

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ О. О. БОГОМОЛЬЦЯ
ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

кафедра фармакогнозії та ботаніки

ВИПУСКНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

**на тему: *OSIMUM BASILICUM* L. ДОСТУПНЕ ДЖЕРЕЛО
ФІТОНУТРИЄНТІВ**

Виконав: здобувач вищої освіти 5 курсу групи 9802

Напряму підготовки (спеціальності)

226 Фармація, промислова фармація

Писклинець І.В.

Керівник: к. біолог. н., доцент Махиня Л.М.

д. біолог. н., професор Мінарченко В.М.

Рецензент: д. пед. н., професор Рева Т.Д.

Київ 2024

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. <i>OCIMUM BASILICUM</i> L. – ПЕРСПЕКТИВНА ЛІКАРСЬКА РОСЛИНА.....	7
1.1. Ботанічна характеристика <i>O. basilicum</i>	7
1.2. Розповсюдження <i>O. basilicum</i> в Україні та світі.....	9
1.3. Культивування <i>O. basilicum</i> в Україні.....	11
1.4. Хімічний склад та фармакологічна дія <i>O. basilicum</i>	14
1.5. Застосування <i>O. basilicum</i> у фармації та медицині.....	20
РОЗДІЛ 2. МОРФОЛОГІЧНИЙ ТА АНАТОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ЛИСТЯ <i>O. BASILICUM</i>	23
2.1. Макроскопічна характеристика.....	23
2.2. Мікроскопічна характеристика.....	26
РОЗДІЛ 3. ФІТОХІМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛИСТЯ <i>O. BASILICUM</i>	31
3.1. Інформація про методи, прилади та реактиви.....	31
3.2. Гістохімічні характеристики сировини <i>O. basilicum</i>	31
3.3. Встановлення головних груп БАР у листі <i>O. basilicum</i>	32
3.4. Визначення кількісного вмісту антоціанів у листі <i>O. basilicum</i>	43
ВИСНОВКИ.....	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	49
ДОДАТКИ.....	55
SUMMARY.....	57

ВСТУП

Актуальність теми. За висновками досліджень незалежної організації, що займається дослідженням здоров'я населення – Global Burden of Disease (GBD) (Глобального тягаря хвороб) за 2019 рік серцево-судинні захворювання, переважно ішемічна хвороба серця та інсульт, є основними причинами смертності й одними з основних факторів інвалідності в усьому світі [27].

Важливу роль у профілактиці серцево-судинних захворювань відіграють сполуки флавоноїдної природи і антоціани зокрема. Їх дія тісно пов'язана із захистом від оксидативного стресу. Дослідження з чотирма антоціанами похідними ціанідину продемонстрували, що вони можуть бути безпосередньо інтегровані в ендотеліальні клітини в результаті чого відбувається значний захист від окислювального стресу [48,36].

Одним з важливих джерел фітонутрієнтів флавоноїдного спрямування є представник родини Губоцвітих (Lamiaceae) – васильки справжні або базилік (*Ocimum basilicum* L.). Вегетативні та генеративні органи якого мають ефірні олії, зокрема 1,8-цинеол, естрагеол і евгенол, аскорбінову кислоту, багатий пігментний комплекс, який представлений каротиноїдами (більше в зелених сортах), а також поліфенольними сполуками з антиоксидантною дією. Прояв антиоксидантних властивостей у базиліку з фіолетовим листям обумовлений антоціанами, а у рослин з зеленим – флавоноїдами [14,31,37].

Лікарська рослинна сировина васильків справжніх використовується для усунення головного болю, безсоння, депресії, хронічного виснаження, кашлю, діареї, дезентирії, запорів і при порушеннях роботи нирок, травлення. Зовнішньо відвари з неї застосовують при вугрових висипах, укусів комах, змій та шкірних інфекцій [30].

Дослідження американських вчених свідчать, що антоціани васильків включають в себе 12 похідних ціанідину та 2 похідних пеонідину [42]. Рівень їх накопичення, як і інших біологічно активних речовин, залежить від сорту

до якого належить рослина, ступеня і спектру освітленості, вологості ґрунту та мінерального живлення [14,34,26,46,28].

Саме тому нашу увагу привернули два найпопулярніші в Україні сорти базиліку з зеленим листям «Доллі» та з фіолетовий – «Розі» [13,47].

Стабільні, доступні та недорогі джерела антоціанів отримані з *O. basilicum* є привабливими для використання в фармацевтичній, медичній та харчовій промисловості. Як свідчать результати вчених різних країн фіолетові сорти базиліка можуть слугувати потужним джерелом антоціанів [42].

Хоча такі джерела антоціанів, як шкірка винограду містять більшу кількість антоціанів, але відносно недороге промислове виробництво базиліку свідчить про те, що фіолетовий базилік можна розглядати як економічно ефективно джерело антоціанів [42].

Велика кількість ацильованих і глікозильованих антоціанів в екстрактах базиліка може також слугувати унікальним джерелом стабільних червоних пігментів для потреб фармації та харчової промисловості. Виявлення високопродуктивних джерел антоціанів дозволить нам продовжити роботу над вивченням антиоксидантних властивостей цих сполук.

Мета дослідження: провести фітохімічний аналіз листя *O. basilicum* та встановити наявність та кількісний вміст антоціанів у сировині сировині двох найпопулярніших сортів України - «Доллі» та «Розі».

Завдання дослідження:

- виконати мікро- та макроморфологічні дослідження листків *O. basilicum*
- визначити основні біологічно активні речовини у листі *O. basilicum*
- провести реакції на якісне виявлення основних груп біологічно активних речовин у листках *O. basilicum*;
- визначити кількісний вміст антоціанів у листі *O. basilicum*.

Об'єкт дослідження: листя *O. basilicum* та їх спиртово-водні витяги, тимчасові мікропрепарати.

Предмет дослідження: фітохімічні та морфолого-анатомічні характеристики *O. basilicum*.

Методи дослідження: Для реалізації даної мети мікроскопію було виконано за методикою В. С. Долі [10].

Для того, щоб приготувати мікропрепарати ми брали сировину, як свіжу, так і висушену, попередньо розмочуючи її у воді. Спочатку, епідерму листків ми проварювали у 5% розчині NaOH протягом 5 хв, в результаті цього вона легше відставала від мезофілу. Освітлення мікропрепаратів було здійснено за допомогою їх проварювання у водному розчині хлоргідрату (4:1). Мікропрепарати, які були приготовані досліджували у водному середовищі та водно-спиртовому середовищі різної концентрації під мікроскопом фірми ULAB ($\times 40$, $\times 100$, $\times 1000$), який обладнаний цифровою мікрофотокамерою Canon EOS 550. Для забезпечення більшої об'єктивності досліджень, проводилося обстеження 10 мікропрепаратів для кожного зразка лікарської рослинної сировини.

Продиховий індекс обчислювали за загально прийнятою методикою вказаною у Державній фармакопеї України [7].

Формула для визначення продихового індексу:

$$\text{Продиховий індекс} = \frac{100 \times S}{E + S}$$

S – числовий показник продихів на певну площу поверхні листкової пластинки;

E – певна кількість епідермальних клітин (включаючи волоски і залозки) на таку ж площу поверхні листка;

Для кожного сорту *O. basilicum* відбирали не менше десяти зразків листкових пластинок і обчислювали середнє значення.

Групи біологічно активних речовин (БАР) визначалися за допомогою стандартних якісних реакцій та здійснювали процедуру із використанням витягів, або шляхом нанесення безпосередньо на зрізи [5,12].

Новизна та значення одержаних результатів.

Аналіз літературних даних показав перспективність використання *O. basilicum* у фармації та медицині. Вперше було здійснено ретельний морфолого-анатомічний аналіз сировинних частин *O. basilicum*, як джерела цінних фітонутрієнтів двох найпопулярніших сортів України. Визначено якісний склад та кількісний вміст антоціанів у листі *O. basilicum*, що надалі може бути використано для розробки монографії на сировину цього виду.

Апробація результатів дослідження. Результати дослідження було апробовано на у II науково-практичній інтернет-конференції з міжнародною участю «Сучасні аспекти досягнень фундаментальних та прикладних медико-біологічних напрямків медичної та фармацевтичної освіти та науки»

Публікації. Двоє тез.

Структура роботи. Загальна кількість сторінок – 58, кількість розділів – 3, кількість використаних джерел – 48.

РОЗДІЛ 1. *OCIMUM BASILICUM* L. – ПЕРСПЕКТИВНА ЛІКАРСЬКА РОСЛИНА

1.1 Ботанічна характеристика *O. basilicum*

Систематичне положення виду

Надцарство: Еукаріоти (Eukaryota)

Царство: Рослини (Plantae)

Клада: Судинні рослини (Tracheophyta)

Клада: Покритонасінні (Magnoliophyta)

Клада: Еудікоти (Eudicots)

Порядок: Губоцвіті (Lamiales)

Родина: Глухокропивові (Lamiaceae)

Рід: Васильки (*Ocimum*)

Вид: Васильки справжні (*Ocimum basilicum* L.)



Рис. 1.1.1. *O. basilicum* L. [4].

Васильки справжні (*O. basilicum*) відносяться до родини Глухокропивні — Lamiaceae (Рис. 1.1.1.). *Ocimum* – рід ароматичних однорічних і багаторічних рослин, заввишки до 50 см. Походить вид із Південно-Східна

Азії, Австралія [40,33]. Африки та Америки, широко культивується в горщиках і садах в Європі, Південно-Західній Азії та США., ряді Африканських країн [40].

Назва *Ocimum* з грецького слова «ozo» перекладається як запах [11]. Тому, іноді його називають «королем трав», пояснюється це тим, що він часто використовується у багатьох галузях, таких, як : медицина, фармація та кулінарія [43].

Листя яйцеподібної форми і може мати різні розміри, залежно від сорту, від дрібних листочків базилика звичайного до великих - базилика салатного [8]. В Україні він культивується як ефіроолійна рослина. Найвідоміші представники є кулінарна трава базилику (*O. basilicum*), а також лікарська трава тулсі, його ще називають «святим базиликом» (*O. tenuiflorum* L.) [21].

Базилік (*O. basilicum*) – однорічна прямостояча трав'яниста рослина родини Lamiaceae, має сильно виражений сильний аромат, на дотик гладкий. Зазвичай, 45-100 см заввишки.

Він має шість морфологічних форм і поділяється на: базилік справжній, у якого листя зеленого кольору; базилік дрібнолистий, його особливість в тому, що він росте округлими, короткими та вузькими листками, відноситься до зелених сортів; салатний базилік, листя росте широким; базилік фіолетовий А має фіолетові стебла та квітки, але зелене листя; базилік фіолетовий В, у якого все фіолетове (стебла, листя, квітка) та базилік фіолетовий С, який має широке листя та подібність до фіолетового базилику В [41].

Листок може бути простим, супротивним, гострим, цілокрайм, видовжено-ланцетним або яйцеподібно-ланцетним. Також, листя частіше має зубчастий край, їх довжина 3-5 см, черешок тонкий. Листкова пластинка зазвичай не опушена, крім середньої волосистої жилки. З обох боків листка розташовані залозисті та не залозисті волоски [24]. Листки мають багато ефіро-олійних залозок і виділяють сильно пахучі летючі речовини.

Черешок завдовжки 1.3-2.5 см., мутовки колосовидних суцвіть мають густу гроновидну форму, де приймочка зазвичай виявляється значно довшою,

ніж тичинки. Приквітки стеблові, менші за чашечку, мають яйцеподібну форму і загострену верхівку. Чашечка довжиною 5 мм, вона розширюється при плодах. Нижня губа віночка має два центральні зубці, яка є довшою за верхню округлу губу [29].

Квітки мають біло-рожевий колір, зустрічаються пурпурні кольори, їх довжина 8-12 мм, зібрана по 6-10 квіток в одній мутовці. Запилення ентомофільне (за допомогою комах) [32]. Насіння у базиліка еліпсоїдне, ослизнюється, коричнево-чорного кольору [24].

1.2 Розповсюдження *O. basilicum* в Україні та світі

Андаманські о-ви, Ассам, Бангладеш, архіпелаг Бісмарка, Борнео, Камбоджа, Південно-Центральний Китай, Південно-Східний Китай, Східна Гімалаї, Індія, Ява, Лаос, Мала Сунда, Малу Сунду, Малуку, М'янма, Непал, Нова Гвінея, Нікобарські о-ви, Філіппіни, Квінсленд, Шрі-Ланка, Сулавесі, Суматра, Тайвань, Таїланд, В'єтнам, Південна Гвінея, Східна Гімалаї, Південна Австралія – це країни для яких *O. basilicum* є аборигенним видом [40].

Інтродукують цей вид у Анголі, на Багамських о-вах, Беніні, Болівії, Бразилії, Болгарії, Буркіна-Фасо, Бурундії, Камеруні, Канарських о-вах, Кабо-Верде, Каролінських о-вах, Кайманових о-вах, Центральноафриканській Республіці, Чаді, Колумбії, Коморських о-вах, Конго, на Кубі, Домініканській Республіці, Східно-Егейських о-вах, Ефіопії, Естонії, Сальвадорі, Еритреї, Фіджі, Габоні, Гамбіяї, Гані, о-в Гілберта, Великобританії, Гватемалі, Гвінеї, Гвінеї-Бісау, о-вах Гвінейської затоки, Гаїті, Гавайських о-вах, Гондурасі, Монголії, Ямайці, Казахстані, Кенії, Лакадівських о-вах, Підвітряних о-вах, Ліберії, Лінійні о-ви Мадагаскар, Малаві, Малайзія, Мальдівах, Малі, Маріанських о-вах, Маркізьких о-вах, Маршаллових о-вах, Мексиці Мозамбік, Науру, Новій Каледонії, Нікарагуа, Нігерії, Ніуе, Омані, Панамі, Приморських о-вах, Пуерто-Ріко, Румунія, Самоа, Сенегалі, Сьєрра-Леоні, Південній Австралії, Судані, Танзанії, Токелау-Маніхікі, Тонга, Тринідад-Тобаго, Туамоту, Уганді, Україні, Вануату, Венесуелі, Венесуельських Антильських

о-вах, Уолліс-Футуні, Навітряних о-вах, Сінцзян, Замбія, Заїр, Зімбабве [40].

Рис 1.2.1.

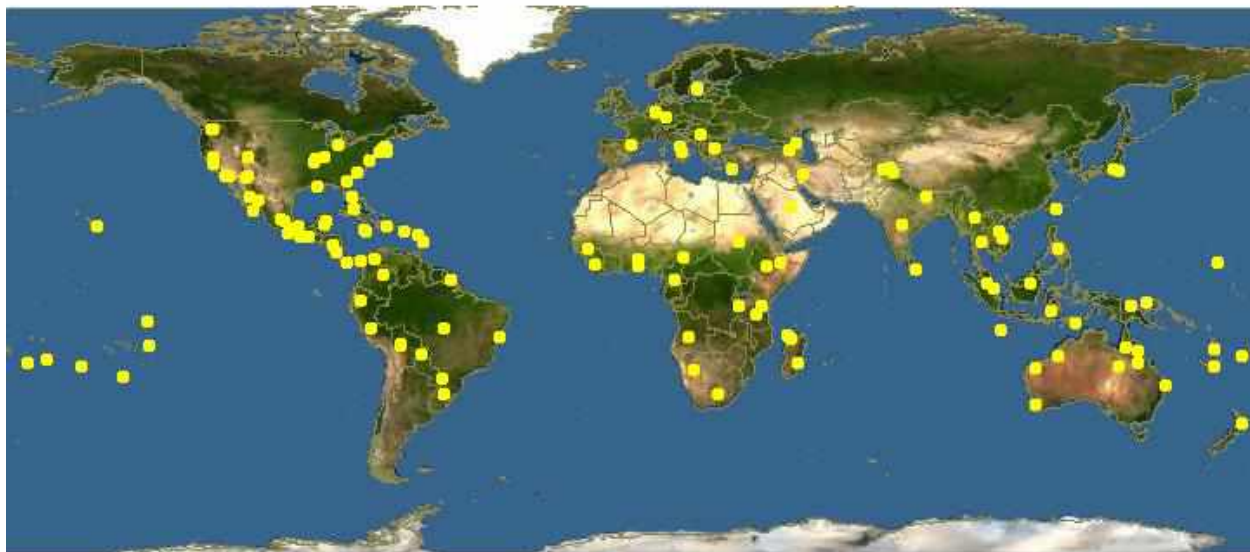


Рис. 1.2.1 Поширення *O. basilicum* у світі [38].

За даними В IV ст. до н.е базилік був завезений на територію Європи солдатами Азії в Україну його завезли на початку XVII століття [25].

На території України в дикому вигляді ці рослини зазвичай не ростуть. Проте за даними глобального інформаційного центру з біорізноманіття все ж базилік зустрічається в чотирьох локаціях: двох на півдні (Одеська область), однієї на сході (Запорізьська обл.) та однієї на заході (Чернівецька обл.) [39].

Рис 1.2.2.



Рис. 1.2.2. Розповсюдження *O. basilicum* в Україні [39].

O. basilicum може рости у різних еколого-кліматичних умовах, починаючи від прохолодних вологих районів до тропічних, з температурою від 6 до 24 °С, але теплі умови переважають більше [41].

1.3 Культивування *O. basilicum* в Україні

Оскільки *O. basilicum* в Україні в основному культивується, є певні вимоги для його вирощування з подальшим розповсюдженням. Це світлолюбна рослина, негативно реагує навіть на легкі морози. При низьких температурах обмежується ріст та розвиток. Для проростання насіння є оптимальна температура, яка коливається від +20-30 °С, а для розвитку саме рослини +16-20 °С. Затінення або недостатнє освітлення подовжують тривалість вегетаційного освітлення та впливають на аромат рослини.

O. basilicum вибагливий до вологості, особливо на початковому етапі вегетації, та до ґрунтів. Найкраще росте на ділянках з невеликим заляганням ґрунтових вод [3].

Розглянемо на прикладі сортів *O. basilicum*, які придатні для поширення в Україні та наведені у Державному реєстрі, а саме: Грек, Грін, Голд, Доллі, Едвіна, Емілі, Кіра, Лемона, Маріан, Марсель, Перекотиполе, Пурпле, Розі, Рутан, Сяйво [47].

Базилік культивується як однорічна рослина. Враховуючи те, що до низьких температур, світла та ґрунту він є дуже чутливим, плантації для культивування створюють завдяки двом методам : вирощуванню розсади, з подальшим пересаджуванням її в поле або вирощування в теплицях, та з насіння. Найкращими оптимальними попередниками вважаються просапні, зернові та зернобобові культури, оскільки після них поле залишається чистим від бур'янів і насиченим поживними речовинами [45,3].

Так, як рослина реагує на водний стрес, для отримання високоякісної сировини важлива стабільна подача води [45].

Посівний період: проростання насіння починається, коли ґрунт нагрівається до температури не менше 10 °С. Якщо температура повітря 20-22 °С перші сходи вже з'являються протягом 10-14 днів, а при температурі 30-

35 °C – через 6-7 днів. Період цвітіння відбувається з червня по серпень, а масове цвітіння починається з середини липня. Збір врожаю у серпні-вересні [2].

Метод посіву може бути широкорядним (інтервал між рядами 45–70 см) або суцільним. При широкорядному методі висіву насіння рекомендована норма становить 4–5 кг/га, а при суцільному - 6–8 кг/га. Глибина посіву насіння - від 1,0 до 1,5 см [3].

Теплиця (технологія з підготовкою розсади)

Вирощування в теплиці – один із популярних методів культивування *O. basilicum* в Україні. Найбільш відповідним субстратом для проточної гідропоніки є суміш торфу з перлітом. Використовуються два типи торфу - верховий і перехідний, обидва яких не мають дрібної структури. Перед змішуванням з перлітом торф піддають вапнуванню. Співвідношення для субстрату - дві частини торфу до однієї частини перліту [2].

Підготовка розсади для висадки в теплиці: в спеціальну ємкість (стаканчик, горщик або касети) кладемо насіння в субстрат, поливаючи водою кімнатної температури. Після цього переносимо горщик до пропатора, в якому створений правильний мікроклімат. У пропатора встановлена температура + 22-24 ° C, та вологість повітря – 93-95% [2].

Коли насіння почне проростати, горщики дістаємо з пропатора і розміщуємо їх у проточну гідропонічну систему. Після цього необхідно негайно створити освітлювальну систему з інтенсивністю 10 000 люкс та світловим днем тривалістю 14 годин. Протягом цього часу температурні показники в теплиці зберігаються в межах від +18 до +20 °C удень і від +16 до +18 °C вночі. Параметри ґрунту мають бути на такому рівні: температура +19 °C, вологість повітря – 70-75% [2].

Коли з'являються два листочки і корені досягають довжини 2-4 см, вносять невеликі зміни у мікроклімат, налаштовуючи температуру в приміщенні на рівні 15-17 °C, а температуру розчину - на 18 °C. Протягом 18-20 днів зелень буде готова [2].

Відкритий ґрунт (висадка насіння) обробіток ґрунту

Для вирощування *O. basilicum* в ґрунті треба підготувати землю. Так, як базилік не росте в глинистій землі, обирають ґрунти, які мають дренаж і складаються з суглинку або супіску. Восени краще переорати землю на глибину 25-28 см, підживити землю органічними та мінеральними добривами, частіше за все додають гній 30–40 тонн/га, а також фосфорно-калійні добрива P60–70 та K60–70. Навесні ще додають азотні добрива [2,3].

Якщо у ґрунт висаджувати насіння, то це потрібно робити на початку червня. У раніше підготовленій землі роблять лунки на 1 см в глибину, в кожному ямку вкладають декілька насінин і прикривають землею.

Розставляють базилік між рядами на відстані 30-35 см. В середині ряду залишають 25-30 см між кущами рослин. Площу, де здійснено посів, покривають плівкою або агроволокном, після появи сходів цей матеріал знімають. Так, як насіння *O. basilicum* покриті ефірною оболонкою, для полегшення проростання краще його прогріти при температурі +30 ° С близько двох тижнів [2].

Для висаджування розсади у ґрунт, за 1.5-2 місяці, починаючи з кінця березня починають її вирощувати. Спочатку, насіння розсівають у горщики і занурюють на глибину 1-1.5 см у субстрат. Враховуючи те, що для кожного метра потрібно взяти 6 г насіння. Сходи проростають на протязі 10-12 діб при температурі +20-25° С. Протягом цього часу розсаду треба поливати та провітрювати парник, забезпечити достатнім рівнем світла [3].

На початку червня розсаду висаджують у землю рядами, ряди розташовані на відстані 30–40 см один від одного, а рослини в одному ряду розміщені на відстані 25 см. На грядках використовується схема посадки в три рядки, де відстані між рядами становлять 50–60 см, між рядками - 15–30 см, а між рослинами в ряду - 20–25 см, воду об'ємом 1-1.5 л кімнатної температури вливають в кожен лунку і розсаджують *O. basilicum* на глибину 6-8 см [3].

Урожай *O. basilicum* збирають, коли довжина пагонів досягає 10-12 см. На початку цвітіння зелень має найбільш виражений аромат, тоді її і зрізають.

Сушити треба зелень в тіні, кущ може давати 2 врожаї за сезон. Після першого різку кущ відростає заново. Суху масу треба зберігати в герметичній упаковці.

Збір насіння відбується тоді, коли чашечка має бурий колір, а насіння темно-коричневий колір. Для того, щоб висушити насіння вологість має бути не вище 13%, сушити на сонці. Базилік зберігають у мішках, у сухому приміщенні. Врожайність насіння – від 0.2 до 0.4 тон на гектар, а зеленої маси досягає до 8-10 тон на гектар [3].

1.4 Хімічний склад та фармакологічна дія *O. basilicum*

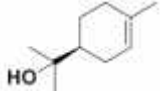
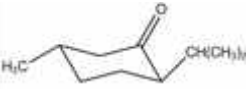
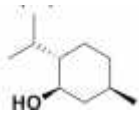
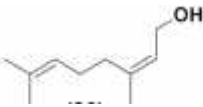
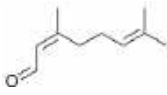
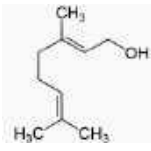
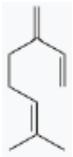
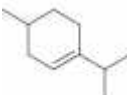
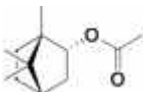
У *O. basilicum* містяться різноманітні фітохімічні компоненти, такі як: флавоноїди, алкалоїди, дубильні речовини, сапоніни, феноли, серцеві глікозиди, терпеноїди, глікозиди, вуглеводи, холестерин, форфор, вітамін А, кальцій та бета-каротин. Саме через такий склад, рослина має протівірусні, протизапальні, протівірусні, протимікробні, протипухлинні, протиалергічні, протидіабетичні, імуномодулюючі, болезаспокійливі та кардіопротекторні властивості. В свою чергу, фенольні сполуки та флавоноїди надають антиоксидантну властивість [41].

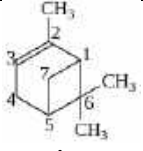

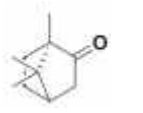
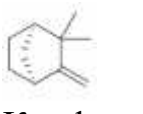

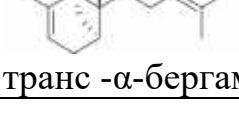
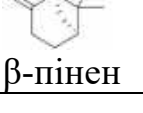
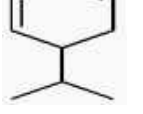
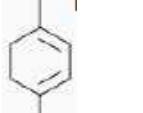
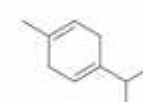
Встановлено, що в екстракті листя вміст фенольних сполук складає $32,23 \pm 4,453$ одиниці, а до складу ефірної олії входить ліналоол (12,63%), евгенол (19,22%), евкаліптол (1,79%), α -терпінеол (0,95%), β -елемен (2,68%), α -гуаєн (2,33%), α -бергамотен (3,96%), кубенол (1. 78%), гермакрен D (8,55%), таукадинол (15,13%), борнілацетат (1,97%), камфора (0,70%), α -каріофілен (1,67%), β -каріофілен (0,61%), еліксен (2. 59%), α -копаєн (0,33%), -кадинен (0,80%), β -фарнезен (0,58%), метіл евгенол (0,76%), тау муралол (0,96%), епібіцик্লосквіфеландрен (0,76%), δ -гурджунен (5,49%), α -бісаболол (0,35%), δ -кадинен (5,04%) [32].

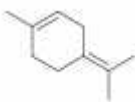
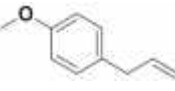

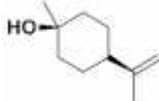
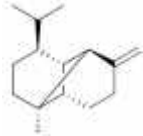

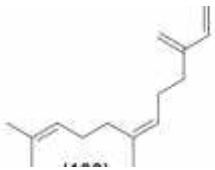
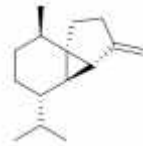
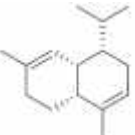
Хімічний склад основних компонентів листя *O. basilicum* наведено в Таблиці 1.4.1.


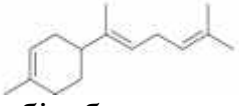
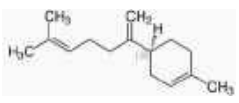
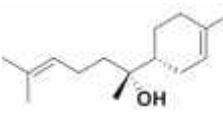
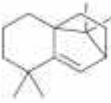
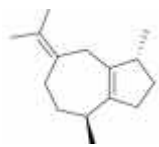
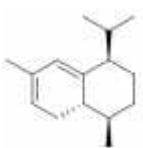
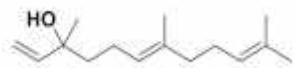
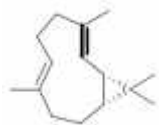
Таблиця 1.4.1. Хімічний склад основних компонентів листя *O. basilicum*

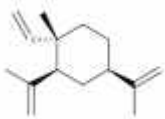
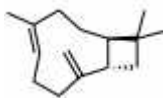
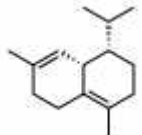
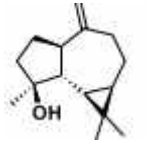
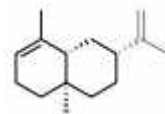
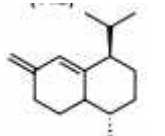
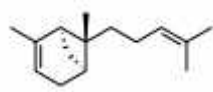
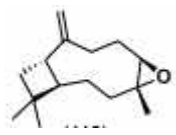
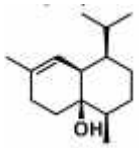
№	Структура	Назва виду	Посилання
---	-----------	------------	-----------

	 α -терпінол	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 1-ментон	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 Левоментол	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 Нерол	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 Нерал	<i>O. basilicum</i>	[17,41].
	 Гераніол	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 β -мірцен	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 п -Мент-3-ен	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 Борнілацетат	<i>O. basilicum</i>	[41].
		<i>O. basilicum</i>	[41].

	 <p>α-пінен</p>		
	 <p>Фенчоне</p>	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 <p>Камфора</p>	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 <p>Камфен</p>	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 <p>Сабінен</p>	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 <p>транс -α-бергамотен</p>	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 <p>β-пінен</p>	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 <p>α-Фелландрен</p>	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 <p>α-терпінен</p>	<i>O. basilicum</i>	[41].
		<i>O. basilicum</i>	[41].

	γ-Терпінен		
	 Терпінолен	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 Естрагол	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 1-8-цинеол	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 цис -β-терпінеол	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 β-копайн	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 α-гумулен	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 цис -β-фарнезен	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 β-кубебен	<i>O. basilicum</i>	[41].
		<i>O. basilicum</i>	[41].

	α-кадинен		
	 <p>Аромадендрен</p>	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 <p>α-бісаболен</p>	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 <p>β-бісаболен</p>	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 <p>α-бісаболол</p>	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 <p>Неоизолонгифолен</p>	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 <p>транс- β-гвайєн</p>	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 <p>цис -Муурола-3,5-дієн</p>	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 <p>неролідол</p>	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 <p>Біциклогермаєн</p>	<i>O. basilicum</i>	[41].

	 β -елемен	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 β -каріофілен	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 δ -кадинен	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 спатуленол	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 α -селінен	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 Біциклозесквіфелландрен	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 α -бергамотен	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 Каріопілен оксид	<i>O. basilicum</i>	[41].
	 1,10-Ді-епкубенол	<i>O. basilicum</i>	[41].

O. basilicum є в основному джерелом ефірних олій, яку добувають методом дистиляції. Склад ефірних олій представлений переважно монотерпенами і фенілпропаноїдами і він дуже залежить від конкретного генотипу рослин [30]. Основними компонентами ефірної олії базилику є 1,8-цинеол, естрагеол та евгенол [23,35]. Ефірна олія проявляє протигрибкову, репелентну, антимікробну, снодійну дію [30]. Евгенол проявляє антидіабетичну дію знижуючи активність ферментів лужної фосфатази, аспартатамінотрансферази, аланінамінотрансферази і лактатдегідрогенази, а також знижує рівень холестерину, тригліцеридів і глюкози в крові [15].

Крім ефірних олій до складу лікарської рослинної сировини входять антоціани, флавоноїди, поліфеноли, які мають виражену антиоксидантну активність. У фіолетового базилику це здійснюють антоціани, а у зеленому – флавоноїди. Поліфеноли, що входять до трави базилику, хоч і мають не велику кількість всього 126 мг/г сировини, порівняно з чаєм у якого це 300 мг/г, прирівнюються за своєю дією до малини та ожини і мають вищу, ніж у шипшини антиоксидантну активність [19,23].

Застосування *O. basilicum* у медицині проводиться на основі фармакологічних ефектів та великого спектру показань, завдяки багатьох досліджень *O. basilicum* [44].

1.5 Застосування *O. basilicum* у фармації та медицині

Фармакологічна дія *O. basilicum* дуже різноманітна. Ефірна олія, яка міститься в *O. basilicum* діє проти бактеріальних *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* дріжджів *Candida albicans*. Також, ефірна олія має антимікробну, противірусну, антиноцицептивну, ларвіцидну дію. Багато років підряд базилік використовували для лікування нервових та травних розладів, має жарознижувальну дію, є кардіопротектором та покращує апетит. *O. basilicum* часто використовували при м'язових спазмах, респіраторних розладах та діабеті. Він є активним антиоксидантом при нудоті, лихоманці, мігрені, дизентерії, запамороченні, кашлі та паралічі. Відзначається антитоксична дія,

лікує респіраторні та ниркові захворювання, а чаї лікують блювоту, діарею, розумову втому [32] .

Противірусна активність. Нещодавнє дослідження, завдяки аналізу *in silico* проти SARS-CoV-2, дало зрозуміти, що дигідрокаемпферол-3-глюкозид та апігенін-7-глюкуронід, які є поліфенольними складовими та мають противірусну активність завдяки спорідненості зв'язування -8,77 Ккал/моль та -8,96 Ккал/моль. Такі сполуки зв'язуються з протеазними ферментами (M_{pro}) SARS-CoV-2 [44].

Фермент 3-хімотрипсиноподібною протеазою (3CL_{pro}), тобто M_{pro}, бере участь у реплікації вірусу і запобігає інфекції COVID-19.

Інші екстракти з води та етанолу *O. basilicum*, проявляють противірусну активність проти різних типів ДНК-вірусів, наприклад: вірус герпесу (HSV), вірус гепатиту В (ВГВ), аденовіруси (ADV); а також РНК-віруси, ентеровірус 71 (EV71), а також вірус Коксакі В1 (CVB1). Результати дослідження *in vitro* свідчать, що компоненти, такі як урсолова кислота та ліналоол, апігенін, мають антивірусну активність проти HSV-1, що подібна до дії ацикловіру, а також проти ентеровірусу та HBV [44].

Антибактеріальна активність. Декілька досліджень показали, що ліналоол має антибактеріальну дію. Він порушує цілісність мембрани та збільшує її проникність. Шляхом врахування мембранного потенціалу, ліналоол виконує нерегулярну активність клітинного метаболізму та деполяризацію клітинної мембрани. На прикладі дослідження проти *Pseudomonas aeruginosa* було доведено, що ліналоол інгібує дегідрогеназу дихального ланцюга, що призводить до загибелі організму [18].

Противірубкова активність. Дослідження ефірної олії *O. basilicum* на противірубкові властивості доказали, що ефірна олія впливає на ріст *Aspergillus flavus* та виробництво афлатоксину В1. Під час тестування олія показала значну активність у боротьбі з грибками, яка залежала від її концентрації. Також, спостерігалось, що при концентрації ефірної олії понад 1000 ppm було

пригнічення росту *A. flavus*, а пригнічення афлатоксину В1 спостерігалось навіть при низьких концентраціях (500-1000 ppm) [22] .

При концентрації 1,5 мл/л ефірної олії базиліку пригнічується ріст 22 видів плісняви повністю, включаючи *Aspergillus parasiticus* і *A. Flavus*, це було доведено завдяки методу агарової пластини [22] .

Компоненти ефірної олії *O. basilicum*, такі як евгенол, ліналоол, евкалиптол потенційно мають протиракову активність, вона була протестована на лініях раку молочної залози (MCF-7) та клітин раку печінки (Hep 3B), був позитивний цитотоксичний ефект. Спиртові екстракти також показали протиракову активність проти MCF-7 і MDA-MB-231 [44].

У фармації *O. basilicum* часто входить до складу рослинного комплексу препаратів, таких, як: БронхоВеда, Глібофіт, рослинний сироп Гамма, Кардіовід, Праговеда та інші.

Всі вище зазначені приклади вказують на те, що *O. basilicum* має великий потенціал для подальшої розробки лікарських засобів.

Введення базиліку до раціону харчування використовується для профілактики серцево-судинних захворювань. Доведено, що екстракти проявляють важливі ефекти на клітинному рівні, включаючи антиагрегантну властивість тромбоцитів та інгібіторну активність проти вірусу імунодефіциту [16].

РОЗДІЛ 2. МОРФОЛОГІЧНИЙ ТА АНАТОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ЛИСТЯ

O. BASILICUM

2.1 Макроскопічна характеристика



Рис.2.1.1. *O. basilicum* - загальний вигляд [20].

В Україні згідно Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні зареєстровано 15 сортів: Грек, Грін, Голд, Доллі, Едвіна, Емілі, Кіра, Лемона, Маріан, Марсель, Перекотиполе, Пурпле, Розі, Рутан, Сяйво [47]. Ми зосередили свої дослідження на двох найбільш популярних – Доллі та Розі.

Листя базилику сорту «Доллі» яскраво зелені, продовгасто-яйцеподібної форми, зверху загострені, зі злегка зубчастим краєм. Довжина листка від $3,5-8 \pm 1,1$ см та $2,5-3 \pm 0,5$ см завширшки, черешок завдовжки $0,5-0,9 \pm 0,7$ см (Рис.2.1.2.)



Рис.2.1.2. Морфометричні показники листя *O. basilicum* сорту «Доллі».

Жилкування перисте з добре видимими основними жилками, що злегка виступають з абаксіальної сторони. Основне опушення зосереджене з нижньої сторони листкової пластинки вздовж магістральних жилок.



Рис.2.1.3. Морфометричні показники листя *O. basilicum* сорту «Розі».

Листок базилику сорту «Розі» яйцеподібний, темно-фіолетовий з середньо-зубчастим краєм, довжина якого становить від 3,2 до $4,8 \pm 0,9$ см та $2,2-2,7 \pm 0,75$ см становить ширина, довжина черешка – $1,9-3 \pm 0,25$ см (Рис.2.1.3.)

Жилкування листків широко-перисте, яке добре проглядається з обох сторін. Випуклі жилки добре видно з адаксіальної сторони. Опушення зосереджено по головних крупних жилках.



Рис.2.1.4. Галуження стебла *O. basilicum*.

Листкорозташування не залежно від сорту типове для Губоцвітих – навхрест-супротивне. У пазухах листків, особливо у верхній частині головного пагона спостерігається поява молодих, часто потім квітучих,

гілочок. Інтенсивне галуження стебла починається з 6-8 вузла (Рис.2.1.4.). Листя на сировину збирають з верхніх розгалужених пагонів.

Макроморфологічні характеристики листків *O. basilicum*, можуть бути корисні при створенні методів оцінки якості сировини та виявленні домішок зі свіжої або висушеної сировини.

2.2 Мікроскопічна характеристика

При проведенні верифікації лікарської рослинної сировини на валідність і відповідність стандартизованим характеристикам нами були проведені мікроскопічні дослідження листків двох найбільш поширених сортів *O. basilicum* – «Доллі» та «Розі».

Черешки листків обох сортів мають досить подібну будову (Рис.2.2.1. А,В). Під шаром епідерми знаходиться кілька рядів видовжених, прямокутних, товстостінних клітин палісадної паренхіми, заповнених коричнево-оливковим вмістом (Рис.2.2.1.D). Основу мезофіла черешка складають 10-12 рядів товстостінних клітин губчастої паренхіми, що мають неправильну форму. Вони містять велику кількість клітинного соку і при його витіканні клітини стискаються і набувають ще більш деформованої форми(Рис.2.2.1.В). У верхній частині губчастої паренхіми розміщуються від 5 до 7 закритих колатеральних судинно-волокнистих пучків, що вибудовуються в одну суцільну лінію (Рис.2.2.1. А,С,1).

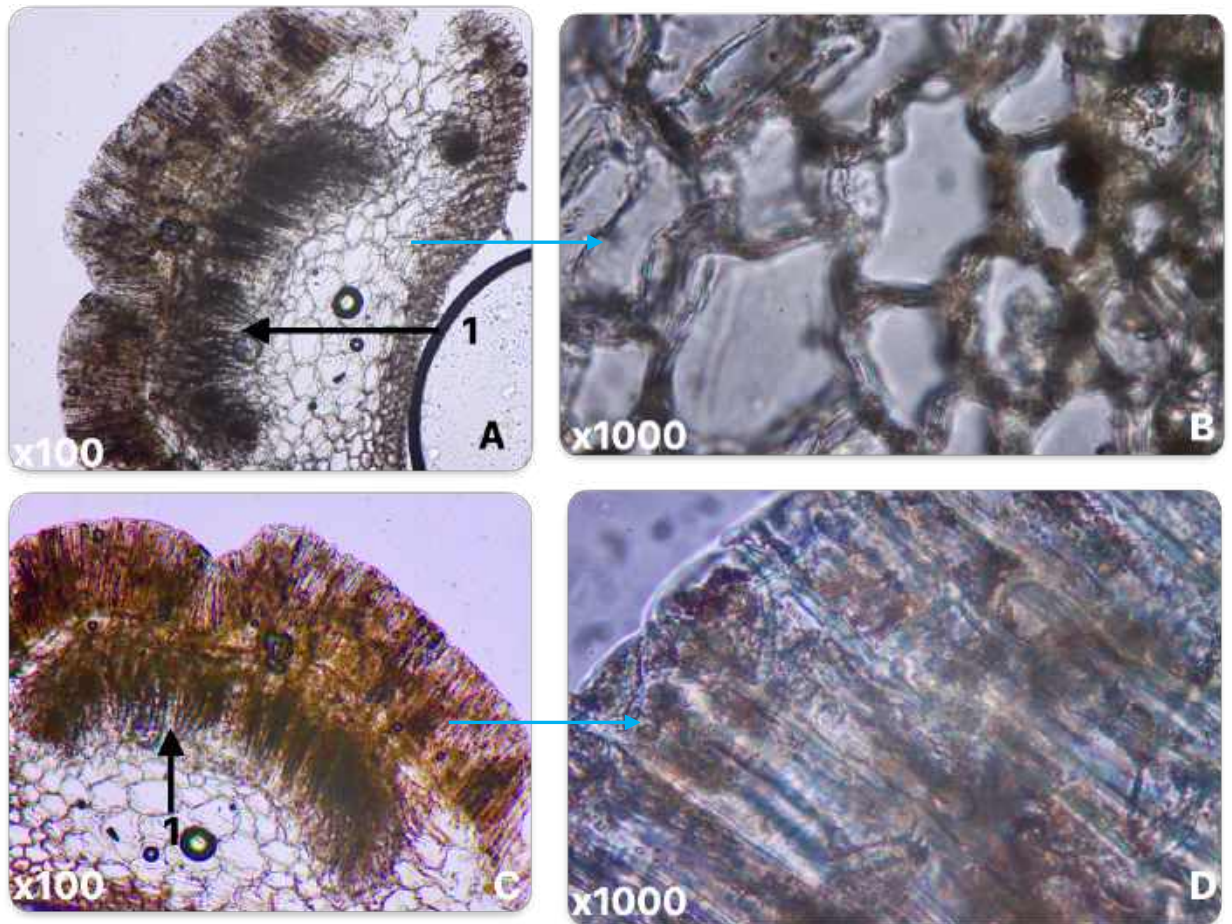


Рис.2.2.1. Поперечний переріз черешка *O. basilicum*: А, В – сорт «Доллі», С, D – сорт «Розі». 1 – судинно-волокнистий пучок.

Для обох сортів *O. basilicum* характерна наявність дорзовентральних, амфістоматичних листків. Верхня епідерма листка сорту «Доллі» представлена досить крупними чітко зигзагоподібною формою клітинами серед яких досить часто зустрічаються діацитні продихові апарати (Рис.2.2.2.А2). Продиховий індекс становить $24,2 \pm 1,2\%$. Подекуди по всій поверхні розташовані бісеріатні ефіро-олійні залозки (Рис.2.2.2.А,В1).

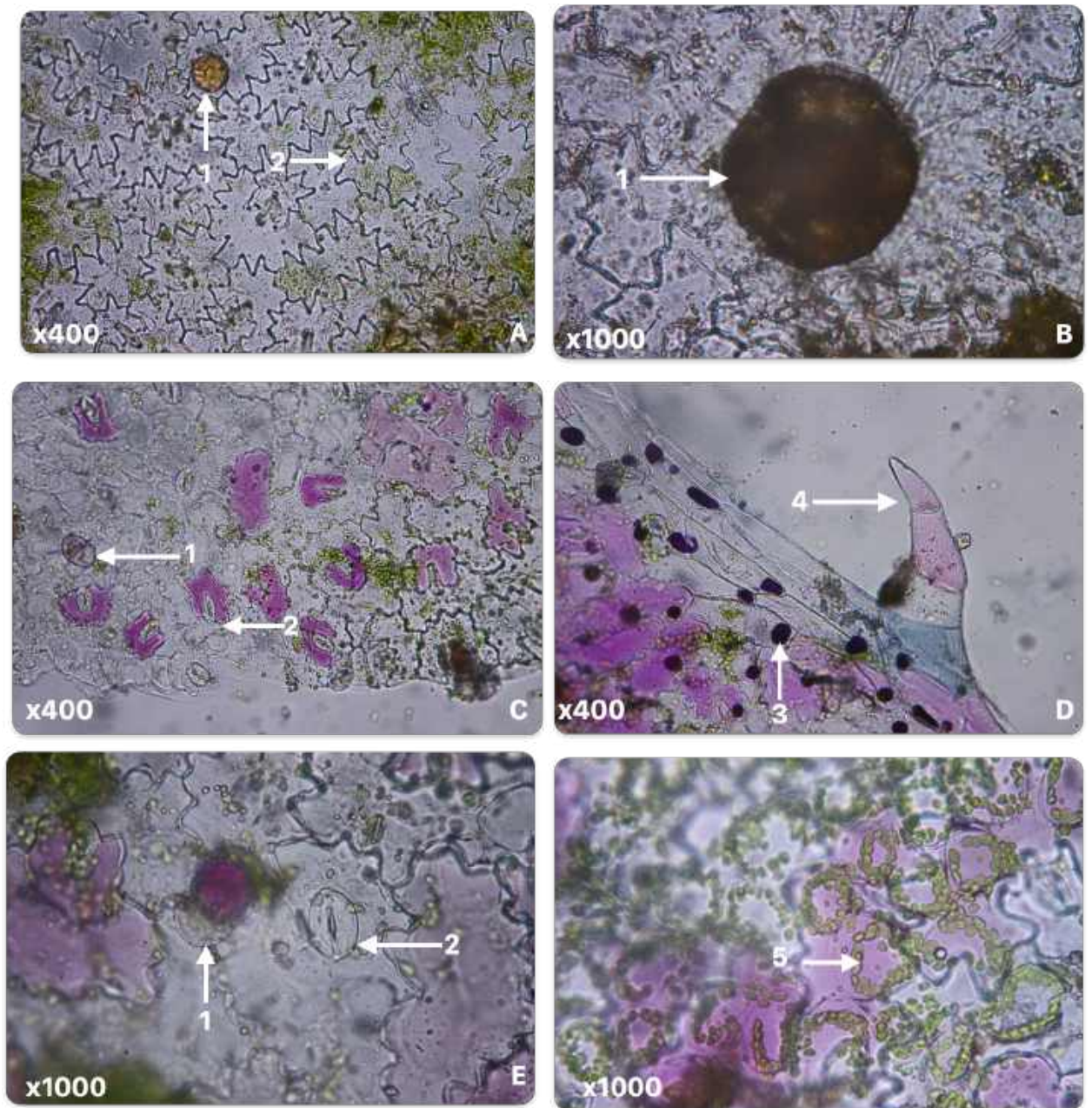


Рис.2.2.2. Верхня епідерма листка *O. basilicum*: А, В – сорт «Доллі», С, D, E, F – сорт «Розі». 1 – ефіро-олійна залозка, 2 – діацитний продиховий апарат, 3 – клітини-ідіобласти, 4 – простий багатоклітинний волосок, 5 – хлоропласти.

Верхня епідерма листка *O. basilicum* сорту «Розі» утворена тонкостінними, звивистостінними клітинами з трохи меншою кількістю діацитних продихів на площу поверхні листової пластинки (Рис.2.2.2.С,Е2). Продиховий індекс становить $20,1 \pm 1,12\%$. Вся поверхня листка вкрита великою кількістю точкових залозок – клітин-ідіобластів з антоціановим вмістом (Рис.2.2.2.Д3). Зрідка також зустрічаються крупні восьми-клітинні,

характерні для Губоцвітих ефіро-олійні залозки (Рис.2.2.2.С,Е1). Крім того, вздовж жилок, що характеризуються видовженими, більш прямокутними клітинами епідерми з геометрично рівними краями розташовуються прості 3-4 клітинні прості волоски з кількох клітинною підставкою (Рис.2.2.2.Д4). Часто при зніманні епідерми до її поверхні доєднується шар мезофілу з досить крупними хлоропластами, розташованими по периметру звивистостінної оболонки клітини (Рис.2.2.2.Е5).

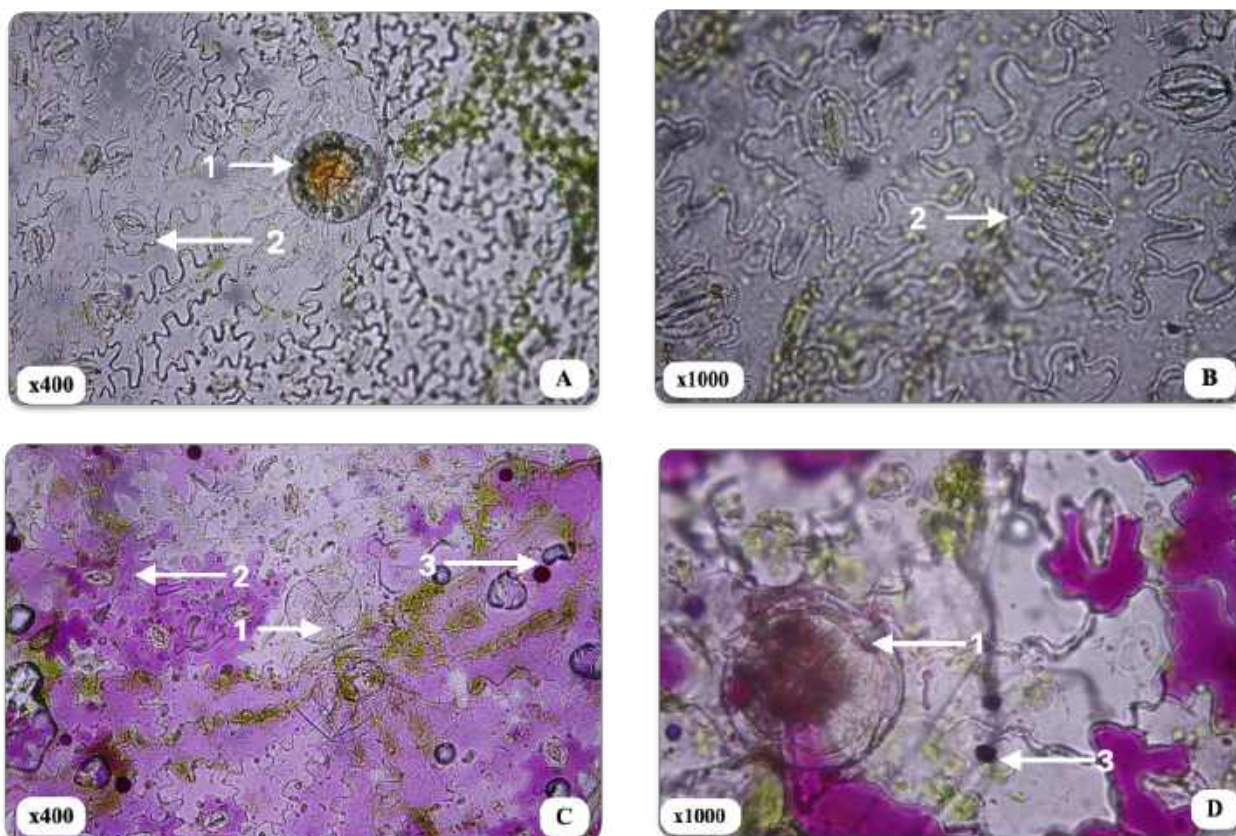


Рис.2.2.3. Нижня епідерма листка *O. basilicum*: А, В – сорт «Доллі», С, D – сорт «Розі». 1 – ефіро-олійна залозка, 2 – діацичний продиховий апарат, 3 – клітини-ідіобласти.

Нижня епідерма обох сортів вирізняється наявністю звивистостінних клітин та великої кількості продихів діацитного типу (Рис.2.2.3.А-С2). Продиховий індекс для нижньої епідерми сорту «Доллі» становить $27,5 \pm 2,3\%$, а для сорту «Розі» – $25,4 \pm 2,5\%$. В обох представників в нижній епідермі не часто трапляються ефіро-олійні бісеріатні залозки, але у сорту «Розі» наявні ще клітини-ідіобласти з антоціановим вмістом та самі епідермальні клітини

мають антоціани у складі клітинного соку, що надає їм фіолетового забарвлення (Рис.2.2.3.А-D1,3).

Підсумовуючи наші мікроскопічні дослідження можемо відмітити, що макро- та мікроскопічні ознаки листя обох сортів *O. basilicum* мають ряд спільних ознак, таких як: тип та форма листкової пластинки; звивистостінна форма клітин нижньої епідерми, наявність діацитних продихових апаратів та восьмиклітинних ефіро-олійних залозок. Є також і ряд відмінних ознак, як наприклад: колір листкової пластинки, форма краю листка, форма клітин верхньої епідерми, різні значення продихових індексів, наявність клітин-ідіобластів з антоціанами у сорту «Розі».

Всі перелічені вище ознаки в подальшому можуть слугувати для розробки монографії на сировину *O. basilicum*, оскільки в ДФУ вона відсутня.

РОЗДІЛ 3. ФІТОХІМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛИСТЯ *O.*

BASILICUM

3.1. Інформація про методи, прилади та реактиви

Визначення біологічно активних речовин *O. basilicum* було проведено за допомогою загально використовуваних якісних методів аналізу [12].

Для виявлення флавоноїдів, сапонінів, дубильних речовин та полісахаридів у листі *O. basilicum* використовували якісні реакції, за допомогою заздалегідь підготовлених водних та водно-спиртових витягів.

3.2. Гістохімічні характеристики сировини *O. basilicum*

Для проведення гістохімічних реакцій переважно використовували свіжу сировину, а іноді висушену, яку спочатку замочували, а для зручного відділення епідермісу листків їх перед підготовкою мікропрепаратів обробляли у 5% розчині NaOH протягом 5 хвилин. Об'єкти піддали висвітленню шляхом проварювання їх у співвідношенні 4:1 водного розчину хлоралгідрату. Препарати, які були отримані в подальшому вивчали у водних розчинах різної концентрації гліцерину та водному середовищі [1].

Приготування водного витягу для виявлення полісахаридів

Взявши колбу 100 мл, додали туди 1,5 г перетертої через сито сировини, долити 50 мл води та після закипання варили ще близько 15 хв на водяній бані. Після цього, водний витяг охолодили, профільтрували та осадили спиртом [12].

Приготування водного витягу для виявлення дубильних речовин

Взявши колбу 200 мл та додавши 3г перетертої сировини, додали 100 мл води та після закипання варили ще близько 15 хв на водяній бані. Після цього, водний витяг охолодили, профільтрували та провели якісні реакції з хлоридом заліза III та залізо амонієвими галунами [12].

Приготування водно-спиртовий витягу для виявлення сапонінів

У колбу з зворотнім холодильником на водяній бані на протязі 20 хвилин додавали 50 мл 50% етанолу до 5 г подрібненої сировини та проводили екстракцію. Через деякий час витяги охолоджували та фільтрували через

марлю, яка має 3-4 шари. Для видалення спирту, який залишився 20 мл фільтрату потрібно було випарити до 0,5 мл. Витяг, який ми отримали використовували для проби піноутворення [12].

Для виявлення флавоноїдів готували водно-спиртовий розчин

При проведенні екстракції досліджуваного зразка до 5 г перетертої сировини додавали 50 мл 70% спирту. Цю процедуру виконували у колбі, обладнаній зворотнім холодильником, розміщеною на водяній бані протягом 30 хвилин. Охолоджений витяг після цього процесу проціджували через декілька шарів марлі. Отриманий фільтрат випаровували до зменшення об'єму наполовину, після чого використовували для проведення якісних реакцій [12].

3.3. Встановлення головних груп БАР у листі *O. basilicum*

Для встановлення головних груп БАР у листі *O. basilicum* було проведено певну кількість гістохімічних реакцій, таких як: реакція на виявлення ефірної олії та антоціанів.

Реакція на виявлення ефірної олії

У результаті мікроскопічних досліджень було встановлено велику кількість ефіро-олійних залозок, тому для їх ідентифікації епідерму нижньої поверхні листків *O. basilicum* занурили в розчин Судану III, через пару хвилин препарат промили від залишків Судану та оглядали під мікроскопом. Ефірно-олійні залозки в епідермі листків обох сортів змінили своє забарвлення на помаранчево-брунатний колір (Рис.3.3.1.А-D). Тому, було доведено наявність ефірних олій.

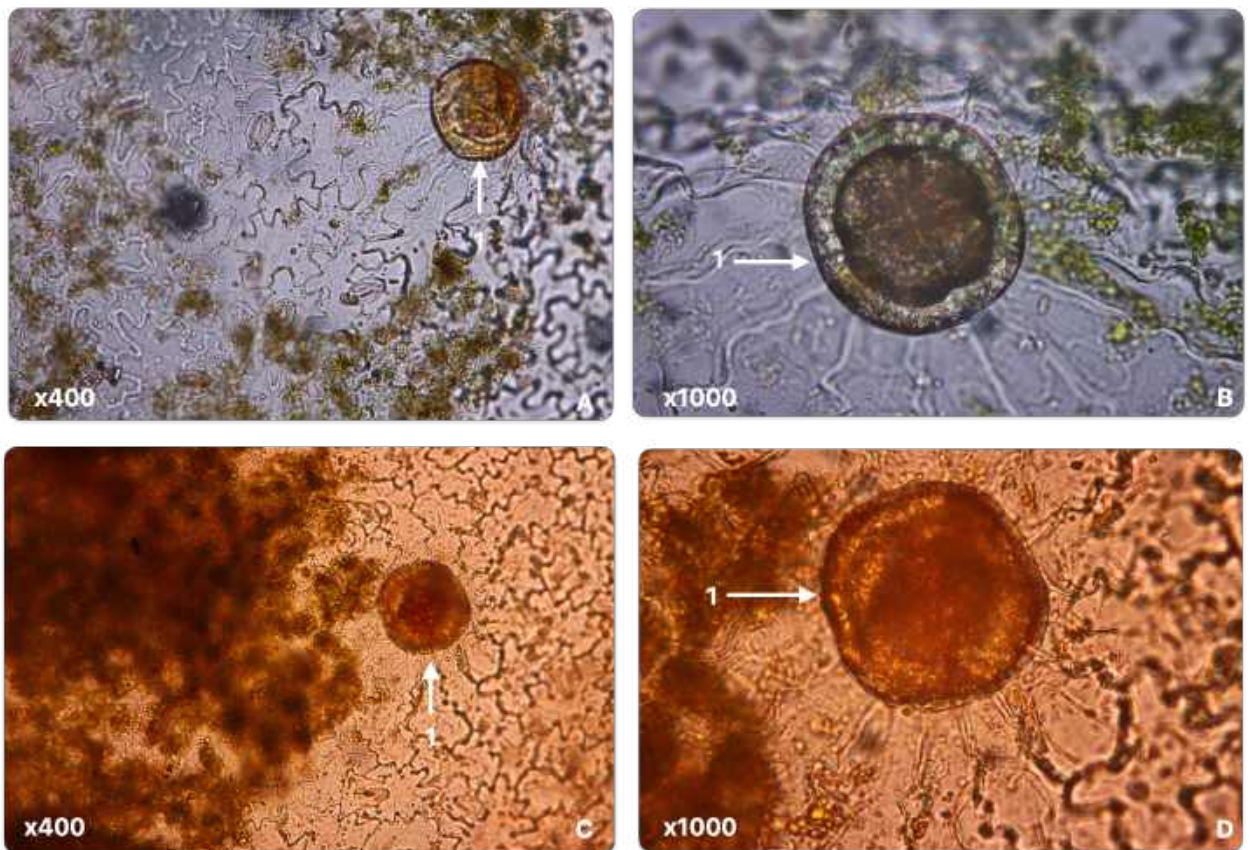


Рис.3.3.1. Нижня епідерма листка *O. basilicum* з Суданом III: А, В – сорт «Доллі», С, D – сорт «Розі». 1 – ефіро-олійна залозка.

Реакція на виявлення антоціанів

Для підтвердження наявності антоціанів в листі *O. basilicum* на нижню епідерму листової пластинки було нанесено кілька крапель соляної кислоти 10% (Рис.3.3.2. А-D). Спостерігали появу малиново- червоного забарвлення в місцях локалізаціх антоціанів, а саме: клітинах-ідіобластах сорту «Розі» (Рис.3.3.2. D), у клітинах листя сорту «Доллі» забарвлення набуло цегляно-червоного кольору, що свідчить про посередні накопичення антоціанів в окремих зразках.

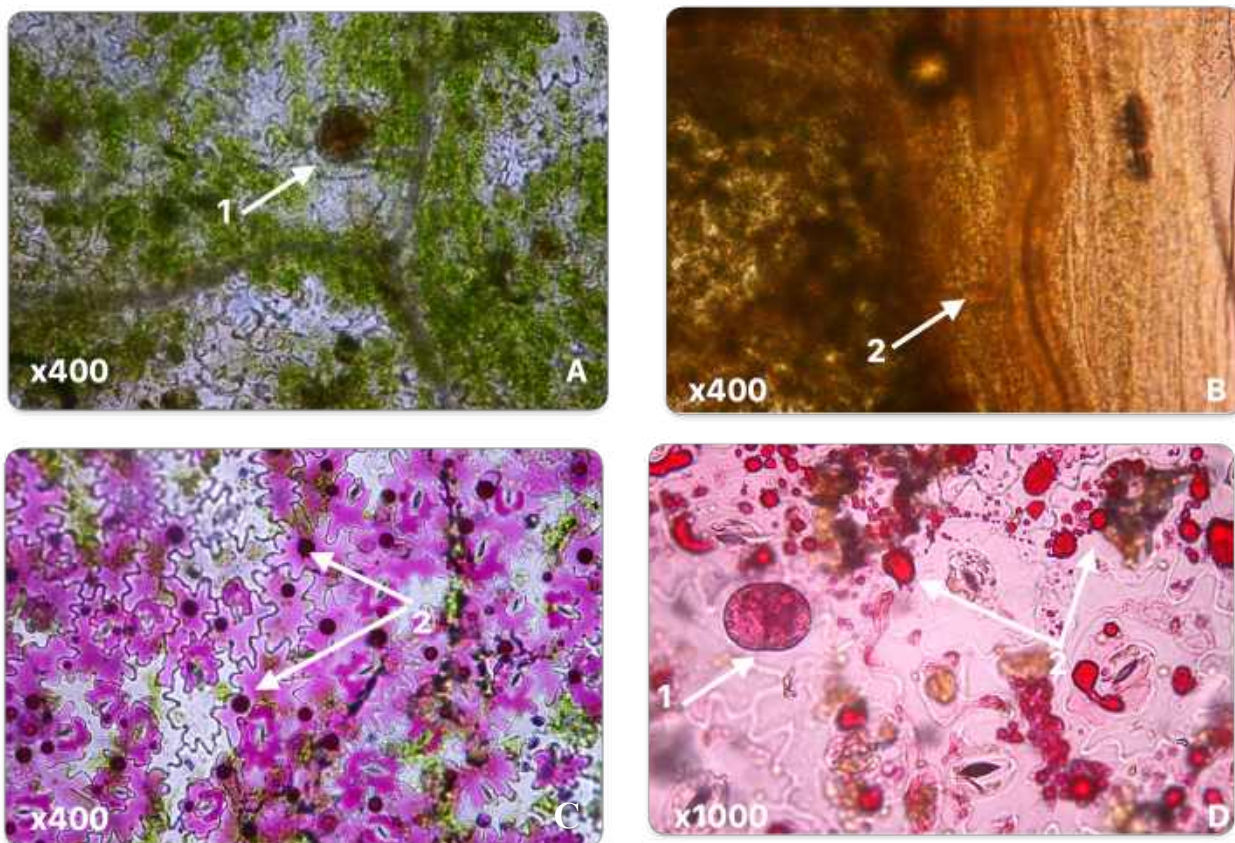


Рис.3.3.2. Нижня епідерма листка *O. basilicum* з HCl (10%): А,В – сорт «Доллі», С, D – сорт «Розі». А,С – до реакції, В, D – результат реакції. 1 – ефіро-олійна залозка, 2 – клітини-ідіобласти з антоціанами.

Виявлення сапонінів

Проба піноутворення. У дві промиті дистильованою водою та висушені пробірки внесли по 1,5 мл витягу з листя двох сортів базилику. Після цього пробірки з витягами збовтували 1 хвилину.

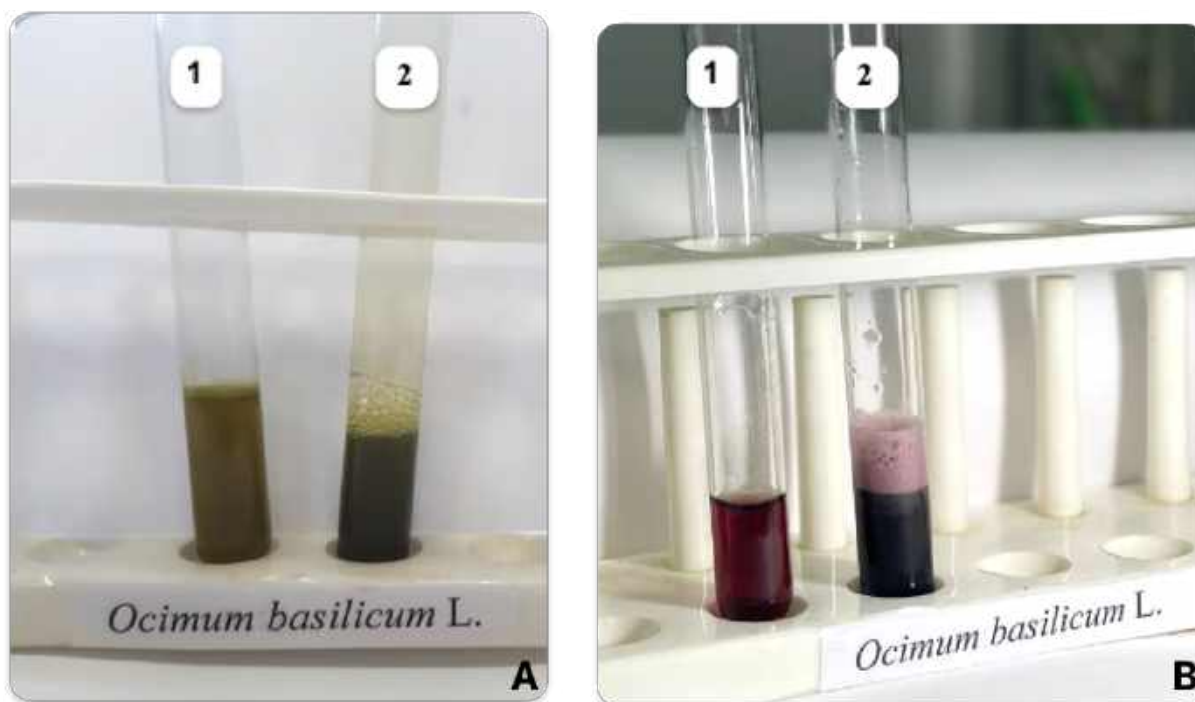


Рис.3.3.3. Реакція піноутворення. А – сорт «Доллі», В – сорт «Розі»: 1 – аналізований витяг листя *O. basilicum*; 2 – результат проведеної реакції.

Піна утворилася у витягах обох сортів базилику, що вказує на присутність сапонінів у рослині не залежно від сорту (Рис.3.3.3.А,В). Проте більш стійка і густа піна притаманна сорту «Розі», що свідчить, що даний сорт базилику можна розглядати як джерело сапонінів.

Природа сапонінів. Для виявлення природи сапонінів в одні пробірки з витягами обох сортів додали 5 мл 0,1 Н р-ну NaOH, а в інші- 5 мл 0,1 Н р-ну HCl. Потім в кожну із пробірок долили по 3 краплі водного витягу з подальшим збовтуванням 1 хвилину. Оскільки у обох пробірках двох сортів сформувалася піна однакової стійкості, причому сорт «Розі» відзначився більш стійким і стабільним рівнем то можна зробити висновок, що сировина містить тритерпенові сапоніни (Рис.3.3.4 А-В).

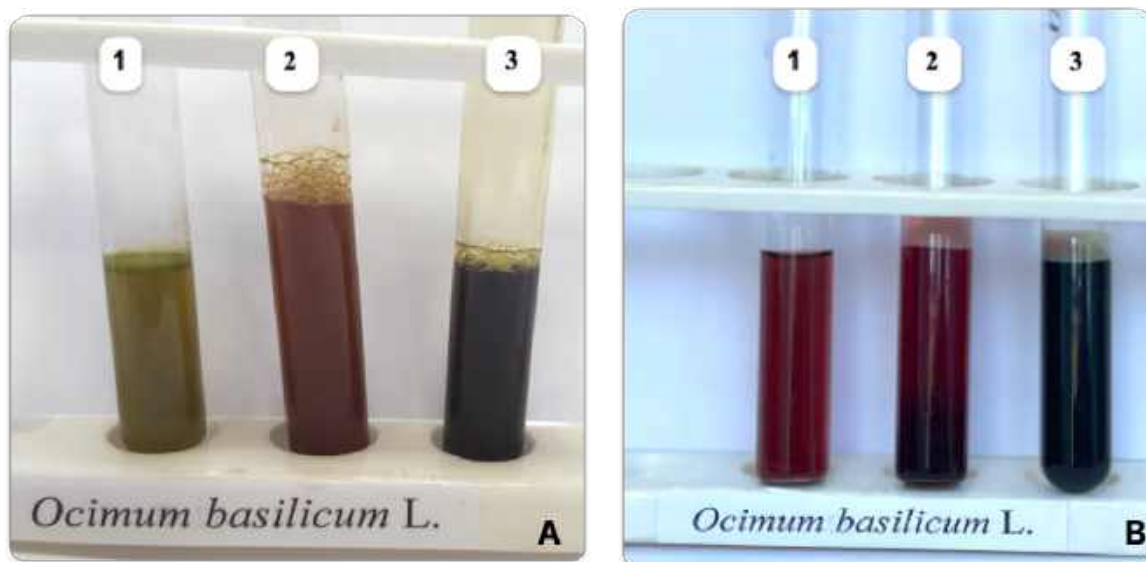


Рис.3.3.4. Реакція на виявлення природи сапонінів. А – сорт «Доллі», В – сорт «Розі»: 1 – аналізований витяг листя *O. basilicum*; 2 – результат проведеної реакції з додаванням HCl ; 3-результат проведеної реакції з додаванням NaOH .

Реакція Сальковського. Для проведення цієї реакції до 2 мл спиртово-водного витягу обох сортів базилику було додано 1 мл хлороформу та 5-6 крапель сірчаної кислоти концентрованої. Зміна забарвлення витягів і поява кольору червоного кольору доводить присутність сапонінів в обох сортів (Рис.3.3.5. А-В).

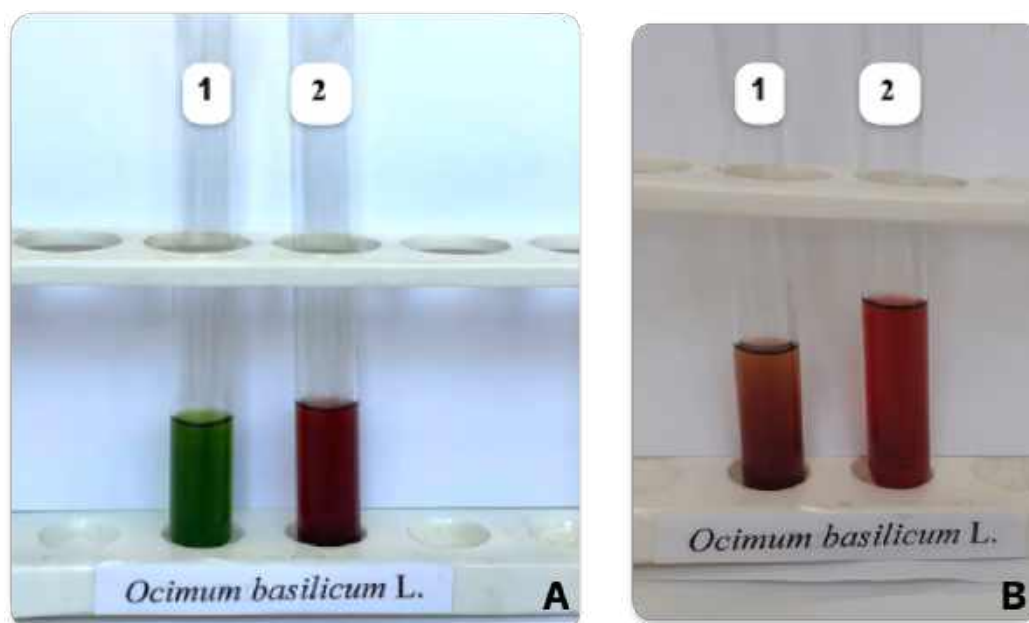


Рис.3.3.5. Реакція Сальковського. А – сорт «Доллі», В – сорт «Розі»: 1 – аналізований витяг листя *O. basilicum*; 2 – результат проведеної реакції.

Реакція із ацетатом свинцю. Чотири вимиті та висушені пробірки були наповнені водними екстрактами витягів *O. basilicum* обох сортів до об'єму 1 мл кожна. В дві пробірки, по одній з витягу кожного сорту, долили 3-5 краплі 10% р-ну свинцю ацетату основного. Поява каламутного осаду в пробірках з витягів обох сортів свідчить про наявності флавоноїдів, сапонінів та дубильних речовин (Рис.3.3.6. А,В).

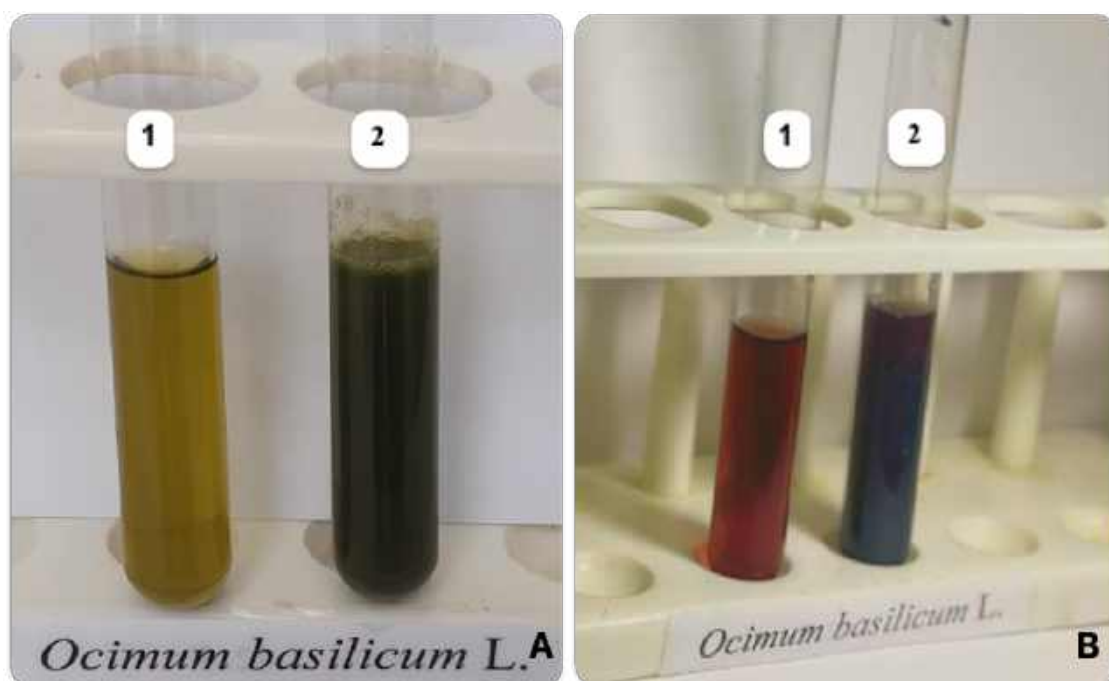


Рис.3.3.6. Реакція свинцю з ацетатом. А – сорт «Доллі», В – сорт «Розі»: 1 – аналізований витяг листя *O. basilicum*; 2 – результат проведеної реакції з ацетатом свинцю.

Виявлення флавоноїдів

Для виявлення флавоноїдів у лікарській рослинній сировині застосовують ціанідинову пробу, яка відбувається у кислому середовищі та ґрунтується на відновленні флавоноїдів атомарним воднем до антоціанідинів, що супроводжується утворенням рожево-червоного забарвлення.

Ціанідинова реакція. У пробірки з 1 мл витягів було додано металічного цинку 2 крупинки та концентровану хлористоводневу кислоту 3 краплі. Так,

як наші витяги набули дуже насиченого брунатного кольору, то це і вказало на присутність флавоноїдів у сировині (Рис.3.3.7.).

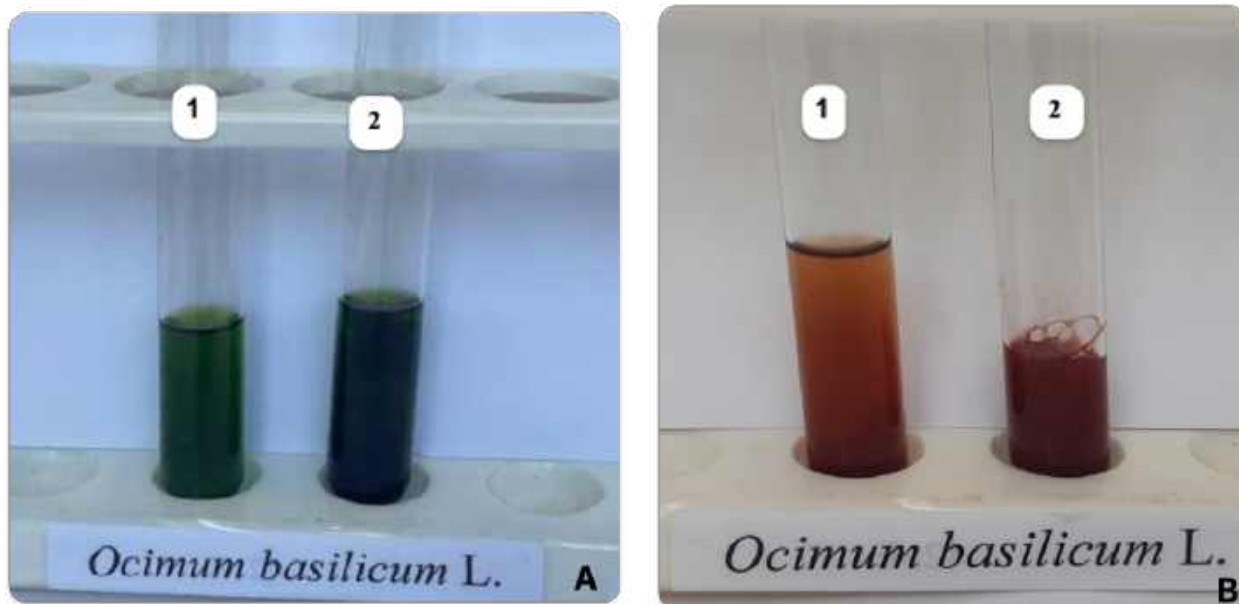


Рис.3.3.7. Ціанідинова проба. А – сорт «Доллі», В – сорт «Розі»: 1 – аналізований витяг листя *O. basilicum*; 2 – результат проведеної реакції на флавоноїди.

Реакція з 1% розчином ваніліну. До 1 мл кожного досліджуваного витягу добавили 1% р-ну ваніліну в середовищі концентрованої НСІ. Про наявність катехінів свідчить те, що розчини обох сортів набули рожевого кольору (Рис.3.3.8.).

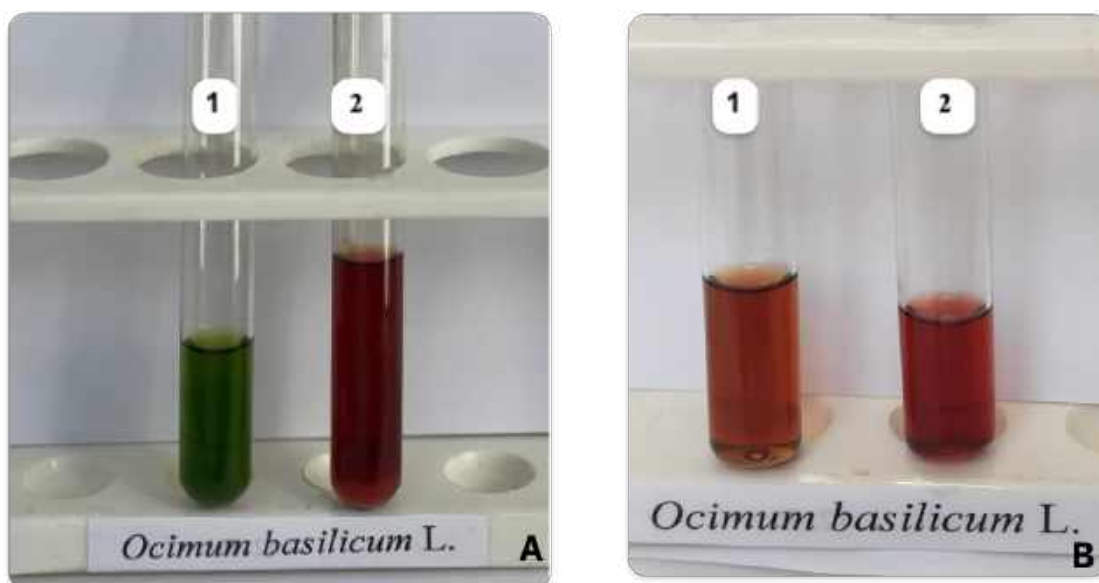


Рис.3.3.8. Реакція з 1% розчином ваніліну. А – сорт «Доллі», В – сорт «Розі»: 1 – аналізований витяг листя *O. basilicum*; 2 – результат проведеної реакції на флавоноїди.

Виявлення дубильних речовин

Реакція з залізо-амонієвими галунами. Взяти дві пробірки, в кожену долили по 1 мл досліджуваного витягу, потім в одну із них додали 3 краплі 1% р-ну залізо-амонійних галунів. Поява темно-зеленого забарвлення вказує на присутність конденсованих дубильних речовин (Рис.3.3.9.).

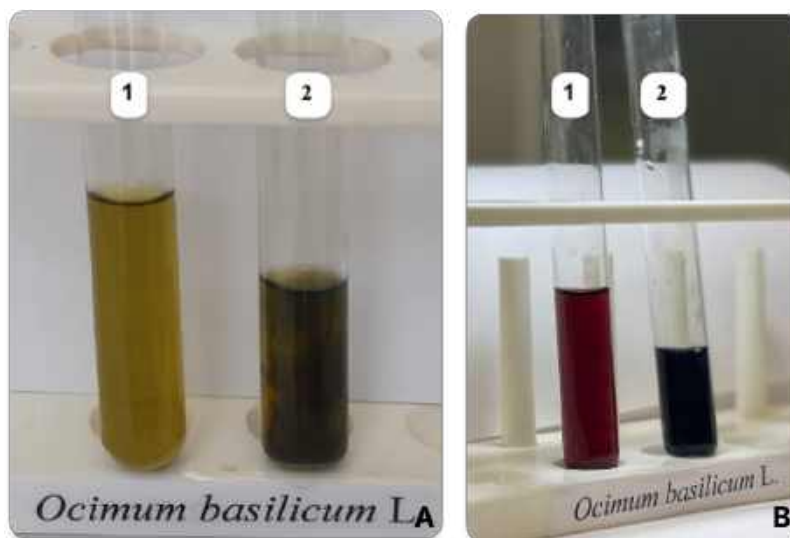


Рис.3.3.9. Реакція з залізо-амонієвими галунами. А – сорт «Доллі», В – сорт «Розі»: 1 – аналізований витяг листя *O. basilicum*; 2 – результат проведеної реакції.

Реакція з $FeCl_3$. До 1 мл спиртового витягу додали 1-3 краплі 1% р-ну $FeCl_3$. Про присутність флавоноїдів та конденсованих дубильних речовин вказує брудно-зелений колір реакції (Рис.3.3.10.).

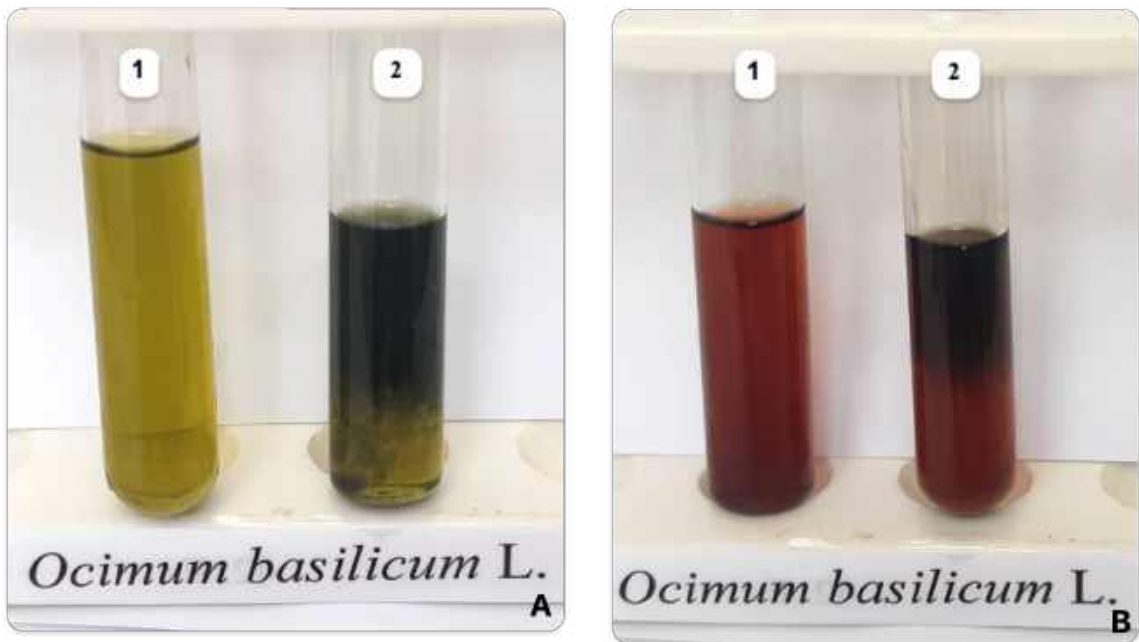


Рис.3.3.10. Реакція з FeCl_3 . А – сорт «Доллі», В – сорт «Розі»: 1 – аналізований витяг листя *O. basilicum*; 2 – результат проведеної реакції.

Виявлення та кількісне визначення полісахаридів

Оскільки за літературними даними, окремі фіолетові сорти базилику містять значну кількість флавоноїдів, ми провели виявлення та кількісне визначення полісахаридів у базилику сорту «Розі» гравіметричним методом [41,6].

Взявши два мірних стакана влили по 25 мл водного екстракту *O. basilicum*, але в один із них долили етанол 96% до значення 75 мл. Спостерігали утворення великої кількості осаду, що вказує на присутність полісахаридів у досліджуваному витягу (Рис.3.3.11.).

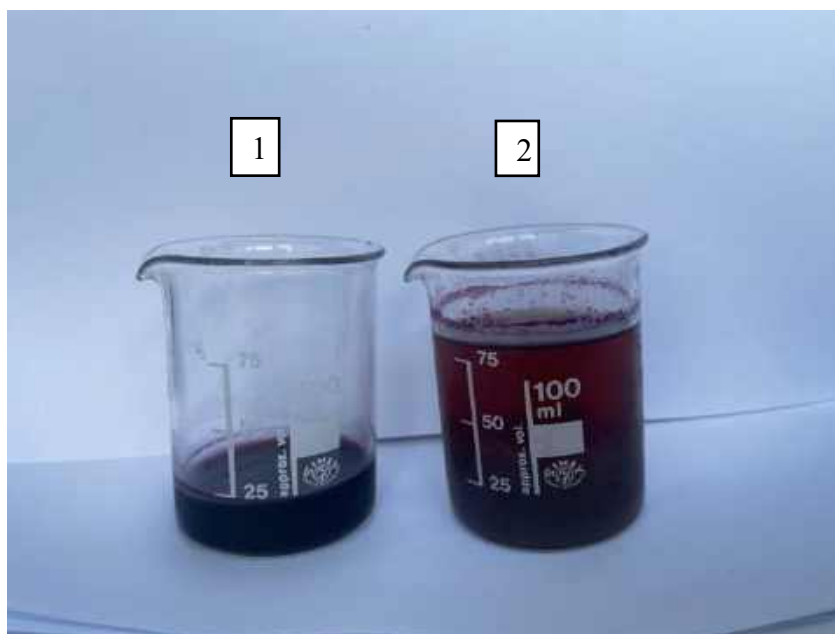


Рис.3.3.11. Реакція на полісахариди з витягу листя сорту «Розі»: 1- результат реакції; 2-досліджуваний витяг з листя екстракту *O.basilicum*.

Для отримання кількісних показників полісахаридів з отриманого осадового матеріалу потрібно було провести його фільтрування та висушування (Рис.3.3.12.).

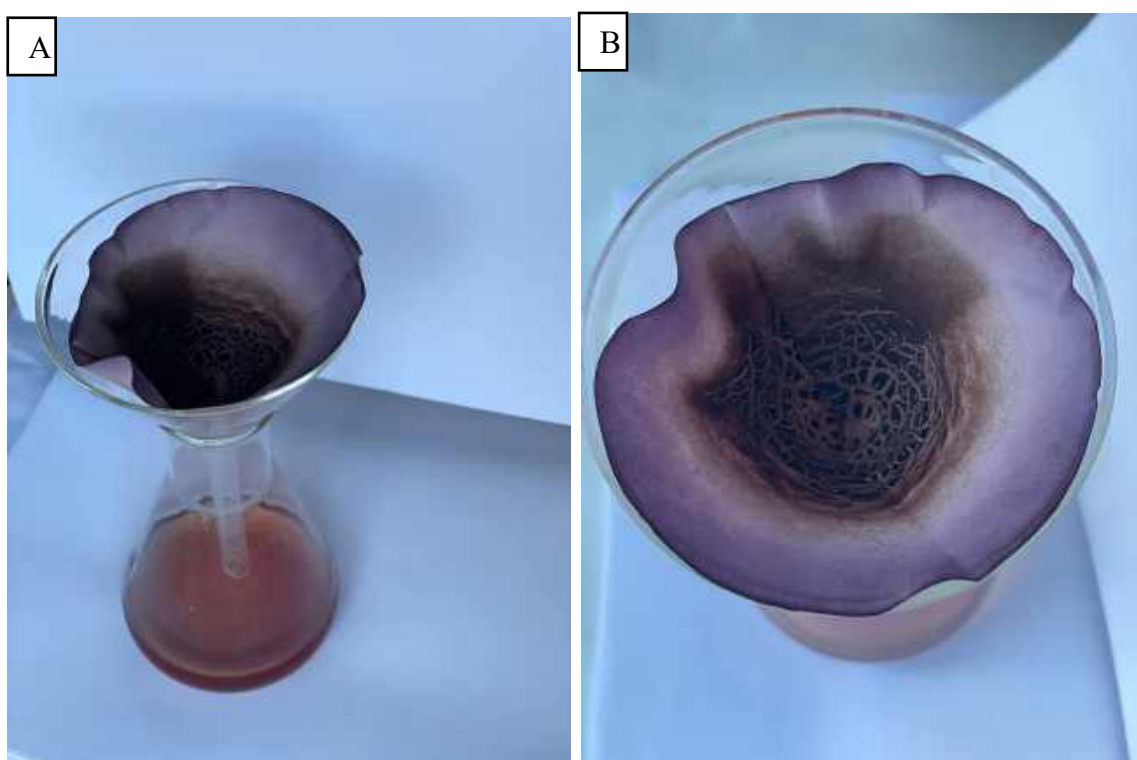


Рис.3.3.12.Фільтрування: А – фільтрування над осадової рідини, В – профільтрований осад готовий до повного висушування.

Розрахунок вмісту полісахаридів у відсотках від сухої сировини проводили за допомогою наступної формули:

$$X = (m_2 - m_1) * 10000 / m * (100 - W)$$

де: m – маса сировини, г;

m_1 – маса наважки сировини, г;

m_2 – маса фільтра із залишком, г;

W – втрата в масі при висушуванні, % [6].

$$X = (1,15\text{г} - 0,95\text{г}) * 10000 / 5\text{г} (100 - 10\%) = 0,2 * 10000 / 5 * 90 = 2000 / 450 = 4,44\%$$

Проведене кількісне визначення вмісту суми полісахаридів у листі *O. basilicum* за методикою з монографії ДФУ 2.5 «Подорожника великого листяN» [6] показало, що вміст полісахаридів у досліджуваному зразку становив 4,44%, тоді як у листі подорожника великого від 12% до 14,7%.

Отже, листя *O. basilicum* сорту «Розі» має значну кількість полісахаридів у своєму складі, але цієї кількості не достатньо, щоб бути одним з основних джерел полісахаридів.

Виявлення антоціанів

У дві пробірки налили по 2мл спиртового екстракту, потім додали пару крапель 10% H₂SO₄. Про присутність антоціанів в досліджуваному розчині вказує яскраво-червоне забарвлення (Рис.3.3.13.).

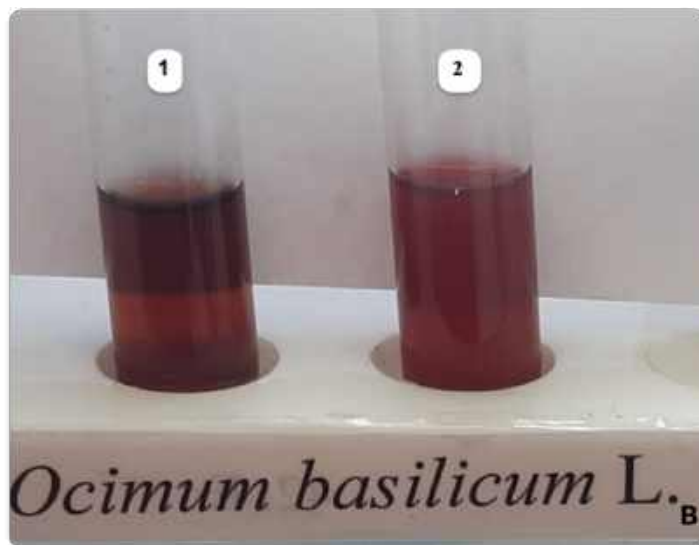


Рис.3.3.13. Реакція з 10% H₂SO₄: А – сорт «Доллі», В – сорт «Розі»: 1 – аналізований витяг листя *O. basilicum*; 2 – результат проведеної реакції.

Можна зробити висновок, що не залежно від сорту, наприклад який має зелений колір листя «Доллі», антоціани присутні в достатньо виражені формі обох сортових форм *O. basilicum*.

3.4. Визначення кількісного вмісту суми антоціанів у листі *O. basilicum*

3.4.1. Без гідролізний метод визначення суми антоціанів у листі *O. basilicum* сорту «Доллі» та «Розі» за Державною Фармакопеею України (528 нм)

Щоб виконати дану методику ми використовували спектрофотометр фірми Shimadzu марки UV-1800 (Рис 3.4.1.1). Для визначення кількісного вмісту суми антоціанів у листі *O. basilicum* сорту «Доллі» та «Розі» ми опрацювали спектрофотометричну методику, що описана в монографії «Чорниці плоди свіжі» у Державній Фармакопеї України 2.2 видання [8,9].



Рис 3.4.1.1. Спектрофотометр Shimadzu UV-1800.

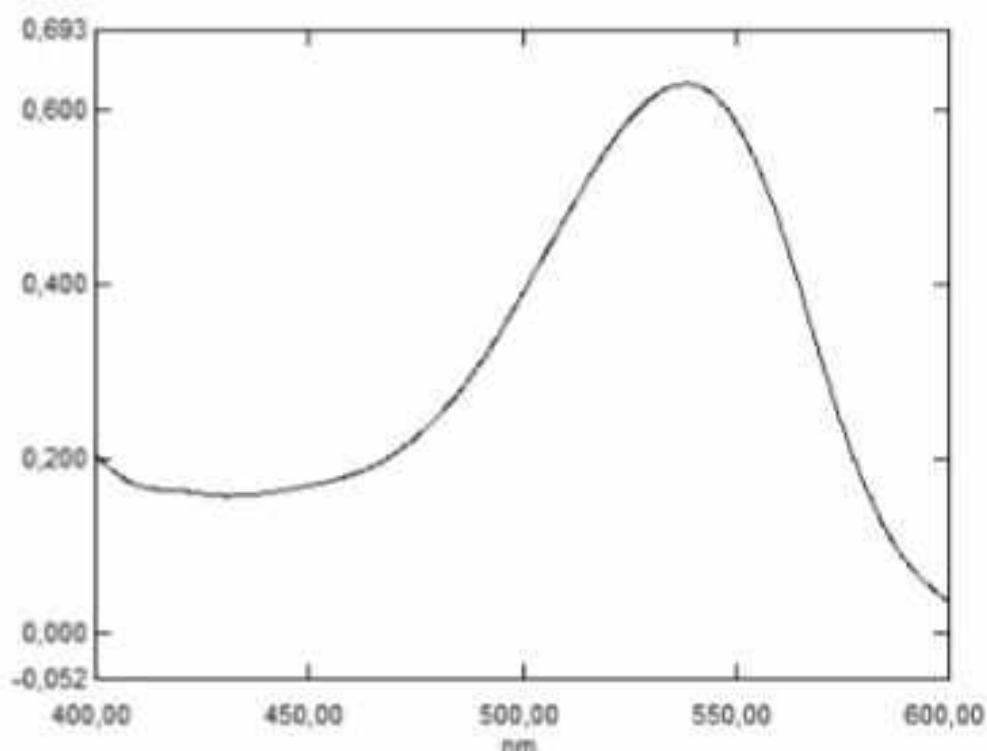


Рис. 3.4.1.2. Електронний спектр поглинання розчину витяжки у листі *O. basilicum* сортів «Доллі» та «Розі» (максимум поглинання при 528 нм)

Результати кількісного визначення антоціанів наведені у таблиці 3.4.1.1.

Результати визначення кількісного вмісту суми антоціанів у листі *O. basilicum* сортів «Доллі» та «Розі»

Таблиця 3.4.1.1.

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon, \%$
Листя <i>O. basilicum</i> сорту «Розі»									
2,5	5	1,733	1,78	0,000061	0,007810 25	0,00002800	0,0097	1,78±0,06%	3,370293
		1,763				0,00012200			
		1,732				0,00003300			
		1,833				0,00002800			
		1,832				0,00003300			
Листя <i>O. basilicum</i> сорту «Доллі»									
2,5	5	0,124	0,12	0,000008	0,002828 427	0,00000200	0,0035	0,12±0,003%	2,51415
		0,115				0,00000800			
		0,135				0,00000800			
		0,113				0,00001200			
		0,114				0,00000200			

m – маса наважки,

n – кількість повторів,

X_i – змінна наважок

$X_{\text{ср}}$ – середнє арифметичне

S^2 – значення ознаки у вибірці

$S_{\text{ср}}$ – середнє арифметичне ознак у вибірці

P – відхилення

ε , % відхилення у відсотках

$t(P, n)$ – коефіцієнт Ст'юдента

3.4.2. Гідролізний метод визначення суми антоціанів у листі *O. basilicum* сортів «Доллі» та «Розі» за Державною Фармакопеею України (555 нм)

Гідролізний метод визначення суми антоціанів у листі *O. basilicum* сортів «Доллі» та «Розі» проводили згідно методики, що описана в монографії «Глоду плоди» у Державній Фармакопеї України 2 видання ДФУ2.5. В результаті проведення даної методики був забезпечений гідроліз як глікозидів так і проціанідинів та інших сполук. Вона передбачає використання реакції з бутанолом, що надає можливість отримати повний комплекс антоціанів та глікозидів (Рис.3.4.2.1.А,В). Обчислення вмісту антоціанів з використанням питомого показника поглинання позиціонує цю методику як надзвичайно просту і досяжну для застосування в лабораторних умовах.

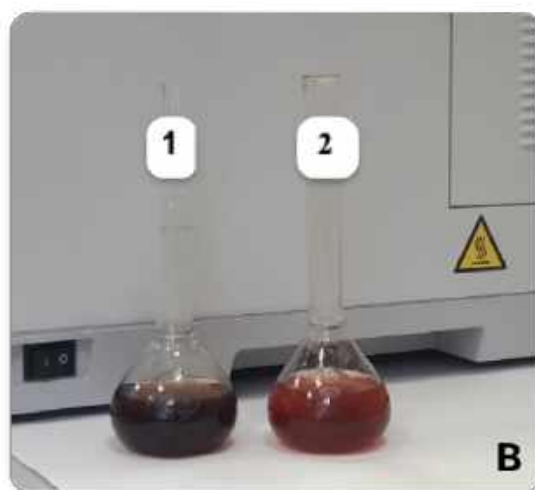
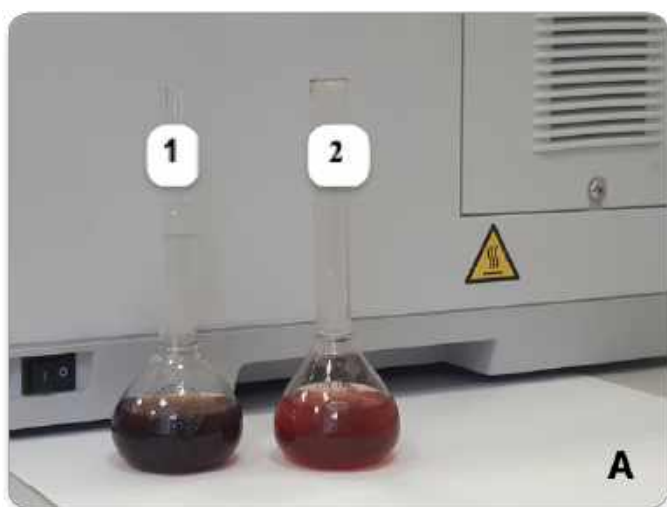


Рис.3.4.2.1. Гідролізний метод визначення суми антоціанів у листі *O. basilicum*: А – сорт «Доллі», В – сорт «Розі»: 1 – аналізований витяг листя *O. basilicum*; 2 – результат проведеної реакції з бутанолом.

Електронний спектр поглинання розчину спирто-водних витяжок з листя *O. basilicum* сорту «Доллі» та «Розі» з використанням бутанолу виявив однаковий максимум поглинання при довжині хвилі 555 нм, як і розчином ціанідину хлорид, який є стандартом для обрахунку кількісного вмісту суми антоціанів в цій методиці (рис. 3.4.2.2.). Тому для кількісного визначення суми антоціанів у листі *O. basilicum* сорту «Доллі» та «Розі» нами була обрана методика, яка наведена у монографії «Глоду плоди» у Державній Фармакопеї України 2 видання [7].

Для проведення вище описаного дослідження застосовували спектрофотометр фірми Shimadzu марки UV-1800. (Рис 3.4.1.1.)

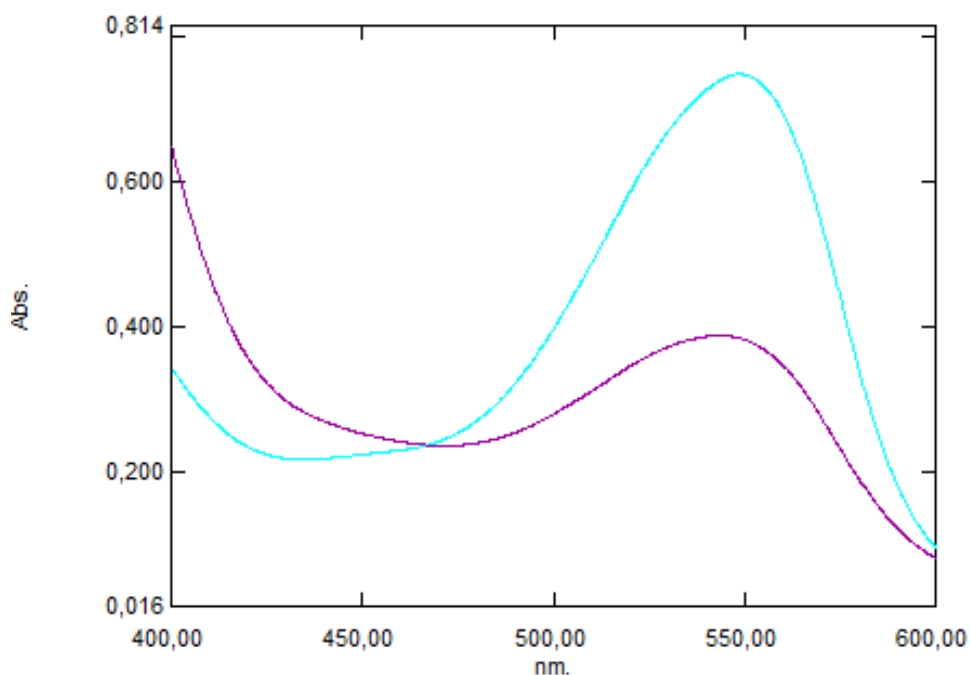


Рис. 3.4.2.2. Електронний спектр поглинання розчину витяжки з листя *O. basilicum* сорту «Доллі» та «Розі» (максимум поглинання при 555 нм): сорт «Розі», сорт «Доллі».

Результати кількісного визначення суми антоціанів наведені у таблиці 3.4.2.1

Результати визначення кількісного вмісту суми антоціанів у листі *O. basilicum* сортів «Доллі» та «Розі»

m	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\epsilon, \%$
<i>Листя O. basilicum</i> сорту «Розі»									
2,5	5	3,760	3,760 2	0,00023	0,015275 25	0,00023333	0.01 97	3,76±0, 17%	4,53029
		3,861				0,00026667			
		3,660				0,00010000			
		3,770				0,00023333			
		3,780				0,00010000			
<i>Листя O. basilicum</i> сорту «Доллі»									
5	5	0,236	0,236 2	0,00053	0,023094 01	0,00013333	0,02 87	0,236± 0,011%	4,66141 5
		0,263				0,00053333			
		0,223				0,00080000			
		0,232				0,00053333			
		0,233				0,00013333			

Проведене кількісне визначення суми антоціанів у листі з *O. basilicum* за двома методами ДФУ у перерахунку на аглікони антоціанів та глікозиди показало, що методика за ДФУ у перерахунку на аглікони краще підходить для нашої сировини.

Підсумовуючи можна зазначити, що обидва сорти *O. basilicum* є перспективним джерелом і доступним джерелом сировини, що , містить багато антоціанів.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що лиски *O. basilicum* сортів «Доллі» та «Розі» мають ряд спільних ознак: тип та форма листкової пластинки; звивистостінна форма клітин нижньої епідерми, наявність діацитних продихових апаратів та восьмиклітинних ефіро-олійних залозок, так і відмінних: колір листкової пластинки, форма краю листка, форма клітин верхньої епідерми, різні значення продихових індексів, наявність клітин-ідіобластів з антоціанами у сорту «Розі».
2. Виявлено, що листя *O. basilicum* сортів «Доллі» та «Розі» містить такі біологічно активні, речовини, як антоціани, флавоноїди, ефірна олія, тритерпенові сапоніни, особливо виражені в сорту «Розі», полісахариди, таніни.
3. Визначено, кількісний вміст антоціанів в листі *O. basilicum* сортів «Доллі» та «Розі». Високий показник антоціанів показала сировина листя сорту «Розі» ($3,76 \pm 0,17\%$) меншу сорту «Доллі» ($0,236 \pm 0,011\%$.)
4. Проведено кількісне визначення за двома методами ДФУ у перерахунку на аглікони антоціанів та глікозиди. Методика за ДФУ у перерахунку на аглікони краще підходить для нашої сировини.
5. Отримані результати досліджень можуть бути використані при розробці монографії на сировину даного представника або як методи контролю якості сировини *O. basilicum*.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бурда Р. І., Пашкевич Н. А., Бойко Г. В., Фіцайло Т. В. (2015). Чужорідні види охоронних флор Лісостепу України. К.: Наук. думка, 116 с.
2. Вирощування базилику як бізнес в домашніх умовах | Ліниві і багаті. *Ліниві і багаті*. URL: https://www.lazy-and-rich.biz.ua/biznes-ideyi/vyroshhuvannya-bazyliku-yak-biznes-v-domashnih-umovah/#google_vignette (дата звернення: 12.04.2024).
3. Вирощуємо царську траву – Агробізнес сьогодні. Агробізнес сьогодні. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/403-vyroshchuiemo-tsarsku-travu.html> (дата звернення: 30.01.2024).
4. Властивості базилика і їх застосування, протипокази і склад. Флорістікс Інфо - база знань садівника: квітникарство, садівництво, городництво: посадка, догляд, вирощування рослин. URL: <https://floristics.info/ua/statti/gorod/5423-piatnadtsiat-chudesnykh-zastosuvan-bazylika.html> (дата звернення: 20.01.2024).
5. Державна фармакопея України. Державне підприємство «Науковоекспертний фармакопейний центр». 1-е видання. Харків: РІРЕХ, 2001. Додаток 1. 2004. Додаток 2. Харків: Державне підприємство «Науковоекспертний фармакопейний центр»; 2008. Додаток 3. 2009. Додаток 4. 2011 (українською мовою).
6. Державна Фармакопея України. Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків: 2015. Т.1. – с.167.
7. Державна Фармакопея України. Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків: 2015. 336 с.
8. Державна Фармакопея України 2.2. Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків: 2015. 224-225.

9. Державна Фармакопея України 2.5. Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків: 2015. 269-271 с.

10. Доля В.С, Книш С.Г, Мозуль В.І.; Мікроскопічний та мікрохімічний аналіз лікарської рослинної сировини. м. Запоріжжя, 2003. -98 с.

11. Ерман С. Бредбері Еванс і Ко.; Лондон: 1868. Ботанічний словник Пакстона. [[Google Scholar](#)].

12. Ковальов В. М., Марчишин С. М., Хворост О. П. та ін. Практикум з ідентифікації лікарської рослинної сировини: навч. посіб. Тернопіль: ТДМУ, 2014. С. 90 – 93.

13. Перелік сортів Васильки справжні. *Інформаційно-аналітична система "Аграрії разом"*. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/list-culture-varieties?plant=601> (дата звернення: 12.04.2024).

14. Прісс О.П., Коротка І.О., Сердюк М.Є., Сухаренко О.І., Фітонутрієнти базилику вирощеного в умовах захищеного ґрунту//Праці ТАДУ//2019 Вип.19. Т.1 UKR: <https://oj.tsatu.edu.ua/index.php/pratsi/article/download/104/109/> (дата звернення 12.04.2024).

15. Abdel Raouf G. F., Mohamed K. Y. Natural Products for the Management of Diabetes. *Studies in Natural Products Chemistry*. 2018. P. 323–374.

16. Abebaw G. Review On: Progress In Wheat Bread Improvement: Emphasis on Ingredient Functionality. *Nutrition and Food Processing*. 2021. Vol. 04, no. 03. P. 01–03.

17. Access to this page has been denied. URL: <https://thumbs.dreamstime.com/b/цитральная-или-лимонная-смесь-гераниальных-и-неральных-химических-224614281.jpg> (дата звернення: 08.02.2024).

18. Aminian A. R., Mohebbati R., Boskabady M. H. The Effect of *Ocimum basilicum* L. and Its Main Ingredients on Respiratory Disorders: An

Experimental, Preclinical, and Clinical Review. *Frontiers in Pharmacology*. 2022. Vol. 12. URL: <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.805391> (date of access: 21.02.2024).

19. Asami D. K., Hong Y.-J., Barrett D. M., Mitchell A. E. Comparison of the total phenolic and ascorbic acid content of freeze-dried and air-dried marionberry, strawberry, and corn grown using conventional, organic, and sustainable agricultural practices // *J. Agric. Food Chem.* 2003. Vol. 51. P. 1237–1241.

20. Basil (*Ocimum Basilicum*) by The Picture Store/science Photo Library. Science Photo Gallery. URL: <https://sciencephotogallery.com/featured/basil-ocimum-basilicum-the-picture-storescience-photo-library.html> (date of access: 23.03.2024).

21. Biomedical description of *Ocimum basilicum* L. / Saima Rubab, Irshad Hussain, Barkat Ali Khan et al. // *JIMC*. 2017. Vol. 12, No.1. P.59-67.

22. Chemical Composition and Antifungal Activity of *Ocimum basilicum* L. Essential Oil / N. H. Abou El-Soud et al. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*. 2015. Vol. 3, no. 3. P. 374–379. URL: <https://doi.org/10.3889/oamjms.2015.082> (date of access: 21.02.2024).

23. Collin H. Herbs, spices and cardiovascular disease. *Handbook of Herbs and Spices*. 2006. P. 126–137.

24. Diversity of the genus *Ocimum* (Lamiaceae) through morpho-molecular (RAPD) and chemical (GC–MS) analysis / T. Chowdhury et al. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*. 2017. Vol. 15, no. 1. P. 275–286. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jgeb.2016.12.004> (date of access: 24.01.2024).

25. dpssadmin. Нішеві культури: васильки справжні (базилік). Головне управління Держпродспоживслужби в Херсонській області. URL: [https://dpss-ks.gov.ua/novini/nishevi-kulturi-vasilki-spravzhni-bazilik#:~:text=Васильки%20справжні%20або%20базилік%20\(Оcimum,диком%20вигляді%20вони%20не%20зустрічаються.](https://dpss-ks.gov.ua/novini/nishevi-kulturi-vasilki-spravzhni-bazilik#:~:text=Васильки%20справжні%20або%20базилік%20(Оcimum,диком%20вигляді%20вони%20не%20зустрічаються.) (дата звернення: 27.01.2024).

26. Effect of light quality on rosmarinic acid content and antioxidant activity of sweet basil, *Ocimum basilicum* L. / T. Shiga, K. Shoji, H. Shimada, S. N. Hashida, F. Goto, T. Yoshihara // *Plant biotechnology*. 2009. Vol. 26(2). P. 255-259.
27. Global Burden of Disease (GBD). *Institute for Health Metrics and Evaluation*. URL: <https://www.healthdata.org/research-analysis/gbd> (date of access: 12.04.2024).
28. Heidari M. Effects of water stress and inoculation with plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on antioxidant status and photosynthetic pigments in basil (*Ocimum basilicum* L.) // *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. 2012. Vol. 11(1). P. 57-61.
29. Jahan N. Phytochemical and Pharmacological Studies on *Ocimum Basilicum* Linn - a Review. *Academia.edu - Share research*. URL: https://www.academia.edu/70995032/Phytochemical_and_Pharmacological_Studies_on_Ocimum_Basilicum_Linn_a_Review (date of access: 12.04.2024).
30. Joshi RK. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Ocimum basilicum* L. (sweet basil) from Western Ghats of North West Karnataka, India. *Anc Sci Life*. 2014 Jan;33(3):151-6.
31. Juliani H. R., Simon J. E. Antioxidant activity of basil // *Trends in new crops and new uses*: ASHS Press, Alexandria, 2002. P. 575-579.
32. Khair-ul-Bariyah S., Ahmed D., Ikram M. *Ocimum Basilicum*: A Review on Phytochemical and Pharmacological Studies. *Pakistan Journal of Chemistry*. 2012. Vol. 2, no. 2. P. 78–85. URL: <https://doi.org/10.15228/2012.v02.i02.p05> (date of access: 08.02.2024).
33. Kokkini S., Karousou R., Hanlidou E. HERBS | Herbs of the Labiatae. *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition*. 2003. P. 3082–3090.
34. Kwee E. M. Variations in phenolic composition and antioxidant properties among fifteen basil (*Ocimum basilicum* L.) cultivars // *Food Прил ТДАТУ 194 Вип. 19. Т. 1 Chemistry*. 2011. Vol.128. P. 1044-1050.
35. Light quality affected growth and contents of essential oil components of japanese mint plants / N. Nishioka, T. Nishimura, K. Ohyama, M. Sumino, S.

Malayeri, E. Goto, N. Inagaki, T. Morota // International workshop on greenhouse environmental control and crop production in semi-arid regions: Tucson, AZ, USA, 2008. P. 431–436.

36. Lila M. A. Anthocyanins and Human Health: An In Vitro Investigative Approach. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*. 2004. Vol. 2004, no. 5. P. 306–313. URL: <https://doi.org/10.1155/s111072430440401x> (date of access: 11.04.2024).

37. Nutritional composition and flavonoid content of edible wild greens and green pies: a potential rich source of antioxidant nutrients in the Mediterranean diet / A. Trichopoulou, E. Vasilopoulou, P. Hollman, C. Chamalides, E. Foufa, T. Kaloudis, D. Kromhout, Ph. Miskaki, I. Petrochilou, E. Poulima, K. Stafilakis // *Food Chemistry*. 2000. Vol. 70 (3). P. 319-323.

38. *Ocimum basilicum* - Kemangi -- Discover Life. *Discover Life*. URL: https://www.discoverlife.org/mp/20q?act=x_ant&path=Plantae/Dicotyledoneae/Lamiaceae/Ocimum/basilicum&name=Ocimum+basilicum&guide=MYI&common_name=Kemangi;Ocimum (date of access: 12.04.2024).

39. *Ocimum basilicum* L. *GBIF*. URL: <https://www.gbif.org/species/2927096> (date of access: 12.04.2024).

40. *Ocimum basilicum* L. | Plants of the World Online | Kew Science. *Plants of the World Online*. URL: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:452874-1> (date of access: 12.04.2024).

41. *Ocimum* Species: A Review on Chemical Constituents and Antibacterial Activity / H. D. A. Dharsono et al. *Molecules*. 2022. Vol. 27, no. 19. P. 6350. URL: <https://doi.org/10.3390/molecules27196350> (date of access: 24.01.2024).

42. Phippen W. B., Simon J. E. Anthocyanins in Basil (*Ocimum basilicum*L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 1998. Vol. 46, no. 5. P. 1734–1738. URL: <https://doi.org/10.1021/jf970887r> (date of access: 12.04.2024).

43. Simpson BB, Corner OM McGraw-Hill Book Company; Гамбург: 1986. Економічна ботаніка-Рослини в нашому світі. [[Google Scholar](#)].
44. Sweet Basil (*Ocimum basilicum* L.)—A Review of Its Botany, Phytochemistry, Pharmacological Activities, and Biotechnological Development / N. S. Azizah et al. *Plants*. 2023. Vol. 12, no. 24. P. 4148. URL: <https://doi.org/10.3390/plants12244148> (date of access: 21.02.2024).
45. Sweet Basil (*Ocimum basilicum* L.) Productivity and Raw Material Quality from Organic Cultivation / K. Bączek et al. *Agronomy*. 2019. Vol. 9, no. 6. P. 279. URL: <https://doi.org/10.3390/agronomy9060279> (date of access: 07.02.2024).
46. The Impact of Blue and Red LED Lighting on Biomass Accumulation, Flavor Volatile Production, and Nutrient Uptake in Hydroponically Grown Genovese Basil. *TRACE: Tennessee Research and Creative Exchange*. URL: https://trace.tennessee.edu/utk_gradthes/5083 (date of access: 12.04.2024).
47. URL: <https://minagro.gov.ua-storage/reyestr-sortiv-roslin> (дата звернення: 12.04.2024).
48. Youdim K. A., Martin приА., Joseph J. A. Incorporation of the elderberry anthocyanins by endothelial cells increases protection against oxidative stress¹. *Free Radical Biology and Medicine*. 2000. Vol. 29, no. 1. P. 51–60. URL: [https://doi.org/10.1016/s0891-5849\(00\)00329-4](https://doi.org/10.1016/s0891-5849(00)00329-4) (date of access: 11.04.2024).

ДОДАТКИ





MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE
 MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
 NATIONAL ACADEMY OF HIGHER EDUCATION
 OF SCIENCES OF UKRAINE
 NATIONAL UNIVERSITY OF PHARMACY
 DEPARTMENT OF PHARMACOLOGY
 AND NUTRICOLOGY

CERTIFICATE

№ 246

This is to certify that

Pysklynets I. V.

has participated in the VI International Scientific and
 Practical Internet-Conference

**"CURRENT APPROACHES OF PHARMACEUTICAL SCIENCE
 IN DEVELOPMENT AND STANDARDIZATION OF MEDICINES
 AND DIETARY SUPPLEMENTS THAT CONTAIN
 COMPONENTS OF NATURAL ORIGIN"**

(Duration – 6 hours)
 April, 12, 2024, Kharkiv, Ukraine

Acting Rector of the NUPh,
 prof.

Alla KOTVITSKA

Vice-Rector for scientific and
 pedagogical work of the NUPh, prof.

Inna VLADIMIROVA

Head of the department of pharmacology
 and nutriconology of the NUPh, prof.

Viktorii KYSLYCHENKO



SUMMARY

Pysklynets Iryna

OCIMUM BASILICUM L. AN AFFORDABLE SOURCE OF
PHYTONUTRIENTS

Department of Pharmacognosy and Botany

Scientific supervisor: Makhinya L. M., Karpiuk U. V.

Keywords: *Ocimum bacilicum* L., essential oils, phytonutrients, polyphenolic substances

Introduction. According to research conducted by the Global Burden of Disease (GBD), an independent organization specializing in the study of public health, in 2019, cardiovascular diseases, including coronary heart disease and stroke, were recognized as the leading causes of death. Naturally occurring compounds, such as flavonoids and anthocyanins, play an important role in the prevention of cardiovascular disease. Their effect is associated with protection against oxidative stress. *Ocimum basilicum* L. is one of the representatives that is a source of flavonoid phytonutrients. Therefore, the study of *Ocimum basilicum* L. is relevant and important in our time.

Materials and methods. Object of study - leaves of *O. basilicum basilicum*. Subject of the study - morphological, phytochemical, anatomical characteristics of *O. basilicum*. Research methods: monitoring of literary sources, microscopy, alcohol-water extracts, temporary micro preparations.

Results. Cornflowers (*O. basilicum*) belong to the Lamiaceae family. *Ocimum* is a genus of aromatic annual and perennial plants, up to 50 cm high. The species is native to Southeast Asia, Australia, Africa and America. The name *Ocimum* from the Greek word "ozo" translates to odor. Therefore, it is sometimes called the "king of herbs" because it is often used in many fields, such as medicine, pharmacy and cooking. The pharmacological effect of *O. basilicum* is very diverse, flavonoids and anthocyanins are a protection against oxidative stress, the essential oil has antimicrobial, antiviral, antinociceptive, larvicidal effects. For many years in

a row, basil has been used to treat nervous and digestive disorders, has an antipyretic effect, is a cardioprotector and improves appetite.

Also, the main macroscopic and microscopic characteristics of *O. basilicum* were determined. Qualitative reactions showed that *O. basilicum* contains the following biologically active substances: anthocyanins, flavonoids, essential oil, triterpene saponins, especially expressed in the variety "Rosie", polysaccharides, tannins. Quantitative determination of anthocyanins in the leaves of *O. basilicum* varieties "Dolly" and "Rosie" showed a high level of anthocyanins in the raw leaves of the variety "Rosie" ($3.76 \pm 0.17\%$) and less in the variety "Dolly" ($0.236 \pm 0.011\%$). Quantitative determination by two methods of DFU in terms of anthocyanin aglycones and glycosides was carried out. The DFU method in terms of aglycones is more suitable for our raw materials.

The study of *O. basilicum* anthocyanins indicates the diversity of the plant's chemical composition, their stability and availability. The anthocyanins obtained from *O. basilicum* are considered attractive for use in the pharmaceutical, medical and food industries due to their availability and low cost.

Conclusions. The composition of the leaves of *O. basilicum* varieties "Dolly" and "Rosie", which contain such biologically active substances as anthocyanins, flavonoids, essential oil, triterpene saponins, especially expressed in the variety "Rosie", polysaccharides, tannins, was scientifically and experimentally substantiated. The obtained results of *O. basilicum* research can be used in various spheres of life in the future.