

## КЛЕЩИ АМБАРНО-ЗЕРНОВОГО КОМПЛЕКСА (ACARIFORMES: ACARIDAE, GLYCYPHAGIDAE) – ИСТОЧНИК АЛЛЕРГЕНОВ

Т.М. Желтикова, д. б. н., ГУ НИИ вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова РАМН, Москва

**Статья посвящена клещам амбарно-зернового комплекса, которые, заселяя пыль помещений различного назначения (жилых, производственных, общественных), продуцируют аллергены. В статье приводятся данные по биологии и экологии некоторых видов амбарных клещей, а также анализируется природа и структура основных клещевых аллергенов.**

Клещи амбарно-зернового комплекса семейств Acaridae, Glycyphagidae заселяют самые разнообразные субстраты: пищевые продукты (зерно, крупы, муку, сыр, колбасу, овощи, фрукты и др.), разлагающиеся остатки растительного и животного происхождения, лесную и луговую подстилку, изделия из камыша, сырые и сухие шкуры животных, конский волос, которым набивают матрасы, перо птиц, гумус цветочных вазонов, пыль сельскохозяйственных, жилых и некоторых производственных помещений, где работают с сырьем, пригодным для развития клещей, и многие другие. Эти клещи регулярно встречаются в гнездах мышевидных грызунов, общественных и других насекомых, в дуплах деревьев и др. [1, 6, 16 и др.].

Особенностью биологии амбарных клещей является их способность в подходящих условиях в короткие сроки создавать популяцию огромной численности по принципу „популяционного взрыва“. В основе такой их способности лежит свойственный этим клещам очень высокий репродуктивный потенциал. Высокая плодовитость, короткие сроки развития сочетаются у многих видов с совершенным способом расселения с помощью специальной расселительной фазы – гипопуса. Акароидные клещи успешно расселяются и анемохорным путем.

В конце XIX столетия в научной литературе появились сведения о кожных заболеваниях человека после контакта с зерном, мукой и стручками ванили, зараженными амбарными клещами. В 1912 г. Кастеллани описал „экзему копры“. Позднее в литературе появляются сообщения о дерматитах, называемых по тем продуктам, на которых обнаружены амбарные клещи (дерматит сухофруктов, сырный дерматит и т.д.) или по профессиям больных (экзема булоч-

ников, бакалейщиков и т.д.) [18]. В 80–90-е годы XX века амбарные клещи становятся объектом исследования аллергологов [3, 5, 10, 11, 13, 19]. В настоящее время аллергические заболевания (аллергический ринит, атопический дерматит и бронхиальная астма), обусловленные сенсibilизацией к амбарным клещам, становятся проблемой современных городов. В различных странах повышенная чувствительность к аллергенам амбарных клещей у пациентов с атопией варьирует от 2 до 88 % [4, 5, 15, 20].

К настоящему времени в общей сложности в домашней пыли выявлено около двух десятков видов клещей амбарно-зернового комплекса, главным образом принадлежащих двум семействам Acaridae и Glycyphagidae. Практически все виды – типичные гемисинантропы, поскольку встречаются как в жилых помещениях, так и в природных биоценозах. В жилых помещениях эти клещи питаются самыми разнообразными субстратами животного и растительного происхождения.

### Краткая характеристика некоторых видов клещей амбарно-зернового комплекса, обнаруженных в домашней пыли

**Семейство Acaridae**  
***Acarus siro* L., 1758** – имеет всеветное географическое распространение, в массе размножается в пищевых продуктах (зерне, муке и других зернопродуктах, на сыре). Мука, приготовленная из зараженного зерна, имеет сладковатый запах, а хлеб – горький привкус. Клещи размножаются в пыли сельскохозяйственных, жилых и общественных помещений. Эти клещи являются одной из причин профессиональных заболеваний, таких как „астма булочников“ или „аст-

ма мельников“, а также „экземы булочников“. В России *A. siro* зарегистрирован в пыли домов Санкт-Петербурга и Чувашии [1, 7].

***Tyrophagus putrescentiae*** (Schrank, 1781) имеет всеветное распространение, размножается в самых различных субстратах. Как и *A. siro*, *T. putrescentiae* синантроп, часто абсолютно доминирует в пыли сельскохозяйственных, жилых и общественных помещений. В массе размножается в лабораторных культурах насекомых или клещей, грибов, а также в теплицах. Вспышки массового размножения этого вида наблюдаются регулярно. Е.В. Дубининой [1] описан случай кожных аллергических реакций у двух дежурных в бойлерной Эрмитажа, где численность этих клещей на отдельных участках пола достигала 700 экз./г пыли. Сенсibilизация к *T. putrescentiae* часто приводит к развитию аллергических заболеваний. На территории России *T. putrescentiae* был зарегистрирован в пыли жилых помещений Москвы, Санкт-Петербурга, Чебоксар, Владивостока, Приморья, где его встречаемость варьировала от 10 до 18% [1, 3, 5, 7, 9].

***Tyropagus casei* (Oudemans, 1910)** – „сырный“ клещ, размножается в сыре и вызывает аллергическую кожную реакцию, описанную как „сырный дерматит“ или „дерматит сырного клеща“. Кроме этого вида, на сыре размножаются еще не менее 8 видов амбарных клещей. Во Франции и Германии специально разводят „сырных“ клещей и используют их для приготовления особых, деликатесных сортов сыра. *T. casei*, как и некоторые другие виды амбарных клещей, размножаются в ванили. Рабочие, занятые очисткой ванили от клещей и плесневых грибов, страдают аллергическими заболеваниями, получившими название „ванилизм“ или „профессиональный ванилизм“. Однако патогенез этого заболевания, воз-

можно, осложняется еще и воздействием (аллергическим, токсическим) различных плесневых грибов [6].

***Tyrophagus castellanii*** Hirst, 1915 вызывает аллергические кожные реакции у лиц, работающих с копррой, так называемый „копровой зуд“ [18].

***Rhizoglyphus echinopus*** Fumouze et Robin, 1868 (= *R. hyacinthi* Boisduval, 1867) в массе размножается в подгнивших, тронутых плесенью различных луковичах. Эти клещи являются причиной дерматоза у лиц, работающих в помещениях, где хранится лук [6].

***Caloglyphus berlesei*** (Michael, 1903) питается мертвыми разлагающимися насекомыми, гниющим картофелем; был обнаружен в пыли жилых помещений. А.А. Захваткин (1941) свидетельствует, что при массовом размножении эти клещи могут вызывать аллергические реакции. В 90-е годы XX века в 5% квартир г.Москвы мы обнаруживали *Caloglyphus rodionovi* A.Z., 1935. При этом в 20% сывороток больных с сенсibilизацией к домашней пыли нами были выявлены специфические IgE-антитела к аллергенам *C.rodionovi* [5].

#### Семейство Glycyphagidae

***Glycyphagus domesticus*** (De Geer, 1778) – космополит, синантроп, заселяет различные субстраты растительного и животного происхождения, а также пыль жилых, сельскохозяйственных и общественных помещений, различные пищевые продукты [6, 13]. Он известен как клещ, вызывающий „чесотку или экзему бакалейщиков“. В жилых помещениях г.Москвы встречаемость *G.domesticus* в разные годы колебалась от 1,3 до 5,6% [5].

***Glycyphagus destructor*** (Schrank, 1781) (= *Lepidoglyphus destructor*) широко распространенный вид, наиболее часто встречается в амбарах (в зерне, семенах кормовых трав, льна) в сене, соломе. Были отмечены и в домашней пыли, нередко в значительном количестве, где их численность может достигать 150000 экз./г субстрата [1, 14]. *G. destructor*, по мнению некоторых авторов, является источником наиболее важных ингаляционных аллергенов для людей сельскохозяйственных профессий: фермеров, работников элеваторов и др.; является постоянным компонентом биоценозов хранилищ зерна, складов продовольствия и фуража, а также пыли жилых помещений как в России, так и в странах Европы, Северной Америки [17, 19, 20]. Высказывалось предположение, что этот вид суще-

ствует в зерне, главным образом, за счет пылевой сорной примеси, чем может и объясняться частота его обнаружения в пыли жилищ [6]. В Литве *G.(L.)destructor* является одним из доминирующих видов и по своему удельному обилию (6,4%) занимает второе место после *D.pteronysinus* [1]. В Приморском крае этот вид был зарегистрирован в 15% исследованных помещений [9]. В Москве его встречаемость была не велика и не превышала 2% [5].

***Glycyphagus cadaverum*** (Schrank, 1781) как и *G.destructor*, имеет широкое географическое распространение, обитает в домах и складах, преимущественно в семенах трав, реже в зерне [6]. *G. cadaverum* доминирует в пыли жилых помещений Узбекистана, где он встречается в 62% обследованных домов [8]. В Москве не был зарегистрирован.

***Chortoglyphus arcuatus*** (Trouceau, 1879) в массе был обнаружен в муке и других зернопродуктах, в пыли сельскохозяйственных и жилых помещений, в корме для сельскохозяйственных животных. Известны случаи дерматозов у работников тепличника, причиной которых были эти клещи. В России обнаружен в пыли домов Санкт-Петербурга, Подмоскovie, Чувашии, Краснодара, Сухуми [2]. В Москве *Ch.arctuatus* был выявлен в 9% обследованных квартир, а по удельному обилию преобладал над другими видами амбарных клещей. В наших исследованиях с аллергенами *Ch.arctuatus* реагировали 7% сывороток больных, сенсibilизированных к домашней пыли [3, 5].

***Blomia tropicalis*** Bronswijk, Cock and Oshima, 1973 встречается в зернохранилищах и домашней пыли, как правило, в тропических и субтропических регионах [12]. Высокая зараженность домов этими клещами отмечена в Каракасе (Венесуэла), Гонг-Конге, Бразилии, Пуэрто-Рико, Флориде (США), где их встречаемость варьирует от 30 до 96% [12, 15, 20]. Другой вид, *Blomia kulagini* A.Z., 1936 был обнаружен в Швеции, а также в субтропических регионах: в Бразилии, на Черноморском побережье Кавказа [2, 15]. В настоящее время доказано, что аллергены *B. tropicalis* и *B. kulagini* играют существенную роль в манифестации аллергических реакций у больных с астмой.

***Gohieria fusca*** (Oudemans, 1902) имеет широкое географическое распространение. Был обнаружен в муке, жмыхе, рисе, домашней пыли [6, 13]. Исследования, проведенные в Италии, свидетельствуют, что около 50% детей с бронхиальной астмой или ал-

лергическим ринитом имели положительные кожные пробы к этому виду амбарных клещей [13]. *G. fusca* обнаружен в пыли жилых помещений как в России (Москва, Ижевск, Краснодар), так и в Европейских странах [1, 3, 5].

#### Сравнительная характеристика аллергенов амбарных клещей

За последние 20 лет появились многочисленные работы, посвященные исследованию биохимической структуры клещевых аллергенов. Аллергены содержатся как в телах клещей, так и в их фекальных шариках. По природе клещевые аллергены – преимущественно пищеварительные ферменты, непосредственно связанные с пищеварительным трактом клещей и процессом пищеварения. Кроме того, некоторые аллергены являются ферментами, обеспечивающими процесс линьки. Аллергены присутствуют также в секрете слюнных и супракоксальных желез, функция которых – обеспечивать организм клещей водой. Аллергены амбарных клещей изучены далеко не полностью. Однако в настоящее время известно, что некоторые из них имеют перекрестную реактивность с другими видами амбарных клещей, с клещами домашней пыли семейства Pyroglyphidae (*Dermatophagoides pteronyssinus*, *D. farinae*), а также другими членистоногими и нематодами [11, 20]. Классификация аллергенов базируется на их биохимической структуре и молекулярном весе. В современной номенклатуре выделено несколько групп аллергенов, которые обозначают арабскими цифрами, например, аллергены 1, 2, 3-й групп.

**Аллергены 1-й группы** как у пироглифидных, так и амбарных клещей по природе гликопротеины с цистеиновой протеазной активностью, связанные непосредственно с пищеварительным трактом. У амбарных клещей аллергены 1-й группы выделены только из *B. tropicalis* (табл.1). Несмотря на то, что молекулярный вес Blo t 1 отличается от молекулярного веса аллергенов 1-й группы *Dermatophagoides pteronyssinus* и *D. farinae* Der p 1 и Der f 1 (25 кД), по-видимому, при дальнейшем изучении будет установлена высокая степень их сходства [10, 11].

**Аллергены 2-й группы** – негликозилированные белки (NPC2 family) с молекулярным весом 15–16 кД. По-

Номенклатура аллергенов клещей амбарно-зернового комплекса семейств Acaridae, Glycyphagidae (2006 г.)

Вид клещей	Наименование аллергена	Природа аллергена	М.в. (кД) (SDS-PAGE)*
<i>Acarus siro</i>	Aca s 13	Липопротеид (Fatty acid-binding protein)	15
<i>Tyrophagus putrescentiae</i>	Tyr p 2	Негликозилированные белки (NPC2 family)	16
	Tyr p 13	Липопротеид (Fatty acid-binding protein)	15
<i>Blomia tropicalis</i>	Blo t 1	Цистеиновая протеаза (Cysteine protease)	39
	Blo t 2	Не установлена	16
	Blo t 3	Трипсин (Trypsin)	
	Blo t 4	Альфа амилаза (Alpha amylase)	56
	Blo t 5	Не установлена	14
	Blo t 6	Химотрипсин (Chymotrypsin)	25
	Blo t 10	Тропомиозин (Tropomyosin)	33
	Blo t 11	Парамиозин (Paramyosin)	110
	Blo t 12	Не установлена	14
	Blo t 13	Липопротеид (Fatty acid-binding protein)	
<i>Glycyphagus domesticus</i>	Gly d 2	Не установлена	15
<i>Glycyphagus (Lepidoglyphus) destructor</i>	Lep d 2	Негликозилированные белки (NPC2 family)	16
	Lep d 5	Не установлена	
	Lep d 7	Не установлена	
	Lep d 10	Тропомиозин (Tropomyosin)	
	Lep d 13	Липопротеид (Fatty acid-binding protein)	

\* М.в. – молекулярный вес аллергена, определенный в электрофорезе в полиакриламидном геле (SDS-PAGE).

видимому, эти аллергены связаны с секрецией репродуктивной системы самцов. Аллергены 2-й группы амбарных клещей выявлены у *T. putrescentiae* (Tyr p 2), *B. tropicalis* (Blo t 2), *G. (L.) destructor* (Lep d 2), *G. domesticus* (Gly d 2) (табл.1) [10, 11].

**Аллергены 3-й группы** выявлены только из *B. tropicalis*. Для Blo t 3 установлена гомология с трипсиноподобной сериновой протеазой и, возможно, общие N-терминальные последовательности аминокислот с аллергенами 3-й группы *D. pteronyssinus* (Der p 3) и *D. farinae* (Der f 3).

**Аллергены 4-й группы** выделены из *B. tropicalis* (Blo t 4). Он, как и аллергены пироглифидных клещей домашней пыли Der p 4 и Der f 4, имеет гомологию к амилазе.

**Аллергены 5-й группы** выделены из *G. (L.) destructor* (Lep d 5) и *B. tropicalis* (Blo t 5). Однако природа аллергенов 5-й группы пока не установлена ни для амбарных, ни для пироглифидных клещей. Известно, что Blo t 5 имеет 43% гомологию с аллер-

геном 5-й группы *D. pteronyssinus* – Der p 5 [10, 11].

**Аллергены 6-й группы** у амбарных клещей выделены пока только из *B. tropicalis*. Blo t 6 имеет протеолитическую активность, близкую сериновой протеазе как позвоночных, так и беспозвоночных.

Аллергены 7-й группы у амбарных клещей выделены только из *G. (L.) destructor* (Lep d 7), и его природа пока не установлена.

**Аллергены 10-й группы** выделены из *G. (L.) destructor* (Lep d 10) и *B. tropicalis* (Blo t 10) (табл.1). Эти аллергены обладают гомологией с тропомиозином и, возможно, имеют перекрестную реактивность с аллергеном 10-й группы *D. farinae* (Der f 10), а также с креветками, улитками, комарами и тараканами.

В основном все изученные к настоящему времени аллергены амбарных клещей имеют молекулярный вес от 7 до 56 кД. Исключение составляет **аллерген 11-й группы**, выделенный из

*B. tropicalis* (Blo t 11), молекулярный вес которого достигает 110 кД. Blo t 11 имеет высокую степень гомологии с парамиозиноподобными белками мышечной ткани и, по-видимому, близок к аллергену *D. farinae* – Der f 11 [10, 11].

**Аллерген 12-й группы** выделен только из *B. tropicalis*. Blo t 12 не имеет гомологии с другими известными белками.

**Аллерген 13-й группы** выделен из *T. putrescentiae* (Tyr p 13), *G. (L.) destructor* (Lep d 13) и *B. tropicalis* (Blo t 13). Эти аллергены близки по структуре к цитозольным белкам, связанным с жирными кислотами (табл.1).

**Аллерген 19-й группы** выделен только из *B. tropicalis*. Blo t 19 – низкомолекулярный белок, имеющий гомологию с антимикробными пептидами (табл.1) [10, 11].

Таким образом, клещи амбарно-зернового комплекса, колонизирующие жилые, производственные и общественные помещения, имеют ши-

рокое географическое распространение, питаются разнообразными субстратами, являются источником различных клинически значимых аллергенов. Однако, в отличие от клещей семейства Pyroglyphidae, из которых в жилых помещениях доминируют в основном два вида *D. pteronyssinus* и *D. farinae*, амбарные клещи в домашней пыли представлены значительно большим числом видов. Кроме того, эти клещи отличаются неустойчивым численным соотношением видов в акарокомплексе домашней пыли. В этой связи актуально дальнейшее изучение таксономического разнообразия и структуры доминирования амбарных клещей в жилых помещениях различных климато-географических регионов. Выявление ведущих аллергенов амбарных клещей в регионе позволит улучшить диагностику и терапию больных с аллергическими заболеваниями.

#### Литература

- 1. Дубинина Е.В.** Эколого-фаунистические исследования клещей пыли в связи с проблемой аллергии. // Паразитол. сб. ЗИН АН СССР. – 1985. – т.33. – с.209–229.
- 2. Дубинина Е.В., Плетнев Б.Д.** Методы обнаружения и определения аллергенных клещей домашней пыли. // 1977. – Ленинград, «Наука». – 50с.
- 3. Желтикова Т.М., Голышева М.А.** Распространение клещей амбарно-зернового комплекса и их роль в сенсibilизации жителей г. Москвы. // Бюлл. эксп. биологии и мед. – 1991. – т.111. – №4. – с.396–398.
- 4. Желтикова Т.М., Голышева М.А., Гервасиева В.Б.** Разработка метода получения и изучение свойств экстракта аллергенов из клещей амбарно-зернового комплекса. // ЖМЭИ. – 1994. – №4. – с.100–103.
- 5. Желтикова Т.М., В.Б. Гервасиева, С.Н. Жирова, М.А. Мокроносова, В.В. Сверановская.** Амбарные клещи как источник бытовых аллергенов. // ЖМЭИ. – 1997. – №6. – с.73–76.
- 6. Захваткин А.А.** // Фауна СССР. Паукообразные. Тироглифоидные клещи (Tyroglyphoidea). // 1941, М. – т.6. – №1. – с.474.
- 7. Петрова Т.И., Гервасиева В.Б., Желтикова Т.М.** Обнаружение клещей домашней пыли в квартирах у детей с аллергическими заболеваниями. // ЖМЭИ. – 1999. – №4. – с.85–87.
- 8. Назруллаева М.Ф.** Специфика акарофауны пыли помещений больших городов Узбекистана. // В сб. «Паразитологические проблемы больших городов». – С. – Петербург. – 1996. – с.58–59.
- 9. Тареев В.Н., Дубинина Е.В.** О фауне пылеобитающих клещей Приморья. // Паразитология. – 1985. – т.19. – №1. – с.27–30.
- 10. Arlian L.J.** Arthropod allergens and human health. // Annu.Rev.Entomol., 2002, v.47, p.395–433.
- 11. Arlian L.J., Platts-Mills T.A.E.** The biology of house dust mites and the remediation of mite allergens in allergic disease. // J.Allergy Clin.Immunol., 2001, v.107, p.406–413.
- 12. Arruda L.K., Chapman M.D.** A review of recent immunochemical studies of *Blomia tropicalis* and *Euroglyphus maynei* allergens. // Exp.& Appl.Acarology. – 1992. – №16. – p.129–140.
- 13. Boner A.L., Richelli C., Vallne G. et al.** // Skin and serum reactivity to some storage mites in children sensitive to *Dermatophagoides pteronyssinus*. // Annals of Allergy. – 1989. – v.63. – p.82–84.
- 14. Hage-Hamsten M.van, Bergman T., Johansson E.** N-terminal amino acid sequence of principal allergen of storage mite *L.destructor*. // Lancet. – 1992. – v.340. – p.614.
- 15. Hage-Hamsten M.van, Machado L., Barros M.T., Johansson S.G.O.** Immune response to *Blomia kulagini* and *Dermatophagoides pteronyssinus* in Sweden and Brazil. // Int.Arch.Allergy appl. Immunol. – 1990. – v.91. – p.186–191.
- 16. Hughes A.M.** The mites of stored food and houses (H.M.S.O. London). 1976.
- 17. Luczynska C.M., Griffin P., Davies R.J., Topping M.D.** Prevalence of specific IgE to storage mites (*A.siro*, *L.destructor*, *T.longior*) in an urban population and cross reactivity with the house dust mite (*D.pteronyssinus*). // Clin.& Exp.Allergy. – 1990. – v.20. – p.403–406.
- 18. Mumcuoglu Y., Rufli Th.** Dermatologische Entomologie. // Beitrage zur Dermatologie – 1982. – Bd.9. – 255 S.
- 19. Revsbech P., Andersen G.** // Storage mite allergy among grain elevator workers. // Allergy. – 1987. – v.42. – p.423–429.
- 20. Sidenius K.E., Hallas T.E., Poulsen L.K., Mosbech H.** Allergen cross-reactivity between house-dust mites and other invertebrates. // Allergy. – 2001, v.56, p.723–733.

#### Mites in granary-grain complex (Acariformes: Acaridae, Glycyphagidae) are the allergy nidus.

*T.M. Zheltikova, Doctor of Biology, I.I. Mechnikov Scientific and Research Institute of Vaccines and Serums, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow*

The article is devoted to the mites in granary-grain complex. Dwelling dust in different types of buildings/rooms (residential, industrial, social) they are the allergen producers. Data, concerning biology and ecology of some granary mite species, are presented in the article, the nature and structure of the main mite allergens have been also analyzed.

ГРУППА КОМПАНИЙ



## ВНИМАНИЮ ДЕЗИНФЕКЦИОНИСТОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

В г. Астана работает представительство группы компаний «РЭТ», в котором Вы можете приобрести продукцию фирмы, а также получить полную информацию по применению средств дезинфекции, дезинсекции и дератизации.

**ТОО «Катод-А» г. Астана**  
**тел. 8 (3172) 214-194 Тарасова Елена Викторовна,**  
**8 (3172) 230-950, 8-700-907-23-81 Лапко Андрей Иванович**