



УДК 677.852

МЕТОДИ МОДИФІКАЦІЇ ПОЛІСАХАРИДІВ

Студ. В.І. Кутир, гр. БПВ-14

Студ. К.О. Ходаковська, гр. БПВ-14

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета та завдання. Визначити основні методи модифікації полісахаридів та дослідити основні властивості і використання методів модифікації та оцінити використання цих методів у технологічних процесах виробництва полімерних плівок.

Об'єкт та предмет дослідження. методи модифікації та властивості крохмалю та целюлози.

Методи та засоби дослідження. Вивчення методів модифікації та властивостей модифікованих полісахаридів за літературними даними.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Проаналізовано сучасні методи модифікації полісахаридів та визначено напрямки їх застосування.

Результати дослідження.

Полісахариди — складні високомолекулярні сполуки, які під каталітичним впливом кислот чи ферментів піддаються гідролізу з утворенням простіших полісахаридів, потім дисахаридів, і врешті-решт багато (сотні і тисячі) молекул моносахаридів. Важливі представники полісахаридів — крохмаль і целюлоза. Їхні молекули побудовані з ланок $-(C_6H_{10}O_5)-$, є залишками циклічних форм молекул глюкози, що втратили молекулу води, тому склад крохмалю та целюлози виражається однією формулою $(C_6H_{10}O_5)_n$. Різниця властивостей цих полісахаридів обумовлена просторовою ізомерією утворюючих їх моносахаридних молекул: крохмаль побудований із ланок α -, а целюлоза — β -форми глюкози. Крохмаль — рослинний високомолекулярний полісахарид амілози і амілопектину, мономером яких є глюкоза. Резервний гомополісахарид рослин. Нагромаджується в результаті фотосинтезу у плодах, зерні, коренях і бульбах деяких рослин як запасна форма вуглеводів. Целюлоза — природний полімер, полісахарид, волокниста речовина, головна складова частина оболонки рослинних клітин. У найбільшій кількості міститься у деревині, волокнах бавовни, льону і ін.

Хімічна модифікація макромолекул целюлози призводить до змін її властивостей і функцій. Під час утворення похідних целюлози значну роль грає доступність та реакційна здатність гідроксильних груп. Відомо 7 хімічних модифікацій целюлози. Шляхом етерифікації целюлози одержують її похідні з підвищеною розчинністю та здатністю до набрякання. Естери целюлози дуже перспективні для застосування у багатьох галузях виробництва.

Одержання етерів целюлози здійснюється в три стадії: I стадія – підвищення реакційної здатності, оскільки занадто щільна упаковка целюлозних волокон запобігає взаємодії їх гідроксильних груп з молекулами реагентів; II стадія – набрякання (розчинення) в ацетоні або ізопропіловому спирті з наступною обробкою целюлози розчином натрій гідроксиду за температур $50...140\text{ }^{\circ}\text{C}$ і утворення алкілцелюлози (процес мерсеризації); III-я стадія – взаємодія одержаної алкілмодифікації з галогено похідними алканів (одержання метил- та етилових похідних).

Існують фізичні, хімічні та біологічні способи обробки нативних крохмалів, які дозволяють змінити їх будову і, відповідно, суттєво позначатися на їх властивостях. За змінами, що відбуваються в нативних крохмалях, можна виділити чотири основні типи

модифікацій, які дозволяють одержати різні види модифікованих крохмалів (табл. 1). Модифікований - це крохмаль зі спрямовано зміненими властивостями внаслідок фізичної, хімічної, біохімічної або комбінованої обробки.

Таблиця 1 - Основні види модифікованих крохмалів

Типи модифікації	Основні групи
Набухання	Крохмалі, що набухають
Деполімеризація	Розщеплені крохмалі
Стабілізація	Стабілізовані крохмалі
Поперечне зшивання ланцюгів	Зшиті крохмалі

Модифіковані види крохмалю переважно отримують з використанням наступних способів хімічної обробки, а також їх поєднання: етерифікація оцтовим і янтарним ангідридами, сумішшю ангідридів оцтової і адипінової кислот, ангідридом октинілянтарної кислоти, фосфорилхлоридом, триметифосфатом і триполіфосфатом натрію; етерифікація оксидом пропілену, з утворенням простих ефірів, кислотна модифікація хлористоводневої і сірчаної кислот, з утворенням гідролізованих продуктів; відбілювання пероксидом водню, надоцтовою кислотою, перманганатом калію і гіпохлоридом натрію; окислення гіпохлоридом натрію.

До набухаючих відносять такі види крохмалю, що можуть частково або повністю розчинятись у холодній воді (інстант-крохмаль). В основі отримання таких видів крохмалю лежать фізичні перетворення, які не зумовлюють суттєвої деструкції крохмальних молекул. Одержують їх шляхом висушування крохмальної суспензії у розпилювальній або сушіння на вальцях при температурі, що перевищує температуру клейстеризації крохмалю. В наслідок теплової обробки проходить часткове або повне руйнування структури зерен крохмалю. Вальцьова сушка передбачає нанесення висококонцентрованого крохмалю на валки, які нагріваються, з наступним зняттям скребком. Новий спосіб холодного набухання крохмалю шляхом "Spray-Cooking" передбачає комбінування процесу варіння і сушки розпиленням. При вальцьовому способі крохмаль втрачає гранульовану структуру, тоді як за методом "Spray-Cooking" структура залишається зернистою і поліпшується диспергування крохмалю.

Висновки: дослідження методів модифікації полісахаридів дозволило визначити напрямки їх застосування в залежності від їх властивостей. Встановлено комбінації хімічних препаратів для модифікації полісахаридів.

Ключові слова: крохмаль, целюлоза, модифікований полісахариди.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Сложные эфиры целлюлозы и пластические массы на их основе: монография / В.И. Манушин, К.С. Никольский, К.С. Минскер, С.В. Колесов. – Владимир: Полимерсинтез, 2002. – 107 с.
2. Петропавловский Г.А. Гидрофильные частично замещенные эфиры целлюлозы и их модификация путем химического сшивания: монография / Г.А. Петропавловский. – Л.: Наука, 1988. – 298 с.