



## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВОБОДНЫХ ФОРМ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ В ПРЕМИКСАХ И ВИТАМИННЫХ СМЕСЯХ

### Методика М 04-72-2011

(ФР.1.31.2011.11207)

#### ВВЕДЕНИЕ

Для поддержания здоровья животных и научно-обоснованного их кормления необходим баланс всех питательных веществ, в частности, витаминов, недостаток либо избыток которых может вызвать нежелательные изменения в физиологическом состоянии животных. В связи с этим возникает проблема быстрого и точного количественного определения содержания витаминов в сырье для производства комбикормов и готовых витаминных смесях.

Методика, разработанная специалистами ГК «ЛЮМЭК», предназначена для измерения массовой доли свободных форм водорастворимых витаминов в **премиксах, витаминных добавках, витаминных концентратах, витаминных смесях, в т. ч. жидких**, методом капиллярного электрофореза (КЭ). Перечень витаминов и наиболее распространенные формы их нахождения в анализируемых объектах приведены ниже в таблице. Методика не распространяется на определение связанных форм витаминов.

#### МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ

Метод измерений основан на извлечении свободных форм водорастворимых витаминов из образцов, разделении, идентификации и определении массовых долей (массовых концентраций) витаминов методом КЭ. Выбор раствора для извлечения зависит от типа используемой пробы, для жидких образцов используют только разбавление.

Определение витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub> (никотиновая кислота), В<sub>6</sub> и В<sub>с</sub> осуществляют в варианте капиллярного зонного электрофореза. Детектирование витаминов проводят по их собственному поглощению при длинах волн 200 нм и 267 нм, используя программируемое переключение длин волн. Витамин В<sub>5</sub> (никотинамид) определяют методом мицеллярной электрокинетической хроматографии с детектированием по собственному поглощению при длине волны 200 нм.

При необходимости представить результаты измерений в пересчете на формы витаминов, отличные от приведенных в таблице, используют коэффициенты пересчета.

#### ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ

Диапазоны измерений массовых содержаний витаминов приведены в таблице.

Витамин	Диапазоны измерений*, г/кг		Диапазоны измерений, г/л
	Премиксы	Витаминные добавки, смеси, концентраты	Жидкие смеси, содержащие свободные формы витаминов
В <sub>1</sub> (тиамина хлорид гидрохлорид)	0,05–5,0	0,5–25	0,1–10
В <sub>2</sub> (рибофлавин)	0,1–5,0	0,5–100	0,2–20
В <sub>3</sub> (пантотеновой кислоты кальциевая соль)	0,25–25	5,0–150	0,5–50
В <sub>5</sub> (никотиновая кислота)	0,5–100	10–300	1,0–100
В <sub>5</sub> (никотинамид)	0,1–5,0	0,5–25	0,2–100
В <sub>6</sub> (пиридоксина гидрохлорид)	0,1–10	1,0–100	0,2–20
В <sub>с</sub> (фолиевая кислота)	0,1–5,0	0,5–25	0,2–10

\* – при навеске 0,1–1,0 мг в зависимости от объекта анализа.



## ОБОРУДОВАНИЕ И РЕАКТИВЫ

При выполнении измерений применяют следующие оборудование и реактивы:

- система капиллярного электрофореза «КАПЕЛЬ®-105/105М/205»;
- натрия гидроксид, х.ч.;
- натрия тетраборат, стандарт-титр;
- натрия додецилсульфат, ≥98%;
- кислота борная, х.ч.;
- кислота соляная, х.ч.;
- кислота щавелевая, х.ч.;
- пиридин, ч.д.а.;
- мочевины, ч.д.а.;
- спирт этиловый ректификованный;
- стандарты витаминов, ≥98%.

Сбор, обработку и вывод данных осуществляют с помощью персонального компьютера с ОС не ниже «Windows® 7/8/10», на котором установлено специализированное программное обеспечение.

## ПРИМЕРЫ АНАЛИЗА

### УСЛОВИЯ РАЗДЕЛЕНИЯ:

Фоновый электролит: боратный,  
рН=8,9 Капилляр: L<sub>общ</sub> = 75,  
ID=50 мкм

Температура: 30 °С

Напряжение: +25 кВ

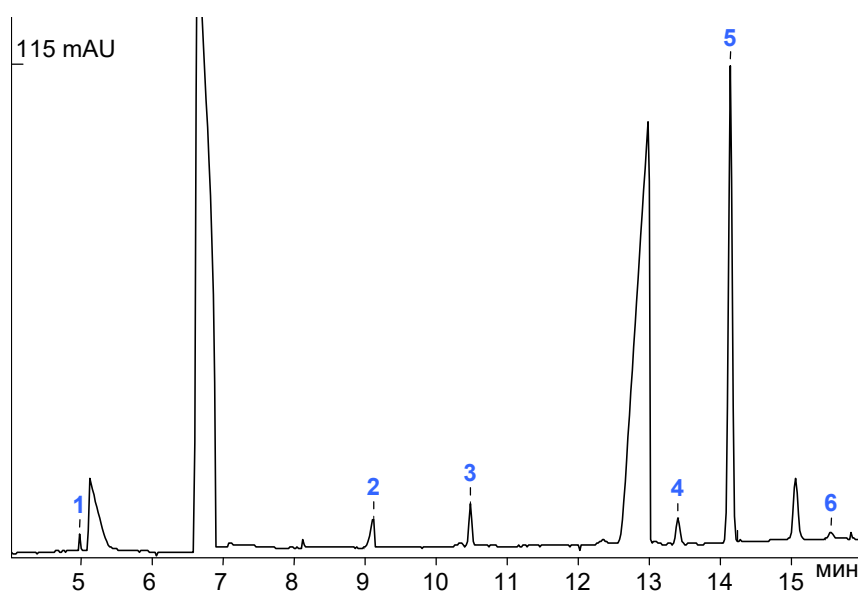
Давление: в ходе анализа  
изменяется по заданной программе

Детектирование: в ходе анализа  
изменяется по заданной программе

Проба: премикс

Найдено, г/кг:

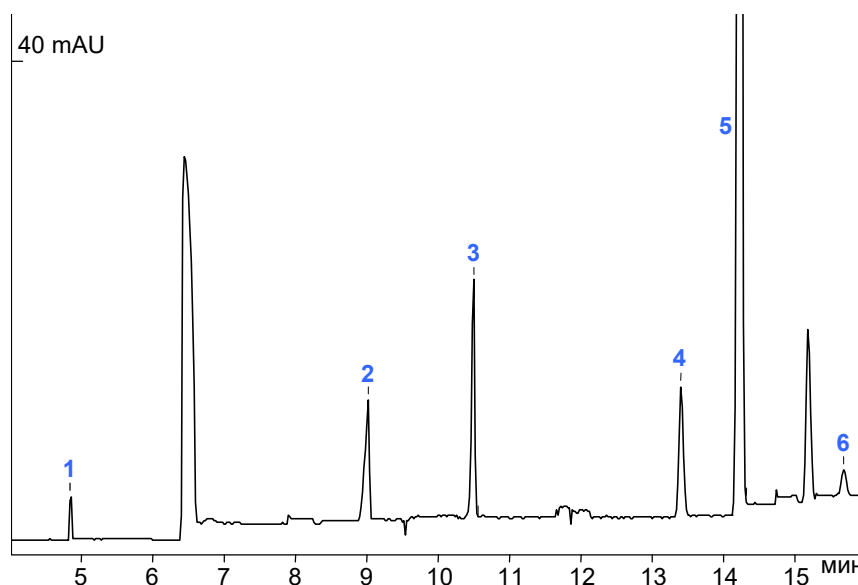
- 1 – витамин В<sub>1</sub> (0,17)
- 2 – витамин В<sub>2</sub> (0,75)
- 3 – витамин В<sub>6</sub> (0,4)
- 4 – витамин В<sub>3</sub> (1,2)
- 5 – витамин В<sub>5</sub> (никотиновая кислота) (5,0)
- 6 – витамин В<sub>с</sub> (0,15)



Проба: витаминный концентрат

Найдено, г/кг:

- 1 – витамин В<sub>1</sub> (0,15)
- 2 – витамин В<sub>2</sub> (8,5)
- 3 – витамин В<sub>6</sub> (24)
- 4 – витамин В<sub>3</sub> (16)
- 5 – витамин В<sub>5</sub> (никотиновая кислота) (150)
- 6 – витамин В<sub>с</sub> (4,0)



Вся информация в данной листовке является справочной. По вопросу получения более подробной информации следует обращаться к разработчику методики – Группе компаний «ЛЮМЭКС»: [metodists@lumex.ru](mailto:metodists@lumex.ru).