

▪ salicifolia L.			F	
▪ trichocarpa			F	
▪ humilis			F	
▪ mongolica			F	
▪ ussuriensis			F	
• Stephanandra insigne			F	
▪ Tanakae Franch.			V	
• Padus asiatica	D			c/c
▪ Maximowiczii		D		F
▪ Maackii		D		F
▪ Grayana		D		F
▪ Ssiori Schneid.		D	V	
• Penthaphylloides manchurica			F	
▪ Dahurica				F
• Prinsepia sinensis Bean			F	
• Physocarpus amurensis Maxim.				c/c
• Prunus coreana var. salicifolia				c/c
▪ Ussuriensis				c/c
• Pyrus ussuriensis	D			c/c
• Rhodotipus thibetica				G
▪ Kerrioides			V	
• Rosa amblyotis			F	
▪ Acicularis				F
▪ Davurica				F
▪ Kamtschatica				F
▪ Maximowicziana				F
▪ Multiflora				F
▪ Oxyocantha				F
▪ Platyacantha				F
▪ Rugosa				F
▪ Rupicola				F
▪ Spinosissima				F
• Phellodendron amurense Rupr.	D		F	
▪ Chinense Schneid		D	V	
▪ Sachalinense Sarg		D		F
• Skimmia repens Nakai Rutaceae r/n	V			
• Populus simonii Carr. Salicaceae	D			G
▪ Maximowiczii		D		G
• Salix gracilistyla	D			G
▪ Rorida		D		F
• Chosenia arbutifolia	D		F	
• Schisandra chinensis Baill. Schisandraceae		L	F	
• Tilia amurensis Rupr. Tiliaceae	D		F	
▪ Mandshurica Rupr.et Maxim.		D	V	
▪ Maximowiczii		D		F
▪ Japonica		D		F
• Ulmus laciniata Mayr	D			c/c
• Viburnum burejaeticum Regel.et Herd.			F	
▪ Dentatum L.			V	
▪ Furcatum Maxim.		D	V	
▪ Macrocephalum Fort.				F
▪ Sargentii Koehne				F
▪ Wrightii				F
• Ampelopsis brevipedunculata Trautv. Vitacea L				G
▪ Japonica	L		V	

- Vitis amurensis Rupr. L c/c
 - Tripterigium regelii L G
- Примітка: D – дерево, L – ліана, r/n – ґрунтопокривні, V – вегетують, G – цвітуть, F – дають насіння, c/c – самосів.

Рослини 206 видів досягли репродуктивного віку (із них 36 – розмножуються самосівом), 53 – перебувають у вегетативному стані.

Приведений список не претендує на повноту і спирається в основному на колекцію Ботанічного саду МДУ.

Для ландшафтного дизайну японського саду головна архітектоніка – забарвлення крони і сезонні квіткові аспекти. Хвойні особливо значущі у стилістиці японського саду. Представники тріби Туєвикових представляють широкую квіткову гаму, різновиди за габітусом і можуть відігравати особливу роль у створенні образу японського саду.

УДК 630*181.41

Асист. Р.М. Гречаник¹ – м. Львів

ХІМІЧНА ПРИРОДА ЕКЗОМЕТАБОЛІТІВ КОРЕНІВ БУКА ЛІСОВОГО (FAGUS SILVATICA L.)

Недостатнє вивчення хімічної природи рослинних виділень – один із факторів, що гальмують розвиток уявлень про роль самих різних за хімічним складом та біологічною активністю сполук, які поступають в навколишнє середовище в процесі життєдіяльності деревних порід. Вивчення цього питання і стало метою наших досліджень. При визначенні хімічної природи екзометаболітів коренів бука лісового ми застосовували модифікований нами метод газорідинної хроматографії.

Assistant R.M. Hrechanyk – Lviv

Chemical nature of beech (Fagus silvatica L.) roots exometabolites

Insufficient study of chemical nature of vegetable isolation is one of the factors that impedes development of ideas about the meaning of the most different by chemical constructure and biological activity compounds which go into surroundings during the process of vital functions of arboreal rocks.

Study of this question had become the aim of our investigations. During the definition of chemical nature of exometabolites roots the beech of forest we applied modificational method of gas-liquid chromatography.

Суттєвим джерелом надходження фізіологічно активних речовин у ґрунт є корені деревних порід. За даними літературних джерел [12], кількість органічних речовин у кореневих виділеннях за вегетаційний період сягає 5...10 % загальної маси рослини. Кількість виділених через корені речовин може становити десятки центнерів на 1 га [8]. Відомо, що лісовим деревним породам властива циклічна заміна коренів або природне їх самозрідження [11], а після проведення рубання у ґрунті залишається вся коренева система.

Тому надходження найрізноманітніших за хімічним складом і біологічною активністю [1, 2] сполук, які надходять до ґрунту, неможливо не враховувати як фактор екологічної стабільності навколишнього середовища при вивченні фізіолого-біохімічних особливостей взаємодії деревних рослин тощо.

¹ Український державний лісотехнічний ун-тет

3. Озеленення населених місць

Хімічна природа екзометаболітів має видову специфіку, оскільки кожний вид рослини відрізняється від іншого, насамперед, своїм хімічним складом, що сформувався у ході біохімічної еволюції рослинного світу.

У літературі вже з'являються дані про хімізм екзометаболітів коренів такої деревної породи, як бук лісовий [1, 3, 5-7].

При визначенні хімічної природи екзометаболітів коренів бука лісового було проведено екстрагування дослідного матеріалу за модифікованою нами методикою [4]: 5 г екстрагованого, взятого при натуральній вологості матеріалу, якщо був збережений у тому вигляді, в якому він є у фітоценозі (тобто неподрібнений, незмішаний з реактивами), помішали у конічну колбу і заливали проби коренів дистильованою водою з температурою 80 °C у кількості 20 г (тобто у пропорції 1:4 [8]). Колби струшували на апараті для струшування 1 год. Охолоджений до кімнатної температури екстракт фільтрували через паперовий фільтр "біла стрічка".

Отриманий розчин (1 мкл) хроматографували при заданих хроматографічних умовах: хроматограф Varian Star 3400 з детектором іонізації полум'ям на кварцовій капілярній колонці RTX-5, довжина 30 мм, діаметр 0,53 мм, товщина стаціонарної фази (5 % дифеніл 95 % диметилсилексин) – 3 мм. Режим програмування температури колонки: початкова температура становить 35 °C, витримується 5 хв, далі підвищується на 10 °C за 1 хв. до 80 °C, витримується 1 хв. і піднімається до 256 °C зі швидкістю 10 °C за 1 хв. Екстракція нагрітою до температури 80 °C дистильованою водою зумовлена кращою розчинністю при даній температурі очікуваних у відібраних пробах кислот.

Крім того, для виявлення речовин іншої хімічної природи здійснювали екстрагування дослідного матеріалу етанолом: до 5 г досліджуваного зразка проби додавали 20 мл 70 % C_2H_5OH і кип'ятили на водяній бані із зворотним холодильником 1 год. Після охолодження розчин фільтрували і вимірювали його об'єм. Хроматографічні умови визначення екстрагованих етанолом речовин були аналогічними до умов екстрагування водних екстрактів.

Оскільки метод газової хроматографії є відносним, були проаналізовані доступні нам індивідуальні стандарти очікуваних речовин у тих самих умовах.

Зразки проб коренів брали на 22 закладених пробних площах в умовах Прикарпаття. Результати аналізу всіх зразків проб виявилися ідентичними. Ідентифікацію кожної речовини підтверджено за допомогою повторного хроматографування зразка проби з додаванням індивідуального стандарту. Доказом було зростання піку (і його площі) ідентифікованої речовини.

Наступним етапом наших досліджень був хроматографічний аналіз водних розчинів доступних нам індивідуальних стандартів очікуваних речовин: β -пінену, кофейної, бузкової, аскорбінової, галової, цитринової та яблучної кислот.

Порівнявши хроматограми водних розчинів цих стандартів із хроматограмами водних екстрактів з джерела екзометаболітів (коренів) бука лісового, ми змогли дійти висновку, що у джерелах екзометаболітів досліджуваної рослини присутня яблучна кислота. Це припущення обґрунтовується (таблиця) співпаданням часів утримування на хроматограмі водного розчину індивідуального стандарту з часом утримування на хроматограмі водного екстракту з джерела екзометаболітів (коренів).

Далі проведено хроматографічний аналіз етанольних розчинів доступних нам індивідуальних стандартів очікуваних речовин: ментолу, борнеолу, β -пінену,

борнілацетату, ліналоолу, гераніолу, карвакролу; кофейної, винної, галової, абітинової, янтарної та щавлевої кислот.

Порівнявши хроматограми етанольних розчинів цих стандартів із хроматограмами етанольних екстрактів з джерела екзометаболітів (коренів) бука лісового ми дійшли висновку, що у коренях досліджуваної рослини присутня галова кислота (див таблицю). Наше припущення обґрунтовується співпаданням часів утримування на хроматограмі індивідуального стандарту цієї речовини з часом утримування на хроматограмі етанольного екстракту з джерела екзометаболітів (коренів) досліджуваної рослини.

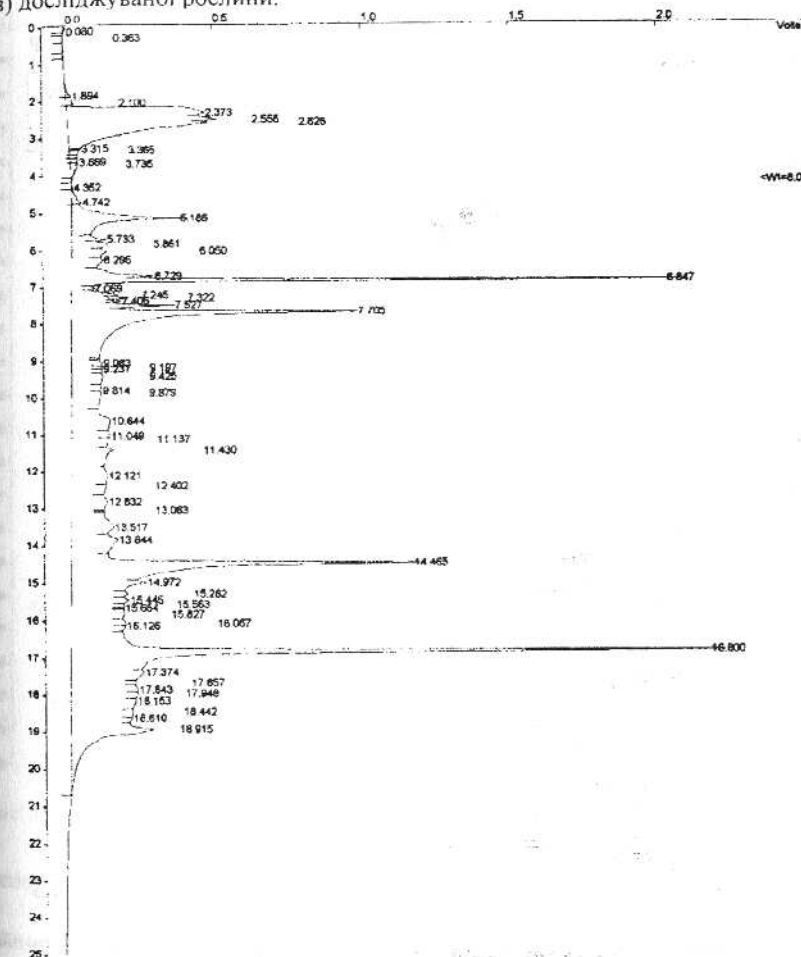
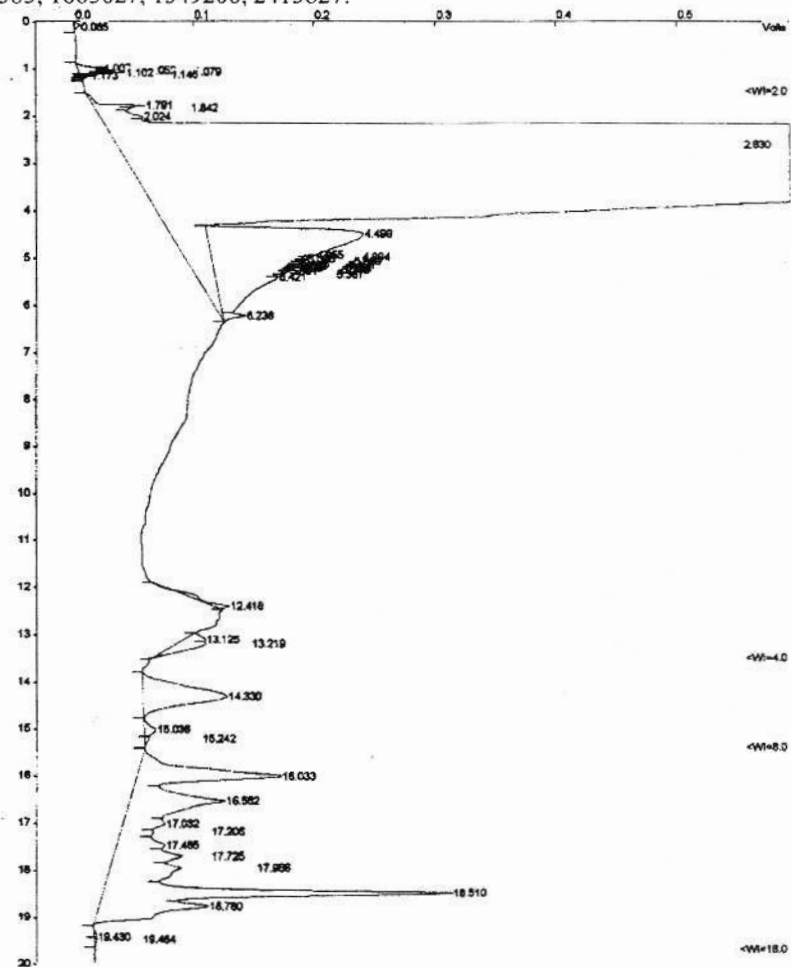


Рис. 1. Хроматограма водного екстракту з джерела екзометаболітів (коренів) бука лісового

Далі наведемо хроматограми водних і етанольних екстрактів з джерел екзометаболітів (коренів) бука лісового та водних і етанольних розчинів індивідуальних стандартів ідентифікованих речовин (рис. 1-4).

На хроматограмах водних екстрактів з джерела екзометаболітів (коренів) бука лісового найхарактернішими є піки з часами утримування 6,847 хв. (№22), 7,705 хв. (№28), 14,465 хв. (№45), 16,800 хв. (№54), площі піків відповідно 1068585, 1665027, 1549206, 2415827.



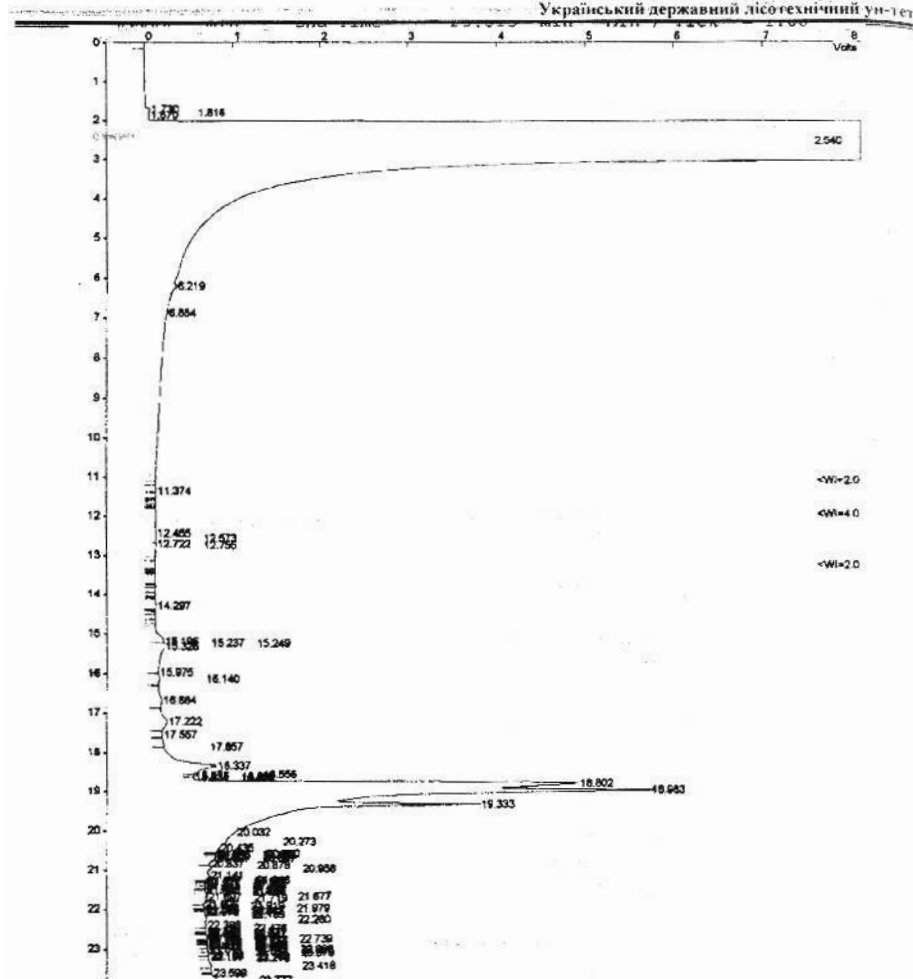


Рис. 4. Хроматограма етанольного розчину індивідуального стандарту галлової кислоти

Галова кислота (4-піроглюкарбонова) – знаходиться у вільному стані у невеликій кількості у дубовій корі, чорнильних горішках, листках чаю та деяких танинах [9]. За даними Лихолат Т.В. [10], галова кислота є антигібереліном, тобто речовиною, що подібна до гіберелінів за будовою, але, очевидно, конкуруюча з ними. Це речовина, що заважає гіберелінам проявляти фізіологічну дію, наприклад, пригнічує їхню дію на ріст стебла. Наступний етап дослідження хімічної природи екзотметаболітів коренів бука лісового – вивчення кількісних характеристик ідентифікованих при хроматографічному аналізі речовин.

Кількість ідентифікованої речовини в 1 мл екстракту з джерел екзотметаболітів досліджуваних деревних порід визначено за розробленою нами формулою:

$$a_1 = \frac{a_2 \cdot S_1}{S_2}$$

де: a_1 – кількість ідентифікованої речовини в 1 мл екстракту з джерела екзотметаболітів досліджуваної породи, г/мл; a_2 – кількість індивідуального стандарту речовини в 1 мл розчину, г/мл; S_1 – площа піку ідентифікованої речовини на хроматограмі екстракту з джерела екзотметаболітів; S_2 – площа піку на хроматограмі індивідуального стандарту ідентифікованої речовини.

Результати кількісного аналізу наведені у таблиці

Табл. Результати хроматографічного аналізу екстрактів з джерел екзотметаболітів (коренів) бука лісового

Ідентифікована речовина (стандарт)	a_2 – кількісний показник ідентифікованої речовини (стандарту) у розчині, г/мл	Номер піку на хроматограмі розчину стандарту	Час утримування стандарту, хв	S_2 – площа піку стандарту	Джерело екзотметаболітів	Номер піку на хроматограмі екстракту з джерела екзотметаболітів	Час утримування, хв	S_1 – площа піку на хроматограмі екстракту з джерела екзотметаболітів	a_1 – кількісний показник ідентифікованої речовини в 1 мл екстракту з джерела екзотметаболітів, г/мл
Яблучна кислота	0,09	3	14,414	1493995	Корені бука лісового	43	14,465	1549206	0,0933259
Галова кислота	0,00112	30	18,983	6678220	Корені бука лісового	41	18,510	321110	0,0000538

Література

1. Баранецький Г.Г. Химическое взаимодействие древесных растений. – Львів: Світ, 1990. – 160 с.
2. Баранецький Г.Г., Гречаник Р.М. Биологическая активность экзотметаболитов бука лесного и пихты белой // Материалы научно-технической конференции "Леса Беларуси и их рациональное использование", Минск, 29-30 ноября 2000. – С. 188-190
3. Баранецький Г.Г., Гречаник Р.М. Хімічний склад екзотметаболітів бука лісового та ялици білої // Науковий вісник. – Львів: УкрДЛТУ. 1999, вип. 9.8. – С. 9-11.
4. Болыпакова В.И. Газохроматографическое определение летучих компонентов живицы некоторых видов хвойных // Химия природных соединений. – М., 1987, №2. – С. 212-214.
5. Гречаник Р.М., Баранецький Г.Г., Вронська Л.В. Флавоноїди у джерелах екзотметаболітів деревних рослин // Науковий вісник. – Львів: УкрДЛТУ. – 2001, вип. 11. – С. 23-25.
6. Гречаник Р.М., Вронська Л.В. Визначення флавоноїдів з джерел екзотметаболітів бука лісового та ялици білої // Матеріали V Міжнародного медичного конгресу студентів та молодих учених, м. Тернопіль: 10-13 травня 2001 – С. 199.
7. Гречаник Р.М., Лебедінець Л.О. Хімічний склад екзотметаболітів деревних рослин // Матеріали VIII наукової конференції "Львівські хімічні читання-2001р.", присвячена 340 річниці заснування Львівського національного університету ім. І.Франка, 24-25 травня 2001 – С. 9.
8. Грозинський А.М., Головкин Э.А. и др. Экспериментальная аллелопатия. – К.: 1987. – 305 с.
9. Губський Ю.І. Біологічна хімія. – Київ-Тернопіль: Укрмедзнав, 2000. – 508 с.
10. Лихолат Т.В. Регулятори роста древесных растений. – М.: Лесн. пром-сть, 1983. – 240 с.
11. Ремезов Н.П., Быкова Л.Н., Смирнова К.М. Потребление и круговорот азота и зольных элементов в лесах европейской части СССР. – М.: 1959. – 95 с.
12. Сытник К.М., Книга Н.М., Мусатенко Л.И. Физиология корня. – К.: – 1972. – 124 с.