

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ
ГЕНОМОДИФИЦИРОВАННЫХ ОРГАНИЗМОВ (ГМО) В
ПРОДУКТАХ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

Ковальчук Н.М.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

В статье обсуждается проблема по созданию и использованию генномодифицированных продуктов, представлены материалы исследования продуктов животного происхождения, поступающих в испытательную лабораторию по обнаружению ГМО, получены результаты исследования методом ПЦР в режиме реального времени.

***Ключевые слова:** генномодифицированные организмы, полимеразная цепная реакция, продукты растительного происхождения, мясные продукты, испытательная лаборатория.*

**IMPROVEMENT OF THE IDENTIFICATION SYSTEM OF GENETICALLY
MODIFIED ORGANISMS (GMOS) IN THE PRODUCTS OF ANIMAL ORIGIN**

Kovalchuk N.M.

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

The article discusses the problem of the creation and use of genetically modified products, presents research materials of animal and vegetable products entering the testing laboratory, presents the results of the real-time PCR.

***Key words:** genetically modified organisms, polymerase chain reaction, plant products, meat products, testing laboratory.*

Влияние генномодифицированных (ГМО) организмов на здоровье человека изучено недостаточно. Однако, тенденция на увеличение импорта продуктов с содержанием ГМО потребовала необходимость регламентировать их количество в соответствии с нормативной документацией. Согласно Технического регламента Таможенного Союза (ТР ТС) «О безопасности пищевой продукции» при производстве пищевой продукции из продовольственного сырья, полученного из ГМО растительного, животного происхождения, должны использоваться линии ГМО, прошедшие государственную регистрацию [1, 2].

***Целью исследования** является анализ результатов по индикации ГМО в продуктах животного происхождения, поступающих в испытательную лабораторию.*

***Материалы и методы.** Объектами для исследования служили образцы продуктов животного происхождения, поступившие в Испытательную лабораторию Красноярского референтного центра Россельхознадзора в 2017*

году. Всего для изучения на ГМО представлены 20 образцов мясных продуктов: пельмени «Малышка» замороженные, фарш домашний замороженный, колбаса вареная «Любительская», колбаса варено-копченая «Московская», колбаса полукопченая «Краковская», бифштекс «Ермак» замороженный, сосиски «Венские», шейки копчено-вареные, карбонад копчено-вареный.

Для индикации присутствия ГМО использован метод ПЦР в режиме реального времени [3]. Исследования методом ПЦР проводили в специализированном кабинете «Исследование методом ПЦР. Выделение нуклеиновых кислот». Выделяли нуклеиновые кислоты из образцов с помощью набора реагентов для выявления ДНК генетически модифицированной сои в продуктах питания и кормах методом ПЦР с гибридационно-флуоресцентной детекцией «АмплиСенс ГМ соя-FL». Использовали комплект реагентов «ДНК-сорб-С» для выделения ДНК из исследуемого материала, продуктов питания и кормов для животных, набор реагентов для выявления ДНК генетически модифицированных растений в продуктах питания и методом ПЦР с гибридационно-флуоресцентной детекцией «АмплиСенс ГМ Плант-1-FL» и других реагентов. Исследование проводили строго в соответствии с инструкцией по применению комплекта реагентов.

Согласно методических рекомендаций, выявление ДНК генетически модифицированной сои методом ПЦР включало в себя три этапа: экстракцию ДНК из исследуемых образцов, амплификацию фрагментов ДНК и гибридационно-флуоресцентную детекцию. В ходе ПЦР использовался зонд TaqMan. Данный анализ позволяет обнаруживать следующие фрагменты ДНК, широко встречающиеся у генетически модифицированных линий сои: фрагменты энхансера (E-35S CamV) и промотора (P-35S CamV) последовательности 35S вируса мозаики цветной капусты, фрагмент терминатора гена нопалин-синтазы из *Agrobacterium tumefaciens* (T-NOS) и фрагмент промотора вируса мозаики норичника (P-FMV). Существуют линии ГМ сои, которые содержат только последовательность энхансера 35S. Также в анализе определяется эндогенный контроль (ЭК сои), то есть ген, специфичный для сои (как трансгенной, так и нетрансгенной), что позволяет определять присутствие ДНК сои в исследуемом образце [3]. Выделенные нуклеиновые кислоты в пробирках типа Эппендорф и в специальном штативе переносили через специальное окошко в соседний кабинет «Исследование методом ПЦР. Амплификация. Детекция ДНК».

Результаты исследования. В процессе исследования образцов в амплификатор помещали ОКО (отрицательный контрольный образец этапа экстракции), К+ (положительный контроль, заведомо присутствует искомая ДНК) и К- (отрицательный контроль, заведомо отсутствует искомая ДНК), что позволяет объективно оценить исследуемые образцы. Результат отражали в виде диаграмм и чисел.

Результаты исследования интерпретировали на основании наличия (или отсутствия) пересечения кривой флуоресценции с установленной на соответствующем уровне пороговой линии (что соответствует наличию или

отсутствию) значения порогового цикла Ct в соответствующей графе в таблице результатов) (табл. 1).

Таблица 1 – Соответствие выявляемых последовательностей ДНК и используемых каналов детекции

Фрагмент ДНК	FAM/Green	JOE/Yellow	ROX/Orange	Cy5/ Red
E-35S CamV	+			
P-35S CamV	+			
T-NOS			+	
P-FMV				+
ЭК сои		+		

При анализе результатов исследования продуктов животного происхождения выявлены фрагменты ДНК растений в 8 образцах (АмплиСенсГМ соя-FL): сосиски «Венские», шейки копчено-вареные, карбонад копчено-вареный, пельмени «Малыш» замороженные, фарш «Домашний» замороженный, колбаса вареная «Любительская», колбаса варено-копченая «Московская», колбаса полукопченая «Краковская».

Полученные результаты по определению генномодифицированных организмов (ГМО) растительного происхождения в продуктах животного происхождения свидетельствуют о введении дополнительных растительных компонентов, которые не указываются при маркировке продуктов. Так в 20 исследуемых образцах ни в одном случае не было выявлено линий генномодифицированных из растений, но были обнаружены ДНК растений.

Заключение. В процессе проведения исследований продуктов животного происхождения, установлено, что не было выявлено ГМО растительного происхождения, но были выделены фрагменты ДНК растений в 8 из 20 исследуемых образцов, в том числе в 4 образцах выделена ДНК сои. При этом наличие растительных компонентов и сои не было указано на этикетке, что является информационной фальсификацией.

Учитывая полученные результаты, необходимо совершенствовать мониторинг, как видовой принадлежности, так и состава мясных продуктов. Это связано с тем, что фальсификация мяса может привести к изменениям не только потребительских свойств готовых изделий, но и создать опасность для здоровья потребителей.

Литература

1. Ермакова, И.В. Влияние сои с геном EPSPS CP4 на физиологическое состояние и репродуктивные функции крыс в первых двух поколениях / И.В. Ермакова // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – № 5. – С.15-21.

2. Колотовкина, Я.Б. Методы идентификации и мониторинг трансгенных компонентов в продуктах питания / Я.Б. Колотовкина, Е.М. Наумкина, С.И. Чижова [и др.] // Докл. РАСХ. – 2008. – №. 5. – С. 44-47.

3. Машанов, А.И. Биологическая безопасность пищевых продуктов: учеб. пособие / А.И. Машанов, Е.А. Речкина, Г.А. Губаненко; Красн. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. – 139с.