ПРИМЕНЕНИЕ СТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ФОРМАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Шмалько Н.А.

ГОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»

Известно, что важнейшими процессами хлебопекарного производства являются набухание, растворение, ферментация, метаболизм бродильной микрофлоры, деформация полуфабрикатов, охватывающие основные участки технологического процесса: от приготовления полуфабрикатов, разделки теста до выпечки хлебобулочных изделий.

В хлебопечении физические, коллоидные, биохимические и микробиологические преобразования протекают сопряжено, оказывая друг на друга большое взаимодействие. Поэтому формализовать весь комплекс процессов, протекающих при производстве хлебобулочных изделий, представляется очень сложным, для реализации этой задачи целесообразно проводить глубокую структуризацию процесса производства по 9 уровням:

- на первом (нижнем) уровне рассматриваются осколки элементарных структур белка, крахмала, жира; атомы и ионы, а также процессы, обусловливающие их образование, т.е. ферментативный гидролиз, размножение и метаболизм бродильной микрофлоры, элементарные акты;
- на втором уровне рассматриваются мономеры белка, первичная структура крахмала и жира, молекулы и радикалы, а также соответствующие процессы их образования – ферментативный гидролиз, размножение и метаболизм бродильной микрофлоры;
- на третьем уровне рассматриваются мономерные белково-крахмальные и белково-липидные комплексы (двоичная структура), крахмально-липидные комплексы, моносахара и аминокислоты, а также процессы, обусловливающие их об¬разование, т.е. растворение, ферментативный гидролиз и начало размножения и метаболизма бродильной микрофлоры;
- для четвертого уровня характерны полимерные белково-крахмальные и белково-липидные комплексы (третичные структуры), крахмально-липидные комплексы (двоичная структура), микробная клетка, олиго- и дисахариды, а также процессы, определяющие их образование, - набухание, растворение и ферментативный гидролиз;
- на пятом уровне рассматриваются биополимеры белка (четвертичная структура), крахмала (двоичная структура), липидов (третичная структура) и популяции микроорга-низмов, а также соответствующие процессы их образования – набухание, растворение и ферментативный гидролиз;
- на шестом уровне рассматриваются элементарные объемы субстрата (процессоры), в которых протекают процессы деформации субстрата, его набухание и растворение, а также ферментативный гидролиз;
- для седьмого уровня характерны операторы (отдельный аппарат с субстратом), в которых протекают технологические операции, обусловленные процессами деформации, набухания, растворения и ферментативного гидролиза;
- на восьмом уровне рассматривается технологический участок (подсистема) ‒ это ряд машин и аппаратов с субстратом, в котором протекают процессы деформации, растворения, набухания и начало ферментативного гидролиза;
- на девятом (верхнем) уровне рассматривается технологический процесс (система) хлебопекарного производства ‒ поточная линия с субстратом (мука + вода + дрожжи + соль + сахар + и т.п.), предназначенная для переработки его в готовые изделия, в которой протекают процессы набухания, деформации, растворения, ферментации и др.

В операторной модели техноло¬гического процесса производства функционального хлеба субстрат состоит не только из основного сырья: муки, воды, дрожжей, соли; дополнительного сырья – сахара, жира, но, обязательно, и из одного или нескольких физиологически функциональных пищевых ингредиентов (ФФПИ).

Для производства функциональных хлебобулочных изделий стандартного качества необходимо определить механизм структурных преобразований белкового, крахмального и липидного комплексов при введении ФФПИ, обусловленных коллоидными, биохимическими, микробиологическими, теплофизическими и другими процессами, протекающими при приготовлении полуфабрикатов.

Таким образом, проведение структурного анализа субстрата (среды) хлебопекарного производства в случае внесения физиологически функциональных пищевых ингредиентов, позволяет эффективно моделировать и регулировать технологический процесс производства функциональных хлебобулочных изделий.

Работа поддержана грантом РФФИ «Региональные конкурсы ориентированных фундаментальных исследований» - «Конкурс Юг» (№ 08-08-99093).