

Р.Ю. Павлюк, д-р техн. наук, проф. (*ХГУПТ, Харьков*)
В.В. Погарская, д-р техн. наук, проф. (*ХГУПТ, Харьков*)
Ю.Л. Гальчинецкая, канд. техн. наук, директор ЧП «КРИАС ПЛЮС» (*Харьков*)
Ю.Г. Наконечная, канд. техн. наук, доц. (*ПУЭТ, Полтава*)
С.М. Лосева, ст. преп. (*ХГУПТ, Харьков*)

НАНОТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ БЕЛКА И ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ПШЕНИЧНЫХ ОТРУБЕЙ ДО СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ И МОНОСАХАРОВ

Цель работы – разработка инновационной криогенной технологии наноструктурированной муки из растительного сырья – пшеничных отрубей с разрушением биополимеров до их мономеров.

При переработке зерна в муку остаются отруби (около 2%), которые являются отходами. Частично они используются в хлебопечении при изготовлении специальных продуктов – хлеб «Здоровье» и хлебобулочные батоны «Здоровье». Остальные отруби используются на корм скоту. Известно, что отруби содержат 13...15% белка, 4...5% клетчатки, 4,5...5,5% сахаров, 6...7% золы и 50...60% крахмала. Следует отметить, что белок неполноценный, а зола представлена широким спектром минеральных веществ. В связи с этим актуальным является поиск инновационных способов переработки отрубей в пищевые продукты или добавки для использования при изготовлении пищевых продуктов. В настоящее время одним из прогрессивных способов переработки растительного сырья является криогенное измельчение – криомеханическая обработка.

В ХГУПТ совместно с фирмой «КРИАС ПЛЮС» разработана уникальная технология переработки пшеничных отрубей в наноструктурированную муку с рекордными характеристиками с использованием в качестве инновации криогенного измельчения на криомельницах разработанных в фирме «КРИАС ПЛЮС», при разных энергетических характеристиках помольных камер, с которыми авторы ХГУПТ сотрудничают около 30 лет.

Показано, что при криогенном измельчении отрубей происходит существенная криодеструкция биополимеров (белка, целлюлозы, крахмала) до их составляющих и их трансформация у водорастворимую форму на 30...50% в зависимости от природы биополимера и длительности измельчения, а также более полное извлечение БАВ из связанного с биополимерами состояния в свободное (в 2-3 раза выше) (табл.).

Таблица – Сравнительная характеристика качества пшеничных отрубей и муки из них с различной степенью измельчения при использовании криогенных измельчителей

Показатель	Пшеничные отруби (исходные)	Мука из пшеничных отрубей, измельченных с криообработкой	
		№1	№2
Клетчатка, %	4,3	1,2	0,6
Белок, %	13,0	13,2	13,0
Связанные аминокислоты, %	12,9	8,6	6,4
Свободные аминокислоты, %	0,2	4,5	6,3
Общий сахар, %	4,4	10,0	12,9
Низкомолекулярные фенольные соединения (по хлорогеновой кислоте), мг в 100 г	473	1205,2	1418,0
Высокомолекулярные полифенольные соединения, мг в 100 г	410	710	820
Крахмал, %	60,0	48,2	32,1
Органические кислоты, %	6,2	7,2	8,4
Зола, %	6,1	4,8	2,8

Так, механолиз белка происходит до 25...50%, т.е. происходило его разрушение до отдельных свободных аминокислот. Параллельно происходил механолиз целлюлозы (по сырой клетчатке) на 40...85% и крахмала на 30...50%. Так, массовая доля клетчатки в исходных отрубях составляла 4,3% после криогенного измельчения уменьшалась до 0,6%, крахмала соответственно в исходных отрубях составляла 60 и 32% в криоизмельченной муке. При этом массовая доля сахаров увеличивалась почти в 3 раза (соответственно в исходных отрубях – 4,4%, в криоизмельченной муке 12,9%).

Показано также, что при криогенном измельчении происходит более полное извлечение биологически активных веществ, таких как высокомолекулярные и низкомолекулярные фенольные соединения в 2,5...3 раза выше, чем в исходном сырье, высокомолекулярные фенольные соединения в 1,8...2 раза. Таким образом, использование криогенного измельчения отрубей приводит к существенной деструкции биополимеров, их лучшей усвояемости и атакуемости ферментными препаратами. Мука из пшеничных отрубей по химическому составу существенно отличается от исходного сырья и находится в наноструктурированной форме. Размер молекул аминокислот, сахаров фенольных соединений составляет около 1...2 нанометров.

Таким образом, использование криогенного измельчения пшеничных отрубей приводит к существенной деструкции биополимеров, их лучшей усвояемости и атакуемости ферментными препаратами. Эти данные

согласуются с полученными нами ранее данными при измельчении различного растительного сырья (фруктов, ягод, овощей, цветочной пыльцы). Муку из отрубей можно использовать при валке муки как пшеничной так и ржано-пшеничной, а также для приготовления различного ассортимента хлебобулочных изделий, как добавки аминокислот и других БАВ, а также в качестве загустителей.

Р.Ю. Павлюк, д-р техн. наук, проф. (ХГУПТ, Харьков)

В.В. Погарская, д-р техн. наук, проф. (ХГУПТ, Харьков)

С.М. Лосева, ст. преп. (ХГУПТ, Харьков)

А.В. Хоменко, асп. (ХГУПТ, Харьков)

К.В. Кострова, асп. (ХГУПТ, Харьков)

ИННОВАЦИИ В КОНДИТЕРСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В качестве инновации в кондитерской промышленности были разработаны технологии и рецептуры начинок для кондитерских изделий без применения сахара.

Работа посвящена разработке рецептуры и технологии производства начинок сырных с грибами, ветчиной, беконом, пряными овощами новой для Украины кондитерской продукции (блинчиков из бисквитного теста) – ПанКейков, которая особенно популярна в Японии.

Патентно-информационный поиск показал, что на рынке в мировой практике при изготовлении таких кондитерских изделий как ПанКейки используют в основном сладкие начинки с высоким содержанием сахара (до 60...70%). Это такие начинки как плодово-ягодные подварки, повидло, сгущенное молоко, конфитюры и т.д., которые отличаются высоким содержанием сахара и низким содержанием биологически активных веществ (витаминов, биофлавоноидов, каротиноидов, антоцианов и т.д.), которые способствуют укреплению иммунитета. Кондитерские изделия пользуются большой популярностью во всех странах мира как у детей так и взрослых. Однако они имеют ряд недостатков, прежде всего их отличают высокая калорийность, которая определяется высоким содержанием в них сахара и крахмала. Употребление населением таких продуктов приводит к ожирению, атеросклерозу, сердечно-сосудистым заболеваниям. Такие продукты по цене дешевые и они доступны для массового питания для всех слоев населения. В

настоящее время в мировой практике пользуются популярностью функциональные продукты для здорового питания и низкокалорийные продукты, которые способствуют укреплению иммунитета, предупреждению старения и продлению жизни. Особенно они популярны в Японии, США,