



## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ В МОЛОКЕ

### ВВЕДЕНИЕ

В коровьем молоке до его технологической переработки количественно преобладают казеины (около 80% от общего белка), а в составе сыворотки они почти отсутствуют, и ее главными компонентами являются:

- $\beta$ -лактоглобулин,
- $\alpha$ -лактальбумин,
- бычий сывороточный альбумин,
- иммуноглобулины,
- лактоферрин и другие минорные белки.

Известно, что белковый состав термически обработанного молока существенно отличается от сырого. Из двух основных белков сыворотки наименее устойчив к нагреванию  $\beta$ -лактоглобулин. Установлено, что в сухом молоке его содержание мало и уменьшается при длительном хранении.

Результаты измерений массовой концентрации белков в молочной сыворотке методом капиллярного электрофореза (КЭ) позволяют решать следующие задачи:

- регистрировать профиль сывороточных белков коровьего молока;
- выявлять присутствие восстановленного молока в цельном пастеризованном;
- идентифицировать молоко, полученное от разных видов сельскохозяйственных животных.

### МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ

Метод основан на предварительном получении молочной сыворотки, дальнейшем разделении и количественном определении белков методом КЭ с детектированием при длине волны 205 нм. В качестве фонового электролита в методе КЭ используется боратный буфер с полимерной добавкой Tween 20®.

### ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ

Диапазоны измерений массовых концентраций белков в молочной сыворотке приведены в таблице.

Компонент	Диапазон измерений, г/л
$\alpha$ -лактальбумин ( $\alpha$ -LA)	0,01–100
$\beta$ -лактоглобулин А ( $\beta$ -LG A)	0,02–10
$\beta$ -лактоглобулин В ( $\beta$ -LG B)	0,02–10

### ПРЕИМУЩЕСТВА МЕТОДА КЭ

В сравнении с хроматографическим методом определения молочных белков, описанном в МУ 4.1./4.2.2484-09, метод КЭ обладает следующими преимуществами:

- малое время одного анализа;
- полное отсутствие дорогостоящих хроматографических колонок (для измерений используется кварцевый капилляр, стоимость которого в десятки раз ниже стоимости специализированной ВЭЖХ-колонки);
- возможность определения разных изоформ  $\beta$ -лактоглобулина.

### ОБОРУДОВАНИЕ И РЕАКТИВЫ

При выполнении измерений применяют следующее оборудование и реактивы:

- система капиллярного электрофореза «КАПЕЛЬ®-105М/205»;
- $\alpha$ -лактоальбумин,  $\beta$ -лактоглобулин А,  $\beta$ -лактоглобулин В, бычий сывороточный альбумин, имп.;
- натрия гидроксид, х.ч.;
- кислота соляная, ос.ч.;
- кислота борная, х.ч.;
- Tween 20®, имп.

Сбор, обработку и вывод данных осуществляют с помощью персонального компьютера с операционной системой (не ниже «Windows® XP/7/8/10»), на котором установлено соответствующее программное обеспечение.



## ПРИМЕРЫ АНАЛИЗА

### УСЛОВИЯ РАЗДЕЛЕНИЯ:

Фоновый электролит: боратный с добавкой Tween 20®

Капилляр:  $L_{\text{общ}} = 50$  см, ID= 50 мкм

Ввод пробы: 250 мбар·с

Напряжение: + 25 кВ

Детектирование: 205 нм

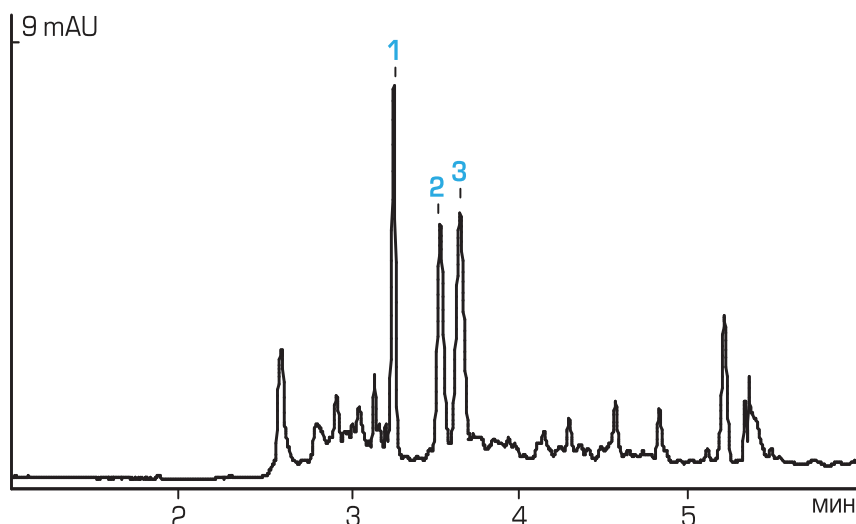
### Профиль сывороточных белков сырого молока

#### Найдено в пробе (г/л):

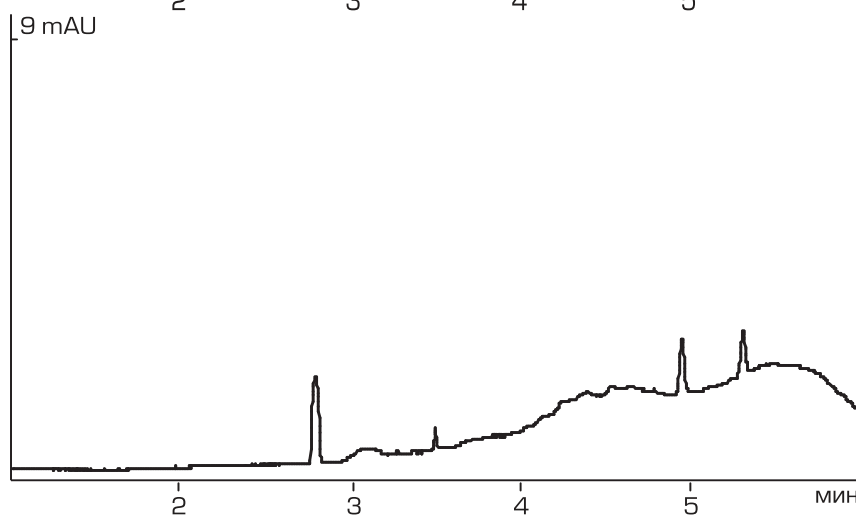
1 –  $\alpha$ -LA (1,9)

2 –  $\beta$ -LG B (1,1)

3 –  $\beta$ -LG A (1,5)



### Профиль сыворотки, полученной из сухого молока



Вся информация в данной листовке является справочной. По вопросу получения более подробной информации следует обращаться к разработчику систем КЭ «КАПЕЛЬ®» – Группе компаний «ЛЮМЭКС».

Центральный офис «ЛЮМЭКС»: 195220, Санкт-Петербург, ул. Обручевых, дом 1, литера Б

Тел./Факс: +7 (812) 335-03-36 E-mail: [methodists@lumex.ru](mailto:methodists@lumex.ru)

Почтовый адрес: BOX 1234, Санкт-Петербург, 190000