

О разработке метрологического обеспечения идентификации и количественного определения содержания неинфекционных пищевых аллергенов белкового животного или растительного происхождения в пищевых продуктах

Первухина О. Е.¹, Сергеева А. С.¹, Студенок В. В.¹, Петухов П. А.², Майгурова В. Н.²

¹ Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал
ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»,
г. Екатеринбург, Россия, e-mail: pervuhinaoe@uniim.ru

² ООО «ХЕМА», e-mail: onco.xema@gmail.ru

Аннотация: Работа посвящена разработке метрологического обеспечения идентификации и количественного определения содержания неинфекционных пищевых аллергенов белкового животного или растительного происхождения в пищевых продуктах. В основе предусмотрено применение тест-систем, реализующих двухсайтовый неконкурентный метод иммуноферментного анализа. Использование ИФА методик позволит обеспечить высокое качество и скорость получения результатов при установлении безопасности продукции.

Ключевые слова: пищевая аллергия, аллергены, методика измерений, тест-система, иммуноферментный анализ

Главными аллергенами в пищевых продуктах являются белки, как простые, так и сложные (гликопротеины), реже – полипептиды (гаптены), которые соединяются с белками пищи [1]. Способность пищевого белка выступать в роли антигена зависит от наличия в его составе «эпитопа» - это место на или внутри антигена, которое специфически реагирует с антителом. Таким образом, эпитоп определяет специфичность и индуцирует антительный ответ [1,2].

В так называемую большую восьмерку продуктов [1,3,4], наиболее часто вызывающих аллергические реакции, входят: коровье молоко, куриное яйцо, пшеница, арахис, орехи, соя, рыба, морепродукты. Эти продукты вызывают повышенную чувствительность к ним через желудочно-кишечный тракт и на них приходится более 75 % случаев пищевой анафилаксии.

Пищевые аллергены могут изменять свои антигенные свойства в процессе кулинарной обработки продуктов. Так, денатурация белка при нагревании продукта приводит к тому, что одни продукты теряют аллергенность, а другие, напротив, становятся более аллергенными [3,4].

Согласно требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 022/2011 [5] «Пищевая продукция в части ее маркировки», компоненты (в том числе пищевые добавки, ароматизаторы), биологически активные добавки, употребление которых может вызвать аллергические реакции или противопоказано при отдельных видах заболеваний, указываются в составе пищевой продукции независимо от их количества».

ООО «ХЕМА» (г. Москва) разработали наборы реагентов, которые позволяют провести идентификацию и количественное определение содержания неинфекционных пищевых аллергенов белкового растительного и животного происхождения в пробах всех видов пищевых продуктов и объектов, связанных с требованиями к пищевой продукции, смывов, отбираемых с рабочих поверхностей при проведении производственного контроля, методом иммуноферментного анализа (далее – ИФА).

В наборах используется неконкурентный (сэндвич), обладающий самым высоким уровнем чувствительности и специфичности из-за использования пары совпадающих антител [6]. В лунки микропланшета, на поверхности которых адсорбированы специфические антитела против аллергена, вносят исследуемую пробу. Антиген из пробы связывается с

антителами на поверхности лунки. Не связавшийся материал удаляется отмывкой. В лунки вносят вторые антитела к этому же антигену, меченные конъюгатом с пероксидазой. После повторной отмывки активность фермента проявляется и измеряется добавлением хромоген-субстратной смеси, стоп-раствора и подвергается измерению оптической плотности на спектрофотометре на длине волны 450 нм.

В рамках продолжения совместных работ ООО «ХЕМА» и УНИИМ - филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по метрологическому обеспечению контроля качества и безопасности пищевой продукции [7,8] подготовлена серия документов под общим названием «Методики идентификации и количественного определения содержания неинфекционных пищевых аллергенов белкового растительного и животного происхождения в пробах всех видов пищевых продуктов и объектов, связанных с требованиями к пищевой продукции, смывов, отбираемых с рабочих поверхностей при проведении производственного контроля, с помощью наборов реагентов для иммуноферментного анализа производства ООО «ХЕМА». Комплекс методик включает методики качественного и количественного анализа. Аттестация методик количественного анализа, в соответствии с требованиями законодательства в области обеспечения единства измерений [9,10], осуществляется с применением импортных референтных материалов пищевых аллергенов. При установлении метрологических характеристик методики определения сои в пробах выступает соевый ингибитор трипсина, молока коровьего – β -казеины, куриных яиц – овальбумины и т.д. Для методик качественного анализа установлена чувствительность (нижний предел обнаружения) метода.

Разработанные методики идентификации и количественного определения содержания неинфекционных пищевых аллергенов белкового растительного и животного происхождения позволяют обеспечить безопасность пищевой продукции при установлении соответствия продукции требованиям законодательства о техническом регулировании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пищевая аллергия. Диагностика, лечение и профилактика: учебное пособие / Т.С. Лепешкова [и др.]. Екатеринбург: УГМУ, 2021. 113 с.
2. Дранник Г.Н. Клиническая иммунология и аллергология. Одесса: Астро-принт, 1999. 603 с.
3. Клинические рекомендации Министерства здравоохранения Российской Федерации. Пищевая аллергия. 2018. 50 с.
4. EAACI food allergy and anaphylaxis guidelines: diagnosis and management of food allergy / A. Muraro [et al.] // *Allergy*. 2014. Vol. 69, no. 8. P. 1008-1025. <https://doi.org/10.1111/all.12429>
5. ТР ТС 022/2011 Пищевая продукция в части ее маркировки.
6. Sandwich-type immunosensors and immunoassays exploiting nanostructure labels: A review / X. Pei [et al.] *Analytica chimica acta*. 2013. Vol. 758, no. 3. P. 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.aca.2012.10.060>
7. Методики идентификации и контроля качества молока и молочных продуктов: особенности разработки и применения в сфере технического регулирования / М.Ю. Медведевских [и др.] // *Законодательная и прикладная метрология*. 2020. № 4(166). С. 13-16.
8. О разработке метрологического обеспечения измерений содержания микробной транслгутаминазы в пищевых продуктах / М.Ю. Медведевских [и др.] // *Эталон. Стандартные образцы*. 2020. Т. 16. № 3. С. 53–62. <https://doi.org/10.20915/2687-0886-2020-16-3-53-62>
9. Об утверждении Порядка аттестации первичных референтных методик (методов) измерений, референтных методик (методов) измерений и методик (методов) измерений и их применения: Приказ Министерства промышленности и торговли российской федерации от 15 декабря № 4091 // *Официальный интернет-портал правовой информации [сайт]*. Дата опубликования: 26.02.2016. Номер опубликования: 0001201602260008.
10. ГОСТ Р 8.563-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений. М.: Стандартинформ, 2010. 33 с.