

Институт импульсных процессов  
и технологий НАН Украины  
Институт прикладных проблем механики и математики  
НАН Украины  
Институт гидромеханики НАН Украины  
Институт геотехнической механики  
НАН Украины  
Институт гидродинамики СО РАН  
Ford Motor Company

## **ИМПУЛЬСНЫЕ ПРОЦЕССЫ В МЕХАНИКЕ СПЛОШНЫХ СРЕД**

*Материалы IX Международной  
научной конференции  
(15-19 августа 2011)*



Николаев  
2011

УДК 621.7.044.4

## О ВОЗДЕЙСТВИИ ЭЛЕКТРОИСКРОВЫХ РАЗРЯДОВ НА СВОЙСТВА МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Ю.О.Дашковский, к.т.н., В.В.Олишевский, к.т.н.,  
В.П.Васылиив, к.т.н., А.И.Марынин, к.т.н.,  
О.В.Кочубей-Литвиненко, к.т.н., А.В.Ардынский,  
аспирант, О.А.Чернюшок, аспирант, С.В.Ткаченко,  
аспирант Национальный университет пищевых  
технологий, ул. Владимирская, 68, г.Киев, 01601,  
vasiliv-vp@ukr.net

Биологическая ценность молочной сыворотки обусловлена содержанием в ней белковых азотистых соединений (в первую очередь незаменимых аминокислот), углеводов, липидов, минеральных солей, витаминов, органических кислот, ферментов, иммунных тел и микроэлементов [1]. Сывороточные белки (альбумины и глобулины) имеют ценные биологические свойства, они содержат оптимальный набор жизненно необходимых аминокислот, которые с точки зрения физиологии питания приближаются к аминокислотной шкале «идеального» белка, т.е. белка, в котором соотношение аминокислот отвечает потребностям организма.

Несмотря на высокую пищевую и биологическую ценность молочной сыворотки, доля ее дальнейшего использования на молочных предприятиях есть незначительной. В частности в Украине наблюдается недостаточно высокий уровень ее промышленной переработки.

Из года в год усиливается интерес ученых всего мира к поиску наиболее рациональных способов переработки и использования молочной сыворотки. Одним из перспективных направлений переработки молочной сыворотки в мире считается производство сывороточных напитков, обогащенных вкусоароматическими и другими пищевыми добавками [2]. Производство напитков на основе сыворотки даст возможность получить продукты, которые обладают диетическими,

профилактическими, лечебными свойствами, а также обеспечить безотходное производство.

Значительный спектр сывороточных напитков производится из очищенной от частиц белка сыворотки. Среди способов очистки сыворотки в мировой практике можно выделить такие как сепарирование, фильтрование, отстаивание, обработка пектином, мембранные методы, ультрафильтрация, гель-фильтрация. Эти традиционные способы очистки сыворотки разрешают отделить молочную сыворотку от белку и получить осветлённую сыворотку.

Вследствие удаления белкового компонента, биологическая ценность очищенной сыворотки значительно меньше чем обычной сыворотки. Исходя из этого актуальным есть поиск новых способов обработки сыворотки, которые бы при сохранении белкового состава обеспечивали однородность системы (отсутствие осаждения сывороточных белков, особенно после тепловой обработки).

Поэтому было решено исследовать влияние электроискровой обработки на свойства молочной сыворотки с целью получения сыворотки с однородной системой без проведения дополнительной очистки.

Анализ результатов исследований показал, что обработка электрогидравлическим способом молочной сыворотки из-под сыра кисломолочного с массовой долей белка 1 % обеспечила стабильность дисперсной системы (сывороточных белков) за счет измельчения белковых частиц. В обработанной сыворотке отсутствовал видимый осадок белка в отличие от исходной сыворотки. Белковые частицы находились во взвешенном состоянии на протяжении 2-х суток, на третьи сутки наблюдался незначительный осадок, допустимый по технологии сывороточных напитков. Визуальная оценка подтверждалась результатами исследований количества осадка методом центрифужного осаждения. Количество сырого осадка в образцах исходной сыворотки была от 0,5 до 1,0 см<sup>3</sup>, тогда как в образцах обработанной сыворотки 0,1÷0,2 см<sup>3</sup>.

Дополнительно провели анализ образцов молочной сыворотки на анализаторе размеров частиц Zetasizer Nano ZS с целью определения изменений дзета-потенциала и размеров

частичек белка в исследуемой сыворотке. Как видно (рис. 1) дзета-потенциал необработанной сыворотки не имеет широкого распределения и четкого пикового значения.

Это объясняется тем, что необработанная сыворотка быстро разделяется на две фазы: фильтрат и осадок. Быстрое образование осадка объясняется (рис. 2) большими размерами частиц белка в необработанной сыворотке, размер которых составляет 2,217 мкм, и процент этой фракции составляет 89 %.

В обработанной сыворотке дзета-потенциал имеет четкий пик (рис. 3), что свидетельствует об образовании однородной системы. Это подтверждается измельчением частиц белка, размер которых после электрогидравлической обработки составляет 1,381 мкм, и процент фракции частиц этого размера составляет 89 % (рис. 4).

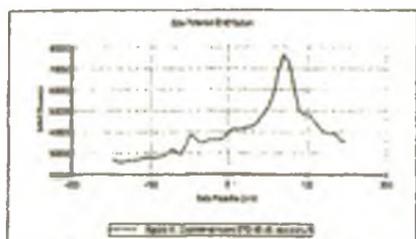


Рис. 1. Результаты определения дзета-потенциала в необработанной молочной сыворотке

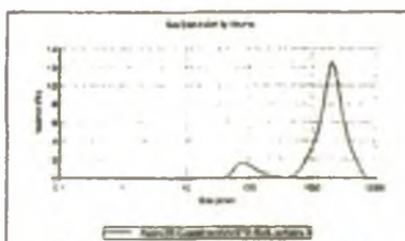


Рис. 2. Результаты определения размеров частиц белка в необработанной молочной сыворотке

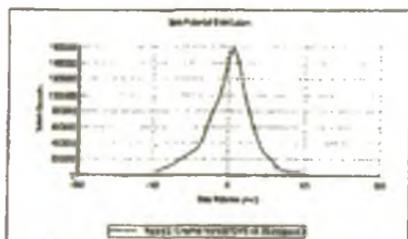


Рис. 3. Результаты определения дзета-потенциала в обработанной молочной сыворотке

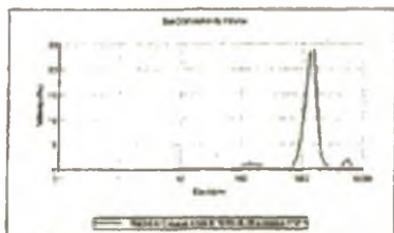


Рис. 4. Результаты определения размеров частиц белка в обработанной молочной сыворотке

Таким образом, исходя из приведенных результатов анализов, можно сказать, что обработка электрогидравлическим способом молочной сыворотки обеспечивает стабильность

дисперсной системы за счёт измельчения частиц белка. Но этот способ нуждается в дальнейших исследованиях с целью усовершенствования процесса производства сывороточных напитков на основе молочной сыворотки, обработанной электрогидравлическим способом.

1. *Домарецький В.А.* Технологія харчових продуктів / *В.А.Домарецький, М.В.Остапчук, А.І.Українець*; за ред. д-ра техн. наук, проф. *А.І.Українця*. – К.: НУХТ, 2003. – 572 с.

2. *Храмцов А.Г.* Справочник мастера по промышленной переработке молочной сыворотки / *А.Г.Храмцов, С.В.Василисин*. – М.: Легкая и пищ. Пром, 1983. – 72 с.

#### **ABOUT ELECTROSPARK DISCHARGE EFFECT ON THE MILK WHEY PROPERTIES**

Yu. Dashkovsky, V. Olishevsky, V. Vasyliv, A. Marynin,  
O. Kochuhay-Lytvynenko, A. Ardynskiy, O. Chernyshok,  
S. Tkachenko

The results of electrospark discharge effect on the milk whey properties have been presented. It has been proved that the electrohydraulic processing of milk whey has provided a stability of the disperse system due to the pulverization of protein particles.