

Также необходимо отметить, что с увеличением продолжительности гидролиза наблюдается интенсивное накопление свободных аминокислот. Доля разрушения таких аминокислот, как серин, треонин, цистин, тирозин и фенилаланин, несколько выше, чем при гидролизе молекул казеина 6 М соляной кислотой. Данный факт, очевидно, связан с тем, что серная кислота обеспечивает более жесткие условия проведения процесса гидролиза, чем соляная, являясь по своей структуре двухосновной. Максимальное накопление аминокислот наблюдается при соотношении субстрат-кислота 1:25 при продолжительности гидролиза 24 ч.

Выводы

В ходе проведенных исследований изучен гидролиз казеина кислотным способом в присутствии соляной и серной кислот. В ходе постановки экспериментов, на основании изучения характеристик полученных гидролизатов казеина выяснено, что соотношение субстрат-кислота 1:20 является оптимальным для проведения гидролиза кислотным способом, с увеличением продолжительности гидролиза казеина наблюдается интенсивное накопление свободных аминокислот. Также под действием химических агентов гидролиз казеина идет быстрее и эффективнее с использованием 6 М соляной кислоты.

Библиографический список

1. Горбатова К.К. Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов. – М.: ГИОРД, 2003. – 352 с.

2. Круглик В.И. Молекулярно-массовое распределение пептидов в глубоких гидролизатах молочных белков // Продукты питания и рациональное использование сырьевых ресурсов: сб. науч. работ.– Кемерово: КемТИПП, 2007. – Вып. 14. – С. 128-129.

3. Круглик В.И., Сажин Г.Ю. Научные и практические аспекты создания продуктов для детского питания. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2005. – 195 с.

4. Круглик В.И., Сажин Г.Ю. Разработка технологии гидролизатов молочных белков направленного химического состава и оценка их качества // Получение свойств и применение молочно-белковых и растительных концентратов: сб. науч. тр. – М.: ВНИКМИ, 1991. – С. 106-110.

5. Курбанова М.Г. Научное обоснование и технологические аспекты гидролиза казеина: монография. – Кемерово, 2012. – 126 с.

6. Патент № 2199233 Российская Федерация, МПК⁷ А 23 J 1/20. Способ производства молочно-кислотного казеина / Г.С. Михалкина, А.В. Татьянчиков, Л.И. Васильева, С.П. Петрова, В.Д. Харитонов; заявитель и патентообладатель ООО «Компания «Торос». – № 2000112570/13; заявл. 22.05.00; опубл. 27.02.03.

7. The effect of hydrolyzed cow's milk formula for allergy prevention in the first year of life: The German Infant Nutritional Intervention Study, a randomized double-blind trial / V. Vigovsky, N. Konop, P. Malov, A.N. Malov // J Allergy Clin. Immunol. – 2003. – V. 111. – P. 533-540.



УДК 664.785/786

**А.И. Гусев,
М.А. Янова**

ПОЛУЧЕНИЕ ОБОГАЩЕННЫХ КРУПЯНЫХ ПРОДУКТОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЗВУКОВОГО ПОЛЯ

Ключевые слова: крупа перловая, крупа овсяная, функциональные продукты, обогащенные продукты, зерно, технология

обогащения, ультразвук, белок, клетчатка, жир, зольность.

Введение

Государственная политика в области здорового питания всех без исключения развитых стран мира направлена на укрепление здоровья наций путем профилактических мер с помощью введения в обычный рацион граждан продуктов с улучшенными свойствами, так называемыми функциональными продуктами питания. С помощью данных продуктов происходит активная профилактика заболеваний неправильного питания – заболеваний, вызванных нехваткой каких-либо незаменимых веществ – микро- и макроэлементов, витаминов и пищевых волокон.

В народной практике накоплен немалый опыт энергетического целительства, положительного влияния биоэнергетики растений. Каждое растение, каждое зернышко – живое. Растения обладают сильной энергетикой, которая особенно сконцентрирована в семени. Особую важность представляет энергия солнца, которую способны усваивать только растения. А зерна злаков как природный аккумулятор накапливают и хранят солнечную энергию. Вот почему в течение тысячелетий зерно составляло основу питания человека, обеспечивая его силу и здоровье [1].

После серьезных исследований проблемы питания специалисты ВОЗ разработали и рекомендовали основной набор продуктов и их ежедневных соотношений, и продукты на основе зерна находятся в ней далеко не на последнем месте.

Зерно и продукты из него являются идеальным сырьем для создания функциональных продуктов, так как:

- на протяжении тысяч лет входят в рацион людей на всей планете;
- доля в рационе практически любого современного человека достаточно высока;
- зерновые продукты легкодоступны и достаточно дешевы, что делает их популярными во всех социальных слоях населения;
- без дополнительной обработки и модификаций уже несут в себе богатый питательный состав;
- сырье для новых продуктов (в нашем случае круп) возделывается практически во всех широтах и на всех континентах, а следовательно, они могут получить очень большое географическое распространение;
- предложенная нами технология не локальна, а может быть использована по всему миру, это делает возможным производство продуктов в любой точке земного шара с минимумом усилий.

Цель исследования – изучить основные характеристики разработанных крупяных продуктов, обосновать их отношение к функциональным продуктам.

Задача исследования – дать сравнительную характеристику технологическим и потребительским свойствам новых функциональных продуктов.

Объекты и методы исследования

Исследования проводили в Центральной аналитической лаборатории Красноярского государственного университета. Объектом исследований были образцы крупы перловой и овсяной, обработанные в ультразвуковом поле в растворе сульфата железа, с концентрацией 65 мг/л в пересчете на микроэлемент. Анализ крупы проводили в соответствии с ТУ 9294-005-54844059-02 для перловой и ТУ 9294-007-54844059-02 овсяной.

Для изучения технологических свойств были использованы актуальные методики для каждого вида исследования.

Результаты исследований и их обсуждение

Оценка результатов, полученных в наших исследованиях, свидетельствует о соответствии полученного продукта нормам ТУ по органолептическим показателям (табл. 1).

Обработка круп в ультразвуковом поле не оказала значительных изменений органолептических показателей продукта, такие показатели как «запах» и «вкус» остались неизменными, а показатель «цвет» незначительно изменился только для перловой крупы, что вызвано смывом мучнистого налета с поверхностей зерен, в случае же с овсяной крупой он остался неизменным.

Из таблицы 2 следует, что при непродолжительном ультразвуковом воздействии идет изменение различных показателей. Например, содержание белка овсяной крупы увеличилось на 0,7% и составило 8,84% вместо 8,78%, выработанной по классической технологии, та же тенденция наблюдается и у перловой крупы, только увеличение показателя составляет 1,7%. В процентном отношении содержание жира убывает на 3,4 и 9,3% соответственно для овсяной и перловой крупы. Изменения содержания клетчатки и зольности находятся в зоне неопределенности метода исследования.

На рисунке представлена тенденция изменения накопления железа перловой и овсяной крупами, в течение времени, при постоянной температуре. Замеры производились с шагом в 5 мин. Данные диаграммы говорят, что при увеличении длительности обработки растёт и содержание металла, видно, что наибольший всплеск динамики увеличения приходится на первые 10 мин. и составляют 167 и 145% соответственно для овсяной и перловой крупы. В промежутке с 10-й по 30-ю мин. процесс замедляется и за весь период даёт прирост в 15,8 и 16,2% соответственно.

Таблица 1
Органолептические показатели норм ТУ с показателями обычных и обогащенных круп

Наименование показателя	Характеристика по ТУ	Характеристика продукта без обогащения	Характеристика обогащенного продукта
Овсяная крупа			
Цвет	Серовато-желтый различных оттенков	Серовато-желтый	Серовато-желтый
Запах	Свойственный нормальной овсяной крупе без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый	Соответствует ТУ	Соответствует ТУ
Вкус	Свойственный нормальной овсяной пропаренной крупе со специфическим слабым привкусом горечи, не кислый, не горький	Соответствует ТУ	Соответствует ТУ
Перловая крупа			
Цвет	Белый с желтоватым, кремовым или сероватым оттенками	Белый с сероватым оттенком	Белый с серовато-коричневым оттенком
Запах	Свойственный нормальной перловой крупе без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый	Соответствует ТУ	Соответствует ТУ
Вкус	Свойственный нормальной перловой крупе, без посторонних привкусов, не кислый, не горький	Соответствует ТУ	Соответствует ТУ

Таблица 2
Результаты биохимических исследований круп

Наименование образца	Белок, %	Клетчатка, %	Жир, %	Зола, %
Овсяная крупа	8,78	3,2	4,93	1,48
Обработанная овсяная крупа	8,84	3,1	4,76	1,50
Перловая крупа	9,09	1,2	1,29	0,91
Обработанная перловая крупа	9,24	1,2	1,17	0,92

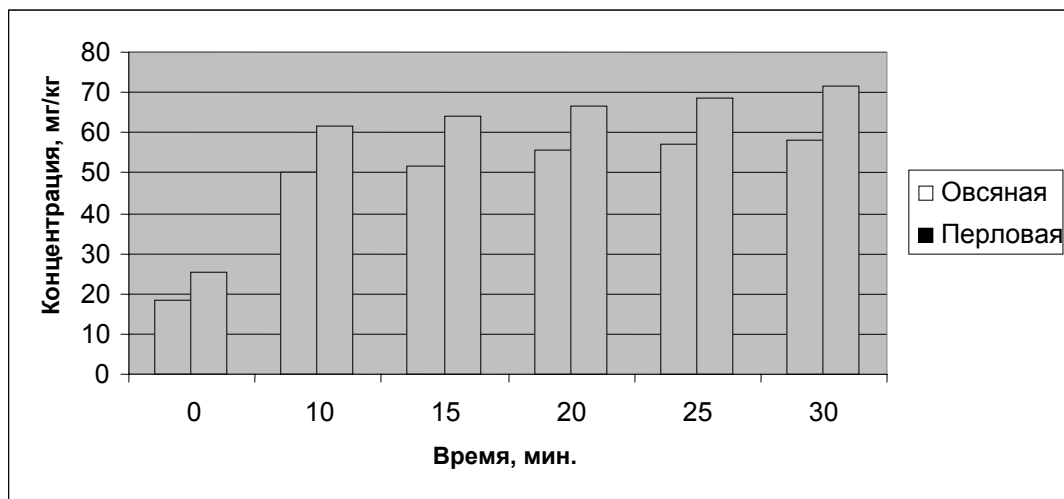


Рис. Изменение содержание железа при обработке

Таблица 3
Содержание железа в перловой и овсяной крупах, выработанных по классической технологии и обогащенных продуктах (с периодом ультразвукового воздействия 10 мин. и начальной температурой процесса 40°C)

Технология	Овсяная, мг/кг	Перловая, мг/кг
Классическая	18,619	25,191
С обогащением продукта	50,172	61,784

Известно, что одним из важнейших критериев разработки функциональных продуктов является их безопасность. Функциональные продукты должны нести в себе повышенное содержание определенного вещества, но оно не должно превышать предельно допустимых пределов.

Для ежедневного сбалансированного поступления в организм питательных по калорийности веществ ВОЗ предлагает таблицу учета количества потребляемой пищи, согласно которой человек должен потреблять от 90 до 130 г крупы ежедневно [2]. Однако в соответствии с СанПиН 2.3.2.1078-01 крупяной продукт является обогащенным тогда, когда в 50 г содержится от 15 до 50% [3]. Известно, что суточная норма железа составляет 10-30 мг [4]. Делаем вывод по таблице 3: при потреблении 50 г обогащенной крупы человек получит железа примерно в 2,5 раза больше, чем если бы он использовал в пищу обычный продукт, но в то же время он удовлетворит свою суточную норму в среднем на 20%. Что входит в интервал от 10 до 30% – интервал, отвечающий за то, что продукт является функциональным, но не является токсичным, и в то же время содержание железа соответствует требованиям СанПиН [5, 6].

Таким образом, проведенные исследования доказали изменение качественных характеристик крупяных продуктов под воздействием ультразвукового поля и сопутствующего эффекта кавитации.

Выводы

1. В настоящее время по всему миру наблюдается повышенный интерес к функцио-

нальным продуктам, из чего следует, что разработка новых продуктов актуальна.

2. Крупяные продукты являются идеальным сырьем для производства функциональных продуктов.

3. Продолжительное воздействие ультразвука негативно влияет на продукт, для технологического процесса надо использовать режим с наименьшим воздействием.

4. 10 мин. обработки в ультразвуковом поле вполне достаточно, так как за первые 10 мин. крупа набирает в себя в 10 раз больше, чем за следующие 20 мин.

5. При потреблении обогащенного крупяного продукта согласно рекомендациям ВОЗ он удовлетворяет суточную норму в железе примерно на 20% и имеет право называться функциональным продуктом.

Библиографический список

1. Чубенко Н.Т. Хлеб в профилактике заболеваний населения // Хлебопечение России. – 2008. – № 5. – С. 4-5.
2. Типсина Н.Н., Варфоломеева Т.Ф., Эйснер О.О. Энергия ржи для здоровья человека // Вестник КрасГАУ. – 2012. – № 6. – С. 202-205.
3. СанПиН 2.3.2.1078-01.
4. <http://www.nazdor.ru/topics/food/products/current/449235/>.
5. ГОСТ Р 52349-2005 «Продукты пищевые функциональные».
6. Никберг И.И. Функциональные продукты в структуре современного питания // Эндокринологический журнал. – 2011. – № 6. – С. 64-69.



УДК 631.363

А.А. Наймушин

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЗЕРНА НА ЗУБЧАТО-РОЛИКОВОМ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЕ

Ключевые слова: модель размола зерна, роторный измельчитель, энергия связи, новые рабочие органы.

Введение

При выработке продуктов из зерна на дробление и измельчение расходуется до 70% электроэнергии, затрачиваемой всеми технологическими машинами линии.

Технологические свойства зерна являются определяющими критериями качества и выхода готовой продукции. Их улучшение

влияет на минимизацию удельных производственных энергозатрат, а также долю выработки продукции более высокого качества.

Изучению прочности и механического разрушения зернового материала посвящено множество оригинальных работ, в которых основной акцент сделан на теорию прочности зерна и механизм его разрушения (кинетика разрыва молекулярных связей при упругопластичных деформациях, образование и рост трещин, релаксация напряжений и т.д.) [1].