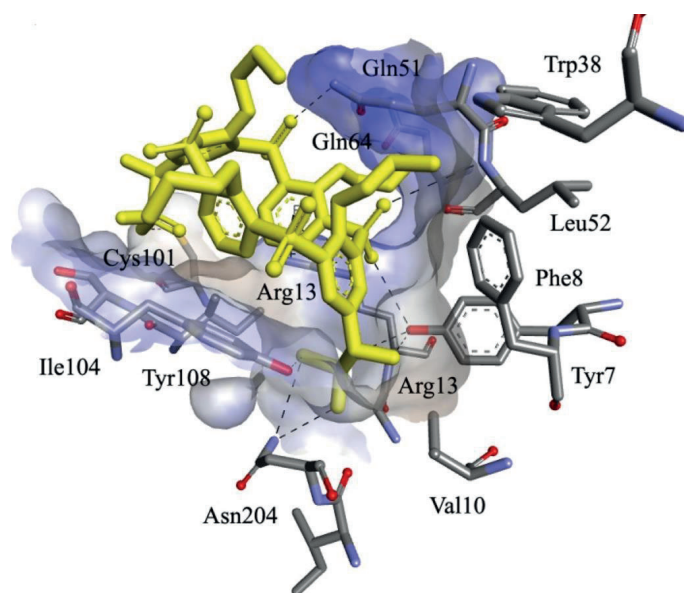


**COLLECTION OF ARTICLES  
«FUNDAMENTAL AND APPLIED RESEARCH IN MODERN CHEMISTRY  
AND PHARMACY»**

(on the materials of the 10<sup>th</sup> International Correspondence Scientific-Practical  
Conference of Young Scientists: Nizhyn, May 25, 2024)

**ЗБІРНИК СТАТЕЙ  
«ФУНДАМЕНТАЛЬНІ  
ТА ПРИКЛАДНІ ДОСЛІДЖЕННЯ  
В СУЧАСНІЙ ХІМІЇ ТА ФАРМАЦІЇ»**

(за матеріалами X Міжнародної заочної науково-практичної  
конференції молодих учених : Ніжин, 25 травня 2024 р.)



Рекомендовано Вченою радою НДУ ім. М. Гоголя. Протокол №14 від 30.05.2024 р.

***Редакційна колегія :***

д.х.н., проф. В. В. Суховєєв (*головний редактор*),  
чл.-кор. НАН України д.х.н., проф. А. І. Вовк,  
чл.-кор. НАН України д.х.н., проф. В. С. Броварець,  
д.т.н., проф. І.М. Курмакова, д.х.н., проф. О. С. Лявинець, д.х.н.,  
проф. Л. А. Шемчук, д.фарм.н., проф. А. М. Демченко,  
д.фарм.н., проф. Ю. А. Федченкова, д.мед.н., проф. Г. П. Потебня,  
к.х.н., доц. В. С. Барановський, к.х.н., доц. О. В. Москаленко,  
к.х.н., доц. С. А. Циганков, к.фарм.н., доц. В. О. Янченко

**Збірник статей «Фундаментальні та прикладні дослідження в сучасній хімії та фармації»** за матеріалами X Міжнародної заочної науково-практичної конференції молодих учених (Ніжин, 25 травня 2024 р.) / заг. ред. В. В. Суховєєва. – Ніжин : НДУ ім. Миколи Гоголя, 2024. – 72 с.

Збірник містить статті учасників X Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених «**Фундаментальні та прикладні дослідження в сучасній хімії та фармації**» (м. Ніжин, 25 травня 2024 р.).

Для молодих науковців та фахівців, що працюють у галузі органічної, біоорганічної, фармацевтичної, неорганічної та нафтохімії у наукових закладах та вищій школі.

Тексти статей опубліковані у збірнику із збереженням авторського стилю.

© Автори статей, 2024  
© Редакційна колегія, 2024  
© НДУ ім. М. Гоголя, 2024

<i>Омельчук Г.В., Вапляк Л.В., Галас Ю.С., Симчак Р.В., Тулайдан Г.М., Жиляк І.Д., Барановський В.С.</i>	
Синтез та рістрегулююча активність тіокарбаматних похідних на основі 4-аміноантипірину .....	45
<i>Пачевська А.В., Monika Malgorzata Bialoszycka</i>	
Вплив відвару з традиційних лікарських рослин Закарпаття на морфо-функціональні стан нирок щурів при експериментальному цукровому діабеті.....	50
<i>Хворост О.П., Федченкова Ю. А., Опрошанська Т.В., Скребцова К.С., Горда А.О.</i>	
Системні підходи до вивчення нових вітчизняних рослинних джерел БАР актуальної спрямованості дії.....	52
<i>Шекера О.В., Мужев В.В., Пилипенко А.М., Мотайло О.В., Криничко Л.Р., Ніколаєнко В.О., Москаленко О.В.</i>	
Синтез та характеристика поліуретаносечовин медичного призначення, які містять у складі екстендера полімерного ланцюга ізомерні перфлуороароматичні фрагменти.....	55
<i>Циганков С.А., Куриленко А.О., Демченко А.М.</i>	
Синтез та дослідження біологічної активності похідних 2-трифлуорметилбензімідазолу .....	60
<i>Баранова І.І., Дядюн Т.В., Мороз С.Г., Лебедин А.М., Рудник А.М.</i>	
Товарознавчий аналіз сфігмоманометрів.....	63
<i>Рудник А.М., Федченкова Ю.А.</i>	
Дослідження ліпофільного екстракту бруньок тополі китайської.....	68

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІПОФІЛЬНОГО ЕКСТРАКТУ БРУНЬОК ТОПОЛІ КИТАЙСЬКОЇ

Проведено хромато-мас-спектрометричне дослідження ліпофільного екстракту бруньок тополі китайської (*Populus simonii* Carr.). Встановлено, що екстракт містить близько 5% флавоноїдів (дигідрохризин, тектохризин, піностробін халкон) та біля 5% ефірної олії.

A gas chromatography-mass spectrometric study of the lipophilic extract of Chinese poplar buds (*Populus simonii* Carr.) was carried out. It was found that the extract contains about 5% flavonoids (dihydrochrysin, tectochrysin, pinostrobin chalcone) and about 5% essential oil.

**Ключові слова:** *Populus simonii* Carr., ліпофільний екстракт

Останнім часом приділяється велика увага дослідженню ліпофільних екстрактів, отриманих з лікарської рослинної сировини і розробці на їх основі оригінальних лікарських засобів різнонаправленої біологічної дії. На основі ліпофільних речовин створені і використовуються в медичній практиці такі препарати, як обліпихова олія, Хлорофілліпт, Календули мазь, Вундехіл тощо.

До складу ліпофільних екстрактів входять найважливіші класи біологічно активних сполук такі, як ліпіди, токофероли, каротиноїди, хлорофілли, стерини, які є біологічними ефекторами, регулювальниками і медіаторами, що беруть участь практично у всіх фізіологічних процесах - в імунній відповіді, передачі нейрональної інформації, регуляції судинного і м'язового тонуусу, гемостазі, запальних процесах, що відбуваються в організмі, а також в біохімічних реакціях, що протікають в клітках тварин і людини.

При комплексній переробці бруньок тополі китайської (*Populus simonii* Carr.) [1], першим етапом є екстракція сировини органічними розчинниками, в результаті якої отримуємо ліпофільний екстракт з виходом біля 26%. Екстракт являє собою густу, мазеподібну масу гірчично-зеленуватого кольору зі специфічним характерним ароматним запахом, розчинний у 96% етанолі, хлороформі, гексані, рослинних оліях. Попередні хроматографічні дослідження вказують на присутність в ньому агліконів флавоноїдів, кумаринів, жирних кислот, ефірної олії, каротиноїдів, хлорофілів, восків, фітостеринів тощо. На нашу думку ліпофільний екстракт з бруньок тополі китайської є перспективною лікарською рослинною субстанцією і потребує детального фітохімічного дослідження.

Метою роботи стало хромато-мас-спектрометричне дослідження ліпофільного екстракту бруньок тополі китайської, для оцінки можливості використання його для створення нових лікарських засобів.

Компонентний склад сполук (табл. 1, рис. 1), досліджували на хроматографі Agilent Technologies 6890N (США) з мас-спектрометричним детектором 5973N, за методикою наведеною у [2]. Сполуки ідентифікували порівнянням отриманих мас-спектрів з даними бібліотеки мас-спектрів NIST05 і WILEY 2007 з використанням програм для ідентифікації AMDIS і NIST. Розрахунок вмісту компонентів проводили методом внутрішнього стандарту. Статистичне оброблення результатів здійснювали відповідно до вимог ДФУ 2.0 5.3.N.1 «Статистичний аналіз результатів хімічного експерименту N» із використанням програми «SPSS Statistics 26.0». Використовували непараметричний критерій Манна-Вітні, при порівнянні статистичних показників був прийнятий рівень значущості  $p < 0,05$  (SPhU, 2015)[3].

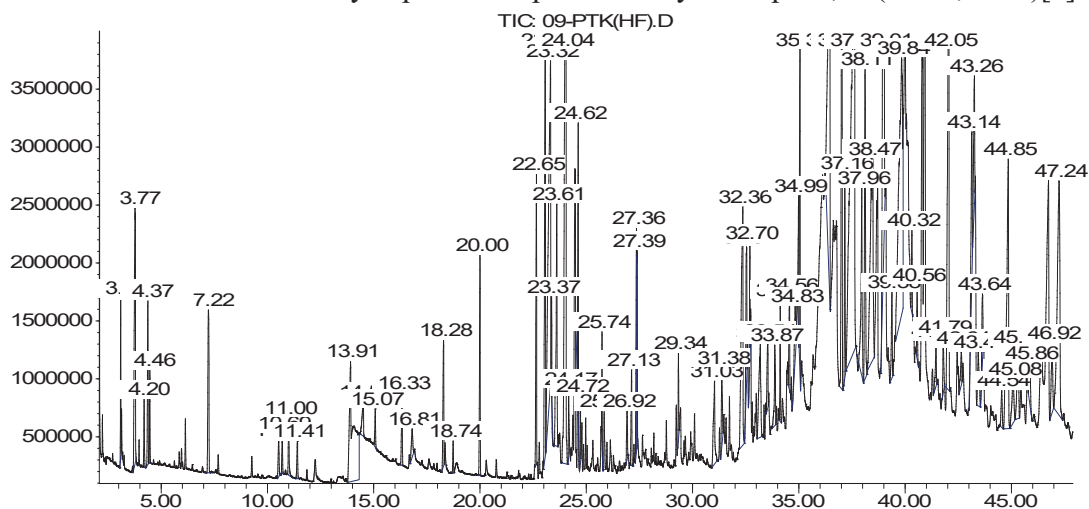


Рис. 1. Схема хроматограми ліпофільного екстракту бруньок тополі китайської.

Таблиця 1

**Компонентний склад ліпофільного екстракту бруньок тополі китайської**

№ п/п	Час утримання, с	Компонент	Вміст, мг/кг
<b>Терпеноїди</b>			
1	10.69	<i>para</i> -цимен	36
2	10.99	1,8-цинеол	63
3	16.32	терпінен-4-ол	81
4	22.65	<i>цис</i> - $\alpha$ -бергамотен	262
5	23.07	<i>транс</i> - $\alpha$ -бергамотен	529
6	23.36	$\beta$ -фарнезен	51
7	24.04	$\alpha$ -куркумен	1224

№ п/п	Час утримання, с	Компонент	Вміст, мг/кг
8	24.49	$\beta$ -бісаболен	432
9	27.36	$\alpha$ -бісаболол	229
10	24.72	$\beta$ -сесквіфелландрен	48
<b>Ароматичні сполуки</b>			
11	11.4	саліциловий альдегід	41
12	13.91	$\beta$ -фенілетиловий спирт	689
13	18.73	$\beta$ -фенітилацетат	28
14	25.74	$\beta$ -фенілетилтиглат	76
15	16.8	пірокатехол	52
16	23.31	(фенольна сполука)	989
<b>Флавоноїди</b>			
17	36.45	піностробін халкон	933
18	37.61	дигідрохризин	2062
19	38.47	тектохризин (5-окси-7-метокси-флавонон)	743
20	39.83	похідне хризина з МВ=324	1261
<b>Інші сполуки</b>			
21	3.09	3-метил-3-бутен-1-ол	78
22	3.76	3-метил-2-бутен-1-ол (пренол)	397
23	4.2	3-метилциклогексанон	53
24	4.46	бутилацетат	56
25	7.22	пренілацетат	224
26	14.5	циклооктанон	67
27	15.06	пренілвалерат	41
28	18.28	3-метил-2-бутенил 3-метил-2-бутерат	136
29	29.33	неофітодієн	58
30	31.03	пальмітинова кислота	163
31	33.18	лінолева кислота	228
32	35.05	нонадеканон-2	291
33	37.03	докозен-1	624
34	39.01	гептакозан	869

При хроматографуванні ліпофільного екстракту було виявлено 74 сполуки, проте ідентифікувати вдалось лише 34 з них. Сума неідентифікованих компонентів склала – 7019 мг/кг, сума ідентифікованих – 13454 мг/кг. В екстракті вдалось ідентифікувати 10 сполук терпеноїдної природи серед яких містяться: 3 монотерпеноїди і 7 сесквітерпеноїдів. Значно переважає за вмістом серед них  $\alpha$ -куркумен, вміст

якого складає 1224 мг/кг. Крім того хлороформом з бруньок тополі китайської екстрагується *цис*- і *транс- $\alpha$* -бергамотени (загалом 791 мг/кг),  $\beta$ -бісаболен (432 мг/кг) і  $\alpha$ -бісаболол (229 мг/кг). Дані сполуки володіють антибактеріальною та протизапальною активністю, яка імовірно прогнозується і для досліджуваного екстракту.

Досить цікавим виявився факт встановлення присутності в екстракті чотирьох флавоноїдів, загальним вмістом майже 5%: дигідрохризина (2062 мг/кг), тектохризина (743 мг/кг), піностобіна халкона (933 мг/кг), похідне хризина (1261 мг/кг), які за літературними даними містяться у бруньках бальзамічних тополь (рис. 2) і володіють антибактеріальними, фунгіцидними властивостями.

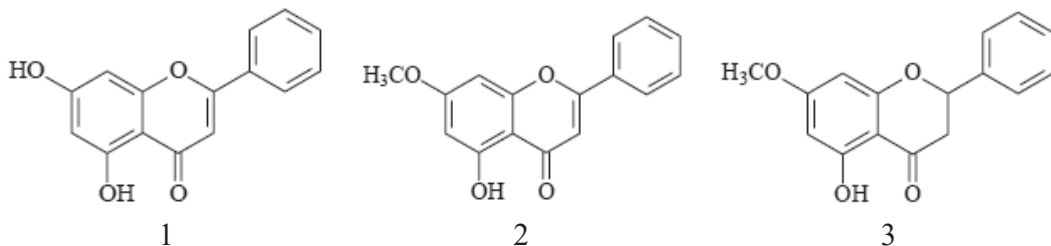


Рис. 2. Формули ідентифікованих флавоноїдів бруньок тополі китайської: 1 – хризин, 2 – тектохризин, 3 – піностробін.

Крім того були ідентифіковані і містились у значних кількостях пренол, пренілацетат, гептакозан, пальмітинова і лінолева кислоти.

Таким чином, проведене хромато-мас-спектрометричне дослідження показало динаміку переходу біологічно активних сполук з бруньок тополі китайської до ліпофільного екстракту. Встановлено, що ліпофільний екстракт містить близько 5% агліконів флавоноїдів і близько 5% ефірної олії, що дає можливість проводити стандартизацію даної нової лікарської рослинної субстанції за вмістом цих груп біологічно активних сполук і прогнозувати антибактеріальну та протизапальну активність ліпофільного екстракту.

### Список використаних джерел

1. Патент № 56037 Україна, МПК А 61 К 36 / 76, А 61 Р 17 / 00, А 61 Р 29 / 00. Спосіб одержання біологічно активних речовин з антимікробною, протизапальною та репаративною активністю / Рудник А. М., Деркач Н. В., Ковальов В. М., Бородіна Н. В., Малоштан Л. М.; патентовласник Нац. фармац. ун-т. - № u 201006279; заявл. 25.05.2010; опубл. 27.12.2010, Бюл. № 24.
2. Krechun, A.V., Mykhailenko, O.A. & Kovalev, V.N. Analysis of essential oils from several hybrid Iris varieties. Chem Nat Compd. 2020. N. 56. P. 361-363. DOI: 10.1007/s10600-020-03033-y
3. Державна фармакопея України / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-ге вид. Харків: ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2015. Т. 1. 1110 с.