

ПЕКТИНИ ЯК ПРИРОДНІ СОРБЕНТИ

Криворучко А.В., Стрижак Д.О.

*Полтавський національний педагогічний університет
імені В.Г. Короленка*

Для вилучення ксенобіотиків з об'єктів довкілля перспективними є сорбційні методи. Тому розробка ефективних і безпечних сорбентів з високою селективністю дасть змогу забезпечити раціональне використання природних ресурсів згідно екологічних нормативів. Таким вимогам відповідають матеріали на основі пектину, що характеризуються відносною дешевизною, екологічністю та загальною доступністю цієї сировини.

Пектинові біополімери мають унікальні біологічні та функціональні характеристики, що обумовлюють значимість пектинів для об'єктів навколишнього середовища, а також знаходять широке застосування в харчовій, медичній, косметологічній галузях тощо.

Пектинові речовини – полісахариди, що входять до складу клітинних мембран рослин. Вони можуть знаходитися у розчинному вигляді у складі вакуолей, в якості проміжних фрагментів, що переміщуються в протоплазмі клітини в процесі біосинтезу, та у вигляді нерозчинних протопектинів надмолекулярної будови.

Найбільша кількість пектинових речовин міститься в соковитих тканинах та коренеплодах. Сировиною для промислового одержання їх є яблучний та цитрусовий жмих, жом цукрового буряка, кормового кавуна, гарбуза та кошики соняшника.

Пектин вперше виділили з фруктового соку. Вміст пектинових речовин у рослинних матеріалах коливається в межах від 0,1 – 0,5 до 50%. Найбільший вміст пектину в лимонному жмихові (30-35%), в апельсиновому та мандариновому (25-30%), кошиках соняшника (близько 25%), буряковому жомі (20-25%), яблучному жмихові (5-15%).

Пектинові речовини локалізовані у різних частинах рослин нерівномірно: у яблуках більша кількість їх міститься в епідермісі, коленхімі, а в цитрусових – в альбедо [4].

Пектини це полісахариди, що складаються з α -1,4-зв'язаних залишків D-галактуранової кислоти і α -1,2-рамнозних ланок, а також великої кількості нейтральних цукрів, включаючи арабінозу, галактозу та інші цукри [6].

Пектин – порошок світло-бежевого або світло-сірого кольору, що складається з естерифікованих метанолом полігалактуронової кислоти та її натрієвих, калієвих, кальцієвих та амонійних солей. Кількість естерних груп в пектинових кислотах може бути різною в межах 30-80% від кількості ланок галактуронової кислоти.

До складу пектинів входять до 10-20% переважно L-рамноза у піранозній формі, L-арабіноза, D-галактоза, інколи D-ксилоза, L-фукоза.

Структура і хімічний склад пектинових речовин визначають просторову форму їх молекул і характер взаємодії з іншими сполуками. Встановлено, що пектинові речовини володіють структурою з обмеженою гнучкістю, стабілізовані водневими і гідрофобними зв'язками [1].

У 1848 році Фремі розділив нативний пектин на дві фракції – розчинний (гідропектин) і нерозчинний (протопектин).

Залежно від кількості метоксильних груп і ступеня полімеризації пектини поділяють на високоестерифікований і низькоестерифікованим. Н-пектин – високоестерифікований, має ступінь естерифікації, тобто відношення числа естерифікованих карбоксильних груп на кожні 100 карбоксильних груп пектинової кислоти, понад 50%; L-пектин – низькоестерифікованим, має ступінь естерифікації менше 50% [2].

Пектин – полісахарид з довгим ланцюгом у вигляді скрученої спіралі. Має високу молекулярну масу та властивості ліофільного колоїду. На відміну від інших природних колоїдів (желатин, агар-агар) золі пектину переходять у гель тільки в присутності цукру та кислоти або полівалентних металів. Пектин, виділений з рослин, у висушеному вигляді це порошок від білого до сіро-коричневого кольору в залежності від джерела отримання та ступеня очищення. Він розчиняється в воді, особливо при нагріванні, осаджується спиртом і іншими органічними розчинниками. При підвищенні температури вище 150°C пектин розкладається.

Пектин є комплексом колоїдних полісахаридів, які у кишечнику активно зв'язують вільними карбоксильними групами широкий спектр сполук важких металів. При чому чим нижчий ступінь метоксилування, тобто чим більше вільних карбоксильних груп, тим вище сорбційна здатність пектину [5].

Властивість пектинових речовин утворювати міцні комплекси з токсичними металами та виводити їх з організму дозволяє використання для лікувально-профілактичного харчування в зонах забруднення навколишнього середовища [3].

Основні фізико-хімічні властивості пектинових речовин, а саме сорбційні властивості, дозволяють використовувати їх у виробництво препаратів для виведення з організму ксенобіотиків, регулювання рівня холестерину в крові; виробництві лікарських засобів з добавками пектинів, виробництві косметичних виробів з лікувальними властивостями; застосувати пектинові речовини в якості біологічно активних добавок для підвищення вмісту баластних речовин в продуктах харчування.

Список використаних джерел:

1. Аверьянова Е. В., Митрофанов Р. Ю. Пектин. Получение и свойства: мет. реком. Бийск: Изд-во Алт. гос. тех. ун-та, 2006. 44 с.
2. Донченко Л. В., Фирсов Г. Г. Пектин: основные свойства, производство и применение. М.: ДеЛи принт. 2007. 276 с.
3. Компанцев В. А., Кайшева Н. Ш. и др. Комплексообразование пектинов с ионами поливалентных металлов. *Пищевая промышленность*. 1990. № 11. С. 39–40.
4. Шелухина Н. П. Научные основы технологии пектина / АН КиргССР. Ин-т орган. химии. Фрунзе: Илим, 1988. 169 с.
5. Bagnery S. Effect of wheat bran and pectin on the absorption and retention of phosphorus, calcium, magnesium and zinc by the growing pig / S. Bagnery, L. Cineguen // *Redrod. Nutr. Develop.* 1985. Vol. 25, №4A. P. 705–716.
6. Minzanova S. T., Mironov V. F., Arkhipova D. M., Khabibullina A. V., Mironova L. G., Zakirova Y. M., Milyukov V. A. Biological Activity and Pharmacological Application of Pectic Polysaccharides: A Review // *Polymers*. 2018. V. 10 (12). P. 1407.