

# ПЕРСПЕКТИВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩЕВОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ ИЗ КОСТНОГО СЫРЬЯ

А.Б.МИТРОФАНОВА, В.С.ВЕТРОВ, к.х.н. (БГАТУ)

Одним из существенных резервов увеличения выпуска полезной продукции и повышения эффективности производства является в перерабатывающих отраслях использование малоотходных технологий. В мясной отрасли – это, прежде всего, рациональное использование кости. В Беларуси объем этого вторичного сырья составляет около 35 тыс.т. В настоящее время часть кости используется на пищевые цели в мясокостных полуфабрикатах, суповых наборах, реализуется вместе с мясом в торговле, а основная масса идет на производство пищевого жира и сухих животных кормов.

Существующие способы обработки кости направлены на получение пищевой продукции, при этом предусматривают выделение костного остатка, используемого совместно с отходами для производства животных кормов [1]. Действующие технологии комплексной переработки кости, позволяющие получать наибольший выход пищевой продукции, состоят в следующем. Кость – все виды, включая позвонки (ребра крупного рогатого скота), подвергаются предварительно механической дообвалке с целью отделения прирезей мякотных тканей (преимущественно мышечной), а также костного мозга, путем прессования. Использование механической дообвалки позволяет увеличить ресурсы мяса за счет использования отделяемых мясных прирезей в качестве сырья при выработке колбасных изделий (3-5% полученной мясной массы используется вместо мяса в производстве ва-

рених колбас), а костный остаток в виде измельченной массы идет на дальнейшую переработку.

Известны и широко используются технологические процессы обработки кости, включающие непрерывное обезжиривание без контакта с водой или острым паром на линии Я8-ФЛК при температуре 80...90°C или обработке в автоклаве под давлением с последующим разделением жира и бульона [2]. Но непосредственного внимания требуют и экологические аспекты этих технологий. Имеющиеся данные только косвенно подтверждают экологическое благополучие таких технологий, исключая образование сточных вод и вентиляционных выбросов, содержащих неприятно пахнущие газы.

В то же время наиболее прогрессивное использование кости может быть реализовано в виде производства минеральной кальциево-фосфорной добавки [3]. Медицинскими нормами определена суточная потребность, г: кальция 0,8...1,0; фосфора 1,0...1,5. Еще больше эти элементы необходимы детям: – до 1,2...1,8 г. для подростков ежедневно, что связано с развитием и упрочнением костей организма. Недостаточное поступление кальция с пищей приводит к нарушению его обмена в костной ткани с уменьшением ее минеральной плотности. Ряд исследователей отмечают, что недостаточное поступление кальция в организм человека является одной из причин остеопороза, а пониженное его содержание в крови ухудшает течение остеопороза, усугубляя нару-

шение ремоделирования костной ткани. Недостаток кальция в организме ведет к нарушениям в минеральном обмене, образовании костной ткани, отклонениям в деятельности мышечной и нервной тканей. Фосфор входит в состав костной ткани, белков, необходим для биохимических превращений в организме. Повышенным содержанием кальция отличаются молочные продукты, некоторые крупы, фрукты. Фосфор содержится преимущественно в рыбе, мясе, молоке, субпродуктах, хлебе, бобовых культурах и крупах. Основными источниками снабжения организма фосфором в настоящее время являются хлеб, молочные и мясные продукты, кальцием – молочные продукты, в которых он сбалансирован с фосфором. Оптимальным соотношением кальция и фосфора считается 1:1,5.

Данные по фактическому потреблению макроэлементов свидетельствуют, что отмечается существенный дефицит их потребления населением, особенно кальция. Установлено, что добавление в рацион кальция (в виде костного порошка) способно оказывать антидиабетический эффект, предотвращать развитие камней в мочевых путях, усиливать секрецию желудочного сока и др. В связи с этим во многих развитых странах начаты разработки и производство специальных препаратов на основе костей в виде порошка для лечения артритов, псориаза, дерматитов, прогрессирующего склероза и др. Тонкодисперсное измельчение кости для этой цели производят в Японии и других странах. В настоящее время в Дании гото-

вят препараты из кости для использования в системе общественного, лечебного и диетического питания в основе мясных, рыбных, молочных, хлебобулочных и других продуктов. Однако основным условием использования костного порошка и продуктов на его основе остается тонкое измельчение обезжиренного и высушенного сырья до уровня, позволяющего осуществлять его гомогенизацию в процессе приготовления продукции при полной растворимости добавки под действием соляной кислоты пищеварительного тракта. Желаемая степень измельчения составляет 20...50 мкм.

В настоящее время для помола пищевых продуктов используются машины различных систем и конструкций, основанные на прямом механическом измельчении движущимися частями. Следует рассмотреть наиболее приемлемые для этой цели. Сотрудники СибНИПТИПа разработали измельчитель инерционного типа для измельчения сырья животного происхождения, в частности, кости убойных животных [4]. Он предназначен для тонкого измельчения кости, предварительно обработанной на измельчителе К7-ФИГ-СЮ, до частиц размером 50-70 мкм. В этом измельчителе использован резец с режущей кромкой ножа и гранями в виде расщепляющегося клина. Известный ранее измельчитель кости Г7-Фир, основными рабочими органами которого являются ножи, необходимых результатов для решения этой проблемы не может дать. Данные способы измельчения, несмотря на высокую энергоемкость процесса и низкую производительность, не позволяют осуществить тонкодисперсный однородный помол. Кроме того, срок службы таких машин существенно ограничен из-за износа рабочих частей механизмов помола. Но самым главным недостатком существующих измельчителей является присутствие в готовом продукте примесей из мате-

риала рабочих частей размольных узлов, что отрицательно отражается на качестве пищевых продуктов.

Очевидно, что для решения этой проблемы необходимы преимущественно новые решения. В литературе рассматриваются различные варианты выполнения этой операции. Одним из них представляется использование вихревого измельчения. Его принцип действия состоит в том, что измельчаемый материал подается в высокоскоростной поток энергоносителя (сжатый воздух), движущийся по замкнутой траектории. В процессе взаимодействия газа и частиц происходят многократные соударения частиц в первую очередь между собой, а также со стенками аппарата. Смесь измельченных частиц и газа, потерявшего свою энергию, отводит из аппарата и, если это необходимо, сепарируют.

Проблема получения тонкодисперсной минеральной добавки на основе кости заслуживает того, чтобы заняться ею основательно. Из-за отсутствия соответствующего оборудования для этих целей требуется его разработка. При этом необходимо решить следующие задачи:

- исследовать процесс измельчения пищевой кости различными способами подготовки (после механической дообвалки или предварительного измельчения) до дисперсного состояния с использованием новых технических решений;

- провести оптимизацию режимов измельчения по степени измельчения и энергоемкости, разработать конструкцию размольного устройства;

- изготовить экспериментальный образец измельчителя и испытать его, дать санитарно-гигиеническую оценку метода;

- изготовить опытный образец оборудования, провести его испытания, наработать партию костного продукта и использовать его в качестве пищевой добавки.

Измельчитель должен выдавать высококачественный продукт, отвечающий медико-биологическим требованиям по показателям безопасности и качества, при минимальных энергозатратах, иметь приемлемую производительность (50...100 кг/час).

Для решения вышеупомянутых задач необходимо развитие соответствующей научно-производственной базы в БГАТУ с использованием возможностей кафедры основ научных исследований и новых технологий производства, проработки и хранения сельскохозяйственной продукции, а также других кафедр университета. Решение этой комплексной проблемы в кратчайшее время возможно при участии специалистов

УП «БЕЛНИК-ТИММП», НИИ порошковой металлургии, организаций Минздрава РБ и предприятий мясокомбинатов.

Планируемый состав разрабатываемого продукта: влажность – 9%, содержание кальция – 85...95 мг/г, фосфора – 18...20 мг/г, степень измельчения – 20...50 мкм. По содержанию кальция пищевая минеральная добавка превосходит мясо в 8...10 раз, в связи с чем ее наиболее целесообразно производить и использовать на мясокомбинатах. Это позволит сократить затраты и наиболее рационально использовать вторичное сырье с большей пользой для потребителя.

### Литература

1. Ветров В.С., Шалушкова Л.П. Основные направления переработки кости. НТИ и рынок, № 8, 1996, с.33-34.
2. Файвишевский М.Л. Ресурсосберегающие технологии переработки вторичного мясного сырья. Пищевая промышленность, № 5, 1999, с.58-59.
3. Файвишевский М.Л., Родионова С.С., Дурцева Л.Н. Новый кальций, содержащий пищевой продукт для комплексного лечения остеопороза. Вопросы питания, № 1, 2001, с.32-35.
4. Вольф Т.Т. Установка для тонкого измельчения кости. Мясная индустрия, № 2, 2001, с.24-26.