition*. 2022. V. 41(1). P. 116-124.
  23. Anthocyanin, tartaric acid, ascorbic acid of roselle flower (*Hibiscus sabdariffa* L.) For immunomodulatory adjuvant therapy in oral manifestation coronavirus disease-19: an immunoinformatic approach / Ramadhani N.F., Nugraha A.P., Rahmadhani D., et al. *Journal of Pharmacy and Pharmacognosy Research*. 2022. T. 10. № 3. С. 418-428.
  24. Antimicrobial effect of roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) water fraction against pseudomonas aeruginosa using drosophila infection model / Anisa A.N., Rahmasari M., Roska T.P., et al. *Biointerface Research in Applied Chemistry*. 2021. T. 11. № 5. С. 12877-12885.



25. Assessment of oil content and fatty acid composition variability in two economically important Hibiscus species // M.L. Wang, B. Morris, B. Tonniss, et al. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2012. № 60 (26). P. 620-662.
26. Bolade M.K., Oluwalana I.B., Ojo O. Commercial practice of roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) beverage production: Optimization of hot water extraction and sweetness level. *World Journal of Agricultural Sciences*. 2009. №5. P. 126-131.
27. Farombi E.O., Fakoya A. Free radical scavenging and antigenotoxic activities of natural phenolic compounds in dried flowers of *Hibiscus sabdariffa* L. *Molecular Nutrition & Food Research*. 2005. № 49 (12). P. 1120-1128.
28. Hapsari B.W., Manikharda, Setyaningsih W. Methodologies in the analysis of phenolic compounds in roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.): composition, biological activity, and beneficial effects on human health. *Horticulturae*. 2021. T. 7. № 2. C. 1-36.
29. *Hibiscus sabdariffa* anthocyanins-rich extract: chemical stability, in vitro antioxidant and antiproliferative activities / Maciel L.G., de Almeida M.M., Granato D., et al. *Food and Chemical Toxicology*. 2018. T. 113. C. 187-197.
30. *Hibiscus sabdariffa* L. - a phytochemical and pharmacological review / Da-Costa-Rocha, I., Bonnlaender, B., Sievers, H., et al. *Food chemistry*. 2014. V. 165. P. 424-443.
31. Le bissap (*Hibiscus sabdariffa* L.): composition et principales utilisations / Cisse M., Dornier M., Sakho M., et al. *Fruits*. 2009. 64(3), 179–193. doi:10.1051/fruits/2009013
32. Medicinal and therapeutic potential of roselle (*Hibiscus sabdariffa*) / Arslan M., Zareef M., Tahir H.E., et al. В книге: Roselle (*Hibiscus sabdariffa*): Chemistry, Production, Products, and Utilization. 2021. C. 155-186.
33. Ojulari O.V., Lee S.G., Nam J.O. Beneficial effects of natural bioactive compounds from *Hibiscus sabdariffa* L. on obesity. *Molecules*. 2019. T. 24. № 1. C. 0210.

34. *Olea europea* L. leaves and *Hibiscus sabdariffa* L. petals extracts: herbal mix from cardiovascular network target to gut motility dysfunction application / Mattioli L.B., Aldini R., Urso F., et al. *Nutrients*. 2022. T. 14. № 3. 8 p.
35. Physiological effects and human health benefits of *Hibiscus sabdariffa*: a review of clinical trials / Montalvo-González E., Villagrán Z., González-Torres S., et al. *Pharmaceuticals*. 2022. T. 15. № 4. 12 p.
36. Phytochemistry profile of rosella and jambolan extracts and the therapeutic effects on obesity / Negri G., Calló D., Duarte-Almeida J.M., et al. *Food and Function*. 2022. T. 13. № 5. C. 2606-2617.
37. Purification, characterization and immunoregulatory activity of a polysaccharide isolated from *Hibiscus sabdariffa* L. / Zheng D., Zou Y., Wang W., et al. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2017. T. 97. № 5. C. 1599-1606.
38. The antidiabetic and antilipidemic effects of *Hibiscus sabdariffa*: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials / Bule M., Amini M., Nikfar S., et al. *Food Research International*. 2020. T. 130. C. 108980.
39. Wale O.A., Adewunmi D.G. Evaluation of nutritional and phytochemical properties of *Eucalyptus camaldulensis*, *Hibiscus sabdariffa* and *Morinda lucida* from Ogun state, Nigeria. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*. 2020. T. 16. № 2. C. 45-56.

## **ДОДАТКИ**

**Додаток А**

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**YOUTH PHARMACY SCIENCE**

МАТЕРІАЛИ  
ІІІ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ З МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ

7-8 грудня 2022 року  
м. Харків

Харків  
НФаУ  
2022

## Продовж. додатку А

УДК 615.1

**Редакційна колегія:** проф. Котвіцька А. А., проф. Владимірова І. М.

**Укладачі:** Сурікова І. О., Боднар Л. А., Григорів Г. В. Литкін Д. В.

Youth Pharmacy Science: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю (7-8 грудня 2022 р., м. Харків). – Харків: НФаУ, 2022. – 560 с.

Збірка містить матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Youth Pharmacy Science», які представлені за пріоритетними напрямками науково-дослідної роботи Національного фармацевтичного університету. Розглянуто теоретичні та практичні аспекти синтезу біологічно активних сполук і створення на їх основі лікарських субстанцій; стандартизації ліків, фармацевтичного та хіміко-технологічного аналізу; вивчення рослинної сировини та створення фітопрепаратів; сучасної технології ліків та екстемпоральної рецептури; біотехнології у фармації; досягнень сучасної фармацевтичної мікробіології та імунології; доклінічних досліджень нових лікарських засобів; фармацевтичної опіки рецептурних та безрецептурних лікарських препаратів; доказової медицини; сучасної фармакотерапії, соціально-економічних досліджень у фармації, маркетингового менеджменту та фармакоекономіки на етапах створення, реалізації та використання лікарських засобів; управління якістю у галузі створення, виробництва й обігу лікарських засобів; інформаційних та освітніх технологій у фармації та медицині; суспільствознавства; філології.

УДК 615.1

© НФаУ, 2022

## Продовж. додатку А

Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю  
«YOUTH PHARMACY SCIENCE»

води, вільної від вуглеця діоксиду, і титрували 0.05 М розчином натрію гідроксиду потенціометричним і індикаторним методом (фенолфталеїн). Для статистичної обробки результатів використовували Microsoft Excel 2019. Вміст суми вільних органічних кислот, у відсотках, розраховували у перерахунку на лимону кислоту відповідно до формули:

$$X = \frac{(V_{\text{екв}} - V_x) \times 0.0032 \times \text{КП} \times 100 \times 100 \times K_{\text{розв}}}{m \times (100 - W)}$$

де, 0.0032 – кількість лимонної кислоти, що відповідає 1.0 мл 0.05 М розчину натрію гідроксиду, г;

$V_{\text{екв}}$  – об'єм 0.05 М розчину натрію гідроксиду, мл;

$V_x$  – об'єм 0.05 М розчину натрію гідроксиду, використаного для титрування в холостому досліді, мл;

КП – поправочний коефіцієнт;

$m$  – маса наважки, г;

$w$  – втрата в масі при висушуванні сировини, %.

**Результати дослідження.** Вміст суми вільних органічних кислот у свіжих плодах маклюри в перерахунку на суху сировину склав  $2.23 \pm 0.02\%$  і  $3.50 \pm 0.16\%$  при потенціометричному і індикаторному методі титрування. Результати показані у Табл. 1.

Таблиця 1. Метрологічні характеристики кількісного визначення суми вільних органічних кислот у свіжих плодах маклюри

| Метод титрування  | $\bar{x}$ | $S^2$  | $S$    | $S_{\bar{x}}$ | $\Delta x$ | $\epsilon, \%$ | $\bar{x} + \Delta x$ |
|-------------------|-----------|--------|--------|---------------|------------|----------------|----------------------|
| Потенціометричний | 2.23      | 0.0002 | 0.0200 | 0.0040        | 0.02       | 1.42           | $2.23 \pm 0.02$      |
| Індикаторний      | 3.50      | 0.0169 | 0.1298 | 0.0581        | 0.16       | 4.60           | $3.50 \pm 0.16$      |

**Висновки.** Досліджено сумарний вміст вільних органічних кислот у свіжих плодах маклюри. Встановлено, що потенціометричне титрування є більш точним методом титрування, ніж індикаторний.

### ВИЗНАЧЕННЯ АНТОЦΙΑНІВ У НАСТОЯХ ЧАЮ КАРКАДЕ, ОДЕРЖАНИХ РІЗНИМИ СПОСОБАМИ

Середа Є. Р., Новосел О. М.

Науковий керівник: Кисличенко В. С.

Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна

lenanovosel1@ukr.net

**Вступ.** Чай каркаде відомий у всьому світі як напій з кислуватим смаком. Завдяки своїм багатим цілющим властивостям він набув популярності в багатьох країнах світу, особливо в арабських, де його люблять за здатність швидко втамовувати спрагу як у холодному, так і в гарячому. Каркаде містить велику кількість антиоксидантів, які захищають організм від дії вільних радикалів. Антоціани виявляють капіляростабілізуючі властивості, зміцнюючи стінки кровоносних судин і зменшуючи їх проникність. Наявність лимонної кислоти сприяє зміцненню імунної системи, підвищенню опірності організму до захворювань та поліпшенню загального

## Продовж. додатку А

Секція 2

### «ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ТА СТВОРЕННЯ ФІТОПРЕПАРАТІВ»

стану. Лінолева кислота, що міститься в каркаде, перешкоджає утворенню холестеринових бляшок на стінках кровоносних судин і знижує ризик ожиріння. Комплекс вітамінів і незамінних жирних кислот зменшують наслідки стресових та депресивних станів, напруженість, синдром хронічної втоми, підвищують обмін речовин в головному мозку і поліпшують його активність. Пектинові речовини сприяють виведенню токсинів і шлаків з організму.

**Мета дослідження.** Метою роботи були визначення вмісту антоціанів у настоях чаю каркаде, одержаних різними способами.

**Матеріали та методи.** Для одержання настоїв чаю каркаде використовувати воду мінеральну столову гідрокарбонатну кальцієву «Карпатська джерельна» негазовану (рН 7,2-7,8), воду очищену та воду очищену з додаванням кислоти лимонної (рН 3,5-4,0). Кількісне визначення антоціанів здійснювали за методикою ДФУ 2.0, т. 3, монографія «Чорниці плоди, свіжі» спектрофотометричним методом за довжини хвилі 528 нм у перерахунку на ціанідин-3-О-глюкозиду хлорид.

**Результати дослідження.** У результаті проведеного спектрофотометричного дослідження були одержані такі дані: при використанні води мінеральної столової «Карпатська джерельна» вміст антоціанів склав  $0,66 \pm 0,02\%$ , води очищеної –  $0,81 \pm 0,03\%$  і води очищеної з додаванням кислоти лимонної –  $1,23 \pm 0,07\%$ .

**Висновки.** Таким чином, найбільший вихід антоціанів спостерігався при використанні води очищеної, що мала рН 3,5-4,0. Одержані дані свідчать, що для вилучення антоціанів необхідно використовувати підкислену воду.

### ДОСЛІДЖЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ У ТРАВІ БАЛЬЗАМІНУ САДОВОГО

Смольянікова В. С., Новосел О. М.

Науковий керівник: Кисличенко В. С.

Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна

lenanovosell@ukr.net

**Вступ.** Бальзамін садовий (*Impatiens balsamina* L.) – це багаторічна трав'яниста рослина родини бальзамінові (*Balsaminaceae*), яку вирощують у відкритому ґрунті як однорічну, так як він не витримує найменшої заморозування. Висота рослини від 15 до 45 см. Корені стрижневого типу. Стебла прямостоячі, розгалужені, часто вузлуваті, дуже соковиті, густо олистяні, вкриті залозками. Габітус пірамідальний або кулястий. Листки ланцетні або яйцеподібно-ланцетні. Квітки найчастіше прості, складаються з п'яти пелюсток трохи неправильної форми, різноманітного забарвлення. В діаметрі досягають до 10 см. Плід – суха коробочка, що розтріскується. Насіння велике, коричнево-бурого відтінку, кулястої форми. У традиційній медицині бальзамін садовий використовують завдяки діуретичним властивостям для лікування захворювань нирок, зокрема сечокам'яної хвороби. Також він сприяє виведенню зайвої рідини з організму, що знижує набряки при деяких захворюваннях. Але відомості щодо хімічного складу рослини дуже обмежені.

**Мета дослідження.** Метою роботи було дослідження флавоноїдів у траві бальзаміну садового.

## Продовж. додатку А

ЗМІСТ

### СЕКЦІЯ 1. СИНТЕЗ ФІЗІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН

#### SYNTHESIS OF PHYSIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES

|  |    |
|--|----|
| Масліченко Г. І.; Н. к.: Северіна Г. І.                    | 5  |
| Найдьонов О. Ю., Саморукова А. Є.; Н. к.: Найдьонова О. В. | 6  |
| Остапенко П. Ю.; Н. к.: Сулейман М. М.                     | 8  |
| Сергієнко Т. В.; Н. к.: Шпичак Т. В.                       | 9  |
| Соляник К. В.; Н. к.: Шпичак Т. В.                         | 11 |
| Соляник К. В.; Н. к.: Білов І. Є.                          | 13 |
| Chiobanu N.; S. s.: Makayev F.                             | 14 |
| Donici E. V., Dragu O. F.; S. s.: Valica V. V.             | 15 |
| Ulozas B.; S. s.: Kasparavičienė G.                        | 16 |

### СЕКЦІЯ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ТА СТВОРЕННЯ

#### ФІТОПРЕПАРАТІВ

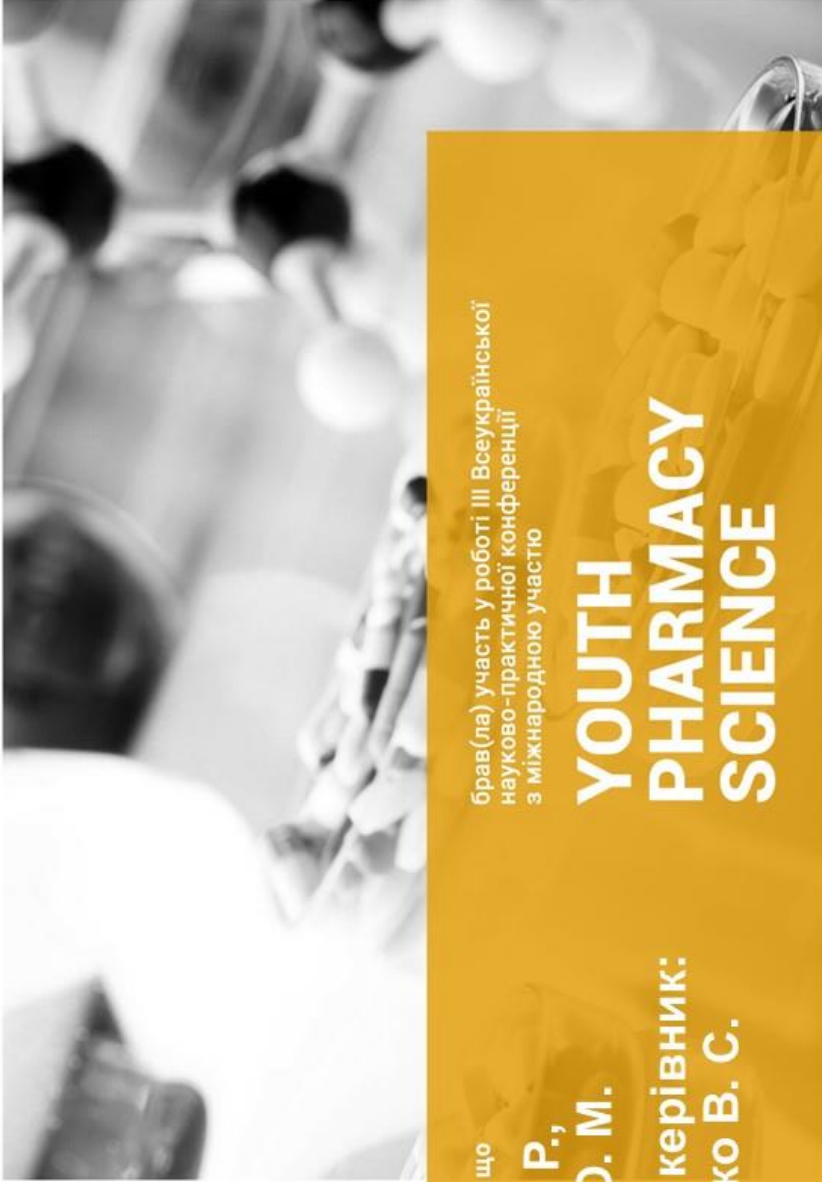
#### STUDY OF MEDICINAL PLANTS AND CREATION OF HERBAL MEDICINAL PRODUCTS

|   |    |
|---|----|
| Авад А. А. Дж. А.; Н. к.: Бризицька О. А.   | 19 |
| Авад А. А. Дж. А.; Н. к.: Король В. В.  | 22 |
| Акульшина В. О., Винник А. І., Ромодан М. Ю.; Н. к.: Процька В. В.                                  | 23 |
| Блажівська С. В.; Н. к.: Сліпченко Г. Д.  | 24 |
| Вакулюк О. О.; Н. к.: Попова Н. В.  | 25 |
| Васильченко В. С., Романова С. В.; Н. к.: Демешко О. В.   | 27 |
| Васильченко В. С.; Н. к.: Демешко О. В.   | 28 |
| Григоренко А. О., Новосел О. М.; Н. к.: Кисличенко В. С.  | 30 |
| Гусев В. Є., Георгіянц В. А.; Н. к.: Михайленко О. О.   | 31 |
| Козін О. В., Козіна Ж. Л.; Н. к.: Коробенійнік В. А.  | 32 |
| Кошлецька А. Ю.; Н. к.: Сліпченко Г. Д.   | 34 |
| Ляхович А. В., Себій С. М., Дорошенко С. Р.; Н. к-и: Ахмедов Е. Ю., Колісник О. В.,<br>Маслов О. Ю. | 35 |
| Мірошніченко Д. С.; Н. к.: Хворост О. П.  | 37 |
| Огора Т. М., Георгіянц В. А.; Н. к.: Михайленко О. О.   | 38 |
| Рибалко Т. А.; Н. к.: Владимірова І. М.   | 40 |
| Рижук А. М.; Н. к.: Криськів О. С.  | 41 |
| Савенко О. М., Рудник А. М.; Н. к.: Федченкова Ю. А.  | 43 |
| Себій С. М., Ляхович А. В., Дорошенко С. Р.; Н. к-и: Ахмедов Е. Ю., Колісник О. В.,<br>Маслов О. Ю. | 44 |
| Середа Є. Р., Новосел О. М.; Н. к.: Кисличенко В. С.  | 45 |
| Смольянікова В. С., Новосел О. М.; Н. к.: Кисличенко В. С.  | 46 |
| Соляник К. В.; Н. к.: Очкур О. В.   | 47 |
| Урсул О. М.; Н. к.: Демешко О. В.   | 48 |



## Додаток Б

СЕРТИФІКАТ



Міністерство  
охорони здоров'я  
України

Національний  
фармацевтичний  
університет

Цим засвідчується, що

**Середа Є. Р.,  
Новосел О. М.  
Науковий керівник:  
Кисличенко В. С.**

брав(ла) участь у роботі III Всеукраїнської  
науково-практичної конференції  
з міжнародною участю

**YOUTH  
PHARMACY  
SCIENCE**

7-8 грудня 2022 р.  
м. Харків  
Україна



Ректор НФаУ,  
д. фарм. н., проф.

Алла КОТВИЦЬКА

**Національний фармацевтичний університет**

Факультет фармацевтичний  
Кафедра хімії природних сполук і нутриціології  
Ступінь вищої освіти магістр  
Спеціальність 226 Фармація, промислова фармація  
Освітня програма Фітотерапія та нутриціологія

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Завідувачка кафедри хімії**  
**природних сполук і**  
**нутриціології**

Вікторія КИСЛИЧЕНКО  
“ 28 ” вересня 2022 року

**ЗАВДАННЯ**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ**

**Єлизавети СЕРЕДИ**

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Порівняльне вивчення настоїв чаю каркаде, одержаних різними способами»  
керівник кваліфікаційної роботи: Олена НОВОСЕЛ, к.фарм.н., доцент  
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 дослідження настоїв чаю каркаде, одержаних різними способами
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): огляд літератури щодо ботанічної характеристики, поширення, хімічного складу та застосування у медицині чаю каркаде, вивчення оптимальні умови екстракції БАР з настоїв чаю каркаде, одержаних різними способами: водою мінеральною столовою гідрокарбонатною кальцієвою «Карпатська джерельна» негазованою (рН 7,2-7,8), водою очищеною (рН 5,4-6,6) та водою очищеною з додаванням кислоти лимонної (рН 3,5-4,0); дослідження кількісного вмісту груп БАР у досліджуваних настоях.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):  
таблиць – 21, рисунків – 10

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 хімії природних сполук і нутриціології  | 28.09.2022     | 28.09.2022       |
| 2      | Олена НОВОСЕЛ, доцент закладу вищої освіти кафедри хімії природних сполук і нутриціології  | 18.10.2022     | 18.10.2022       |
| 3      | Олена НОВОСЕЛ, доцент закладу вищої освіти кафедри хімії природних сполук і нутриціології<br>Олена КРИВОРУЧКО, професор закладу вищої освіти кафедри фармакогнозії | 01.11.2022     | 01.11.2022       |
|        |  | 01.11.2022     | 01.11.2022       |

7. Дата видачі завдання: «28» вересня 2022 року.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

| № з/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи   | Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи | Примітка        |
|-------|---|--|-----------------|
| 1     | Ботанічна характеристика, поширення, хімічний склад та застосування в медицині чаю каркаде,   | 28.09.2022-17.10.2022                          | <b>виконано</b> |
| 2     | Визначення оптимальних умов екстракції БАР з настоїв чаю каркаде, одержаних різними способами | 18.10.2022-31.10.2022                          | <b>виконано</b> |
| 3     | Дослідження якісного складу та кількісного вмісту БАР у досліджуваних настоях                 | 01.11.2022-21.11.2022                          | <b>виконано</b> |

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_

Єлизавета СЕРЕДА

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_

Олена НОВОСЕЛ

**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:**

| <b>№ з/п</b> | <b>Прізвище, ім'я по батькові здобувача вищої освіти</b> | <b>Тема кваліфікаційної роботи (українською мовою)</b>                 | <b>Тема кваліфікаційної роботи (англійською мовою)</b>                     | <b>Керівник кваліфікаційної роботи</b> | <b>Рецензент кваліфікаційної роботи</b> |
|--------------|--|--|--|--|---|
| 1.           | Середа Єлизавета Русланівна                              | Порівняльне вивчення настоїв чаю каркаде, одержаних різними способами. | Comparati-ve study of karkade tea infusions obtained by different methods. | доц. Новосел О. М.                     | проф. Криворучко О. В.                  |

**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**

№ 110565 від «22» грудня 2022 р.

Проаналізувавши випускну кваліфікаційну роботу за рівнем магістерським рівнем здобувача вищої освіти заочної форми навчання Середи Єлизавети Русланівни, \_\_\_\_ курсу, \_\_\_\_\_ групи, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, на тему: «Порівняльне вивчення настоїв чаю каркаде, одержаних різними способами./Comparative study of kar-kade tea infu-sions obtained by different methods.», 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**

**11%**

**22%**

**ВІДГУК**

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

**Єлизавети СЕРЕДИ**

**на тему: «Порівняльне вивчення настоїв чаю каркаде, одержаних  
різними способами»**

**Актуальність теми.** Чай каркаде відомий у всьому світі як напій з кислуватим смаком. Він велику кількість антиоксидантів, які захищають організм від дії вільних радикалів. Тому актуальним є вивчення умов одержання настоїв чаю каркаде та дослідження вмісту БАР у одержаних витяжках залежно від екстрагенту.

**Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість.** Єлизавета СЕРЕДА опрацювала джерела літератури щодо ботанічної характеристики, поширення, хімічного складу, застосування у медицині та народному господарстві чаю каркаде, опрацювала методи одержання настоїв з нього різними способами. У практичній частині нею було проведено значний об'єм роботи – визначені оптимальні умови екстракції БАР з настоїв чаю каркаде, одержаних водою з різним хімічним складом, визначено в них кількісний вміст основних груп БАР.

**Оцінка роботи.** Кваліфікаційна робота Єлизавети СЕРЕДИ виконана на високому науковому рівні із застосуванням інструментальних методів аналізу. Результати кількісного вмісту БАР статистично опрацьовані за вимогами ДФУ.

**Загальний висновок та рекомендації про допуск до захисту.** Кваліфікаційна робота Єлизавети СЕРЕДИ «Порівняльне вивчення настоїв чаю каркаде, одержаних різними способами» може бути подана до захисту в Екзаменаційну комісію.

Науковий керівник  
«05» грудня 2022 р.

Олена НОВОСЕЛ

## РЕЦЕНЗІЯ

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

**Єлизавети СЕРЕДИ**

**на тему: «Порівняльне вивчення настоїв чаю каркаде, одержаних  
різними способами»**

**Актуальність теми.** Настій є найдавнішою лікарською формою, відомою з часів Парацельса та Галена. Завдяки своїм цілющим властивостям чай каркаде набув популярності в багатьох країнах світу у 60-ті роки ХХ століття. Тому, дослідження БАР настоїв чаю каркаде, одержаних водами з різним хімічним складом, є перспективним та актуальним.

**Теоретичний рівень роботи.** Єлизавета СЕРЕДА проаналізувала та узагальнила джерела літератури щодо ботанічної характеристики, поширення, хімічного складу, застосування у медицині та народному господарстві чаю каркаде та опрацювала методи та умови одержання настоїв.

**Пропозиції автора з теми дослідження.** Єлизавета провела системне вивчення екстрагуючої здатності різними водами БАР чаю каркаде, що надалі може бути використано при розробці відповідних розділів МКЯ на лікарські засоби на основі чаю каркаде.

**Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість.** Єлизавета СЕРЕДА визначила оптимальні умови екстракції БАР з настоїв чаю каркаде та визначила в них кількісний вміст основних груп БАР.

**Недоліки роботи.** Принципових зауважень до роботи немає.

**Загальний висновок і оцінка роботи.** Запропонована робота має практичне значення і відповідає вимогам, які висувуються до кваліфікаційних робіт. Кваліфікаційна робота Єлизавети СЕРЕДИ «Порівняльне вивчення настоїв чаю каркаде, одержаних різними способами» може бути подана до захисту в Екзаменаційну комісію.

Рецензент \_\_\_\_\_

проф. Олена КРИВОРУЧКО

«12» грудня 2022 р.

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

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

**Порядок денний:**

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 «Порівняльне вивчення настоїв чаю каркаде, одержаних різними способами» здобувача вищої освіти випускного курсу групи 226ФН21(1,6з) Єлизавети СЕРЕДИ.

Науковий керівник: доцент Олена НОВОСЕЛ

Рецензент: професор Олена КРИВОРУЧКО

**УХВАЛИЛИ:** рекомендувати до захисту в Екзаменаційній комісії кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти групи 226ФН21(1,6з) Єлизавети СЕРЕДИ на тему «Порівняльне вивчення настоїв чаю каркаде, одержаних різними способами».

Завідувачка кафедри хімії природних  
сполук і нутриціології

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

Секретар кафедри ХПСіН

Надія БУРДА



## НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

### ПОДАННЯ ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Направляється здобувач вищої освіти Єлизавета СЕРЕДА до захисту кваліфікаційної роботи за галуззю знань 22 Охорона здоров'я спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація освітньою програмою Фітотерапія та нутриціологія на тему: «Порівняльне вивчення настоїв чаю каркаде, одержаних різними способами»

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Декан факультету \_\_\_\_\_ / Микола ГОЛІК /

#### Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Єлизавета СЕРЕДА може бути допущений до захисту кваліфікаційної роботи в Екзаменаційній комісії.

Керівник кваліфікаційної роботи

\_\_\_\_\_

Олена НОВОСЕЛ

«05» грудня 2022 р.

#### Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

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

Завідувачка кафедри  
хімії природних сполук і нутриціології

\_\_\_\_\_

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

«20» грудня 2022 року

Кваліфікаційну роботу захищено

у Екзаменаційній комісії

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

З оцінкою \_\_\_\_\_

Голова Екзаменаційної комісії,

доктор фармацевтичних наук, професор

\_\_\_\_\_ /Лена ДАВТЯН/