

УДК: 615.32:577.114:547.458.87/.88

Л. І. Вишневська<sup>1</sup>, К. О. Дегтярьова<sup>1</sup>, Є. І. Бисага<sup>1,2</sup><sup>1</sup>Національний фармацевтичний університет, м. Харків<sup>2</sup>Ужгородський національний університет, м. Ужгород

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЛІСАХАРИДІВ У РОСЛИННІЙ СИРОВИНІ ГАРБУЗА РОДУ *CUCURBITA*

Одним із раціональних шляхів використання лікарської рослинної сировини (ЛРС) є її комплексна переробка, з ціллю вилучення біологічно активних речовин, зокрема полісахаридів. У статті наведені дослідження з виділення полісахаридних фракцій зі шротів м'якоти гарбуза та свіжої подрібненої м'якоти гарбуза. Встановлено, що вуглеводний комплекс представлено водорозчинними полісахаридами (ВРПС), пектиновими речовинами (ПР), геміцелюлозами (ГЦ) А і Б. Отримані результати можуть служити для стандартизації рослинної сировини гарбуза та препаратів на її основі.

**Ключові слова:** полісахариди, комплексна переробка рослинної сировини, водорозчинні полісахариди, пектинові речовини, геміцелюлози.

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Як відомо, при цільовій переробці рослинної сировини (отриманні соків, олій, цукру, зерна, а також препаратів з лікарських рослин), у відходах виробництва залишається значна кількість біологічно активних речовин (БАР). Отже, відходи після первинної переробки сировини (зокрема шрот), можуть служити джерелом для отримання нових фітопрепаратів [1, 4].

Цікавим у даному сенсі є виділення та вивчення полісахаридних фракцій з харчових культур. Полісахариди мають широкий спектр біологічної активності та застосовуються як відхаркувальні, обволікаючі, пом'якшувальні, протизапальні і противиразкові засоби. Вони використовуються в якості сорбентів, в тому числі й по відношенню до радіонуклідів. Також у фармацевтичній практиці естери целюлози застосовуються в якості стабілізаторів, пролонгаторів, плівко- та осново утворювальних речовин [2, 7].

Пектинові речовини, що також належать до полісахаридів, широко використовуються для створення препаратів з детоксикаційними властивостями при захворюванні на діабет, а також розглядаються як перспективні сполуки з гіпотензивною дією [6, 7].

Гарбуз (*Cucurbita pepo L.*), що відноситься до родини *Cucurbitaceae*, роду *Cucurbita* є стародавньою баштанною культурою, батьківщиною якої

вважають Центральну і Східну Америку. У наш час гарбуз вирощується по всьому світу для використання як у харчовій промисловості, так і у медицині. В Україні сьогодні вирощують три види гарбузів, а саме: Г. звичайний, або твердокорий - *Cucurbita pepo L.*, Г. крупноплідний - *Cucurbita maxima Duch.* і мускатний *Cucurbita moschata (Duch.) Poir* [11].

М'якоть гарбуза використовують як сечогінний, жовчогінний, легкий проносний засіб, вона покращує функцію кишечника при закрепах, посилює виділення хлоридів з організму тощо [9, 10].

### АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

#### ТА ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

У наш час відомі дослідження, що проводяться з ціллю виділення та вивчення полісахаридів, а також розробки методики їх кількісного визначення. Кількісне визначення загального вмісту полісахаридів можна проводити згідно з ГФ ССРСр XI видання, стаття «Листья подорожника» [2, 3, 8].

Метою нашої роботи було виділення полісахаридних комплексів з рослинної сировини гарбуза, а також вивчення моносахаридного складу полісахаридних фракцій та визначення їх кількісного вмісту.

© Вишневська Л. І., Дегтярьова К. О., Бисага Є., 2014

## ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єктами наших досліджень були:

- Шрот (№ 1), отриманий з м'якоті гарбуза звичайного і мускатного (*Cucurbita pepo L. i Cucurbita moschata (Duch) Poir.*) після виробництва соку в 2013 році, який екстрагували фреоном-22 для видалення ліпофільних фракцій.
- Шрот (№ 2), отриманий з м'якоті гарбуза звичайного і мускатного (*Cucurbita pepo L. i Cucurbita moschata (Duch) Poir.*) після виробництва соку в 2013 році, який екстрагували гексаном для видалення ліпофільних фракцій.
- Свіжа подрібнена м'якоть гарбузів (*Cucurbita pepo L. i Cucurbita moschata (Duch) Poir.*), зібраних у 2013 році.

Шрот висушували, зважували та видаляли спирторозчинні сполуки 82 % етанолом.

Вивчення фракційного складу полісахаридів проводили за наступною послідовністю: зі шроту, що залишився після отримання ліпофільної фракції, послідовно виділяли спирторозчинні комплекси (СРК), водорозчинні (ВРПС) фракції полісахаридів, пектинові речовини (ПР) і геміцелюлози (ГЦ А і Б).

Екстрагували 82 % етанолом 100,0 г повітряно-сухого шроту (при співвідношенні сировина-екстрагент 1 : 10) при нагріванні протягом 2 год, періодично збовтуючи для змивання частинок сировини зі стінок колби. Екстракцію проводили двічі. Отримані витяжки відділяли від сировини, фільтрували, об'єднували, випарювали до мінімального об'єму, який висушували у сушильній шафі до постійної маси та зважували. Отримували фракції СРК.

Повітряно-сухий шрот сировини, що залишився після отримання СРК, використовували для отримання ВРПС. Для цього шрот екстрагували 1 л гарячої води при нагріванні до 95 °С протягом 1 год при постійному перемішуванні. Екстрагування ВРПС повторювали в таких самих умовах ще один раз. Рослинний матеріал відділяли центрифугуванням, а об'єднані водні екстракти упарювали на ротаційному випарувачі до 1/5 об'єму. Полісахариди висаджували трикратним (по відношенню до водних екстрактів) об'ємом 96 % етанолу при кімнатній температурі. Осад, який випав відфільтровували, промивали етанолом і ацетоном, потім висушували і зважували.

Із рослинного шроту, що залишився після видалення ВРПС, видаляли пектинові речовини (ПР). Екстракцію ПР проводили двічі сумішшю 0,5 % розчинів кислоти щавлевої і амонію окса-

лату у співвідношенні 1 : 1 при 80–85 °С упродовж 2-х год. Об'єднані екстракти концентрували і висаджували чотирикратним об'ємом 96 % етанолом. Одержані осадки фільтрували, промивали етанолом, висушували і зважували.

Із шроту, який залишився після видалення пектинових речовин, виділяли геміцелюлози А і Б (ГЦ А і ГЦ Б). Екстракцію проводили 7 % розчином натрію гідроксиду у співвідношенні 1 : 5 упродовж 12 год при кімнатній температурі. При додаванні кислоти оцтової льодяної випадав осад ГЦ А, який відфільтровували, висушували і зважували. До фільтрату додавали двократний об'єм 96 % етанолу, при цьому утворювався осад ГЦ Б, який теж відфільтровували, промивали етанолом, висушували і зважували.

Кількісний вміст полісахаридів, які виділено за фракціями наведено у таблиці 1.

У результаті проведених досліджень із шроту № 1 та шроту № 2 були виділені СРК, ВРПС, ПР, ГЦ А, ГЦ Б. Із свіжої подрібненої м'якоті гарбузів було визначено кількісний вміст полісахаридів, який склав 3,6 %.

Як видно з табл. 1, найбільшу кількість полісахаридів вдалося виділити зі шроту № 1. При цьому привалює фракція, що представлена водорозчинними полісахаридами.

ВРПС, виділені зі шроту № 1, являли собою аморфний порошок бежевого кольору, який добре розчиняється у воді (рН 1 % розчину знаходиться в межах 5-6), водних розчинах кислот і лугів і не розчиняється в органічних розчинниках. Полісахаридний комплекс дає позитивні реакції висадження етанолом, ацетоном, реакцію з реактивом Фелінга після кислотного гідролізу полісахаридів [8].

ПР являли собою аморфний порошок білого кольору, який добре розчиняється у воді (рН 1 % розчину знаходиться в межах 3-4). З водного розчину ПР висаджуються 1 % розчином алюмінію сульфату з утворенням пектатів. Геміцелюлози (ГЦ А і ГЦ Б) являли собою аморфні порошки від світло-коричневого до коричневого кольору [5].

## ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК

У результаті роботи виділено вміст полісахаридних фракцій зі шротів м'якоті гарбуза (№ 1, № 2) та свіжої подрібненої м'якоті гарбуза.

Встановлено, що вуглеводний комплекс представлено водорозчинними полісахаридами (ВРПС), пектиновими речовинами (ПР), геміцелюлозами (ГЦ А і Б). Визначений кількісний вміст полісахаридів в свіжої подрібненої м'якоті гарбузів.

Проведені дослідження в подальшому можуть використовуватися для стандартизації

м'якоті гарбуза, а також нових розроблених фітопрепаратів на її основі.

#### ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Будаева В. В. Биологически активные комплексы из отходов растениеводства и диких растений / В. В. Будаева, Д. Й. Якимов // Ползуновский вестник. – 2007. – № 3. – С. 15-24.
2. Бурцева О.В., Тернінко І.І. Вивчення полісахаридного складу *Avena sativa* L. // Вісник фармації. – № 2. (62). – 2010. – С. 46-48. 4.
3. Государственная фармакопея СССР. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье / МЗ СССР. – 11-е изд., доп. и перераб. – Вып. 2. – М. : Медицина, 1989. – 400 с.
4. Исследования по созданию технологии переработки отходов, содержащих органические растворители, на примере фармакологических производств / О. М. Горелова, О. С. Сартакова, Л. В. Полякова [и др.] // Ползуновский вестник. – 2006. – № 2. – С. 234-236.
5. Лигай Л. В. Изучение углеводов *Malva neglecta* L. / Л. В. Лигай, Д. А. Рахимов, В. А. Бандюкова // Химия природных соединений. – 1989. – № 2. – С. 280-281.
6. Перспективы использования растительных полисахаридов в качестве лечебных и лечебно-профилактических средств / Н. А. Криштанова, М. Ю. Сафонова, В. Ц. Болотова [и др.] // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2005. – № 1. – С. 212-221.
7. Рибак Л.М. Дослідження кількісного вмісту полісахаридних фракцій трави різних видів роду *Ceranium* L. / Л. М. Рибак, О. Ю. Коновалова, Т. В. Ковальчук // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. – Вип. XXIV. № 2. – 2011. – С. 110-112.
8. Степаненко Б. Н. Химия и биохимия углеводов [Полисахариды] / Б. Н. Степаненко. – М., 1978. – 256 с.
9. Borhade S. // Life sciences Leaflets. – 2012. - №7. – P. 45-49 - extraction and character is a tion of pumpkin (*cucurbita mixta*) seed oil. Fu C., Shi H. & Li Q. // Plant Foods for Human Nutrition. – 2006. – № 61. – P. 73-80 A Review on Pharmacological Activities and Utilization Technologies of Pumpkin.
10. Hata K. et al. // Medical Science and Pharmaceutical Science. – 2005. – № 54(3). – P. 2-10. Effects of Pumpkin seed extract on urinary bladder function in anesthetized rats, Hana H. Ahmed, Mona A.R. // Journal of Applied Sciences Research. – 2009. – № 5(6). - P. 622-635..
11. Manal K. Abdel-Rahman // World Journal of Chemistry. – 2006. – №1 (1). – P.33-40 Effect of Pumpkin Seed (*Cucurbita pepo* L.) Diets on Benign Prostatic Hyperplasia (BPH): Chemical and Morphometric Evaluation in Rats.

**УДК: 615.32:577.114:547.458.87/.88**

**Л. И. Вишнеvская, Е. А. Дегтярева, Е. И. Бисага**

**ИССЛЕДОВАНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ ПОЛИСАХАРИДОВ  
В РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ ТЫКВЫ РОДА CUCURBITA**

Одним из рациональных путей использования лекарственного растительного сырья (ЛРС) является его комплексная переработка с целью извлечения биологически активных веществ, в том числе полисахаридов. В статье приведены исследования по выделению содержания полисахаридных фракций с шротов мякоти тыквы и свежей измельченной мякоти тыквы. Установлено, что углеводный комплекс представлен водорастворимыми полисахаридами (ВРПС), пектиновыми веществами (ПВ), гемицеллюлозами (ГЦ) А и Б. Полученные результаты могут служить для стандартизации растительного сырья тыквы и препаратов на ее основе.

**Ключевые слова:** полисахариды, комплексная переработка растительного сырья, водорастворимые полисахариды, пектиновые вещества, гемицеллюлозы.

**UDC: 615.32:577.114:547.458.87/.88**

**L. I. Vishnevskaya, E. A. Degtyarova, Y. I. Bysaha**

**THE RESEARCH OF QUANTITATIVE COMPOSITION OF POLYSACCHARIDE  
IN THE PLANT RAW MATERIAL OF PUMPKIN GENUS CUCURBITA**

One of the rational ways to use crude drug is its complex reprocessing to extract biologically active substances, including polysaccharides. The article presents a study on the allocation of the content of polysaccharide fractions of meals pumpkin pulp and dispersed pumpkin flesh. Established that the carbohydrate complex is represented by water-soluble polysaccharides (VRPS), pectins (OL), hemicelluloses (HC) A and B. The results obtained can be used for standardization of raw pumpkin and vegetable products based on it.

**Key words:** polysaccharides, complex processing of plant raw material, water-soluble polysaccharides, pectines, hemicellulose.

*Адреса для листування:*

61168, г. Харков, Блюхера 4,

Национальный фармацевтический университет,

кафедра аптечной технологии лекарств

E-mail: kate.deg@yandex.ru

Надійшла до редакції:

27.01.2014