

Методи. Алиментарный стоматит вызвали у крыс, которые получали с кормом 15 % пальмового масла, а с питьевой водой линкомицин. Через 40 дней кормления у крыс в СОПР определяли активность эластазы, каталазы, уреазы, лизоцима и содержание малонового диальдегида (МДА). По соотношению активности каталазы и содержания МДА рассчитывали антиоксидантно-прооксидантный индекс АПИ, а по соотношению относительных активностей уреазы и лизоцима рассчитывали степень дисбиоза. Одна из групп крыс с алиментарным стоматитом получала фитопрепарат квертулин в дозе 300 мг/кг.

Результаты: У крыс, получавших пальмовое масло на фоне дисбиоза, в СОПР увеличивается уровень эластазы, МДА, уреазы и степень дисбиоза, однако снижается активность каталазы, лизоцима и индекс АПИ. У крыс, которые получали квертулин, в СОПР снижается активность эластазы, уреазы, степень дисбиоза и содержание МДА и возрастает активность каталазы, лизоцима и индекс АПИ.

Вывод.

Профилактическая эффективность препарата квертулин при алиментарном стоматите составляет 34 %.

A. P. Levitsky, I. A Selivanskaya, A. P. Lapinskaya

PREVENTION OF ALIMENTARY STOMATITIS WITH PHYTOPREPARATION "KVERTULIN"

Keywords: alimentary stomatitis, high-fat diet, dysbiosis, antidiabetic agent.

Aim: to investigate the prophylactic effect of the antidiabetic phytopreparation kvertulin on the condition of the oral mucosa (OM) of rats with alimentary stomatitis.

Methods. Alimentary stomatitis was reproduced in rats fed

with 15% palm oil and with drinking water - lincomycin. After 40 days of feeding the rats, the activity of elastase, catalase, urease, lysozyme, and the content of malondialdehyde (MDA) were determined in the OM. The antioxidant-prooxidant index (API) was calculated from the ratio of catalase activity and MDA content, and the degree of dysbiosis was calculated from the ratio of relative urease and lysozyme activities.

Results: In rats that consumed palm oil on the background of dysbiosis, the level of elastase, MDA, urease in OM significantly increased and the level of catalase and lysozyme decreased. The API index also decreases, but the degree of dysbiosis increases. In rats treated with palm oil on the background of dysbiosis and at the same time phytopreparation kvertulin, the levels of elastase, MDA, urease decreased in OM, but the level of catalase, lysozyme, API index significantly increased. The degree of dysbiosis was significantly reduced.

Conclusion.

Prevention of alimentary stomatitis by preparation kvertulin equal to 34 %.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Участь авторів:

Левицький А.П. – ідея, дизайн дослідження, корекція статті;

Селіванська І.О. – проведення дослідження, на основі поставленої мети і методів дослідження, аналіз результатів, їх обговорення, участь у написанні статті, анотації;

Лапінська А.П. – участь у дослідженнях, аналіз літератури і статистичних результатів, висновки.

Електронна адреса для листування з авторами:

irina.selivanskaya@gmail.com (Селіванська Ірина).



DOI:10.33617/2522-9680-2021-2-50
УДК: 615.322:[581.144.4:633.878.32].074

ДОСЛІДЖЕННЯ СПОЛУК, ЩО ПЕРЕГАНЯЮТЬСЯ З ВОДЯНОЮ ПАРОЮ, ЛИСТЯ *POPULUS×BEROLINENSIS* DIPPEL.

- А. М. Рудник, к. фарм.н., доц. каф. фармакол., фармакогноз. та ботан.
С. Д. Тржецинський, д. біол. н., зав. каф. фармакол., фармакогноз. та ботан.
- Запорізький державний медичний університет

Вступ

Тополя берлінська (*Populus×berolinensis* Dippel) – природний спонтанний гібрид тополі лавролисткої (*Populus laurifolia* Ledeb) та тополі чорної пірамідалної (*Populus italica* (DuRoi) Moench.), який вперше був виявлений і досліджений у ботанічному саду Берліна у 1870 році, звідки власне і отримав назву. В умовах України це велике дерево заввишки до 30 м з широко піра-

мідалльною густою кроною з тонкими гілками, кінці яких загнуті вгору і розміщені регулярно. Листки 7-12 см завдовжки і 4-7 см завширшки, яйцеподібно-еліптичні або яйцеподібно-ромбічні, найширші посередині або в нижній частині з довгою видовжено-загостреною верхівкою і клиноподібною або заокругленою основою. З верхньої сторони ясно-жовто-зелені, блискучі, знизу зеленувато-сірі до білуватих, матові, з характерни-

ми жовтими смолистими смугами зі споду. Край листка крупно-пилчастий, просвічує, як у чорних тополь, хвилястий, що вирізняє цей гібрид серед інших тополь [1, 2].

Тополя берлінська відрізняється швидким ростом, морозостійкістю, здатна рости на засоленних ґрунтах, посухо- та вітровитривка, завдяки чому широко культивується по всій території України приблизно з 40-х років XX століття. Тополю берлінську використовують як у алейних посадках для озеленення міст, так і у лісовому господарстві для отримання деревини та створенні полезахисних насаджень [1].

Листя різних видів тополь (т. чорної, т. тремтячої, т. білої) здавна застосовують в народній медицині України в якості протизапальних, сечогінних, анагетичних, протимікробних засобів, для лікування інфекційно-запальних захворювань сечостатевої системи (простатити, доброякісна гіперплазія передміхурової залози, цистит), суглобів (подагра, ревматоїдний артрит), дихальної системи (бронхіти, пневмонії), як внутрішньо (настої, настойки), так і зовнішньо [3]. На фармацевтичному ринку України, на жаль, є лише один препарат, який містить екстракт листя осики (т. тремтячої) – таблетки Простамед (Німеччина).

Такий широкий спектр біологічної активності, за літературними даними, обумовлений наявністю великої кількості фенольних сполук (флавоноїди (галангін, хризин, піностробін, піноцембрин,

кверцетин), фенологлікозиди (саліцин, популін), гідроксикоричні кислоти (ферулова, кавова, хлорогенова, неохлорогенова), ефірної олії та дубильних речовин [4].

Спираючись на багатовіковий досвід застосування листя тополь у народній медицині, продовжуючи комплексне фітохімічне дослідження сировини рослин роду тополя, метою дослідження стало вивчення складу та вмісту сполук, що переганяються з водяною парою, листя тополі берлінської, для оцінки можливості використання цієї сировини як лікарської.

Матеріали та методи дослідження

Сировину для досліджень заготовляли з дерев, що ростуть в ботанічному саду Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна (50°01'46" N 36°14'02" E.) у червні 2019 р. Ідентифікацію рослин проводили за сприяння кандидата біологічних наук, доцента Гамулі Ю.Г., порівнюючи з гербарними зразками, які зберігаються на кафедрі ботаніки та екології Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Сировину сушили за кімнатної температури протягом трьох днів. Після збору сировину приводили у стандартний стан відповідно до загальних вимог належної практики культивування та збору лікарських рослин (GACP) [5].

Компонентний склад сполук, летких з водяною парою досліджували на хроматографі Agilent

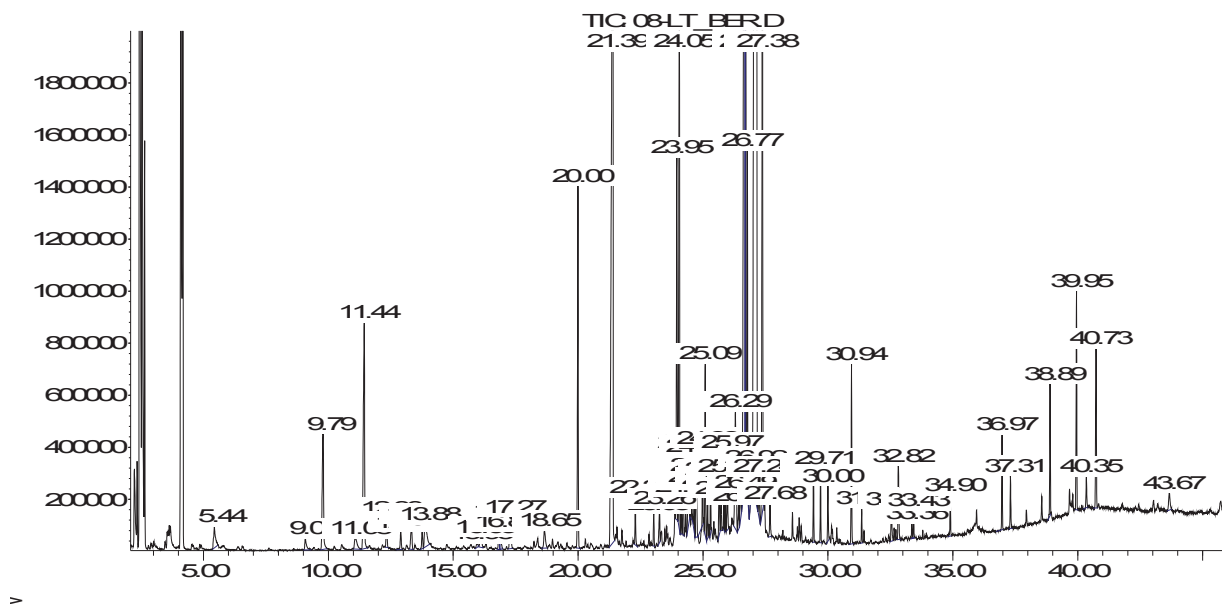


Рис. 1. Схема хроматограми сполук, що переганяються з водяною парою, листя *Populus × berolinensis* Dippel.

Сполуки, щопереганяються з водяною парою, листя *Populus × berolinensis* Dippel. (n = 3, p ≤ 0,05)

№ з/п	Час утримання, хв	Сполука	Вміст, мг/кг
<i>Ациклічні монотерпеноїди</i>			
1	13,33	ліналоол	5,9 ± 0,05
2	12,33	транс-ліналоолоксид	5,2 ± 0,05
3	12,9	цис-ліналоолоксид	3,6 ± 0,03
4	15,95	епоксиліналоол	1,3 ± 0,03
<i>Моноциклічні монотерпеноїди</i>			
5	16,82	α-терпінеол	5,4 ± 0,06
6	16,8	борнеол	3,5 ± 0,05
<i>Ациклічні сесквітерпеноїди</i>			
7	23,02	транс-α-бергамотен	3,9 ± 0,05
8	25,3	фарнезол	5,5 ± 0,07
9	29,42	гексагідрофарнезиллацетон	7,6 ± 0,09
10	18,65	гераніол	5,3 ± 0,06
11	23,25	геранілацетон	5,2 ± 0,07
<i>Моноциклічні сесквітерпеноїди</i>			
12	24,42	β-бісаболен	8,8 ± 0,08
13	27,37	α-бісаболол	82,5 ± 1,35
14	23,95	α-куркумен	50,2 ± 1,22
15	25,64	дигідрокуркумен	7,5 ± 0,08
<i>Біциклічні сесквітерпеноїди</i>			
16	27,14	β-евдесмол	677,0 ± 8,32
17	26,67	γ-евдесмол	234,0 ± 5,11
18	26,77	хінесол	39,0 ± 1,23
19	24,21	α-аморфен	10,9 ± 0,36
20	24,64	δ-кадінен	5,6 ± 0,05
21	25,97	δ-кадінол	10,1 ± 0,24
22	24,71	α-каламенен	12,6 ± 0,33
23	25,08	α-калакорен	21,3 ± 0,45
24	25,83	каріофіллоксид	6,0 ± 0,07
25	26,68	кубенол	92,3 ± 1,45
<i>Трициклічні сесквітерпеноїди</i>			
26	24,98	спатуленол	4,8 ± 0,04
<i>Ароматичні сполуки</i>			
27	21,38	евгенол	217,7 ± 3,33
28	9,08	фенол	3,6 ± 0,03
29	11,43	саліциловий альдегід	53,6 ± 0,84
30	29,99	бензилсаліцилат	7,5 ± 0,07
31	11,07	бензиловий спирт	5,3 ± 0,05
32	17,27	етоксибензиловий спирт	6,8 ± 0,07
33	13,87	β-фенілетилловий спирт	10,0 ± 0,22
34	24,05	β-фенілетил-2-метилбутират	79,7 ± 0,85
35	24,12	β-фенілетил-3-метилбутират	4,5 ± 0,07
36	25,72	β-фенілетилтиглат	4,2 ± 0,08
<i>Інші сполуки</i>			
37	32,81	фітол	11,6 ± 0,11
38	39,94	сквален	27,4 ± 0,32
39	5,43	цис-3-гексен-1-ол	7,0 ± 0,07
40	13,75	2,6-диметилциклогексанол	3,5 ± 0,04
41	9,78	1,2-циклогександіон	30,1 ± 0,35
42	30,94	пальмітинова кислота	20,7 ± 0,25
43	31,35	етилпальмітат	4,0 ± 0,05
44	33,35	етиллінолеат	1,9 ± 0,03
45	33,43	етилліноленат	3,1 ± 0,05
46	16,88	додекан	3,7 ± 0,03
47	22,29	тетрадекан	6,2 ± 0,05
48	34,9	трикозан	5,2 ± 0,07
49	36,97	пентакозан	11,6 ± 0,11
50	38,89	гептакозан	15,2 ± 0,12
51	40,73	нонакозан	22,2 ± 0,34

Technologies 6890N (США) з мас-спектрометричним детектором 5973N, за методикою наведеною у [6]. 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 $p < 0,05$ [7].

Результати дослідження та їх обговорення

При хроматографічному аналізі (рис. 1), у листі тополі берлінської встановили присутність 65 сполук, що переганяються з водяною парою, загальним вмістом 2026,4 мг/кг, 51 з яких вдалось ідентифікувати (1881,3 мг/кг). Вміст 14 неідентифікованих сполук становив 145,1 мг/кг. Склад та вміст ідентифікованих сполук наведений у таблиці.

Як видно з таблиці, сполуки, що переганяються з водяною парою листя тополі берлінської представлені терпеноїдами, ароматичними сполуками, насиченими і ненасиченими вуглеводнями. Співвідношення цих груп речовин складо: 69,9 : 20,9 : 9,2.

Серед ідентифікованих, переважають кисневімісні сполуки – 32 сполуки, загальним вмістом 1674,2 мг/кг (82,6 % від загального вмісту), на частку 15 безкисневих припадає 212,3 мг/кг. Серед кисневімісних сполук левову частку займають спирти – 21 сполука (1606,7 мг/кг), також містяться 7 естерів (147,8 мг/кг), 1 альдегід (53,6 мг/кг), 3 кетони (42,9 мг/кг) і 3 оксиди (14,8 мг/кг).

Найбільший вміст становлять сполуки терпенової природи, а саме 26 сполук (1315,0 мг/кг), серед яких значно переважають біциклічні сесквітерпеноїди β - і γ -евдесмол (677,0 та 234,0 мг/кг відповідно), що є характерною ознакою для веге-

тативних і генеративних органів бальзамічних тополь [8, 9]. На думку авторів, при стандартизації сировини, саме ізомери евдесмолу можуть бути речовинами-маркерами. Також у значній кількості містяться кубенол 92,3 мг/кг, хінесол 39,0 мг/кг, моноциклічні сесквітерпеноїди α -бісобо-лол та аг-куркумен 50,2 мг/кг, решта компонентів терпеноїдної природи міститься у міnorних кількостях.

Частка 10 ароматичних сполук листя тополі берлінської складає 392,9 мг/кг. Серед них у найбільшій кількості міститься евгенол (217,7 мг/кг), естер β -фенілетилового спирту – β -фенілети-л-2-метилбутират (79,7 мг/кг) та характерний для всіх рослин роду тополя саліциловий альдегід (53,6 мг/кг) – агліконфенологлікозидів рослин роду тополя.

Таким чином, отримані дані значно розширюють відомості про компонентний склад сполук, що переганяються з водяною парою, листя тополі берлінської і дають підставу прогнозувати антибактеріальну та протизапальну активність екстрактів на її основі.

Висновки

1. Вперше методом хромато-мас-спектрометрії визначений вміст та склад сполук, що переганяються з водяною парою листя *Populus ×berolinensis* Dippel., яка культивується в Україні.

2. Встановлено, що загальний вміст сполук, що переганяються з водяною парою склав 2026,4 мг/кг. Ідентифіковано 51 сполуку. Домінують за вмістом: β -евдесмол (677,0 мг/кг), γ -евдесмол (234,0 мг/кг), α -бісобо-лол (125,9 мг/кг), евгенол (217,7 мг/кг), кубенол (92,3 мг/кг), хінесол (39,0 мг/кг).

3. Отримані дані свідчать про перспективність подальших фітохімічних досліджень листя тополі берлінської як перспективного джерела для створення нових лікарських засобів з протизапальною, антибактеріальною, анальгетичною активністю.

Литература

1. Іщук Л. П. Особливості використання видів і гібридів роду *Populus* L. у ландшафтах урбанізованого середовища [Електронний ресурс] / Л. П. Іщук // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та

декоративне садівництво. – 2016. – Вип. 255. – С. 107-120. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnaul_is_2016_255_14.

2. Худолієва Л. В. Біотехнологічні аспекти вирощування короткочасних плантацій *Populus* та *Salix* в Україні: автореф. дис.

на здобуття наук. ступеня. канд. біол. наук: спец. 03.00.20 «Біотехнологія» / Л. В. Худолєєва. – К., 2019. – 22 с.

3. Тополя / Бородіна Н.В. // Фармацевтична енциклопедія. URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/6796/topolya>.

4. Бородіна Н. В. Фармакогностичне дослідження рослин роду Вербові та створення на їх основі лікарських засобів: дис. ... докт. фармац. наук: 15.00.02 / Бородіна Наталія Валеріївна. – Харків, 2021. – 575 с.

5. WHO guide lines on good agricultural and collection practices (GACP) for medicinal plants // World Health Organization Geneva. – 2003. – 72 p. <https://www.who.int/medicines/publications/traditional/gacp2004/en/>.

6. 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.

7. 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.

8. Хромато-мас-спектрометричне дослідження ефірної олії бруньок тополі лавролистий та тополі берлінської / А. М. Рудник, Н. В. Бородіна, В. М. Ковальов, С. І. Мазурець // Журнал клінічної та експериментальної медицини. – 2012. – №1 (16). – С. 120-123.

9. Рудник А. М. Дослідження сполук, що перегоняються з водяною парою, листя тополі волосистоплідної / А. М. Рудник // *Norwegian Journal of development of the International Science.* – 2019. – № 37. Vol. 1. – С. 40-43.

Надійшла до редакції 22 квітня 2021 р.

Прийнято до друку 06 травня 2021 р.

УДК: 615.322:[581.144.4:633.878.32] .074

DOI:10.33617/2522-9680-2021-2-50

А. М. Рудник, С. Д. Тржецинський

ДОСЛІДЖЕННЯ СПОЛУК, ЩО ПЕРЕГОНЯЮТЬСЯ З ВОДЯНОЮ ПАРОЮ, ЛИСТЯ *POPULUS × BEROLINENSIS* DIPPEL.

Ключові слова: *Populus × berolinensis* Dippel., вербові, листя, сполуки, що перегоняються з водяною парою, хромато-мас-спектрометрія.

Продовжуючи комплексне фармакогностичне дослідження сировини рослин роду Тополя, метою роботи було дослідження складу та вмісту сполук, летких з водяною парою, листя тополі берлінської (*Populus × berolinensis* Dippel), яку широко культивують в Україні.

Сировину для досліджень заготовляли з дерев, що ростуть в ботанічному саду Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна (50°01'46" N 36°14'02" E.) у червні 2019 р.

Встановлено, що загальний вміст сполук, що перегоняються з водяною парою, склав 2026,4 мг/кг. Ідентифіковано 51 сполуку. Домінують за вмістом: β-евдесмол (677,0 мг/кг), γ-евдесмол (234,0 мг/кг), α-бисабол (125,9 мг/кг), евгенол (217,7 мг/кг), кубенол (92,3 мг/кг), хинесол (39,0 мг/кг). Отримані дані свідчать про перспективність подальшого дослідження цього виду сировини, для оцінки можливості використання її як лікарської.

А. М. Рудник, С. Д. Тржецинський

ИССЛЕДОВАНИЕ СОЕДИНЕНИЙ, ПЕРЕГОНЯЮЩИХСЯ С ВОДЯНЫМ ПАРОМ, ЛИСТЬЕВ *POPULUS × BEROLINENSIS* DIPPEL.

Ключевые слова: *Populus × berolinensis* Dippel., листья, вербовые, соединения, перегоняющиеся с водяным паром, хромато-масс-спектрометрия.

Продолжая комплексное фармакогностическое исследование сырья растений рода Тополь, целью работы было изучение состава и содержания соединений, перегоняющихся с водяным паром, листьев тополя берлинского (*Populus × berolinensis* Dippel), который широко культивируют в Украине.

Сырье для исследований заготавливали с деревьев, растущих на территории ботанического сада Харьковского национального университета им. В.Н. Каразина (50°01'46" N 36°14'02" E.) в июне 2019 г.

Установлено, что общее содержание соединений, перего-

няющихся с водяным паром, составило 2026,4 мг/кг. Идентифицировано 51 соединение. Доминируют по содержанию: β-эвдесмол (677,0 мг/кг), γ-эвдесмол (234,0 мг/кг), α-бисабол (125,9 мг/кг), эвгенол (217,7 мг/кг), кубенол (92,3 мг/кг), хинесол (39,0 мг/кг). Полученные данные свидетельствуют о перспективности дальнейшего изучения этого вида сырья, для оценки возможности использования его как лекарственного.

Anna M. Rudnyk, Serhiy D. Trzhetsynskyi

THE STUDY OF COMPOUNDS DISTILLED WITH WATER VAPOR OF *POPULUS × BEROLINENSIS* DIPPEL. LEAFS

Keywords: *Populus × berolinensis* Dippel., leaves, compounds distilled with water vapor, gas chromatography-mass spectrometry

Continuing the comprehensive pharmacognostic study of raw materials of plants of the genus Poplar, the aim of the study was to study the composition and content of compounds volatile with water vapor, Berlin poplar leaves (*Populus × berolinensis* Dippel), which is widely cultivated in Ukraine.

Raw materials for research were harvested from trees growing in the botanical garden of Kharkiv National University. V.N. Karazin (50° 01'46" N 36° 14'02" E.) in June 2019.

It was found that the total content of compounds distilled with water vapor was 2026.4 mg / kg. 51 compounds were identified. Dominated by the content of: β-eudesmol (677.0 mg / kg), γ-eudesmol (234.0 mg / kg), α-bisabolol (125.9 mg / kg), eugenol (217.7 mg / kg), cubenol (92.3 mg / kg), quinesol (39.0 mg / kg). The obtained data indicate the prospects for further study of this type of raw material to assess the possibility of using it as a drug.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Участь кожного автора у написанні статті:

Рудник Анна Михайлівна – концепція і дизайн дослідження; збір матеріалу; написання тексту.

Тржецинський Сергій Дмитрович – написання тексту; редагування.

Електронна адреса для листування з авторами:

+380939249684; anmiru@meta.ua (Рудник Анна Михайлівна).

