

УДК 664:613.39
AGRIS Q03

<http://doi.org/10.5281/zenodo.2256763>

АЛЛЕРГЕНЫ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

©**Беркетова Л. В.**, SPIN-код: 4693-8465, ORCID: 0000-0002-1798-6131, канд. техн. наук,
Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова,
г. Москва, Россия, lidia.berketova@yandex.ru

©**Христинина Е. В.**, Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова,
г. Москва, Россия, evgeniyakhristinina@mail.ru

ALLERGENS IN FOOD PRODUCTS

©**Berketova L.**, SPIN-code: 4693-8465, ORCID: 0000-0002-1798-6131, Ph.D.,
Russian University of Economics them. G. V. Plekhanov,
Moscow, Russia, lidia.berketova@yandex.ru

©**Khristinina E.**, Russian University of Economics them. G. V. Plekhanov,
Moscow, Russia, evgeniyakhristinina@mail.ru

Аннотация. В данной работе приведена систематизация имеющихся данных о пищевых аллергиях, продуктах и веществах, которые являются причинами их возникновения. Как показывают многочисленные исследования количество проявлений аллергических заболеваний и реакций организма человека на различные раздражители во всем мире постоянно увеличивается. Наиболее распространенным проявлением этого заболевания является пищевая аллергия. Особенно остро стоит проблема роста количества случаев пищевой аллергии у детей. Именно высокая скорость роста количества случаев аллергических реакций дает повод о переводе данной проблемы в одну из первостепенных в сфере здравоохранения. Приведена классификация пищевых аллергенов согласно Техническом регламенту таможенного союза ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки». По сданному документу выделено 15 видов пищевых ингредиентов, вызывающих аллергические реакции. Отмечено, что все компоненты пищевой продукции, при употреблении которых возможно появление аллергических реакций или же они противопоказаны при некоторых заболеваниях, в обязательном порядке указываются в составе продукции. Причем количество их не имеет значения. По каждой классификационной группе в статье рассмотрены вещества–аллергены, присутствующие в данных продуктах. Приведены типы аллергенов: экзоаллергены, попадающие в организм человека из окружающей среды, и эндоаллергены, образующиеся в организме человека в результате различных химических и биохимических реакциях. Приведены названия некоторых вещества в составе этих продуктов, которые вызывают проявление аллергических реакций. Например, в арахисе и продуктах его переработки, аллергенами являются белки Ara h 1–11, основными аллергенами из них являются Ara h 2 и Ara h 6. Первый представляет собой гликопротеин, уменьшающий активность трипсина, а второй белок вызывает выброс гистамина, что приводит к аллергической реакции. Основными аллергенами горчицы являются Sin a 1 — ингибитор альбумина, амилазы, а аллергенами белой горчицы являются белки Sin a 2, Sin a 3, Sin a 4. Приведены мероприятия, позволяющие избежать или минимизировать пищевую аллергию.

Abstract. This paper presents a systematization of available data on food allergies, products and substances that are the causes of their occurrence. As shown by numerous studies, the number of manifestations of allergic diseases and reactions of the human body to various stimuli in the world is constantly increasing. The most common manifestation of this disease is food Allergy. Especially acute is the problem of increasing the number of cases of food Allergy in children. It is the high rate of growth in the number of cases of allergic reactions that gives rise to the transfer of this problem to one of the priorities in the field of health care. The classification of food allergens according to the technical regulations of the customs Union TR CU 022/2011 Food products in terms of its labeling. According to the document, 15 types of food ingredients that because allergic reactions were identified. It is noted that all components of food products, the use of which may cause allergic reactions, or they are contraindicated in some diseases, are mandatory specified in the product. And the number of them does not matter. For each classification group, the article considers allergen substances present in these products. Given the types of allergens: exoallergens entering the human body from the environment, and endoallergens produced in the human body as a result of various chemical and biochemical reactions. The names of some substances in the composition of these products that cause allergic reactions are given. For example, in peanuts and products thereof, allergens are proteins Ara h 1–11, the main allergens of them are Ara h 2 and Ara h 6. The first is a glycoprotein that reduces the activity of trypsin, and the second protein causes the release of histamine, which leads to an allergic reaction. The main mustard allergens are Sin a 1-albumin inhibitor, amylase, and white mustard allergens are proteins Sin a 2, Sin a 3, Sin a 4. The measures to avoid or minimize food allergy are given.

Ключевые слова: пищевая аллергия, аллергены, продукты, вызывающие аллергию, Технический регламент таможенного союза.

Keyword: food allergy, allergens, products causing allergies, technical regulations of the customs Union.

Согласно данным Института Иммунологии, аллергические заболевания имеются у 30% населения планеты. В России данные реакции наблюдаются от 17,5 до 30% людей (<https://goo.gl/9ix5Eo>). Что касается пищевой аллергии, то во втором десятилетии XXI века она имеется по приблизительным оценкам от 2 до 7% взрослого населения во всем мире [1]. Причем ее особенность такова, что она передается по наследству. Точнее, передается предрасположенность к ней. Если один из родителей имеет аллергию, то вероятность передачи ее детям — 40–50%, если же у обоих родителей наблюдается аллергическая реакция, то вероятность возникновения ее у детей приближается к 70–80% (<https://goo.gl/EzdhvB>).

Пищевая аллергия в значительной мере оказывает влияние на качество жизни человека. Именно поэтому перед современной медициной стоит задача совершенствования методов диагностики пищевой аллергии.

Понятие и типы аллергенов. Термин «аллергия» был введен австрийским педиатром Клеменсом Пирке в 1906 г для разделения полезных и ошибочных иммунных реакций организма. Он происходит от греческих слов: «аллос» — другой, иной и «эргон» — действие. В современной медицине под термином «аллергия» понимают чувствительность человека к различным компонентам окружающей среды, которые у основной массы людей не приводят к нестандартным реакциям.

Понятие «аллерген» означает вещество, при попадании которого в человеческий организм наблюдается реакция со стороны иммунной системы, которой сопутствует выработка специфических антител, имеющих название иммуноглобулины класса E — IgE. Механизм развития аллергии таков: белок, попавший в организм в первый раз, вызывает выработку защитной реакции иммунной системы организма. В дальнейшем иммунитет запоминает состав данного белка и при повторном его попадании в организм появляется повторная негативная реакция организма. Это может выражаться в таких симптомах, как появление отеков, повышение температуры тела. Помимо этого, могут возникать и более тяжелые реакции на аллергены: астма, крапивница, отек Квинке, анафилактический шок и т. д.

Типы аллергенов:

1) Экзоаллергены попадают в организм человека из окружающей среды.

Могут быть неинфекционного (например, лекарственные препараты, пыльца растений, продукты питания) и инфекционного происхождения (например, бактерии, вирусы). Аллергены данного типа способны приводить к поражениям различных органов и систем человеческого организма. К ним относятся и пищевые аллергены. Ими могут являться любые продукты питания, однако аллергологи выделяют также облигатные аллергены (их делят на 2 группы), которые наиболее часто вызывают аллергические реакции.

В первую входят продукты, которые можно исключить из рациона без нанесения ущерба его полноценности. Это цитрусовые, клубника и земляника, малина, различные экзотические фрукты, черная и красная смородина, а также мед, кофе, какао и шоколад. Лучше также отказаться от употребления фруктов и овощей красного и оранжевого цвета. К данной группе также относятся грибы, рыба, морепродукты, икра, а также орехи.

Во вторую группу облигатных аллергенов входят такие продукты, которые обладают высокой пищевой ценностью, то есть значительно влияют на полноценность рациона. К ним относятся коровье молоко, куриные яйца, некоторые виды мяса (курица, говядина), злаки, соя, картофель. Эти аллергены употребляют в пищу в малых количествах вне периодов обострения заболевания. Также их подвергают специальной обработке с целью уменьшения их активности. Например, вместо цельного коровьего молока пьют кисломолочные продукты, яйца отваривают длительное время, а картофель вымачивают после очистки.

2) Эндоаллергены образуются в организме человека. Они могут быть естественными и приобретенными. К первым относятся некоторые белки нормальных тканей (мозг, хрусталик). Приобретенные — это белки организма, у которых появляются различные чужеродные свойства при лучевой болезни и других патологических процессах, а также в результате соединения с токсинами бактериального характера, лекарствами.

Классификация пищевых аллергенов. В соответствии с Техническим регламентом таможенного союза — ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» (<https://goo.gl/1SD2DX>) все компоненты пищевой продукции, при употреблении которых возможно появление аллергических реакций или же они противопоказаны при некоторых заболеваниях, в обязательном порядке указываются в составе продукции. Причем количество их не имеет значения. Пункт 14 части 4.4 данного документа предоставляет список наиболее распространенных пищевых аллергенов. Это такие пищевые ингредиенты, как:

- 1) арахис и продукты его переработки;
- 2) аспартам и аспартам-ацесульфам соль;
- 3) горчица и продукты ее переработки;

- 4) диоксид серы и сульфиты, если их общее содержание составляет более 10 мг на один кг или 10 мг на 1 л в пересчете на диоксид серы;
- 5) злаки, содержащие глютен, а также продукты их переработки;
- 6) кунжут и продукты его переработки;
- 7) люпин и продукты его переработки;
- 8) моллюски и продукты их переработки;
- 9) молоко и продукты его переработки (в том числе лактоза);
- 10) орехи и продукты их переработки;
- 11) ракообразные и продукты их переработки;
- 12) рыба и продукты ее переработки;
- 13) сельдерей и продукты его переработки;
- 14) соя и продукты ее переработки;
- 15) яйца и продукты их переработки.

Рассмотрим подробнее каждую из этих групп продуктов.

- 1) Арахис и продукты его переработки (<https://goo.gl/LER3Lm>, <https://goo.gl/i4a5Vv>).

Он считается одним из самых сильных пищевых аллергенов. Примерно 100 мкг белков арахиса, которые содержатся в 400 мкг орехов, способно вызвать ответную реакцию у людей, организм которых имеет аллергическую реакцию. В состав арахиса входит около 30 видов белка, однако только 18 — считаются аллергенами. Большинство из них — это запасные белки, входящие в состав его семян. К примеру, это белки Ara h 1–11, основными аллергенами из них являются Ara h 2 и Ara h 6. Первый представляет собой гликопротеин, который уменьшает активность трипсина, принимающего участие в процессе пищеварения. Второй белок вызывает выброс гистамина, что приводит к незамедлительной аллергической реакции. Аллергия к арахису не всегда связана с аллергией к орехам в целом, однако может означать имеющуюся аллергию к люпину, сое и бобовым. Причем арахис, обжаренный сухим способом, вызывает аллергию чаще, чем вареный или жареный в масле. В настоящее время нормой содержания аллергена f13 в крови считается <50 мг/л — отрицательный результат (нормальное значение), 50–100 — малое количество, 100–200 — умеренное количество, >200 — высокое содержание [2–4].

- 2) Аспартам и аспартам-ацесульфата соль (<https://goo.gl/SZzDan>; <https://goo.gl/Hu8DRg>).

Аспартам — это искусственный подсластитель, заменитель сахара, пищевая добавка, имеющая обозначение E951. Непереносимость данного вещества возникает при накоплении в организме человека продуктов его расщепления. А это фенилаланин, аспарагиновая кислота и метанол. Норма аспартама в России равна 50 мг на 1 кг массы тела человека в сутки, в Европейских странах данный показатель равен 40 мг. Помимо того, что эта добавка может вызывать аллергию у больных фенилкетонурией, она также может провоцировать развитие склероза, эпилепсии, болезни Альцгеймера, сахарного диабета и так далее. Причем происходит это при поступлении аспартама в организм в размере 20 мг на 1 кг массы тела. Что же такое фенилкетонурия, которая вызывается попаданием в организм аспартама? Это наследственное заболевание, которое связано с нарушением метаболизма аминокислот, в особенности фенилаланина. Накопление данной кислоты в организме может приводить к масштабному поражению центральной нервной системы, одним из проявлений которого является нарушение умственного развития человека.

- 3) Горчица и продукты ее переработки (<https://goo.gl/43dhND>; <https://goo.gl/wpzqvM>).

Это приправа, изготавливаемая из семян трех видов растений: белой, черной и сарептской горчицы. В настоящее время определены несколько аллергенов, содержащихся в

горчице. Основными аллергенами горчицы являются Sin a 1 — ингибитор альбумина, амилазы. Сходные белки содержатся в сарептской Bra j 1 и черной горчице. Также аллергенами белой горчицы являются такие белки, как Sin a 2, Sin a 3, Sin a 4. Все горчичные белки, которые могут вызывать аллергию, являются термоустойчивыми. Именно по этой причине люди с такой аллергией будут реагировать на горчицу в любых блюдах, в том числе и подвергнутых тепловой обработке. Помимо аллергии, горчица может вызывать и отравления за счет образования в пищеварительной системе из глюкозинолатов изотиоцианатов, которые являются токсичными. Также в крестоцветных содержатся кардиотоксичные соединения, например, эруковая кислота. Референсные значения в исследованиях на данный аллерген — 0,00–0,10 МЕ/мл [5–6].

4) Диоксид серы и сульфиты (<https://goo.gl/pZUqhs>; <https://goo.gl/uH7Dj4>).

Диоксид серы — это бесцветный дым, имеющий едкий запах. В процессе производства пищевой продукции применяется в качестве консерванта. Обозначается как добавка E220. Это вещество способно разрушать белки и витамин B1, B12. Признаками аллергической реакции являются удушье, отек легких, головокружение, сильный кашель, тяжесть в области желудка. Считается, что безопасным является употребление данной добавки в объеме 0,7 мг/1 кг веса в сутки. Сульфиты — это соли сернистой кислоты. При производстве пищевой продукции данные вещества используют в качестве консервантов, антиокислителей. Эти вещества добавляют в вина, соки, сухофрукты, соусы, соленья, мясные и морепродукты, выпечку. В большинстве случаев реакция на сульфиты проявляется в виде сыпи, снижения давления, головными болями и дискомфортом в животе. Обозначение сульфитов E220–E229 [7].

5) Злаки, содержащие глютен, а также продукты их переработки (<https://goo.gl/8ssA4S>)

Глютен (клейковина) — это общее название белков, в которых сосредоточен запас питательных веществ зерен пшеницы, ржи, ячменя, кукурузы и риса. К глютену принято относить проламины, которые растворяются в этиловом спирте и глютелины, растворимые в кислотах и щелочах. В настоящее время известно 27 белков пшеницы, которые способны вызывать аллергические реакции, большая часть из них — глютелины, однако есть и глиадин, альбумины, глобулины. Также встречается непереносимость глютена, которая может быть обусловлена целиакией или пищевой непереносимостью глютена, которая не связана с этой болезнью. Целиакия — хроническое заболевание, которое возникает в результате иммунной реакции на глиадин. При этом заболевании наблюдаются повреждения слизистой оболочки тонкого кишечника, а это приводит к нарушению всасывания питательных веществ. Симптомы целиакии способны проявляться при употреблении человеком от 20 мг до 100 мг глютена. Пищевая непереносимость глютена вызывается глиадином, а также другими белками, которые находятся в составе клейковины.

Данный белок содержится в достаточно большом спектре продуктов питания (хлебобулочные, макаронные, кондитерские изделия, выпечка). Глютенем богаты пиво, соевый соус, кетчуп, мороженое, манка, кускус, булгур, сосиски и колбасы и так далее. В связи с этим, в настоящее время возрастает популярность безглютеновых продуктов. Для того, чтобы произведенный продукт мог так называться, необходимо оценить концентрацию глиадина в продукте [8–9].

б) Кунжут и продукты его переработки

Аллергия к данному растению наблюдается у 0,1–0,9% мирового населения. Наибольшую распространенность имеет в странах Азии, так как в этих странах больше всего употребляют кунжут. Проявляется аллергия обычно в возрасте от 1 до 2 лет. Вероятно также возникновение перекрестной аллергии к арахису или орехам, так как белки этих продуктов

имеют сходный состав. Известны 7 аллергенов кунжута — это белки Ses i 1, Ses i 2 (2S альбумины), Ses i 3 (вицилин-подобный глобулин), Ses i 4, Ses i 5 (олеозины), Ses i 6, Ses i 7 (11S глобулины). Эти вещества содержатся как в семенах, так и в кунжутном масле. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), основные аллергены кунжута имеют номера 1, 4 и 5. Доза белков кунжута, вызывающая аллергическую реакцию у людей равна 4,2–6,2 мг.

7) Люпин и продукты его переработки (<https://goo.gl/ym2oUu>).

Люпин — это род растений семейства бобовые. В пищевые продукты добавляют семена сладкого люпина. Это окультуренный сорт, который содержит меньшее количество алкалоидов. Пищевая ценность таких семян близка к сое. Из них делают продукты, похожие на тофу, заменители молока, а также муку. Добавляют в хлеб, печенье, соусы, кондитерские, макаронные изделия, мясные продукты. Основные аллергены люпина — это белок Lup a 5 (профилин) и Lup an 1 (вицилин, или S7 запасающий глобулин семян). Сходные белки имеются в других бобовых, поэтому при аллергии на люпин возможна аллергия на арахис и сою.

8) Моллюски и продукты их переработки (<https://goo.gl/gx4mhq>).

К моллюскам относятся улитки, устрицы, мидии, осьминоги, кальмары и так далее. Они могут накапливать фикотоксины, тяжелые металлы и пестициды. По разным оценкам аллергия на моллюсков встречается у 0,5–2,5% населения планеты. Основным аллергеном в данном случае является мышечный белок тропомиозин. Также потенциальными аллергенами могут быть парамиозин и амилазы. При этом следует учитывать, что эти белки не разрушаются при нагревании. Аллергия на моллюсков может проявиться не только от употребления их в пищу, но и от вдыхания пара, который выделяется в процессе их приготовления. Для развития аллергической реакции необходимо всего 0,25–10 мг белка. Она не проходит с возрастом и чаще всего только усугубляется. Также возможно возникновение перекрестной аллергии к ракообразным, насекомым и рыбе, так как тропомиозин содержится во всех этих продуктах.

9) Молоко и продукты его переработки (в том числе лактоза)

Молоко содержит большое количество белков, жиров, углеводов, а также витаминов и минеральных веществ. Молоко используется в пищевой промышленности. Может быть как самостоятельным продуктом, основой для изготовления напитков (кисломолочных продуктов, молочных коктейлей), а также пищевых продуктов (творог, сметана, мороженое). Оно также входит в состав кондитерских, хлебобулочных и мясных изделий. Основными аллергенами коровьего молока являются казеины (белки Bos d 8 — Bos d 12) и бета-лактоглобулин (белок Bos d 5). Кроме них в молоке также есть альфа-лактальбумин (белок Bos d 4), сывороточный альбумин (Bos d 6) и иммуноглобулин Bos d 7. При этом надо помнить, что казеин устойчив при нагревании. Аллергии к белкам молока сопутствуют стандартные симптомы: от сыпи до отека слизистых и анафилактического шока. Считается, что для возникновения такой реакции аллергик должен употребить 0,36–3,6 мг молочного белка. Белки разных видов молока отличаются, поэтому наличие аллергии на коровье молоко не гарантирует возникновения таковой при употреблении молока иного происхождения. Оно также содержит лактозу, называемую молочным сахаром. В детском возрасте молоко переносится нормально, а во взрослом возрасте за счет уменьшения количества фермента лактазы появляются трудности с перевариванием. Нехватка же данного фермента в детском возрасте обусловлена генетическими факторами, или болезнями желудочно-кишечного тракта.

10) Орехи и продукты их переработки

Среди орехов также встречается достаточное количество аллергенов. Это такие орехи, как арахис, грецкий орех, кешью, миндаль, пекан, фисташки и фундук. Так, в арахисе содержатся такие аллергенные белки, как белки Ara h 1–11, основными аллергенами из них являются Ara h 2 и Ara h 6. Первый представляет из себя гликопротеин, который уменьшает активность трипсина, принимающего участие в процессе пищеварения. Второй белок вызывает выброс гистамина, что приводит к незамедлительной аллергической реакции. Нормой содержания данного аллергена в крови считается <50 мг/л.

Что касается грецкого ореха, то аллергенами являются белки запасующий альбумин семени (Jug r 1) и запасующий вицилин семени (Jug r 2). Для развития аллергии при употреблении грецкого ореха в размере от 10,6 до 14,6 мг (низший порог). У 50% людей, имеющих аллергию — 590–650 мг грецких орехов. Пищевая аллергия к кешью встречается реже, чем к другим орехам. Аллергенами в нем являются вицилин–подобный белок Ana o 1, легумин–подобный белок Ana o 2 и 2S–альбумин (Ana o 3). У 10% людей, имеющих аллергию на данный орех, реакция проявляется при употреблении 3,5–4,3 мг белков, у 50% — от 108,4 мг до 149,1 мг. К пищевым аллергенам миндаля относятся Pru du 3, Pru du 4 (профилин) Pru du 5 и Pru du 6 (амандин). Последний белок является термостабильным. Также известно, что у южноазиатских районов такая аллергия появляется чаще, чем у жителей Европы и США. Что касается ореха пекан, то аллергенами, содержащимися в нем, являются белки Car i 1 (2S запасующий альбумин семян), Car i 2 (вицилин–подобный белок) и Car i 4 (запасующий легумин семян). Они очень похожи на белки грецкого ореха, поэтому перекрестная аллергия возникает почти со 100% вероятностью. К пищевым аллергенам фисташек традиционно относят белки Pis v 1 (2S альбумин), Pis v 2 (11S глобулин), Pis v 3 (вицилин), Pis v 4 (марганец супероксиддисмутазы) и Pis v 5 (11S глобулин). Также возможна перекрестная аллергия с кешью. Также фисташки содержат урушиолы, которые при попадании на кожу вызывают аллергическую реакцию. К аллергенам фундука относятся Cor a 1, Cor a 2 (профилин), Cor a 8 (неспецифический липид–транспортный белок 1 типа), Cor a 9 (11S запасующий глобулин семян), Cor a 11 (7S вицилин–подобный запасующий глобулин семян). А также Cor a 12 (17кДа олеозин), Cor a 13 (14–16 кДа олеозин), Cor a 14 (2S альбумин).

11) Ракообразные и продукты их переработки

К этой группе относятся раки, крабы, креветки, омары, криль и т.д. Аллергия может возникнуть не только при употреблении их в пищу, но и при контакте с ними. Считается, что для проявления реакции достаточно 0,25–10 мг белка. Основным аллергеном ракообразных — тропомиозин, содержащийся в мышечной ткани. Кроме него в ракообразных присутствуют и другие аллергены, например, аргининкиназы, миозин и кальций–связывающий белок саркоплазмы.

12) Рыба и продукты ее переработки

Рыба богата жирами, белками, полиненасыщенными жирными кислотами, жирорастворимыми витаминами, а также минеральными элементами. Несмотря на ее пользу, в рыбе могут накапливаться тяжелые металлы, а также экотоксиканты и пестициды, например ДДТ и другие хлорорганические препараты. Аллергическая реакция к рыбе имеется примерно у 0,2% населения. Основным аллергеном в рыбе — это белок парвальбумин, связывающий кальций. Также альбумины, тропомиозин и т.д. Примерная доза для развития аллергической реакции 1–100 мг белков. Аллергия к рыбе может появиться не только при употреблении ее в пищу, но и при вдыхании пара при ее приготовлении. Очень часто аллергия к одному виду рыбы вызывает такую же к другому [10].

13) Сельдерей и продукты его переработки

Сельдерей употребляют в сыром виде, а также добавляют в первые блюда и салаты. Также сушеную зелень и корень добавляют в мясные продукты. К пищевым аллергенам этого растения относят белки *Ari q 1* (белок PR-10 семейства *Bet v 1*), *Ari q 2* (неспецифический липид–транспортный белок 1 типа), *Ari q 3* (хлорофилл а–b связывающий белок), *Ari q 4* (профилин), *Ari q 5* и *Ari q 6* (неспецифический липид–транспортный белок 2 типа). Белки, подобные *Ari q 5*, присутствуют в кинзе, петрушке, укропе.

14) Соя и продукты ее переработки (<https://goo.gl/bZL2sm>).

Соевые бобы содержат примерно 30–50% белка, а также жирные кислоты, витамины группы В, железо, а также кальций. Из сои готовят муку, масло, соевое мясо, тофу. Соевый белок входит в состав мясных изделий, соевого мяса, заправок для салатов, супов, сыров и еще большого количества продуктов. Соевые бобы необходимо обязательно подвергать тепловой обработке, так как они содержат ингибиторы фермента трипсина, отвечающего за расщепление белков в организме. Также присутствует изофлавоон генистен, который связывают с развитием лейкемии у детей. Аллергия к сое может возникать в любом возрасте. Наименьшее количество белков, которые способны ее вызвать, составляет 88 мг. Одним из основных аллергенов сои является белок *Gly m 4*. Также ее могут вызывать β -конглицинин и глицинин. Может возникнуть перекрестная аллергия к другим бобовым.

15) Яйца и продукты их переработки (<https://goo.gl/icVmVG>);

Они считаются ценными пищевыми продуктами, так как содержат жиры, белки, углеводы, витамины, минеральные вещества. Наличие аллергии к куриному яйцу является одной из самых распространенных реакций в детском возрасте. Для проявления аллергической реакции нужно употребить 0,1301 мг белков. Встречается примерно у 1–2% детей. Как и аллергия к молоку, она проходит к 5 годам. Основные белки–аллергены яйца — это овомукоид (*Gal d 1, f 233*), овальбумин (*Gal d 2, f 232*), овотрансферрин (*Gal d 3*), лизоцим (*Gal d 4*). Эти белки содержатся в белке, поэтому при наличии аллергии только на них, можно употреблять в пищу желток. Однако и в нем могут присутствовать белки–аллергены, например, сывороточный альбумин (*Gal d 5*). Большая часть белков яйца чувствительны к нагреванию и ферментам желудочно–кишечного тракта. При этом овомукоид устойчив к нагреванию [11–12].

Способы избежать пищевой аллергии

1. Необходимо внимательно читать состав любых приобретаемых товаров. Также нужно учитывать, что некоторые аллергены могут быть написаны под словами–синонимами. Например, яйца (овальбумин, альбумин), молоко (казеин, лактальбумин, сыворотка), арахис (орехи), соя (тофу, соевый соус) [13].

2. При посещении предприятий общественного питания следует уточнять состав блюд при заказе. По желанию гостя большинство из них может убрать аллерген при приготовлении продукта.

3. При наличии аллергии на молоко можно использовать его заменители. Например, молоко растительного происхождения (соевое, миндальное, рисовое, кокосовое).

4. Так как в некоторых случаях аллергию может вызывать даже запах продукта–аллергена, то следует избегать мест его специализированной продажи [14].

5. Необходимо использовать разную посуду для обработки сырья и продуктов. Это делается с целью избежать перекрестного переноса аллергенов. Особенно это касается разделочных досок (<https://goo.gl/ECV15c>).

Таким образом, пищевые аллергии встречаются достаточно часто. Особенно остро стоит данная проблема среди детей. Данная проблема влияет в значительной степени на качество жизни людей, переводя его на более низкий уровень. Это дает повод для того, чтобы данную проблему причислить к одной из основных в сфере здравоохранения. В настоящее время ученые активно занимаются разработкой продуктов, не содержащих аллергенные вещества. Это безглютеновые продукты, заменители животного молока и так далее.

Список литературы:

1. Сепиашвили Р. И., Славянской Т. А. Белая книга WAO по аллергии 2011-2012. М.: Медицина-Здоровье, 2011. 12 с.
2. Ciccarelli A., Calabro C., Imperatore C., Scala G. Prick by prick induced anaphylaxis in a patient with peanuts and lupine allergy: awareness of risks and role of component resolved diagnosis // Case reports in medicine. 2014. V. 2014.
3. Koppelman S. J., De Jong G. A. H., Laaper-Ertmann M. D., Peeters K. A. B. M., Knulst A. C., Hefle S. L., Knol E. F. Purification and immunoglobulin E-binding properties of peanut allergen Ara h 6: evidence for cross-reactivity with Ara h 2 // Clinical & Experimental Allergy. 2005. V. 35. №4. P. 490-497.
4. Maleki S. J., Viquez O., Jacks T., Dodo H., Champagne E. T., Chung S. Y., Landry S. J. The major peanut allergen, Ara h 2, functions as a trypsin inhibitor, and roasting enhances this function // Journal of Allergy and Clinical Immunology. 2003. V. 112. №1. P. 190-195.
5. Hummel M., Wigger T., Brockmeyer J. Characterization of mustard 2S albumin allergens by bottom-up, middle-down, and top-down proteomics: a consensus set of isoforms of Sin a 1 // Journal of proteome research. 2015. V. 14. №3. P. 1547-1556.
6. Monsalve R. I., Villalba M., Rodríguez R. Allergy to mustard seeds: The importance of 2S albumins as food allergens // Internet Symposium on Food Allergens. 2001. V. 3. №2. P. 57-69.
7. Vally H., Misso N. L. A., Madan V. Clinical effects of sulphite additives // Clinical & Experimental Allergy. 2009. V. 39. №11. P. 1643-1651.
8. Catassi C., Bai J. C., Bonaz B., Bouma G., Calabrò A., Carroccio A., ... Francavilla R. Non-celiac gluten sensitivity: the new frontier of gluten related disorders // Nutrients. 2013. V. 5. №10. P. 3839-3853.
9. Fasano A., Sapone A., Zevallos V., Schuppan D. Nonceliac gluten sensitivity // Gastroenterology. 2015. V. 148. №6. P. 1195-1204.
10. Leung P. S., Chen Y. C., Chu K. H. Seafood allergy: tropomyosins and beyond // Journal of microbiology, immunology, and infection= Wei mian yu gan ran za zhi. 1999. V. 32. №3. P. 143-154.
11. Mittag D., Vieths S., Vogel L., Becker W. M., Rihs H. P., Helbling A., ... Ballmer-Weber B. K. Soybean allergy in patients allergic to birch pollen: clinical investigation and molecular characterization of allergens // Journal of Allergy and Clinical Immunology. 2004. V. 113. №1. P. 148-154.
12. Urisu A., Kondo Y., Tsuge I. Hen's egg allergy // Food Allergy: Molecular Basis and Clinical Practice. Karger Publishers, 2015. V. 101. P. 124-130.
13. Trendelenburg V., Tschirner S., Niggemann B., Beyer K. Hen's egg allergen in house and bed dust is significantly increased after hen's egg consumption - A pilot study // Allergy. 2018. V. 73. №1. P. 261-264.

14. Dubois A. E., Turner P. J., Hourihane J., Ballmer-Weber B., Beyer K., Chan C. H., ... Schnadt S. How does dose impact on the severity of food-induced allergic reactions, and can this improve risk assessment for allergenic foods? Report from an ILSI Europe Food Allergy Task Force Expert Group and Workshop // Allergy. 2018.

References:

1. Sepiashvili, R. I., & Slavyanskoi, T. A. (2011). Belaya kniga WAO po allergii 2011-2012. Moscow, Meditsina-Zdorov'e. 12.
2. Ciccarelli, A., Calabrò, C., Imperatore, C., & Scala, G. (2014). Prick by prick induced anaphylaxis in a patient with peanuts and lupine allergy: awareness of risks and role of component resolved diagnosis. *Case reports in medicine*, 2014.
3. Koppelman, S. J., De Jong, G. A. H., Laaper-Ertmann, M. D., Peeters, K. A. B. M., Knulst, A. C., Hefle, S. L., & Knol, E. F. (2005). Purification and immunoglobulin E-binding properties of peanut allergen Ara h 6: evidence for cross-reactivity with Ara h 2. *Clinical & Experimental Allergy*, 35(4), 490-497.
4. Maleki, S. J., Viquez, O., Jacks, T., Dodo, H., Champagne, E. T., Chung, S. Y., & Landry, S. J. (2003). The major peanut allergen, Ara h 2, functions as a trypsin inhibitor, and roasting enhances this function. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 112(1), 190-195.
5. Hummel, M., Wigger, T., & Brockmeyer, J. (2015). Characterization of mustard 2S albumin allergens by bottom-up, middle-down, and top-down proteomics: a consensus set of isoforms of Sin a 1. *Journal of proteome research*, 14(3), 1547-1556.
6. Monsalve, R. I., Villalba, M., & Rodríguez, R. (2001). Allergy to mustard seeds: The importance of 2S albumins as food allergens. In Internet Symposium on Food Allergens. 3(2), 57-69.
7. Vally, H., Misso, N. L., & Madan, V. (2009). Clinical effects of sulphite additives. *Clinical & Experimental Allergy*, 39(11), 1643-1651.
8. Catassi, C., Bai, J. C., Bonaz, B., Bouma, G., Calabrò, A., Carroccio, A., ... & Francavilla, R. (2013). Non-celiac gluten sensitivity: the new frontier of gluten related disorders. *Nutrients*, 5(10), 3839-3853.
9. Fasano, A., Sapone, A., Zevallos, V., & Schuppan, D. (2015). Nonceliac gluten sensitivity. *Gastroenterology*, 148(6), 1195-1204.
10. Leung, P. S., Chen, Y. C., & Chu, K. H. (1999). Seafood allergy: tropomyosins and beyond. *Journal of microbiology, immunology, and infection= Wei mian yu gan ran za zhi*, 32(3), 143-154.
11. Mittag, D., Vieths, S., Vogel, L., Becker, W. M., Rihs, H. P., Helbling, A., ... & Ballmer-Weber, B. K. (2004). Soybean allergy in patients allergic to birch pollen: clinical investigation and molecular characterization of allergens. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 113(1), 148-154.
12. Urisu, A., Kondo, Y., & Tsuge, I. (2015). Hen's egg allergy. In Food Allergy: *Molecular Basis and Clinical Practice*, (101). 124-130). Karger Publishers.
13. Trendelenburg, V., Tschirner, S., Niggemann, B., & Beyer, K. (2018). Hen's egg allergen in house and bed dust is significantly increased after hen's egg consumption - A pilot study. *Allergy*, 73(1), 261-264.

14. Dubois, A. E., Turner, P. J., Hourihane, J., Ballmer-Weber, B., Beyer, K., Chan, C. H., ... & Schnadt, S. (2018). How does dose impact on the severity of food-induced allergic reactions, and can this improve risk assessment for allergenic foods? Report from an ILSI Europe Food Allergy Task Force Expert Group and Workshop. Allergy.

*Работа поступила
в редакцию 17.11.2018 г.*

*Принята к публикации
21.11.2018 г.*

Ссылка для цитирования:

Беркетова Л. В., Христинина Е. В. Аллергены в продуктах питания // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №12. С. 197-207. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/12-10> (дата обращения 15.12.2018).

Cite as (APA):

Berketova, L., & Khristinina, E. (2018). Allergens in food products. *Bulletin of Science and Practice*, 4(12), 197-207. (in Russian).