

8. Данилова, Е. И. Переработка отходов зерновой промышленности при помощи гидролаз *S. cerevisiae* [Текст] / Е. И. Данилова, С. П. Решта, М. Ж. Кизатова // Вестник Алматинского технологического университета – 2014. – № 3 (104) – С. 31–38.
9. Данилова, О. І. Отримання олігомерів із рослинної сировини з антиоксидантними властивостями [Текст] / О. І. Данилова, С. П. Решта // Наукові праці ОНАХТ. – 2014. – Т. 1, № 46. – С. 83–88.
10. Рябинина, Е. И. Новый подход в оценке антиоксидантной активности растительного сырья при исследовании процесса аутоокисления адреналина [Текст] / Е. И. Рябинина, Е. Е. Зотова, Е. Н. Ветрова и др. // Химия раст. сырья. – 2011. – № 3. – С. 117 – 121.
11. Костюк, В. А. Простой и чувствительный метод определения активности супероксиддисмутазы, основанный на реакции окисления кверцетина [Текст] / В. А. Костюк, А. И. Потапович, Ж. В. Ковалева // Вопросы мед. химии. – 1990. – Т. 36, № 2. – С. 88 – 91.
12. Данилова, О. І. Використання комплексу гідролаз дріжджів *S. cerevisiae* для отримання олігомерів, що мають антиоксидантні властивості [Текст] / О. І. Данилова, С. П. Решта // Наукові праці ОНАХТ – 2013. – Т. 2, № 44. – С. 103 – 109.
13. Kuo, J.-M. Rapid photometric assay evaluating antioxidative activity in edible plant material [Text] / J.-M. Kuo, D.-B. Yeh, B. Sun Pan // J. Agric. and Food Chem. – 1999. – Vol. 47, Issue 8. – P. 3206 – 3209.
14. Garcia-Alonso, M. Evaluation of the antioxidant properties of fruits [Text] / M. Garcia-Alonso, S. de Pascual-Teresa, C. Santos-Buelga, J. C. Rivas-Gonzalo // Food Chem. – 2004. – Vol. 84? Lssue 1 – P. 13 – 18.
15. Poli, G. Oxidative stress and cell signalling [Text] / G. Poli, F. Leonarduzzi, E. Biasi // Curr. Med. Chem. – 2004. – Vol. 11. – P. 1163 – 1182.
16. Flora, S. J. S. Structural, chemical and biological aspects of antioxidants for strategies against metal and metalloid exposure [Text] / S. J. S. Flora // Oxid. Med. Cell. Longev. – 2009. – Vol. 2, Issue 4. – P. 191 – 206.
17. Хасанов, В. В. Методы исследования антиоксидантов [Текст] / В. В. Хасанов, Г. Л. Рыжова, Е. В. Мальцева // Химия растительного сырья. — 2004. — № 3. — С. 63 – 95.
18. Petravic-tominac, Vlatka Biological effects of yeast β -glucans [Text] / Vlatka Petravic-tominac, Vesna Zechner-krapan, Slobodan Grba, Siniša Srećec and all. // Agriculturae Conspectus Scientificus – 2010. – Vol. 75. – P. 149–158.
19. Томсон, А. Э. Антиоксидантная активность препаратов из торфа и растительного сырья [Текст] / А. Э. Томсон, Г. В. Наумова, С. Ф. Шурхай и др. // Природопользование. – 2011. – № 19. – С. 165 – 168.
20. Черно, Н. К. Получение и частичный гидролиз бета-глюкана клеточных стенок дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* [Электронный ресурс] / Н. К. Черно, А. В. Коваленко, К. И. Шапкина // Режим доступа: \www/ URL: [http:// www.sworld.com.ua/index.php/ru/conference/the-content-of-conferences/archives-of-individual-conferences/december-2012](http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/conference/the-content-of-conferences/archives-of-individual-conferences/december-2012). – Название с экрана.

УДК [664.002.3 : 57.016] – 035.841

ПРЕПАРАТ ГУМІАРАБІКУ «FIBREGUM B» ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ ФІЗІОЛОГІЧНО-ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ХАРЧОВИЙ ІНГРЕДІЄНТ

Гураль Л. С., канд. техн. наук

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Досліджуваному комерційному препарату «Fibregum B» надано органолептичну оцінку та встановлено хімічний склад. В його складі домінує полісахаридна компонента (арабіногалактан) — 65,4 %, яка ковалентно зв'язана з мінорною складовою — білковими речовинами (3,4 %). Досліджуваний зразок є високомолекулярним біополімером (молекулярна маса перевищує 100 кДа). Водні розчини камеді характеризуються низькою в'язкістю та проявляють властивості антиоксиданту.

Polysaccharide component (arabinogalactan) — 65,4 % prevails as part of preparation gum-arabic «Fibregum B». Gum-arabic «Fibregum B» contains small amount of proteins — 3,4 %. Biopolymer molecular weight exceeds 100 kDa. 1,0...4,0 % aqueous solution of gum-arabic has low viscosity and exhibits antioxidant properties.

Ключові слова: гідроколоїди, біополімери, полісахариди, гуміарабік, фізіологічно-функціональний харчовий інгредієнт.

В теперішній час ринок харчових продуктів представлений широким асортиментом. Споживачі надають перевагу якісним продуктам харчування, враховуючи органолептичні характеристики, корисні властивості та показники безпеки. Пріоритетними у створенні харчових систем з підвищеною харчовою цінністю є використання натуральних харчових інгредієнтів та добавок [1, 2].

Серед великої кількості харчових добавок природного походження вирізняються гідроколоїди своїми структуроутворювальними, вологоутримуючими та стабілізуючими властивостями (здатні набухати і зв'язувати воду в кількості, яка перевищує їх власну масу) [3, 4]. Вони надають бажаних реологічних властивостей і структуру готовому продукту — від текучої, пастоподібної, еластичної до драгелеподібної. Окрім того, такі інгредієнти забезпечують збільшення виходу готового продукту, сприяють регулюванню аромату, запобігають кристалізації льоду і цукру, а також злежуванню багатьох продуктів. З включенням гідроколоїдів виробляють джеми і конфітури, желе і мармелад, фруктові начинки, пудинги і муси, зефір і пастилу, йогурти і морозиво, збиті десерти, креми, напої, соуси, майонези тощо [5].

За хімічною природою гідроколоїди представлені двома видами біополімерів — білковими речовинами і полісахаридами [3]. До перших належать переважно білки тваринного походження — казеїн, сироватковий білок і желатин. Однак найчастіше в харчових технологіях застосовують полісахаридні гідроколоїди, переважно рослинного походження: крохмаль, модифіковані крохмалі та целюлозу, пектин, агар, карагінани, альгінати, інουλін, камеді, глюкани та хітозан [6, 7].

На відміну від білкових і крохмальних гідроколоїдів роль незасвоєваних полісахаридів у харчових системах не зводиться тільки до виконання згаданих функціонально-технологічних функцій. Вони є фізіологічно-функціональними інгредієнтами, оскільки належать до категорії розчинних харчових волокон: здатні проявляти ентеросорбційні властивості (знижують рівень холестерину в крові, зв'язують канцерогени, важкі метали та радіонукліди), сприяти нормальному функціонуванню кишечника, проявляти пребіотичний ефект та нормалізувати процеси метаболізму в організмі людини. Окрім того, завдяки таким полісахаридам, стало можливим створення низькокалорійних продуктів, що зберігають органолептичні характеристики традиційних аналогів [7]. Ефективне застосування некрохмальних полісахаридів як матриць для іммобілізації біологічно активних речовин з метою підвищення активності останніх, пролонгації їхньої дії, збільшення вибіркової дії, покращення стабільності при зберіганні [6—10].

Одним із широко застосовуваних біополімерів в харчовій промисловості та медицині є ексудат тропічних видів акації — гуміарабік [7, 11]. Гуміарабік високої якості отримують з акації *Acacia Senegal* та *Acacia seyal*, які зростають переважно в Африці, а також в Індії та Австралії. Рідше його отримують із деревного соку вишні, абрикосів або сливи. Традиційним експортером гуміарабіку в європейські країни є Судан, рідше Нігерія та Чад.

Як відомо, гуміарабік характеризується складною хімічною будовою молекули та надмолекулярною структурою. В аравійській камеді домінує протейнодефіцитна складова (водорозчинний полісахарид до 70,0 %) та міститься мінорний білковий компонент. Це дозволяє віднести гуміарабік до категорії протеогліканів. В результаті фракціонування біополімеру із застосуванням гідрофобної хроматографії, авторами робіт [11, 12] було отримано три фракції: арабіногалактан (близько 88,0 %), арабіногалактан-протейновий комплекс (сягає 10,4 %) і глікопротейн (становить 1,2 %). У всіх трьох фракціях полісахаридний компонент, молекулярна маса якого варіює в межах від 200 до 300 кДа, має схожу структуру та належить до гетерополісахаридів (рис. 1). Він складається з галактанового кору — β -(1 $\rightarrow$ 3)-зв'язаних 116 залишків D-галактопіранози, який, у свою чергу, розгалужується β -(1 $\rightarrow$ 6)-зв'язками іншими моносахаридними ланками (L-арабіноза, L-рамноза, D-глюкуронова кислота, 4-O-метилглюкуронова кислота). Залишки рамнози, уронових кислот та арабінози у фуранозній формі розташовані на периферії молекули.

Уронові кислоти в природному полімері зустрічаються у вигляді солей магнію, калію та кальцію. Отже, за моносахаридним складом (рис. 2) полісахарид у складі гуміарабіку представлений арабіногалактаном.

У домінуючій фракції в складі гуміарабіку (арабіногалактані) міститься до 0,35...0,44 % білка. Приблизно 9,18...12,00 % білка зосереджено у високомолекулярному полімері (молекулярна маса 1000...1500 кДа) — арабіногалактан-протейновому комплексі. У його структурі полісахаридні блоки прикріплені до поліпептидного ланцюга (рис. 3). Мінорна та відносно низькомолекулярна фракція (200...250 кДа) — глікопротейн — містить до 30,00 % загальної кількості білка в молекулі гуміарабіку. Білкові речовини зв'язані ковалентно з зовнішніми функціональними групами арабіногалактану через функціональні групи амінокислот серину та гідроксипроліну.

Макромолекула гуміарабіку існує у вигляді короткої жорсткої спіралі. Залежно від величини її заряду довжина головного ланцюга може коливатися від 1050 до 2400 Å. Завдяки наявного у складі гуміарабіку арабіногалактану у водних розчинах біополімер набуває вигляду компактної сфероїдальної структури [13].

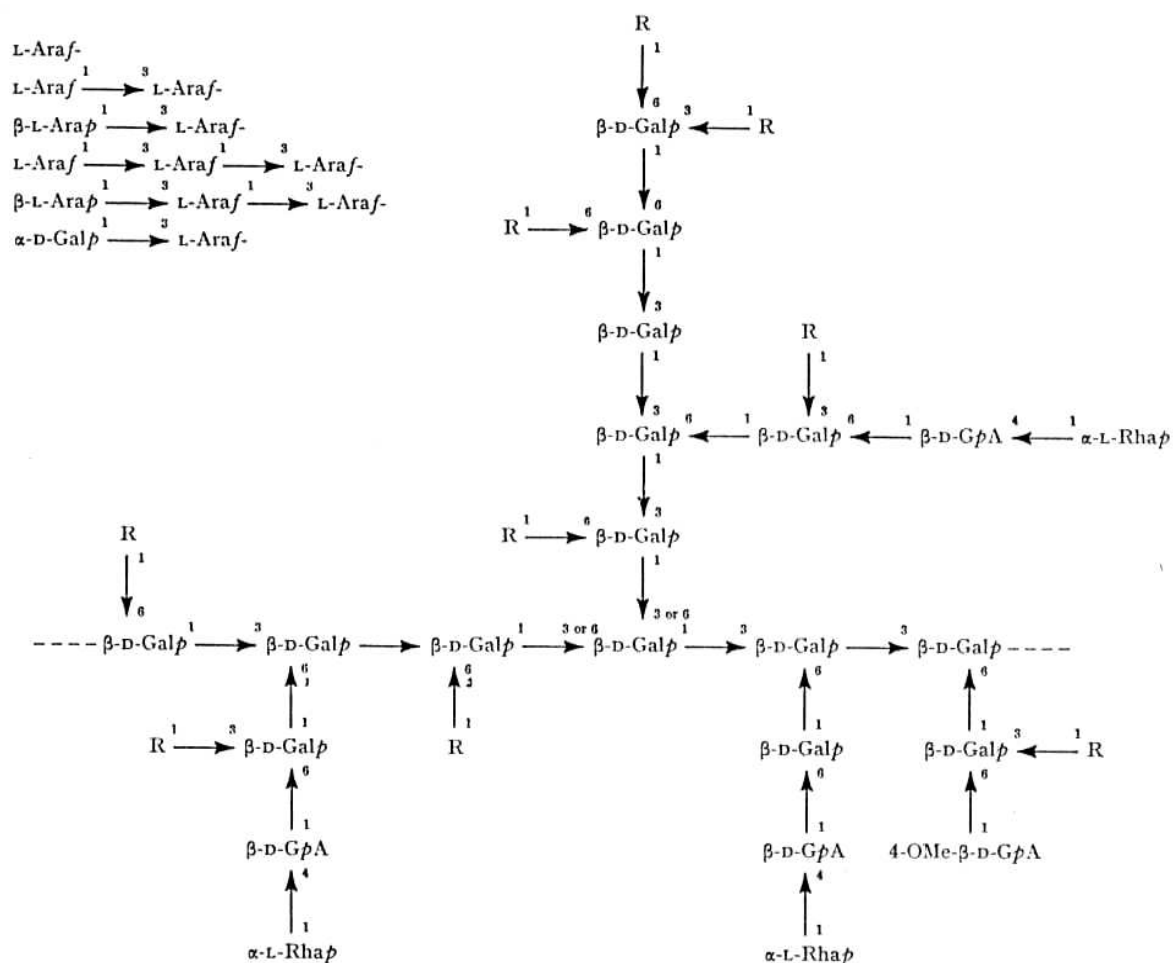


Рис. 1 — Структурний фрагмент молекули полісахаридної складової гуміарабіку

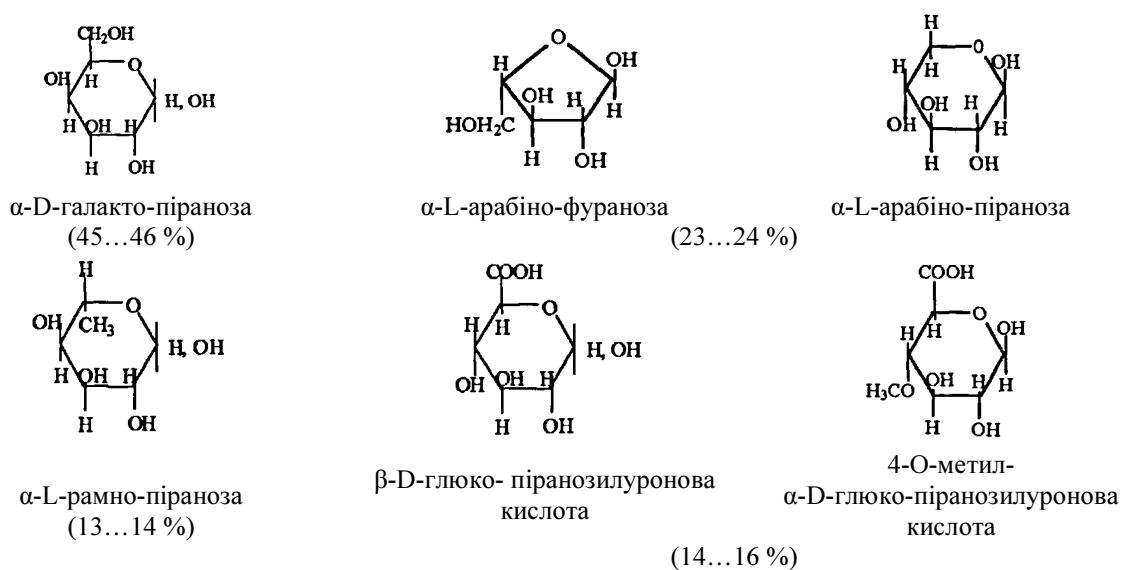


Рис. 2 — Моносахаридні ланки полісахаридної складової гуміарабіку

У зв'язку з цим, аравійська камедь є водорозчинною та утворює розчини низької в'язкості навіть за високих її концентрацій у розчині. Величина показника питомого обертання площин плоскополяризованого світла $[\alpha]_D^{20}$ водних розчинів гуміарабіку становить $-30,130^\circ$. За концентрації вищої ніж 40,0 % розчини біополімеру проявляють реологічні властивості. В'язкість камеді у водному середовищі досягає максимуму при pH 5,0...5,5, а в присутності електролітів та за низьких значень pH вона знижується. У кислому середовищі гуміарабік проявляє стійкість, однак його гідроліз може відбуватися вже при pH 2,0 [14].

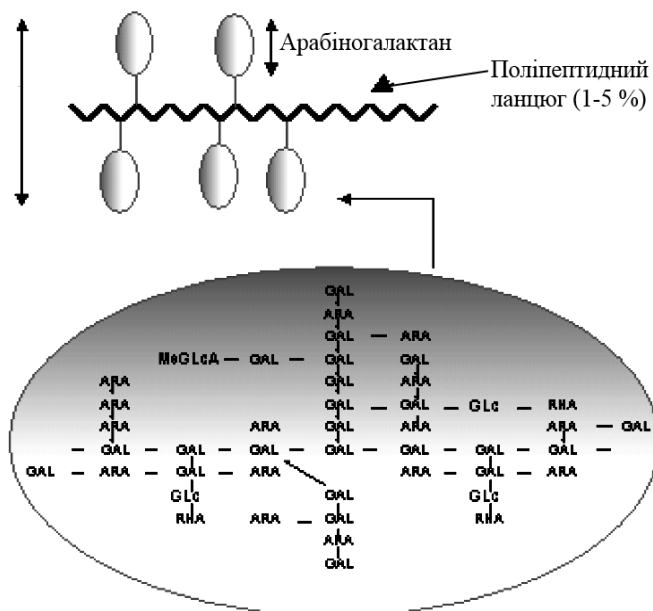


Рис. 3 — Схема арабіногалактан-протеїнового комплексу гуміарабіку

напоїв на основі ефірних олій. Також він застосовується для стабілізації такого напою як шоколадне молоко. Біополімер додають з метою зниження втрат ароматичних речовин, як емульгатор та сполучний компонент у виробництві жувальної гумки без цукру. У кондитерській промисловості його використовують при виробництві зефіру (як стабілізатор піни) та ірисок (як емульгатор жирів). В якості глазуровального агента гуміарабік вводять у продукти з какао та шоколаду. Як складова частина розчину для дражування він використовується у формуванні глазурі для горіхів, глазурі та прикрас для кондитерських виробів. З метою запобігання кристалізації цукру, а також як зв'язувальний компонент препарат гуміарабіку включають до жувальних цукерок, льодяників і пастили. Розчини гуміарабіку можна використовувати замість олії/масла для приклеювання спецій до таралеток і чипсів. Камедь використовується як стабілізуючий агент у молочних напоях з наповнювачами з ягід і фруктів та для отримання кремової консистенції морозива і вершків. Як вологоутримувальний агент його використовують у виробництві м'ясних і рибних продуктів харчування. У м'ясопереробній промисловості камедь застосовують також для приготування розсолів. Низькоконцентровані розчини гуміарабіку застосовують у виробництві червоного вина для стабілізації його кольору, для покращення ігристих властивостей шампанських вин та для стабілізації піни у пиві. За міжнародними стандартами Codex гуміарабік дозволяється використовувати індивідуально або у сполученні з іншими стабілізаторами в консервованих овочах і рибі, кисло-молочних продуктах після ферментації, плавлених сирах, солених огірках [7, 11, 12].

Гуміарабіку притаманні не лише хороші функціонально-технологічні властивості. Йому властива висока фізіологічна активність. Аравійська камедь належить до водорозчинних харчових волокон, є ефективним пребіотиком, нормалізує ліпідний обмін, уповільнює процеси перекисного окиснення ліпідів, виявляє гастропротекторну, антимікробну, антисептичну, пом'якшувальну та заспокійливу дію щодо слизових оболонок людського організму. Окрім того, гуміарабік застосовується для інкапсулювання лабільних, малорозчинних та нерозчинних у воді речовин [15].

Залежно від умов зростання акації та виду акації хімічний склад препаратів гуміарабіку може варіювати. Сорти промислової камеді визначають за кольором. Найдорожчою є камедь білого відтінку, яка не містить дубильних речовин (мають неприємний присмак), що важливо для кондитерської промисловості. Однак переважну більшість комерційних препаратів гуміарабіку, які широко представлені на ринку,

Ізoeлектрична точка білкової складової гуміарабіку знаходиться при pH 1,8. За умов підвищення температури розчину вище ніж 60 °C та тривалій термічній обробці за температури понад 100 °C білок у складі біополімеру денатурує. Це призводить до помутніння розчину, необерненого падіння в'язкості та зниження емульгувальної здатності [12, 14].

У харчовій промисловості гуміарабік є гідроколом (E 414), який найбільше використовується у якості текстуратора, емульгатора, плівкоутворювача, стабілізатора емульсій і пін. Як харчова добавка він дозволений для використання в більшості країн світу. В Європейському Союзі аравійську камедь застосовують у виробництві продуктів дитячого харчування, навіть для дітей першого року життя [7, 11].

У харчовій промисловості гуміарабік знаходить часте застосування як стабілізатор емульсій «олія у воді», не змінюючи їх консистенцію, що використовується у виробництві емульсій для безалкогольних

отримують очищенням висушеної камеді [7, 11]. Такі препарати залежно від хімічного складу і ступеню очищення можуть різнитися за функціонально-технологічними властивостями, фізіологічними ефектами та ступенем безпеки.

У зв'язку з цим, метою роботи була характеристика присутнього на вітчизняному ринку комерційного препарату гуміарабіку «Fibregum B» та дослідження його фізико-хімічних і фізіологічно-функціональних властивостей.

Для цього досліджуваному зразку гуміарабіку «Fibregum B» (виробник «CNI — Colloide Natures International», Франція) надавали органолептичну оцінку. Далі встановлювали його хімічний склад, а саме визначали вологість шляхом висушування наважки до постійної маси, вміст вуглеводів — за редукуючою здатністю розчинів, отриманих після гідролізу розведеним 2,0—відсотковим розчином HCl , масову частку загального азоту — за метод К'ельдаля, вміст білкової складової розраховували за кількістю загального азоту, золи — спалюванням з подальшим прожарюванням мінерального залишку [16]. Моносахаридний склад гідролізату полісахаридної компоненти гуміарабіку встановлювали методом паперової хроматографії [17]. Молекулярну масу біополімеру в 1,0 М розчині $NaCl$ визначали, використовуючи гель-хроматографію на Sephadex S-150 Superfine (17×48 мм) [18]. Елюати (по 2 см³) аналізували на вміст вуглеводної складової антроновим методом, білкової компоненти — методом Лоурі. В'язкість водних розчинів гуміарабіку за різних значень рН та у порівнянні з іншими гідрокоолоїдами встановлювали віскозиметрично, застосовуючи капілярний віскозиметр Оствальда [16]. Антиоксидантну активність визначали модифікованим тіоціанатним методом з неспецифічним субстратом окислення (10—відсотковий розчин соняшникової олії у 96—відсотковому етиловому спирті) [19].

Таблиця 1 — Хімічний склад гуміарабіку

Показник	Масова частка, %
Легкогідролізовані полісахариди	65,4
Азот	0,54
Білок (N×6,25)	3,4
Зола	4,7

Досліджуваний зразок гуміарабіку «Fibregum B» був у вигляді дрібного білого порошку, не містив домішок, мав нейтральний смак, сторонній запах — відсутній. Вологість препарату становила 10,8 %. Наведені в табл. 1 дані щодо хімічного складу гуміарабіку свідчать, що домінуючим в ньому компонентом є вуглеводи, представлені легкогідролізованою фракцією полісахаридів. Масова частка негідролізованого залишку в досліджуваному зразку не перевищувала 5,2 %. Вміст азоту в препараті незначний та становив 0,54 %. З врахуванням коефіцієнту перетворення азоту в білкові речовини, розрахована масова частка білка не перевищувала 3,4 %. Вміст мінеральних речовин складав 4,7 %.

В гідролізаті легкогідролізованих полісахаридів комерційного препарату гуміарабіку методом паперової хроматографії виявлено чотири моносахариди, серед яких домінували галактоза та арабіноза, менше містилося уронових кислот і рамнози (табл. 2). Полісахаридний складник гуміарабіку, таким чином, представлений арабіногалактаном.

Таблиця 2 — Моносахаридний склад полісахаридної компоненти гуміарабіку

Моносахарид	Масова частка, %	Молярна концентрація, моль
Галактоза	43,3	2,40
Арабіноза	31,5	2,10
Уронові кислоти	15,0	0,77
Рамноза	10,2	0,62

За результатами гель-хроматографії встановлено, що у складі препарату гуміарабіку «Fibregum B» домінувала полісахаридна фракція з високою молекулярною масою (понад 100 кДа) та містилися в міно-рних кількостях три фракції зі значно меншою молекулярною масою. Білкові речовини зв'язані з усіма фракціями вуглеводневої складової, однак найбільша їх масова частка сполучена з високомолекулярною полісахаридною компонентою (рис. 4). Це, у свою чергу, підтверджує літературні дані щодо наявності ковалентного зв'язку між полісахаридом гуміарабіку та його білковою складовою.

Проведені експерименти щодо розчинності препарату «Fibregum B» свідчать, що зі зростанням температури до 45 °С швидкість його гідратації зростала і розчинність у воді прискорювалась. Водні розчини цього біополімеру з масовою його часткою від 1,0 до 4,0 % характеризуються низькою в'язкістю в порівнянні з іншими досліджуваними полісахаридами (гуаровою камеддю, альгінатом натрію, агаром). Також встановлено, що в'язкість розчинів гуміарабіку дещо знижувалась за низьких значень рН та зростала за умов збільшення величини рН до 6,0.

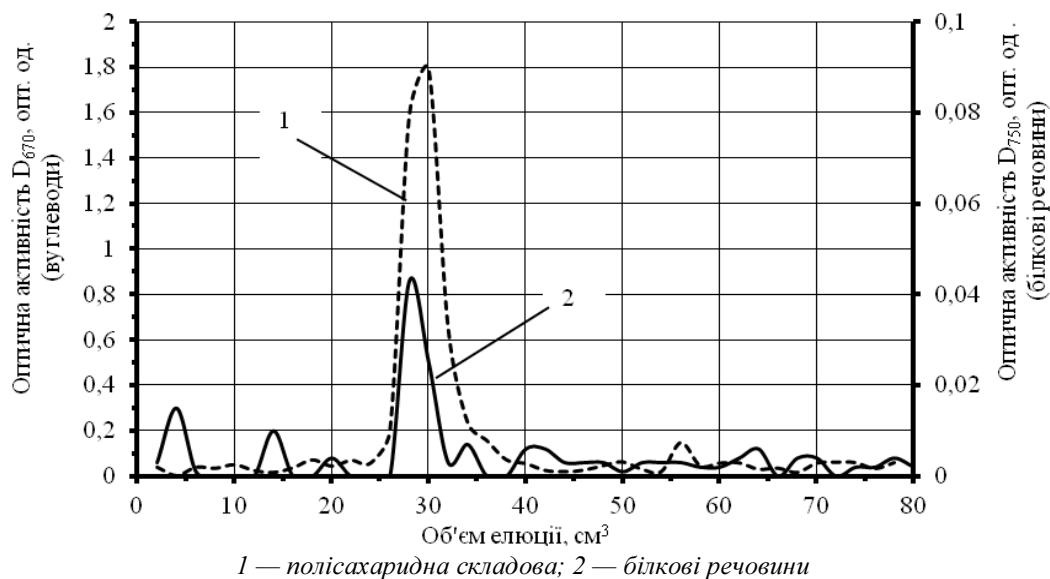


Рис. 4 — Вихідна крива гель-фільтрації водного розчину препарату гуміарабіку на Sephadex S-150 Superfine

Антиоксидантну активність комерційного препарату гуміарабіку оцінювали *in vitro* у співставленні з широко використовуваним антиоксидантом — аскорбіновою кислотою. Кількість антиоксидантної сполуки, внесеної до субстрату окиснення, витримувалася однаковою. Для досліджуваного біополімеру характерна здатність до інгібування окиснювальних процесів, зокрема антиоксидантна активність 0,7-відсоткового водного розчину біополімеру в 3,6 рази нижча за таку для вітаміну С.

Таким чином, комерційний препарат гуміарабіку «Fibregum В» французького виробництва, який широко застосовується в Україні в якості харчової добавки у виробництві харчових продуктів, за органолептичними показниками відповідає технічним вимогам щодо ексудатів з аравійської акації. Він є відносно високомолекулярним протеогліканом: в його складі домінує полісахаридна складова, представлена арабіногалактаном, та в мінорній кількості міститься білкова компонента. Водним розчином камеді акації властива низька в'язкість та антиоксидантна дія. За сукупністю отриманих характеристик досліджуваний препарат гуміарабіку перспективно включати до харчових систем, не змінюючи при цьому їх реологічних властивостей, наприклад, вдалим буде його введення до складу безалкогольних напоїв оздоровчого спрямування. Завдяки вираженим фізіологічним ефектам у сукупності з мембранотропними властивостями, притаманними головній фракції біополімеру — арабіногалактану, доцільним є створення на основі такого препарату гуміарабіку функціональних харчових інгредієнтів нового покоління — «смаг-добавок».

Література

1. Сирохман, І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення [Текст]: навч. посібник / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. — К.: Центр учбової літератури, 2009. — 544 с.
2. Капрельянц, Л. В. Функциональные продукты: тенденции и перспективы [Текст] / Л. В. Капрельянц, Г. А. Хомич // Нутриціологія, дієтологія, проблеми харчування. — 2012. — № 4. — С. 4–8.
3. Филлипс, Г. О. Справочник по гидроколлоидам [Текст]: справочное издание / под ред. Г. О. Филлипса, П. А. Вильямса; пер. с англ. под ред. А. А. Кочетковой, Л. А. Сарафановой. — СПб.: ГИОРД, 2006. — 536 с.
4. Структура и текстура пищевых продуктов. Продукты эмульсионной природы / [Д. Дж. Макклементс [и др.]; под ред. Б. М. МакКенна; пер. с англ. [В. Д. Широкова, Н. С. Селивановой] под науч. ред. Ю. Г. Базарновой. — Санкт-Петербург : Профессия, 2008. — 471 с.
5. Технология пищевых продуктов [Текст]: учебник / Под ред. А. И. Украинца. — К.: Издательский дом «Аскания», 2008. — 736 с.
6. Alistair, M.S. Food Polysaccharides and Their Applications [Text] / M. S.Alistair, G. O. Phillips. — CRC Press, 2006. — 752 p.

7. Харчова хімія. Полісахариди [Текст]: навчальний посібник / Н. К. Черно, Н. О. Денісюк, С. О. Озоліна, О. В. Севастьянова, Л. С. Гураль. – Одеса: Освіта України, 2014. – 220 с.
8. Перспективы использования растительных полисахаридов в качестве лечебных и лечебно-профилактических средств [Текст] / Н. А. Криштанова, М. Ю. Сафонова, В. Ц. Болотова и др. // Весник ВГУ. Сер. Химия, биология, фармация. – 2005. – № 1. – С. 212–221.
9. Черно, Н. К. Отримання білок-полісахаридного комплексу та його характеристика [Текст] / Н. К. Черно, Л. С. Гураль, О. В. Ломака // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. праць. – Харків, 2012. – № 2. – С. 309–315.
10. Черно, Н. К. Стабилизация бетанина комплексообразованием с арабиногалактаном [Текст] / Н. К. Черно, Е. В. Ломака // Известия Вузов. Пищевая технология. – 2013. – № 4. – С. 32–35.
11. Kennedy, J. F. Gum Arabic [Text] / J. F. Kennedy, G. O. Phillips, P. A. Williams. – Royal Society of Chemistry; Hardback, 2011. – 372 p.
12. Products and Applications of Biopolymers [Text] / Edited by Dr. Johan Verbeek // Materials Science. Polymers. Products and Applications of Biopolymers. Chapter 1, Gum Arabic: More than an edible emulsifier. – 2012. – P. 1-25.
13. Dror, Y. Structure of Gum Arabic in Aqueous Solution [Text] / Y. Dror, Y. Cohen, R. Yerushalmi-Rozen // Journal of Polymer Science: Part B: Polymer Physics. – 2006. – Vol. 44. – P. 3265–3271.
14. Yusuf, A. K. Studies on some physicochemical properties of the plant gum exudates of *Acacia senegal* (Dakwara), *Acacia sieberiana* (Farar kaya) and *Acacia nilotica* (Bagaruwa) [Text] / A. K. Yusuf // Jorind. – 2011. – № 9 (2). – P. 10–17.
15. Badreldin, H. A. Biological effects of gum arabic: A review of some recent research [Text] / H. A. Badreldin, A. Ziada, G. Blunden // Food and Chemical Toxicology. – 2009. – № 47. – P. 1–8.
16. Методы биохимического исследования растений [Текст]: научное издание / А. И. Ермаков [и др.]; ред. А. И. Ермаков. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1987. – 430 с.
17. Хроматография на бумаге [Текст]: монография / Под ред. И. М. Хайса, К. Мацека; Пер. с чешск. под ред. М. Н. Запрометова. – М.: Изд-во иностр. лит., 1962. – 851 с.
18. Лабораторное руководство по хроматографическим и смежным методам: в 2 ч. / под ред. О. Микеша; пер. с англ. А. Ю. Кошевича, Е. Л. Стыскина; под ред., послесл. В. Г. Березкина. – Москва: Мир, 1982. – Ч. 1. – 400 с.
19. Салькова, Е. Г. Изучение антиоксидантной активности экстрактов кутикулы яблок [Текст] / Е. Г. Салькова, М. Г. Амзашвили // Прикл. биохимия и микробиология. – 1987. – Т. 23, № 5. – С. 686–691.
20. Черно, Н. К. Біотехнологічний спосіб вилучення арабіногалактану із деревини сосни [Текст] / Н. К. Черно, Л. С. Гураль, О. В. Ломака // Наукові праці ОНАХТ. – 2012. – Т. 2, № 42. – С. 157–161.

УДК 663.85:663.478.2.022.3

РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ З ВИКОРИСТАННЯМ ПОЛІСОЛОДОВИХ ЕКСТРАКТІВ

¹Романова З. М., канд. техн. наук, доцент, ¹Романов М. С., аспірант,

²Мельник І. В., канд. техн. наук, доцент

¹Національний університет харчових технологій, м. Київ

²Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Досліджено склад та властивості полісолодових екстрактів як «основи» для безалкогольного напою, підібрано оптимальні співвідношення полісолодового екстракту, водного екстракту малини і необхідної кількості глюкозно-фруктозної патоки для одержання збалансованого за компонентним складом напою з гармонійним смаком.

The study of composition and properties of poly-malt extracts as "the base" for non-alcoholic drinks was conducted, during which the optimum ratio of poly-malt extract, aqueous extract of raspberry, and the required amount of glucose-fructose syrup was determined for obtaining a composition-ally balanced drink with a harmonious taste.

Ключові слова: солодовий екстракт, стійкість, фізико-хімічні показники, нетрадиційна сировина.