

Мельник Оксана Юрївна,

доцент кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів,
кандидат технічних наук, Національний університет харчових технологій

Рецензент: Ковбаса Володимир Миколайович, завідувач кафедри
технології хлібопекарських і кондитерських виробів, професор, доктор
технічних наук, Національний університет харчових технологій

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕКСТРУДОВАНИХ КРОХМАЛІВ

Одним з перспективних видів модифікованих крохмалів є екструдовані, які відносяться до групи набухаючих. Їх отримують шляхом термічного оброблення нативного крохмалю, в результаті якого відбувається попередня клейстеризація крохмальних молекул. Процес екструдювання призводить до деструкції крохмальних зерен і утворення продуктів з меншою молекулярною масою. Тому екструдовані крохмалі здатні набухати у холодній воді і можуть використовуватися у виробництві продуктів, які не потребують попереднього кулінарного оброблення.

Ключові слова: екструдювання, крохмаль, деструкція, набухання.

Перспективным видом модифицированных крахмалов есть экструдированные, которые относят к группе набухающих. Их получают путем термической обработки нативного крахмала, в результате которой происходит клейстеризация крахмальных молекул. Процесс экструдирования вызывает деструкцию крахмальных зерен и образование продуктов меньшей молекулярной массы. Поэтому экструдированные крахмалы способны набухать в холодной воде и могут использоваться в производстве продуктов, которые не требуют предварительной термической обработки.

Ключевые слова: экструдирование, крахмал, деструкция, набухание.

The extrusion process leads to the destruction of the starch grains and forming products with smaller molecular mass. That is why the extruded starches are able to swell in cold water and don't form draggles.

The data obtained evidence that extruded starches of potatoes, corn and tapioca lead to their changed structure and creates new properties allowing to use them in manufacturing products that require no culinary processing.

Key words: extruding, starch, destruction, swelling.

Крохмаль є цінною сировиною для виробництва різних продуктів. Цей полісахарид та продукти його модифікації широко використовуються в усіх галузях харчової промисловості. Основною властивістю нативного крохмалю є здатність утворювати в'язкий прозорий, але нестабільний клейстер або гель, який руйнується при тривалому зберіганні. Для покращення функціональних властивостей нативний крохмаль модифікують, внаслідок чого він набуває заздалегідь заданих властивостей. Різні види модифікованих крохмалів стали необхідними інгредієнтами більшості харчових продуктів. Вони застосовуються в якості згущувачів, стабілізаторів, наповнювачів та емульгаторів і входять до переліку харчових добавок, дозволених до використання у харчових продуктах.

Одним з перспективних видів модифікованих крохмалів є екструдовані, які відносяться до групи набухаючих. Їх отримують шляхом термічного оброблення нативного крохмалю, в результаті якого відбувається попередня клейстеризація крохмальних молекул. Процес екструдування призводить до деструкції крохмальних зерен і утворення продуктів з меншою молекулярною масою, тому екструдовані крохмалі здатні набухати у холодній воді і не утворюють драглів. Метою роботи було дослідження структури та властивостей екструдованих картопляного, кукурудзяного та тапіокового крохмалів в порівнянні з нативними.

З метою надання рекомендацій щодо застосування даних видів крохмалю досліджували наступні групи показників: масову частку цукрів, розчинність, здатність екструдованих крохмалів до набухання та зміну ступеня кристалічності крохмалю після процесу модифікації.

Екструдування нативного крохмалю проходить при високих температурах і тиску, в результаті чого відбувається деструкція високомолекулярних сполук і утворення продуктів з меншою молекулярною масою – цукрів та декстринів, збільшення ступеня набухання та зменшення кількості кристалічної фази.

Кількість цукрів визначали прискореним йодометричним напівмікрометодом. Встановили, що масова частка цукрів у крохмалі після екструдуювання збільшилася і становить відповідно (для картопляного нативного та екструдованого – 1,1% та 2,72%; кукурудзяного нативного та екструдованого – 1,04% та 1,7 %; тапіокового нативного та екструдованого – 0,88% та 2,55%).

Здатність до набухання зростає (ступінь набухання нативного картопляного крохмалю та екструдованого відповідно – 0,2 см³/г та 1,6 см³/г; кукурудзяного нативного та екструдованого – 0,7 см³/г та 1,4 см³/г; тапіокового нативного та екструдованого – 0,36 см³/г та 0,9 см³/г).

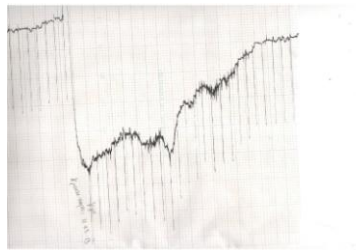
Визначення кількості водорозчинних речовин екструдатів проводили за методом запропонованим Т. Дж. Шохом. Він базується на здатності крохмальних зерен набухати у воді і розчинятися залежно від міцності та структури зерен крохмалю.

Таблиця 1 – Розчинність екструдованих крохмалів в порівнянні з нативними

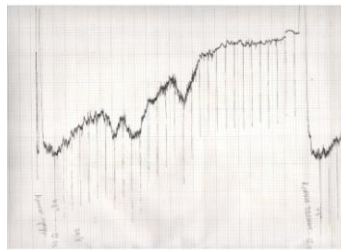
Назва досліджуваного продукту	Розчинність, % до СР	Назва досліджуваного продукту	Розчинність, % до СР
1	2	3	4
Картопляний нативний крохмаль	18,73	Кукурудзяний екструдований крохмаль	119,86
Картопляний екструдований крохмаль	100,11	Тапіоковий нативний крохмаль	20,9
Кукурудзяний нативний крохмаль	17,2	Тапіоковий екструдований крохмаль	113,7

Крохмаль відноситься до сполук, які в поляризованому світлі під мікроскопом мають вигляд сферокристалів за рахунок орієнтації розгалужених полісахаридних ланцюгів у радіальному напрямку. Це сприяє утворенню областей, що мають впорядковану структуру, властиву кристалам, характер яких здійснює значний вплив на властивості крохмалю.

Дослідження кристалічності модифікованих крохмалів рентгеноструктурним методом показали, що частка кристалічної фази в них значно зменшилася за рахунок розриву існуючих зв'язків під час екструдуювання, і крохмальна молекула набула аморфної структури. Дифрактограми екструдованих та нативних крохмалів наведені на рис.1.



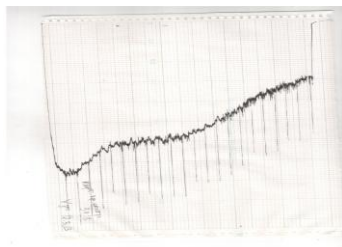
картопляний нативний



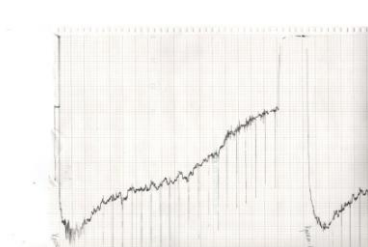
кукурудзяний нативний



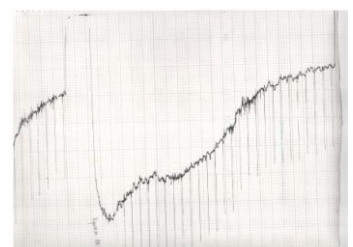
тапіоковий нативний



картопляний
екструдований



кукурудзяний
екструдований



тапіоковий
екструдований

Рис. 1. Дифрактограми нативних та екструдованих крохмалів.

Оскільки зменшення ступеня кристалічності призводить до кращої атакованості крохмальної молекули ферментами, то людським організмом краще засвоюються продукти, що пройшли стадію екструдуювання.

Тобто отримані дані свідчать, що екструдуювання крохмалів картоплі, кукурудзи і тапіоки призводить до зміни їх структури - зростання розчинності та ступеня набухання, зменшення кількості кристалічної фази, що сприяє утворенню нових властивостей модифікованих крохмалів і

дозволяє використовувати їх у виробництві продуктів, які не потребують кулінарного оброблення.

Список використаних джерел:

1. Кузнецова Н. А. Переработка плодов, овощей и картофеля : [Справочное пособие] / Кузнецова Н. А. – Минск : Уражай, 1993. - 344 с.
2. Филлипс Г. О. Справочник по гидроколлоидам / Г.О. Филлипс, П.А. Вильямс; пер. с англ. под ред. А.А. Кочетковой и Л.А. Сафоновой. – СПб : ГИОРД, 2006. - 536 с.
3. Ластухін Ю. О. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Одержання. Властивості: навч. посіб. / Ластухін Ю.О. – Львів : Центр Європи, 2009. – 836 с.
4. Жушман А. И. Ферментативная атакуемость и растворимость набухающих крахмалов в кондитерский и хлебопекарной промышленности / Жушман А.И., Коробков В.Н., Мельникова Т.Н. – Москва, 1984. – 44 с.