

## Полімерні плівки на основі полісахаридів

**М.П.Сичевський**, доктор економічних наук, професор, член-кореспондент НААН, директор Інституту продовольчих ресурсів НААН України

**Р.І.Грушецький**, кандидат технічних наук, провідний науковий співробітник, Інститут продовольчих ресурсів НААН України

*В даній роботі була досліджена здатність високомолекулярних фруктанів утворювати полімерні плівки, що можуть використовуватися для пакування продуктів функціонального та оздоровчого харчування, сумішшю таких полісахаридів як інулін, пектин та агар, а також вплив на технологічні властивості таких плівок різноманітних факторів (ведення технологічного процесу, додавання пластифікаторів тощо).*

*Ключові слова: інулін, пектин, агар, полімерні плівки, пакування.*

*В данной работе была исследована способность высокомолекулярных фруктанов образовывать полимерные пленки которые могут использоваться для упаковки продуктов функционального и оздоровительного питания, смесью таких полисахаридов как инулин, пектин и агар, а также влияние на технологические свойства таких пленок различных факторов (ведение технологического процесса, добавление пластификаторов и пр).*

*Ключевые слова: инулин, пектин, агар, полимерные пленки, упаковка.*

*In this work, we studied the ability of high fructan to form the polymer film can be used for wrapping food products and functional health foods, the mixture of polysaccharides such as inulin, pectin and agar, as well as the influence on the technological properties of these films of various factors (technological process, the addition of plasticizers, etc).*

*Key words: inulin, pectin, agar, polymeric films, packaging.*

Одним із основних пакувальних матеріалів для дієтичних добавок та продуктів функціонального харчування на даний час є желатинові капсули. Однак останнім часом виникло багато сумнівів щодо доцільності їх використання в даній якості. В першу чергу це пов'язано з різким збільшенням захворюваності великої рогатої худоби в Європі, рогові нарости якої є основною сировиною для отримання желатину. Крім того, желатин містить велику кількість кальцію, який не дивлячись на те, що він є необхідним компонентом життєдіяльності кожного живого організму, за певних обставин може приносити шкоду. А саме: надмірна кількість кальцію підвищує згортання крові, що є передумовою виникнення тромбів, тромбозів і підвищує ризик виникнення інсультів та інфарктів.

Як замітники желатину в Європі в даний час використовую-

ються деякі гідроколоїди та модифіковані крохмалі. Однак вони мають ряд суттєвих недоліків: прості речовини не мають такого набору технологічних властивостей, для одержання стійких гелів потрібно додавання інших речовин (солей, цукру, кислот), такі речовини як правило запобігають засвоєнню організмом мінеральних речовин, також не встановлено вплив на здоров'я людини щоденного вживання модифікованих гідроколоїдів.

Тому пошук нових видів заміників желатину на сьогоднішній день є актуальним питанням.

Одними із можливих заміників на нашу думку є високомолекулярні полісахариди, які здатні утворювати пластичні плівки за рахунок своїх желюючих властивостей.

Полісахариди вигідно відрізняються від желатину, так як вони не лише не мають токсич-

ного чи шкідливого впливу на організм людини, але й є корисними інгредієнтами харчування. Також не маловажним у цій же проблемі є той факт, що полісахариди за своєю природою є малореакційоздатними, можливо сказати нейтральними в хімічному відношенні, а тому як пакувальний матеріал не будуть вступати в реакцію з біологічно активними продуктами функціонального харчування, які вони повинні в первісному вигляді зберегти для споживання.

Наші дослідження були спрямовані на одержання пластичних плівок, придатних для пакування харчової продукції, які були б належними заміниками желатину в технологічному відношенні, а в питаннях гігієни харчування та оздоровчого впливу на організм людини, на відміну від желатину, корисність якого для організму викликає протиріччя, самі б підсилювали та пролонгували дію про-

дуктів функціонального та оздоровчого харчування.

Були підібрані суміші полісахаридів рослинного походження з певними пропорціями. За основу дослідження було взято полісахариди інулін, пектин та агар. Вибір був обумовлений тим, що інулін є полісахаридом, що ідеально підходить під концепцію функціонального та оздоровчого харчування, до того ж високомолекулярні інуліни мають явно виражену здатність утворювати гелі. Пектин і агар є речовинами, що широко застосовується в харчовій промисловості як гелутворюючі агенти. В результаті проведених досліджень встановлено, що суміші таких полісахаридів як інулін-агар у пропорціях 20:0,5-1 та інулін-пектин 20:2-4 за щадящих умов проведення процесів одержання утворюють пластичні плівки. Причому найбільш доцільними в технологічному відношенні є високомолекулярні інуліни з середнім ступенем полімеризації не менше 35 і пектини, одержані з цитрусових.

Однак так як метою даної роботи є використання цих плівок в якості сировини для упаковки продуктів функціонального харчування, то кінцеві продукти повинні мати високу пластичність, здатність тримати форму, низьку гігроскопічність і хороший товарний вигляд. Тому було ці-

кавим встановити як впливають на якість таких пластин деякі речовини природного походження, зокрема гумуючі речовини.

Дослідження впливу гумуючих речовин на пластичність таких плівок показало, що при додаванні в невеликих кількостях гумуючі речовини не мають суттєвого впливу на пластичність плівок на основі рослинних полімерів, а додавання гумуючих речовин в великій кількості перешкоджає формуванню плівок та значно ускладнює процес їх висушування.

Дослідження впливу методів висушування на технологічні якості кінцевого продукту показало, що для одержання полімерних плівок на основі одержаних продуктів найбільш ефективною є конвекційна сушка.

Технологічні параметри: товщина шару суміші до висушування не більше 1 мм, сухі речовини суміші не менше 20, температура не більше 60°C, висушування проводиться до вологості плівки не менше 10-12%.

На основі проведених досліджень було одержано плівки із рослинних полісахаридів із різним співвідношенням інуліну, пектину і агару. Що стосується технологічних властивостей вищезгаданих плівок, то встановлено, що вони є пластичними, з низькою гігроскопічністю, але для покращення їх здат-

ності тримати форму і товарного вигляду доцільно застосовувати інші добавки природного походження, такі як віск, яечний білок, натуральні барвники та ін.

Таким чином доведена можливість утворення пластичних плівок сумішшю високомолекулярних полісахаридів до складу якої входять інулін, пектин і агар, що дає можливість її використання в якості сировини для упаковки продуктів функціонального та оздоровчого харчування.

Встановлено, що технологічні властивості таких плівок залежать від режиму ведення технологічного процесу, зокрема умов висушування. Також встановлено, що гумуючі речовини не здійснюють суттєвого впливу на процес утворення плівок. ■

#### Список використаних джерел

1. Кочеткова А.А., «Пищевые гидроколлоиды: теоретические заметки». Пищевые ингредиенты : сырье и добавки. 2000. №2.
2. Гриненко І., Грушецький Р., Хомічак Л., «Желюючі властивості різних інулінів», Цукор України, № 11, 2013 р.
3. Грушецький Р., «Особливості висушування високомолекулярного інуліну», Цукор України, № 11, 2014 р.

#### ЦІКАВІ ФАКТИ



#### Олово

Вперше інтерес до оловоорганіки виник у роки першої світової війни. Майже всі органічні сполуки олова, отримані на той час, були токсичні. Як отруйні речовини ці сполуки не були використані, їх токсичністю для комах, цвілевих грибків, шкідливих мікробів скористалися пізніше. На основі ацетату трифенілолова ( $C_6H_5$ )<sub>3</sub>SnOOCCH<sub>3</sub> був створений ефективний препарат для боротьби з грибковими захворюваннями картоплі та цукрових буряків. У цього препарату виявилася ще одна корисна властивість: він стимулював ріст і розвиток рослин.

Для боротьби з грибками, що розвиваються в апаратах целюлозно-паперової промисловості, застосовують іншу речовину – гідрооксидтрибутилолову кислоту ( $C_4H_9$ )<sub>3</sub>SnOH. Це значно підвищує продуктивність апаратури. Його використовують у ветеринарній практиці як засіб проти гельмінтів.

На основі оловоорганічних сполук створені ефективні інсектициди; оловоорганічне скло надійно захищає від рентгенівського опромінення, полімерним свинцем та оловоорганічними фарбами покривають підводні частини кораблів, щоб на них не наростали молюски.