



УДК 636.5.033:631.22.014:637.065

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ 3М™ СИСТЕМЫ МОЛЕКУЛЯРНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ САЛЬМОНЕЛЛ

### THE EFFECTIVENESS OF 3M™ MOLECULAR ANALYSES SYSTEM FOR SALMONELLA DETECTION

**John M. David**, менеджер по маркетингу

*John M. David, marketing manager*

**Micki L. Rosauer**, старший клинический научный сотрудник

*Micki L. Rosauer, senior clinical researcher*

**Cynthia D. Zook**, менеджер по коммерциализации

*Cynthia D. Zook, commercialization manager*

3М, отдел «Пищевая безопасность» (Сент-Пол, Миннесота, США)

*3M, Food safety department (St. Paul, MN, USA)*

**Аннотация:** В материале приведены результаты исследований, определяющих действенность тест-наборов для обнаружения сальмонелл 3М™ Системы молекулярного анализа. Показано, что они позволяют с высокой специфичностью, быстро и эффективно обнаруживать эти патогены даже при наличии возможного влияния различных факторов со стороны матрицы (анализируемого образца) и/или конкурирующей микробиоты, что дает возможность исследования различных продуктов питания, окружающей среды и смывов с тушек птицы.

**Abstract:** The deals with the results of some researches in determination of effectiveness of kits for Salmonella detection with 3M™ Molecular Analyses System. They have been proved to give the possibility of detection these pathogens with high specificity, quickly and effectively, even in the presence of different factors possible influence from matrix and/or concurrent microbiota. This gives the possibility to analyze different foods, environment and poultry carcass washouts.

**Ключевые слова:** мониторинг сальмонелл, 3М™ Тест-набор для обнаружения сальмонелл.

**Key Words:** Salmonella monitoring, 3M™ kits for Salmonella detection.

#### Краткое описание

Мониторинг сальмонелл является важным компонентом программ безопасности пищевых продуктов, поскольку загрязнение такими патогенами может нанести значительный вред здоровью и привести к экономическим потерям. Тест-наборы для обнаружения сальмонелл 3М™ Системы молекулярного анализа позволяют быстро и точно обнаруживать эти патогены в образцах после этапа обогащения. Тесты основаны на уникальной комбинации технологий *LAMP (loop-mediated isothermal DNA amplification)* — петлевой изотермической амплификации ДНК) и биолюминесценции с высокой специфичностью, эффективностью и скоростью.

ляли перед тестированием до концентрации менее 105 КОЕ/мл.

#### Эксклюзивность

Были протестированы 50 нецелевых изолятов. Штаммы, не относящиеся к сальмонелле, культивировали для достижения перед тестированием минимального уровня предела обнаружения — 100×.

#### Исследования продуктов питания

Исследования проводили для оценки эффективности метода при наличии возможных помех от матрицы образца и других организмов. Штаммы *Salmonella Typhimurium*, *S. Enteritidis* и *S. Newport* были использованы для искусственного загрязне-

ния образцов продуктов питания, которые часто попадают под отзыв и/или, как считается, их трудно анализировать из-за сложного состава, например с высоким содержанием жира или кальция, высоким уровнем контаминации собственной микрофлорой и т.д.

Шестьдесят семь различных пищевых матриц были оценены следующим образом: либо с искусственным заражением пищевых матриц сальмонеллой (заражающая доза — 7–13 КОЕ на образец), либо в виде подготовленных капсул с сальмонеллой. Все обогащения были выполнены в разведении 1 : 10 в предварительно нагретой 3М™ забуференной пептонной воде ISO и инкубированы в течение 18 ч при 37°C.

#### Исследования и результаты

##### Инклюзивность

Были протестированы 104 целевых изолята сальмонелл. Штаммы сальмонелл культивировали в течение ночи в забуференной пептонной воде (3М™ BPW-ISO), затем разбав-

Таблица 1

Определение	Инклюзивность/эксклюзивность	
	Культура	Результат
Инклюзивность	104 штамма сальмонелл, включая <i>S. enteritica</i> , <i>S. salamae</i> , <i>S. arizona</i> , <i>S. diarizonae</i> , <i>S. houtenae</i> , <i>S. bongori</i> и <i>S. indica</i>	>99%
Эксклюзивность	50 штаммов, включая <i>Citrobacter</i> , <i>Enterobacter</i> , <i>E. coli</i> , <i>Proteus</i> , <i>Shigella</i> , <i>Yersinia</i> и др.	100%



Таблица 2  
Типы образцов, средства отбора, увлажняющие растворы, среды обогащения

Образец	Средство отбора	Увлажняющий раствор	Забуференная пептонная вода (ЗМ™ BPW-ISO), объем, мл
Смыв с тушек птицы	Н/п	BPW	30
Смыв с поверхности	ЗМ™ Губка (сухая)	Нейтрализующий бульон D/E, 10 мл	50
Смыв с птичьего помета	ЗМ™ Губка (сухая на шнурке)	BPW, 10 мл	50

пробы окружающей среды и смывы с тушек птицы.

Были отобраны 142 различные пробы окружающей среды, включая смывы с куриного мяса, в двух экземплярах с разных ферм. Тестируемые поверхности также включали бетонные полы и потолки, деревянные насесты, металлические кормушки и оборудование, трубы из нержавеющей стали.

Таблица 3

Целевой микроорганизм	Образец	Результаты испытаний				X <sup>2</sup>
		Количество	Относительная точность, % (AC)	Относительная специфичность, % (SE)	Относительная чувствительность, % (SP)	
Salmonella	Пищевые продукты	67	99,3	100	98,5	0,00
	Смыв с тушек птицы	84	97,6	100	93,9	1,33
	Смыв с окружающей среды	142	99	100	95	0,00

Искусственно загрязненные образцы были протестированы с использованием ЗМ™ Тест-набора для обнаружения сальмонеллы и ЗМ™ Набора для контроля матрицы, в то время как капсулы с сальмонеллой — с использованием только ЗМ™ Тест-набора для обнаружения сальмонеллы. В качестве эталонного метода — обогащенный бульон был пересейан на чашки с хромогенным агаром Salmonella и/или на XLD agar.

### Исследования продуктов питания

#### Мясо

- Грудка индейки сырая, фарш
- Индейка сырая, фарш
- Курица сырая, куриный фарш, замороженные наггетсы
- Курица, хрустящие полоски грудки
- Панированные наггетсы (курица-заменитель)
- Говядина сырая, молотая 80%, постная
- Говядина сырая, молотая 85%, постная
- Говядина сырая, молотая, стейк из ангуса

#### Молочные продукты

- Молоко обезжиренное сухое
- Молоко 1%
- Молоко 4%
- Молоко без лактозы 1%
- Пахта (сухая)
- Мороженое ванильное
- Мороженое, масло ореха пекан
- Мороженое, поджаренная миндальная помадка

### Высокая производительность



- Замороженные палочки из морцареллы
- Сыр плавленый, кусочки
- Сыр, обработанные ломтики
- Сыр плавленый

#### Яйцепродукты

- Жидкий заменитель яиц
- Яйцо, сырая скорлупа
- Яйцо, предварительно приготовленное, очищенное от скорлупы
- Яичный белок жидкий 100%
- Сухой меланж из цельного яйца
- Сухой меланж из куриного белка

#### Специи и приправы

- Паприка
- Черный перец
- Хлопья петрушки сушеные
- Корица (требуется разведение)
- Орегано (требуется разведение)

### Исследования окружающей среды и смывов с тушек птицы

Для оценки эффективности метода при наличии возможного влияния различных факторов со стороны матрицы и/или конкурирующей микрофлоры протестировали различные

Восемьдесят четыре смыва с тушек птицы были предоставлены несколькими птицефабриками.

### Выводы

Эти исследования продемонстрировали пригодность метода ЗМ™ для обнаружения сальмонелл, показали, что он позволяет анализировать различные продукты питания, окружающую среду и смывы с тушек птицы.

### Благодарности

1. Университет Миннесоты, Департамент зоотехнии
2. Университет Калгари, Сальмонелла генетический фондовый центр
3. Пенсильванский государственный университет, Кафедра ветеринарных и биомедицинских наук.

Авторы благодарят Молли Ротер, Эмбер Тернер и Оливию Триттипо за их самоотверженную лабораторную работу.

**Для контактов с авторами:**  
Отдел Пищевой безопасности,  
ЗМ Россия и СНГ

Тел.: +7 (495) 784 74 74  
www.3MRussia.ru/foodsafety