

Лимон



Код: f208

Латинское название: *Citrus limon*

Семейство: *Rutaceae* (Рутовые)

Пищевой продукт

Пища, которая может вызывать симптомы аллергии у сенсibilизированных индивидуумов.

Распространённость аллергена

Лимон — это плод лимонного дерева. Регион происхождения лимона неизвестен, хотя некоторые считают его родиной северо-западную Индию. (1)

Лимонные деревья достигают высоты 3-6 м. На их ветках обычно растут острые шипы. Молодые листья имеют красноватый оттенок, затем становятся темно-зелёными сверху и светло-зелёными снизу. Листья продолговатые, эллиптические или продолговато-яйцевидные, длиной 6-11 см, заострённые с обоих концов, на коротких черешках. Душистые цветки лимонного дерева пазушные, одиночные или парные. Бутоны красноватые; распустившиеся цветы имеют 4 или 5 лепестков, 2 см длиной, белых внутри и пурпурных снаружи, и содержат от 20 до 40 единичных тычинок с жёлтыми пыльниками. (1)

Плод овальный, от 7 до 12 см в длину, суженный с обоих концов. Корка обычно светло-желтая, хотя некоторые лимоны пестрят продольными полосками зеленого, желтого или белого цвета, толщиной от 6 до 10 мм, ароматная, усеянная множеством желёзок с эфирным маслом. Мякоть бледно-желтая, разделенная на 8-10 долек, сочная и кислая. Большинство плодов имеют несколько семян белого цвета, эллиптической или яйцевидной формы, гладких, остроконечных, размером около 9.5 мм. Лимоны для экспорта можно собирать недозрелыми – они дозревают во время транспортировки. (1)

Существует несколько сортов лимонов и лимоноподобных фруктов, выращиваемых в домашних условиях или для коммерческих целей.

Лимон используется для кулинарных и некулинарных целей во всем мире. Из плодов главным образом получают сок, хотя также используются мякоть и корка (цедра), прежде всего, при приготовлении пищи и выпечки. Лимонный сок содержит около 5% лимонной кислоты, что придает лимонам терпкий вкус и кислотность от 2 до 3 pH. (1)

Лимон также применяют в качестве фиксатора окраски. Эфирные масла из корки лимона используются в парфюмерии, а также для ароматизации напитков и других продуктов.

Описание аллергена

Были охарактеризованы следующие аллергенные молекулы:

Cit I 1, джермин-подобный белок. (2)

Cit I 3, белок-переносчик липидов. (3, 4)

Основным белковым компонентом семян citrusовых является глобулин цитрин, относящийся к белкам запаса. Также в них был обнаружен белок запаса класса альбуминов. (5) Экстракты семян citrusовых имеют схожие антигенные профили, свидетельствующие об их филогенетическом родстве. Было показано, что экстракты семян citrusовых содержат группы белков с молекулярной массой от 9 до 61 кДа с сильными полосами в областях 9, 14, 15 и 27 кДа. Предполагается, что белки с молекулярной массой от 9 до 15 кДа представляют собой паналлергены - профилины и белки-переносчики липидов. (6)

Потенциальная перекрёстная реактивность

Можно ожидать обширной перекрестной реактивности между отдельными видами рода Citrusовых (лимон, лайм, апельсин, танжело, грейпфрут), хотя на данный момент она документально не подтверждена.

Показано, что белки-переносчики липидов апельсина и лимона проявляют перекрёстную реактивность с мажорным аллергеном персика Pru p 3, белком-переносчиком липидов. (7) У пациента с анафилаксией на мандарин (*Citrus reticulata*) были обнаружены антитела к белку-переносчику липидов мандарина. Анализ сыворотки пациента также показал наличие сенсибилизации к белку-переносчику липидов Cit s 3 и к джермин-подобному аллергену Cit s 1 апельсина. (4) Наличие подобных аллергенов в грейпфруте не оценивалось.

Сообщается, что аллергия на латекс ассоциирована с аллергией на ряд других продуктов, включая авокадо, банан, киви, папайю, каштан, персик и грейпфрут. (8) Был описан случай 34-летней женщины с астмой и atopическим дерматитом, у которой развилась тяжёлая анафилаксия на латекс; в её сыворотке были обнаружены специфические IgE к латексу, банану, киви, грейпфруту и авокадо. Результаты кожных проб были положительными с экстрактами банана, грейпфрута, авокадо и латекса. (9)

Клинический опыт

IgE-опосредованные реакции

Употребление лимона может приводить к аллергическим реакциям, включая пищевую аллергию, аллергический риноконъюнктивит, atopический дерматит и анафилаксию. (10, 11, 12) Citrusовые фрукты, такие как лимон, являются одной из наиболее распространённых причин atopического дерматита. (13, 14, 15) IgE-антитела к лимону были обнаружены с использованием системы Pharmacia CAP у детей с пищевой аллергией (16) и у детей с atopическим дерматитом и респираторными заболеваниями. (17) Сообщалось о зависимой от лимона анафилаксии, индуцированной физической нагрузкой. (18)

Было проведено исследование в 17 клиниках в 15 европейских городах с целью оценить различия между некоторыми северными странами в отношении того, какие продукты, по мнению пациентов, вызывают симптомы гиперчувствительности. После оценки опросника, заполненного пациентами с пищевой аллергией, касающегося 86 различных пищевых продуктов, было заявлено, что в России, Эстонии и Литве наиболее часто вызывают аллергические симптомы citrusовые фрукты, шоколад, мёд, яблоки, лесные орехи, клубника, рыба, помидоры, яйца и молоко, в отличие от Швеции и Дании, где наиболее распространённой причиной были названы продукты, связанные с пылью берёзы, такие как орехи,

яблоки, груши, киви, косточковые фрукты и морковь. Наиболее часто встречались такие симптомы, как оральный аллергический синдром и крапивница. По всей видимости, продукты, связанные с пыльцой берёзы, наиболее значимы в скандинавских странах, в то время как в России и прибалтийских странах более значимы некоторые продукты, связанные с пыльцой полыни. Лимон был назван 16-м по распространенности пищевым аллергеном, вызывающим реакции у 23% из 1,139 опрошенных. (19)

В исследовании, проведенном в Индии, изучалось влияние специфической элиминационной диеты на симптомы 24 детей в возрасте от 3 до 15 лет, которые зафиксировали ухудшение контроля над круглогодичной астмой. Анализ специфических IgE к ряду продуктов питания показал, что у 19 (79%) в сыворотке были обнаружены специфические IgE-антитела к лимону. (20)

В ряде случаев сообщается о различных неблагоприятных реакциях на лимон.

Был описан 26-летний пациент с аллергией на арахис, который также проявлял чувствительность к семенам цитрусовых и перенёс эпизод анафилаксии после использования лимонного мыла во время принятия душа. Употребление целых апельсинов и семян цитрусовых, включая семена лимона, апельсина и мандарина, ранее приводило к анафилаксии, хотя термообработанный сок цитрусовых фруктов пациент переносил. Симптомы включали отёк гортани, генерализованную крапивницу и астму и возникали в течение нескольких минут после приёма продукта. В сыворотке были обнаружены повышенные уровни специфических IgE к арахису (4.0 kUA/L), апельсину (4.0 kUA/L), лимону (1.1 kUA/L), грецкому ореху (15.2 kUA/L) и фундуку (6.77 kUA/L). (6)

В рамках исследования, посвящённого характеристике аллергенов малины, был описан случай пациента 25-ти лет с периорбитальным отёком и ринитом на лимон и другие цитрусовые фрукты. Результаты прик-тестов с персиком, лимоном, сладким лаймом, апельсином, бананом, черникой, томатом, виноградом и болгарским перцем были положительными. (11)

Эозинофильный гастроэнтерит и крапивница после приема цитрусовых были описаны у 46-летнего мужчины с 2-месячным анамнезом частого жидкого стула без примеси крови, сопровождавшегося абдоминальными болями и тошнотой без рвоты. Примерно за 10 лет до этого у него была диагностирована зависимость от цитрусовых анафилаксия, индуцированная физической нагрузкой. Употребление в пищу лимона или грейпфрута с последующей нагрузкой вызвало крапивницу и затруднение дыхания, но без желудочно-кишечных симптомов. Уровень специфических IgE к лимону в сыворотке составлял >100 kU/L, к грейпфруту - 27,4 kU/L. (18)

В кросс-секционном исследовании на основе опросников, проведенном в школах Тулузы во Франции для оценки распространённости пищевой аллергии среди школьников, в 192 из 2,716 полученных опросников сообщалось о наличии пищевой аллергии. Об аллергии на лимон сообщалось в 3 из них. (12)

Важно отметить, что индивидуумы, страдающие аллергией на мандарин или другие цитрусовые, не обязательно имеют аллергию на все цитрусовые фрукты. Например, в исследовании с участием 6 пациентов с аллергией на апельсин (реакция гиперчувствительности 1-го типа после приема апельсинового сока и положительный прик-тест, по крайней мере, в 2 случаях), 3 пациента переносили небольшое количество лимонного сока, а 1 пациент переносил мандарины, хотя у 2 пациентов наблюдался оральный аллергический синдром при их употреблении. Специфический IgE к апельсину был повышен в сыворотке всех пациентов, специфический IgE к мандарину - у 5 пациентов (самый высокий уровень - 6,04), специфический IgE к лимону - у 6 пациентов и специфический IgE к грейпфруту - у 5. (21) Перекрёстная реактивность в данном исследовании не оценивалась.

Другие реакции

Контакт лимона с кожей человека может приводить к нежелательным кожным реакциям, например, фитофотодерматиту. (22, 23) Был описан случай бармена с дерматитом кистей рук, который испытывал

контактную гиперчувствительность к кожуре лимона, лайма и апельсина, но не к их соку. Авторы указали, что, хотя большинство зарегистрированных случаев аллергии на кожуру цитрусовых обусловлены d-лимоненом, в этом случае были положительными патч-тесты с гераниолом и цитралом (2 минорных компонента масла кожуры цитрусовых), тогда как тесты с d-лимоненом были отрицательными. (24)

Составлено доктором Харрисом Стейнманом.

Обзор литературы

1. Morton, J. Lemon. In: Fruits of warm climates. Julia F. Morton, Miami, Florida, USA. 1987:160-8. <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/lemon.html>. Accessed October 2012
2. Pignataro V, Canton C, Spadafora A, Mazzuca S. Proteome from lemon fruit flavedo reveals that this tissue produces high amounts of the Cit s1 germin-like isoforms. *J Agric Food Chem* 2010;58(12):7239-44.
3. International Union of Immunological Societies Allergen Nomenclature: IUIS official list <http://www.allergen.org/> Accessed November 2012.
4. Ebo DG, Ahrazem O, Lopez-Torrejón G, Bridts CH, Salcedo G, Stevens WJ. Anaphylaxis from mandarin (*Citrus reticulata*): Identification of potential responsible allergens. *Int Arch Allergy Immunol* 2007;144(1):39-43.
5. Koltunow AM, Hidaka T, Robinson SP. Polyembryony in Citrus. Accumulation of seed storage proteins in seeds and in embryos cultured in vitro. *Plant Physiol* 1996;110(2):599-609.
6. Glaspole IN, de Leon MP, Rolland JM, O'Hehir RE. Anaphylaxis to lemon soap: citrus seed and peanut allergen cross-reactivity. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2007;98(3):286-9.
7. Ahrazem O, Ibanez MD, Lopez-Torrejón G, Sanchez-Monge R, Sastre J, Lombardero M, Barber D, Salcedo G. Lipid transfer proteins and allergy to oranges. *Int Arch Allergy Immunol* 2005;137(3):201-10.
8. Machado M, Sant'anna C, Aires V, Rodrigues PP, Pinheiro MF, Teixeira M. Latex and banana allergies in children with myelomeningocele in the city of Rio de Janeiro. [Portuguese] *Rev Assoc Med Bras* 2004;50(1):83-6.
9. Fujie S, Yagami A, Suzuki K, Akamatsu H, Matsunaga K. A case of the latex-induced anaphylaxis by contact with barium enema catheter. [Japanese] *Arerugi* 2004;53(1):38-42.
10. Zuidmeer L, Goldhahn K, Rona RJ, Gislason D, Madsen C, Summers C, Sodergren E, Dahlstrom J, Lindner T, Sigurdardottir ST, McBride D, Keil T. The prevalence of plant food allergies: a systematic review. *J Allergy Clin Immunol* 2008;121(5):1210-8.
11. Marzban G, Herndl A, Kolarich D, Maghuly F, Mansfeld A, Hemmer W, Katinger H, Laimer M. Identification of four IgE-reactive proteins in raspberry (*Rubus idaeus* L.). *Mol Nutr Food Res* 2008;52(12):1497-506.
12. Rance F, Grandmottet X, Grandjean H. Prevalence and main characteristics of schoolchildren diagnosed with food allergies in France. *Clin Exp Allergy* 2005;35(2):167-72.
13. Host A, Halken S. A prospective study of cow milk allergy in Danish infants during the first 3 years of life. Clinical course in relation to clinical and immunological type of hypersensitivity reaction. *Allergy* 1990;45(8):587-96.
14. Kajosaari M. Food allergy in Finnish children aged 1 to 6 years. *Acta Paediatr Scand* 1982;71(5):815-9.
15. Stogmann W, Kurz H. Atopic dermatitis and food allergy in infancy and childhood. [German] *Wien Med Wochenschr* 1996;146(15):411-4.
16. Matsumaru S, Artia M et al. Clinical evaluation of Pharmacia CAP System new allergens for fish, vegetables, fruits and grains [abstract]. Paper presented at Jap Soc Pediatric Allergology 1992

17. Yamada M, Torii S. Clinical evaluation of Pharmacia CAP System new food and inhalant allergens [abstract]. Paper presented at Jap Soc Pediatric Allergology 1992.
18. Kumar A, Teuber SS, Naguwa S, Prindiville T, Gershwin ME. Eosinophilic gastroenteritis and citrus-induced urticaria. *Clin Rev Allergy Immunol* 2006;30(1):61-70.
19. Eriksson NE, Moller C, Werner S, Magnusson J, Bengtsson U, Zolubas M. Self-reported food hypersensitivity in Sweden, Denmark, Estonia, Lithuania, and Russia. *J Invest Allergol Clin Immunol* 2004;14(1):70-9.
20. Agarkhedkar SR, Bapat HB, Bapat BN. Avoidance of food allergens in childhood asthma. *Indian Pediatr* 2005;42(4):362-6.
21. Ibanez MD, Sastre J, San Ireneo MM, Laso MT, Barber D, Lombardero M. Different patterns of allergen recognition in children allergic to orange. *J Allergy Clin Immunol* 2004;113(1):175-7.
22. Weber IC, Davis CP, Greeson DM. Phytophotodermatitis: the other "lime" disease. *J Emerg Med* 1999;17(2):235-7.
23. Poljacki M, Paravina M, Jovanovic M, Subotic M, Duran V. Contact allergic dermatitis caused by plants. [Serbo-Croatian] *Med Pregl* 1993;46(9-10):371-5.
24. Cardullo AC, Ruskowski AM, DeLeo VA. Allergic contact dermatitis resulting from sensitivity to citrus peel, geraniol, and citral. *J Am Acad Dermatol* 1989;21(2 Pt 2):395-7.