

Р.Ю. Павлюк, д-р техн. наук, проф. (*ХГУПТ, Харьков*)
В.В. Погарская, д-р техн. наук, проф. (*ХГУПТ, Харьков*)
С.М. Лосева, доц. (*ХГУПТ, Харьков*)

УНИКАЛЬНАЯ ПЕРЕРАБОТКА БЕЛКА И ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ПШЕНИЧНЫХ ОТРУБЕЙ ДО СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ И МОНОСАХАРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КРИОМЕХАНОДЕСТРУКЦИИ

Работа посвящена разработке инновационной криогенной технологии наноструктурированной муки из растительного сырья – пшеничных отрубей с разрушением биополимеров до их мономеров.

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.

При переработке зерна в муку остаются отруби (около 2%), которые являются отходами. Частично они используются в хлебопечении при изготовлении специальных продуктов – хлеба «Здоровье» и батончиков «Здоровье». Остальные отруби используются на корм скоту. Известно, что отруби содержат 13,0–15,0% белка, 4,0–5,0% клетчатки, 4,5–5,5% сахаров, 6,0–7,0% золы и 50,0–60,0% 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.

Показано, что при криогенном измельчении отрубей происходит существенная криодеструкция биополимеров (белка, целлюлозы, крахмала) до их составляющих и их трансформация в 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.).

Так, механолиз белка происходит до 30–55%, то есть происходило его разрушение до отдельных свободных аминокислот. Параллельно происходил механолиз целлюлозы (по сырой клетчатке) на 40–85% и крахмала на 35–45%. Так, массовая доля клетчатки в исходных отрубях

составляла 5,2% после криогенного измельчения уменьшалась до 0,6%, крахмала соответственно в исходных отрубях составляла 55% и 32% в криоизмельченной муке.

Таблица

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

Наименование показателя	Пшеничные отруби (исходные)	Мука из пшеничных отрубей, измельченных с криообработкой	
		№ 1	№ 2
Клетчатка, %	5,2	1,2	0,6
Белок, %	14,0	13,2	13,0
Связанные аминокислоты, %	13,7	8,6	6,4
Свободные аминокислоты, %	0,3	4,5	6,3
Общий сахар, %	5,1	10,0	12,9
Низкомолекулярные фенольные соединения (по хлороген. кислоте), мг в 100 г	510	1205,2	1418,0
Высокомолекулярные полифенольные соединения, мг в 100 г	480,0	710,0	820,0
Крахмал, %	55,0	48,2	32,1
Органические кислоты, %	6,1	7,2	8,4
Зола, %	6,4	4,8	2,8

При этом массовая доля сахаров увеличивалась почти в 3 раза (соответственно в исходных отрубях – 5,1%, в криоизмельченной муке 12,9%).

Показано также, что при криогенном измельчении происходит более полное извлечение БАВ, таких как высокомолекулярные и низкомолекулярные фенольные соединения в 2,5–3,0 раза выше, чем в исходном сырье, высокомолекулярные фенольные соединения в 1,8–2,0 раза. Таким образом, использование криогенного измельчения отрубей приводит к существенной деструкции биополимеров, их лучшей усвояемости и атакваемости 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 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 как загустители.

Р.Ю. Павлюк, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)

В.В. Погарська, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)

О.С. Погарський, асист. (*ХДУХТ, Харків*)

ТЕХНОЛОГІЯ НАНОМОРОЗИВА ДЛЯ ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАМОРОЖЕНИХ МІКСІВ ІЗ ФРУКТІВ ТА ОВОЧІВ

Робота присвячена розробці нового виду морозива в наноформі у вигляді плодовоовочевого сорбету із зелених овочів, яблук та ін. для здорового харчування для підприємств ресторанного бізнесу без цукру та синтетичних добавок. Як інновацію авторами запропоновано та розроблено експрес-метод виготовлення наноморозива з рекордними характеристиками з використанням рідкого азоту. Від традиційних технологій метод відрізняється використанням швидкого «шокового» заморожування та дрібнодисперсного подрібнення в присутності споживача. Цей метод обробки сировини є методом ексклюзивним для споживача і дозволяє не тільки вишукано, швидко і смачно виготовити харчові продукти для здорового харчування, але й отримати дуже корисні продукти, які в декілька разів за вмістом БАВ перевищують вихідну свіжу сировину – зелені овочі (шпинат, оливки), яблука та інші в 2–3 рази.

Серед харчових продуктів виділяється морозиво, яке має високу популярність у населення всіх країн світу. На сьогодні виготовлення і потреба морозива на душу населення в Україні дорівнює 3–4 кг, у США – 21,5–22,0 кг, у Швеції, Норвегії, Фінляндії – 12–14 кг, в Австралії – 19 кг і тощо (при фізіологічній нормі потреби морозива – 5,0 кг на рік).

Відомо, що при виготовленні морозива використовують у значній кількості різні синтетичні харчові добавки, до яких відносяться