

## СТАН ВОДИ В РОЗЧИНАХ БІОПОЛІМЕРІВ

*Мельник О.П.*, Радзієвська І.Г.

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

e-mail: [ksaname@gmail.com](mailto:ksaname@gmail.com)

Біополімери – високомолекулярні сполуки, широко розповсюджені у природі, мають різне походження, хімічний склад і властивості. В харчовій промисловості використовують біополімери (полісахариди) – пектини, агар-агар, крохмалі, камеді, альгінати, каррагенани, казеїн та ін. – водні розчини яких здатні швидко структуруватися, утворюючи при певних умовах гідрогелі, що відзначаються високою в'язкістю, міцністю, еластичністю, стабільністю [1]. Полісахариди покращують органолептичні, структурно-механічні та фізико-хімічні показники продуктів харчування.

Згідно сучасних досліджень[2], молекули біополімерів мають складну будову і проявляють здатність до утворення частково упорядкованих спіральних ланок, де особливу роль у стабілізації такої структури відіграє вода. Ці спіральні ланки стійкі до температури 50-70<sup>0</sup>С, після чого вони розпадаються і утворюють розгалужену структуру міжмолекулярних водневих зв'язків.

Всі перетворення будови полісахаридів відбуваються у водному середовищі. Тому важливо встановити роль води у цих процесах при дії температури на водні розчини.

При контакті полісахаридів з водою, молекули розчинника спочатку проникають найменш організовані ділянки ланцюга макромолекул. Така початкова організація послаблює зв'язки в ланцюгах, що залишилися, і призводить до проникнення води і сольватації найбільш організованих ділянок ланцюга. Цей процес проходить через перехідну стадію гелеутворення, коли частинки набухають і збільшуються в об'ємі завдяки силам когезії між макромолекулами. З підвищенням температури кількість зв'язування макромолекулою води зростає.

Якщо міжмолекулярні зв'язки відносно слабкі, вони можуть легко руйнуватися при механічній дії або нагріванні. При цьому полісахарид повністю розчиняється. Коли зв'язки між певними сегментами макромолекул не руйнуються при механічній або тепловій дії, полісахарид залишається у вигляді набухлих частинок (прикладі альгінат і пектат кальцію). У випадку утворення мостиків–зв'язків між ланцюгами полісахаридів виникає тривимірна сітка, і в'язка рідина перетворюється в гідрогель.

Інформацію про стан та роль води у складі біополімерів на молекулярному рівні отримано за результатами проведених досліджень методами ІЧ-, ЯМР-спектроскопії та рентгенофазового аналізу.

Встановлено, що з підвищенням температури водних розчинів вище 60<sup>0</sup>С спостерігається послаблення водневих зв'язків між полімерними ланцюгами полісахаридів і молекулами води, внаслідок чого відбувається структурна перебудова макромолекул полісахаридів або їх плавлення. Вивільнені із кристалічної структури полісахаридів молекули води переходять в рухому адсорбційну фазу. Внаслідок руйнування структури макромолекули полісахаридів, вуглеводневі ланцюги набувають збиткової енергії і проявляють підвищену адсорбційну активність у міжмолекулярних взаємодіях.

Це явище використано при розробці технологічних процесів очищення фруктових та ягідних соків, лікєро-горілчаних виробів, виноматеріалів та інш., що ґрунтується на взаємодії полісахаридів, які представляють собою небажані домішки рідинних харчових продуктів, з дисперсними частинками оксидів металів та глинистих мінералів.

### Література

- 1.Филиппс Г.О., Вильямс П.А. Справочник по гидроколлоидам. СПб, 2006.536 с.
- 2.Манк В.В., Мельник О.П., Трачевський В.В. Роль води в процессах структурообразования биополимеров. Химия и технология воды. 2011. Т.33, №6. С.666–674.