

УДК 582.521.41:581.45:54.062:543.635.25

**ДОСЛІДЖЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ ПОЛІСАХАРИДНИХ  
ФРАКЦІЙ ЛИСТЯ ЛЕПЕХИ ЗВИЧАЙНОЇ****Яременко М. С., Гонтова Т. М., Гапоненко В. П.***Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна**Кафедра ботаніки**caecys@gmail.com*

**Мета.** Проведені раніше дослідження вказують на актуальність більш детального вивчення якісного складу та кількісного вмісту БАР листя лепехи звичайної з метою дослідження можливості використання надземної частини рослини в якості додаткової сировини.

**Матеріали та методи.** Використовуючи шрот, що залишився після отримання з листків лепехи звичайної водорозчинних полісахаридів, виділяли пектинові речовини. Екстракцію сировини проводили двічі сумішшю 0,5% розчинів кислоти щавлевої і амонію оксалату протягом 2 год. Отримані розчини об'єднували, концентрували та осаджували. Після чого осад відфільтровували, промивали етанолом, висушували і зважували. З шроту, що залишився після отримання пектинових речовин, виділяли геміцелюлозу А і Б. Лужні вилучення об'єднували і підкислювали кислотою оцтовою крижаною до випадання осаду геміцелюлози А. Осад відфільтровували, промивали, висушували і зважували. До отриманого фільтрату додавали дворазовий об'єм 96% етанолу. Отриманий осад відфільтровували, промивали 96% етанолом, висушували і зважували отриману фракцію геміцелюлози Б.

**Результати.** Як видно з отриманих даних, вміст пектинових речовин у досліджуваних зразках був на рівні  $3,7 \pm 0,016\%$ . В листках лепехи звичайної, зібраної на території Харківської області в 2018 році, вміст геміцелюлози Б був значно вищий вмісту геміцелюлози А ( $7,0 \pm 0,044\%$  і  $1,4 \pm 0,028\%$  відповідно).

**Висновки.** Вперше було визначено вміст пектинових речовин, геміцелюлози А і Б у вітчизняних зразках лепехи звичайної. Отримані результати свідчать про перспективність подальшого вивчення листків лепехи звичайної та створення нових ефективних фітозасобів на їх основі.

**Ключові слова:** *листя, лепеха звичайна, полісахариди, кількісне дослідження.*

**Вступ.** Лепеха звичайна (*Acorus calamus* L.) – широко відома лікарська рослина родини ароїдні (*Areacea*). Рослина поширена в Європі, Прибалтиці, на Кавказі, в Малій Азії, Індії, Китаї, Японії, Північній Америці. На території Європи лепеха звичайна розмножується лише вегетативно, що пов'язано з відсутністю комах, які переносили б пилок рослини [2, 7]. У залежності від ареалу розповсюдження та ступеню поліплоїдії розрізняють три хемотипи рослини – диплоїдний *Acorus calamus* var. *Americanus*, поширений в Північній Америці, Східній Європі і Азії, стерильний триплоїдний вид – *Acorus calamus* var. *calamus*, поширений у Азії, розселився у багатьох районах Європи та зустрічається майже по всій території України та тетраплоїдний *Acorus calamus* var. *Spurius*, що поширений в Східній Азії, Росії, Казахстані, Східному Сибіру, на Далекому Сході, Північному і Середньому Китаї, Японії. На території України

лепеха звичайна зустрічається у дикому виді по берегам річок, озер, боліт майже по всій території України. За рахунок своєї непримхливості рослина легко культивується, а головною умовою росту і розвитку є достатня кількість вологи [2, 7, 9].

Рослину легко впізнати по мечоподібному м'ясистому листі та пряно-запашному запаху, через який кореневища рослини використовують в якості спеції. Характерний запах рослини пов'язаний, в першу чергу, з наявністю у великій кількості ефірної олії. Так, в диплоїдних рослинах міститься в середньому 2,2% ефірної олії, в триплоїдних – 3,1%, в тетраплоїдних – 6,8% [2, 7, 9]. До складу ефірної олії входять монотерпени, сполуки сесквітерпенового ряду, а специфічний запах обумовлений похідними фенілпропану – азарілальдегіду та азарону. Вважається, що саме азарон є одним з головних діючих компонентів ефірної олії лепехи звичайної. Також саме з ним пов'язують і токсичний вплив олії рослини, що може проявляти тератогенну та мутагенну дію. Через це Комітет з питань лікарських рослинних засобів Європейського агентства з лікарських засобів рекомендує використовувати сировину, яка позбавлена азарону, або містить його в незначних кількостях при умові визначення граничної допустимої концентрації. Хімічний склад окрім ефірної олії представлений карбоновими кислотами, вітамінами, амінокислотами, стероїдом. Також, лепеха звичайна накопичує у своєму складі крохмаль та полісахариди [2, 4, 7, 9].

Лепеха звичайна здавна відома рослина. Спочатку її використовували в якості пряності (близько 4 тис. років тому). Гіппократ (460-380 р.р. до н. е.) в своїх працях першим згадує про цілющі властивості лепехи звичайної. Згадки про застосування рослини зустрічаються в роботах Діоскорида (I ст. н. е.) і Плінію (23-70 р.р. н. е.). На територію Східної Європи лепеха потрапила разом з монголо-татарськими завойовниками. У Західну Європу перші зразки лепехи потрапили у XVI ст. в якості засобу проти інфекційних захворювань [2, 7].

У сучасному світі лепеха звичайна, перш за все, відома за цілющі властивості кореневищ. Кореневища рослини знайшли широке застосування в офіційній медицині й увійшли до складу багатьох препаратів у формі відварів, настоїв, настоянок і порошоків, які застосовують для лікування хронічних гастритів, виразкової хвороби шлунка та дванадцятипалої кишки, особливо при зниженій кислотності шлункового соку, ахілії, метеоризмі, діареї різного походження. Їх вживають як ароматичну гіркоту для збудження апетиту. Особливо ефективними препарати лепехи є при невротичній та астенічній анорексії. Ефірна олія знімає напади шлункової коліки. Препарати, що давно увійшли на фармацевтичний ринок України, такі як: «Вікалін», «Вікаір» (ПАТ «Галичфарм», ПАТ «Київмедпрепарат», ТОВ «Агрофарм», Україна) використовують для лікування виразкової хвороби шлунку; «Оліментин» (ВАТ «Нижфарм», Россія), «Поліфі-

тол» (ТОВ «ДКП «Фармацевтична фабрика», Україна), «Urogran» (Польща), настояка та настій сухий кореневищ застосовують при жовчокам'яній і ниркокам'яній хворобах. ТОВ «Науково-виробнича фармацевтична компанія «ЕЙМ» (Україна) випускає серію багатокomпонентних зборів, до складу яких входить кореневища лепехи звичайної, що застосовуються при лікуванні різних захворювань. Настояка «Фітодент» (ПАТ «Хімфармзавод «Червона зірка», Україна) використовується при лікуванні запальних захворювань слизовою оболонки порожнини рота. Мазь «Підекс» (Хімалая Драг Компані, Індія ) показана при лікуванні геморою та варикозного розширення гемороїдальних вен. [4, 7].

Хоч листя лепехи звичайної і не використовується офіційною медициною, воно застосовується у народній медицині [7]. Так, збори на основі листя лепехи знімають стрес, психічну напругу та покращують психоемоційний стан [9]. Свіжий сік застосовують при патологіях верхніх дихальних шляхів, печінки, сечовидільної системи та при захворюваннях серцево-судинної системи. Відвари використовують у косметології при догляді за волоссям. Також, листя лепехи звичайної використовують у кулінарії та в якості спецій. Листя айру застосовують як інсектицидний засіб [2, 9]. Незважаючи на те, що листя рослини на ряду з кореневищами мають багатовіковий досвід використання, відомостей про хімічний склад і можливості застосування у офіційній медицині та фармації практично відсутні. Проведені нами порівняльні дослідження вітчизняних зразків надземної та підземної частини рослини вказують на значну схожість хімічного складу біологічно активних речовин (БАР). Також були ідентифіковані групи речовин, що не зустрічаються в кореневищах лепехи звичайної [3, 6]. Все це вказує на актуальність більш детального вивчення якісного складу та кількісного вмісту БАР листя лепехи звичайної з метою дослідження можливості використання надземної частини рослини в якості додаткової сировини.

Враховуючи останні тенденції дослідження кореневищ лепехи звичайної в світі, а саме, поглиблене вивчення полісахаридів підземної частини рослини, нами було проведено дослідження кількісного вмісту полісахаридних фракцій, отриманих з листя. Інтерес до цього класу природних біологічних речовин постійно підвищується [8, 10]. Це пов'язано з широким спектром фармакологічної активності, що проявляють полісахариди (імуномодельюча, пом'якшувальна, репаративна, муколітична, протизапальна, протиракова, детоксикаційна дія) [7, 9]. За останні десять років закордонними вченими було проведено ряд досліджень по вивченню якісного складу та кількісного вмісту полісахаридів кореневищ лепехи звичайної з подальшим вивченням фармакологічної активності виділених полісахаридних комплексів, у ході яких було доведено протипухлинну активність [1, 4].

**Матеріали та методи.** Об'єктом дослідження були подрібнені листя лепехи звичайної, які зібрані в період масового цвітіння рослини в Харківській області у 2018 році.

З шроту, що залишився після отримання водорозчинних полісахаридів, виділяли пектинові речовини. Екстракцію сировини проводили двічі сумішшю 0,5% розчинів кислоти щавлевої та амонію оксалату (1:1, об./об.) у співвідношенні сировина – екстрагент 1: 20 за температури 80-85° С протягом 2 год. Отримані розчини об'єднували, концентрували та осаджували п'ятикратним об'ємом 96% етанолу. Після чого осад відфільтровували, промивали етанолом, висушували і зважували. З шроту, що залишився після отримання пектинових речовин, виділяли геміцелюлозу А і Б. Екстракцію проводили двічі 7% розчином натрію гідроксиду в співвідношенні сировина – екстрагент 1:5 при кімнатній температурі протягом 12 годин. Лужні вилучення об'єднували і підкислювали кислотою оцтовою крижаною до випадання осаду геміцелюлози А. Осад відфільтровували, промивали 96% етанолом, висушували і зважували. До отриманого фільтрату додавали дворазовий об'єм 96% етанолу. Отриманий осад відфільтровували, промивали 96% етанолом, висушували і зважували отриману фракцію геміцелюлози Б.

Статистичну обробку результатів проводили згідно зі статтею Державної фармакопеї України 2 видання «Статистичний аналіз результатів хімічного експерименту» [5].

**Результати та їх обговорення.** Результати дослідження кількісного вмісту полісахаридних фракцій листків лепехи звичайної наведені в табл. 1-3.

Таблиця 1.

**Результати кількісного визначення пектинових речовин з листків лепехи звичайної**

m	n	$X_i$	$X_{cp}$	$S^2$	$S_{cp}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon$ , %
5	4	3,73	3,73	0,00017	0,006	0,95	2,78	3,7 ± 0,016	0,43
		3,74							
		3,71							
		3,74							
		3,74							

Як видно з отриманих даних, вміст пектинових речовин у досліджуваних зразках був на рівні  $3,7 \pm 0,016$  %. У листках лепехи звичайної, які зібрані на території Харківської області в 2018 році, вміст геміцелюлози Б був значно вищий, ніж вміст геміцелюлози А ( $7,0 \pm 0,044$  % і  $1,4 \pm 0,028$  % відповідно).

**Результати кількісного визначення геміцелюлози А з листків  
лепехи звичайної**

m	n	$X_i$	$X_{cp}$	$S^2$	$S_{cp}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\%}$
5	4	1,47	1,44	0,00050	0,010	0,95	2,78	1,4 ± 0,028	1,93
		1,41							
		1,44							
		1,45							
		1,43							

Таблиця 3.

**Результати кількісного визначення геміцелюлози Б з листків  
лепехи звичайної**

m	n	$X_i$	$X_{cp}$	$S^2$	$S_{cp}$	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon_{\%}$
5	4	6,99	6,99	0,00125	0,016	0,95	2,78	7,0 ± 0,044	0,63
		6,95							
		7,02							
		6,96							
		7,03							

**Висновки.** Внаслідок проведених досліджень в листях лепехи звичайної визначено кількісний вміст полісахаридних фракцій. Вперше було визначено вміст пектинових речовин, геміцелюлози А і Б у вітчизняних зразках лепехи звичайної. Отримані результати свідчать про перспективність подальшого вивчення листя лепехи звичайної та створення нових фітозасобів на їх основі.

**Перелік використаних джерел інформації:**

1. Аир болотный в комплексной терапии злокачественных новообразований / А.М. Гурьев [и др.] // Фармация. – 2003. – № 3. – С. 32–34.
2. Атлас по анатомии растений (растительная клетка, ткани, органы) : учеб. пособ. для студ. высш. учеб. заведений / А. Г. Сербин, Л. С. Картмазова, В. П. Руденко, Т. Н. Гонтовая. – Х. : Колорит, 2006. – 86 с.
3. Гонтова Т. М. Дослідження компонентного складу ефірної олії листя лепехи звичайної / Т. М. Гонтова, О. Ю. Таллер // зб. наук. праць співроб. НМАПО ім. П. Л. Шупика. – К., 2014. – Вип. 23 (4). – С. 254–259.
4. Гурьев А. М. Фармакогностическое исследование аира болотного и перспективы создания на его основе новых лекарственных средств. дис. канд. фарм. наук. – Томск.: 2004. – 132 с.
5. Державна Фармакопея України: у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Харків : Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.

6. До питань використання та ідентифікації неофіційної сировини – листя *Acorus Calamus* L. / М. С. Яременко, Т. М. Гонтова, Л. М. Сіра // Медична та клінічна хімія. – 2018. – № 0 (1). – Режим доступу: <https://ojs.tdmu.edu.ua/index.php/MCC/article/view/8772/8161>
7. Зузук Б. М. Аир тростниковый (аналитический обзор) / Б. М. Зузук, Р. В. Куцик // Провизор. – 2002. – № 8. – С. 34–39.
8. Исследование острой токсичности комплекса водорастворимых полисахаридов корневищ аира болотного (*Acorus calamus* L.) / А. М. Гурьев [и др.] // Бюллетень сибирской медицины. – 2010. – Т. 9, № 1. – С. 36–39.
9. Кароматов И. Д. Аир болотный и его применение в медицине // Молодой ученый. – 2015. – №7. – С. 296-302.
10. Количественное определение полисахаридов в корневищах аира болотного (*Acorus calamus* L.) / А. П. Корж, А. М. Гурьев [и др.] // Фармация. – 2011. – № 4. – С. 22–23.

## ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ ПОЛИСАХАРИДНЫХ ФРАКЦИЙ ЛИСТА АИРА ОБЫКНОВЕННОГО Яременко М. С., Гонтовая Т. М., Гапоненко В. П.

**Цель.** Проведенные ранее исследования указывают на актуальность более детального изучения качественного состава и количественного содержания БАВ листьев аира обыкновенного с целью исследования возможности использования надземной части растения в качестве дополнительного сырья.

**Материалы и методы.** Используя шрот, что остался после получения из листьев аира обыкновенного водорастворимых полисахаридов, были выделены пектиновые вещества. Экстракцию сырья проводили дважды смесью 0,5% растворов кислоты щавелевой и аммония оксалата в течение 2 часов. Полученные извлечения объединяли, концентрировали и осаждали. После чего осадок отфильтровывали, промывали этанолом, высушивали и взвешивали. Из шрота, что остался после получения пектиновых веществ, выделяли гемицеллюлозу А и Б. Щелочные извлечения объединяли и подкисляли кислотой уксусной ледяной до выпадения осадка гемицеллюлозы А. Осадок отфильтровывали, промывали, высушивали и взвешивали. К полученному фильтрату добавляли двукратный объем 96 % этанола. Полученный осадок отфильтровывали, промывали 96 % этанолом, высушивали и взвешивали полученную фракцию гемицеллюлозы Б.

**Результаты.** Исходя из полученных данных, содержание пектиновых веществ в исследуемом образце было на уровне  $3,7 \pm 0,016$  %. В листьях аира обыкновенного, собранных на территории Харьковской области в 2018 году,

содержание гемицеллюлозы Б было значительно выше, чем гемицеллюлозы А ( $7,0 \pm 0,044$  % и  $1,4 \pm 0,028$  % соответственно).

**Выводы.** Впервые было определено содержание пектиновых веществ, гемицеллюлозы А и Б в отечественных образцах аира обыкновенного. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности дальнейшего изучения листьев аира обыкновенного и создания новых эффективных фитопрепаратов на их основе.

**Ключевые слова:** листья, аир обыкновенный, полисахариды, количественное определение.

## RESEARCH OF QUANTITATIVE CONTENT OF POLISHAHARID FRACTIONS OF LEAVES *ACORUS CALAMUS* L.

Yaremenko M. S., Gontova T. M., Gaponenko V. P.

**Aim.** Previous studies indicate the relevance of a more detailed study of the qualitative composition and quantitative content of BAR leaves of *acorus calamus* in order to study the possibility of using the aboveground part of the plant as additional raw materials.

**Materials and methods.** The raw material, which remained after receiving from the leaves of *calamus* water-soluble polysaccharides, separated pectin substances. The extraction of the raw material was performed twice with a mixture of 0.5% solutions of oxalic acid and ammonium oxalate for 2 hours. The obtained solutions were combined, concentrated and precipitated. Then the precipitate was filtered off, washed with ethanol, dried and weighed. After the pectin substances were obtained, hemicellulose A and B were separated. Alkaline extracts were combined and acidified with acetic acid, until precipitation of hemicellulose A. Precipitate was filtered off, washed, dried and weighed. To the resulting filtrate was added twice the volume of 96% ethanol. The precipitate obtained was filtered off, washed with 96% ethanol, dried and weighed the obtained fraction of hemicellulose B.

**Results.** As can be seen from the obtaining data, the content of pectin substances in the studied samples was at  $3.7 \pm 0.016$ %. In the leaves of *calamus* collected in the Kharkiv region in 2018, the content of hemicellulose B was much higher than the content of hemicellulose A ( $7.0 \pm 0.044$ % and  $1.4 \pm 0.028$ %, respectively).

**Conclusions.** For the first time the content of pectin substances, hemicelluloses A and B was determined in domestic samples of common tortoise. The obtained results testify to the prospect of the further study of the leaves of the *acorus calamus* and the creation of new effective phyto-agents on their basis.

**Key words:** leaves, *Acorus calamus*, polysaccharides, quantitative analysis.