

Рекомендована д. фармац. наук, проф. С. М. Марчишин  
 УДК 615.322: 582.623.2:581.135.51  
 DOI 10.11603/2312-0967.2016.4.7124

## ЕЛЕМЕНТНИЙ СКЛАД БРУНЬОК БАЛЬЗАМІЧНИХ ТОПОЛЬ, ЯКІ КУЛЬТИВУЮТЬ В УКРАЇНІ

© А. М. Рудник

Національний фармацевтичний університет, Харків

**Резюме:** методом атомно-емісійної спектроскопії у бруньках п'яти видів бальзамічних тополь, які культивують в Україні, визначено вміст 19 елементів. В бруньках усіх видів за вмістом переважають К (925 – 1190 мг/100г), Са (530 – 655 мг/100г) та Mg (200 – 245 мг/100г). Найбільший вміст практично усіх елементів визначено у бруньках тополі волосистоплідної.

**Ключові слова:** родина вербові, рід тополя, бруньки, мікроелементи, макроелементи.

**Вступ.** Рід тополя (*Populus*) родини вербові (*Salicaceae*) у світовій флорі представлений близько 40 видами та численною кількістю гібридів як природного, так і штучного походження. На території України у дикій природі широко розповсюджені осика, тополя чорна та тополя біла. Проте для озеленення селищ і міст часто застосовують бальзамічні тополі та їх міжсекційні гібриди, які не утворюють «тополиного пуху», відзначаються морозостійкістю і особливою декоративністю [1].

Тополі відрізняються від інших деревних порід рядом цінних біологічних особливостей. По-перше, це виключно швидкий ріст (наприклад, для целюлозного виробництва стовбури тополі придатні вже у 15 – 20, а ялина чи сосна – в 30 – 40 років), по-друге, здатність до легкого вегетативного (зимовими та літніми стебловими живцями, кореневими живцями та кореневими паростками, кілками, прищепленням) та насінневого розмноження і по-третє, це легка природна і штучна, внутрішньо- та міжвидова гібридизація [2]. Завдяки цьому види і гібриди роду тополя є основною культурою для вирощування енергетичної деревини. У Німеччині, Великобританії, Швеції та інших країнах Європи вже більш як 10 років біомасу тополь використовують для виготовлення біоетанолу та у вигляді пелетів для опалення будинків [3].

Бруньки бальзамічних тополь містять значну кількість фенольних сполук (флавоноїди: піностробін, пінобаксин, хризин, галангін, апігенін; фенольні глікозиди: саліцин, популін, салікортин; гідроксикоричні кислоти (ферулову, коричну, хлорогенову, кофейну, *n*-кумарову; дубильні речовини), ефірну олію від 0,37 до 4 % основними компонентами якої є біциклічні сесквітерпеноїди, органічні кислоти, полісахариди та ін. [4] і є перспективною сировиною для створення нових препаратів антибактеріальної, протизапальної, анальгетичної дії.

Відомо, що рослини роду тополя є фітоіндикаторами забруднення навколишнього середовища важки-

ми металами, оскільки вирізняються особливою стійкістю до промислових викидів, здатністю до акумуляції важких металів без пошкодження рослини [5, 6, 7]. Доведена видоспецифічність накопичення тополями металів [6].

Раніше автором повідомлялось про особливості елементного складу бруньок, кори та листя тополі китайської (*Populus simonii* Carr.) [8].

Метою роботи стало вивчення складу і вмісту елементів у бруньках п'яти видів бальзамічних тополь, які культивують в Україні, для визначення особливостей накопичення елементів у різних видах та оцінки рівня техногенного забруднення сировини.

**Методи дослідження.** Об'єктами дослідження стали бруньки п'яти видів бальзамічних тополь: т. бальзамічної (*P. balsamifera* L.), т. лавролистої (*P. laurifolia* L.), т. волосистоплідної (*P. trichocarpa* Torr. Gray.), т. духмяної (*P. suaveolens* Fisch.), т. берлінської (*P. Chberolinensis* Dipp.).

Сировину для досліджень заготовляли з дерев, що ростуть на околицях Муромського водосховища Харківської обл. (т. лавролиста) і в ботанічному саду Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (інші види). Збирали бруньки з молодих та багаторічних пагонів у квітні 2013 р., у період набубнявіння, не розподіляючи на вегетативні і генеративні. Зразки сировини висушували повітряно-тіньовим способом протягом 2 тижнів.

Наважки сировини, попередньо оброблені кислотою сульфатною, обвуглювали при нагріванні у муфельній печі (температура не більш 500 °С). Вивчення елементного складу тополі китайської проводили в ДНУ НТК «Інститут монокристалів» НАН України, використовуючи метод атомно-емісійної спектроскопії із фотографічною реєстрацією на приладі ДФС–8.

**Результати й обговорення.** В результаті аналізу у бруньках досліджуваних видів бальзамічних тополь було виявлено 19 елементів, із яких 5 віднесені до

макро-, 10 до мікро- та 4 до ультрамікроелементів. Отримані дані елементного складу досліджуваної сировини наведено в таблиці 1.

Дані таблиці 1 показують, що бруньки досліджуваних видів тополь мають однаковий елементний склад. Згідно зі зменшенням вмісту елемента у зразках сировини можна встановити наступний ряд:  $K < Ca < Mg < Si < P < Na < Al < Fe < Zn < Mn < Cu < Sr < Ni < Pb < Mo$ . Серед макроелементів за вмістом переважають К, його вміст коливається в межах від 925 до 1190 мг/100 г, Са (530 – 655 мг/100г), Mg (200 – 245 мг/100г); серед мікроелементів – Si (90 – 110 мг/100 г), Al (11,4 – 16,5 мг/100г), Fe (7,6 – 12,0 мг/100 г).

Вміст таких техногенних елементів, як Mo, Co, Pb – менший ніж 0,03 мг/100 г, As, Cd, Hg – менший ніж 0,01 мг/100 г. В усіх зразках вміст техногенних елементів знаходиться у межах вимог ДФУ [9].

Найбільший вміст практично всіх елементів спостерігається у бруньках тополі волосистоплідної. Слід зазначити, що вміст силіцію (основного елементу піску) виявився невисоким, хоча бруньки бальзамічних тополь вкриті липким бальзамом, що збільшує імовірність забруднення піском і пилом при заготівлі сировини. Отримані дані можуть бути використані для стандартизації сировини.

Таблиця 1. Елементний склад бруньок бальзамічних тополь

№ з/п	Елемент	Вміст елементів, мг/100 г				
		БТБ	БТЛ	БТВ	БТД	БТБер
1	Na	33	40	41	39	38
2	K	925	1120	1190	1130	1025
3	Ca	530	640	655	625	610
4	Mg	200	240	245	235	230
5	P	56	68	70	66	65
6	Si	90	105	110	105	100
7	Fe	10,0	12,0	8,2	11,7	7,6
8	Al	16,5	12,0	12,3	11,7	11,4
9	Zn	3,3	4,0	4,1	3,9	3,8
10	Cu	1,6	1,6	1,6	1,9	1,5
11	Mn	3,3	4,0	4,1	3,9	3,8
12	Mo	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
13	Pb	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
14	Ni	0,66	0,80	0,41	0,78	0,76
15	Sr	1,65	2,0	1,23	0,78	1,14
16	Co	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
17	Cd	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
18	As	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
19	Hg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Примітки: БТБ – бруньки т. бальзамічної, БТЛ – бруньки т. лавролистої, БТВ – бруньки т. волосистоплідної, БТД – бруньки т. духмяної, БТБер – бруньки т. берлінської.

**Висновки.** Методом атомно-емісійної спектроскопії визначили склад та вміст елементів у бруньках п'яти видів бальзамічних тополь, які культивують в Україні.

В усіх бруньках досліджуваних видів визначили однаковий елементний склад: не менше ніж 5 макро-, 10 мікро- та 4 ультрамікроелементи, вміст останніх був менший ніж 0,03 мг/100г.

У бруньках усіх видів переважають за вмістом К (925 – 1190 мг/100г), Са (530 – 655 мг/100г), Mg (200 – 245 мг/100г).

Встановлено, що найбільший вміст макроелементів спостерігається у бруньках тополі волосистоплідної. Вміст техногенних елементів знаходиться у межах вимог ДФУ.

**Список літератури**

1. Консенсусный документ по биологии тополя *Populus L.* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.oecd.org/science/biotrack/43479909.pdf>.
2. Рудник А. М. Фармакогностичне дослідження бальзамічних тополь флори України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. фармац. наук. : спец. 15.00.02 / А. М. Рудник. – Харків, 2011. – 20 с.
3. Энергетические древесные культуры: ива и тополь. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru-bio.ukrbio.com/ru/articles/8778/>.
4. Бальзамічні тополі – перспективні лікарські рослини (огляд літератури) // А. М. Рудник, В. М. Ковальов, Н. В. Бородіна // Фітотерапія. Часопис. – 2008. – № 3. – С. 58–61.
5. Гиниятуллин Р. Х. Содержание некоторых металлов в листьях и ветвях *Populus balsamifera L.* в условиях промышленного загрязнения / Р. Х. Гиниятуллин, А. Ю. Кулагин, И. Р. Кагарманов // Экология. – 1998. – № 2. – С. 94–97.
6. Гришко В. М. Акумуляція деяких важких металів тополями та особливості міграції елементів у системі «ґрунт – рослина» / В. М. Гришко, О. В. Данильчук // Інтродукція рослин. – 2007. – № 3. – С. 84–91.
7. Случик І. Й. Біологічна індикація забруднення докільля важкими металами з використанням *Populus berolinensis* Dipp. та *Populus Simonii* Carr. / І. Й. Случик, В. П. Стефурак // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного у-ту. Серія Біологія. – 1999. – № 3 (6). – С. 57–60.
8. Вивчення мікроелементного складу *Populus Simonii* Carr. // А. М. Рудник, В. М. Ковальов, Н. В. Бородіна, Н. В. Сидора // Запорозький медичний журнал. – 2008. – Т. 2. – №2 (47). – С. 173–174.
9. Державна Фармакопея України / Держ. п-во «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 1-е вид. – Доповнення 3. – Х., 2009. – С. 198–199.

**ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ПОЧЕК БАЛЬЗАМИЧЕСКИХ ТОПОЛЕЙ, КУЛЬТИВИРУЕМЫХ В УКРАИНЕ**

**А. М. Рудник**

*Национальный фармацевтический университет, Харьков*

**Резюме:** методом атомно-эмиссионной спектрографии с фотографической регистрацией в почках пяти видов бальзамических тополей, культивируемых в Украине, определено содержание 19 элементов. В почках всех видов преобладают по содержанию К (925 – 1190 мг/100г), Са (530 – 655 мг/100г), Мг (200 – 245 мг/100г). Наибольшее содержание практически всех элементов определено в почках тополя волосистоплодного.

**Ключевые слова:** семейство ивовые, род тополь, почки, макроэлементы, микроэлементы.

**ELEMENTARY CONSITUENS OF BALSAMIC POPLARS BUDS CULTIVATED IN UKRAINE**

**A. M. Rudnik**

*National University of Pharmacy, Kharkiv*

**Summary:** by the method of atomic-emission spectrography with photographic registration the content of 19 elements in the buds of five view of balsam poplars, which are cultivated in Ukraine, was determined. The content of K (925–1190 mg / 100 g ), Ca (530–655 mg / 100g) , Mg (200–245 mg / 100 g ) in the buds of all view is dominated. The highest content of elements is defined in the *Populus trichocarpa* buds.

**Key words:** family Salicaceae, genus *Populus*, buds, macroelements, microelements.

Отримано 26.10.2016