

Амбарный долгоносик (*Sitophilus granarius* Linnaeus, 1758) и его медицинское и хозяйственное значение

Геворкян И. С.

ФБУН Научно-исследовательский институт дезинфектологии Роспотребнадзора, 117246, Москва, Россия

Амбарный долгоносик (*Sitophilus granarius* Linnaeus, 1758) – один из древнейших и очень опасных вредителей сельскохозяйственной и пищевой продукции. Кроме того, амбарный долгоносик опасен для здоровья людей. В качестве эффективного способа борьбы с этим вредителем рекомендуется применение инсектицидных средств и ионизирующего излучения.

Ключевые слова: амбарный долгоносик, вредители запасов зерновых, аллергия, инфекции, здоровье человека, инсектициды, ионизирующие излучения.

Введение

Среди жуков – вредителей запасов широко известны долгоносики: амбарный *Sitophilus granarius* L. и рисовый *Sitophilus oryzae* L. Одним из самых распространенных и опасных вредителей запасов зерновых является амбарный долгоносик *S. granarius*. Он поражает зерна пшеницы, ржи, ячменя, овса, риса, кукурузы, гречихи, проса, сорго, повреждает макароны, сухари, крупу, жмыхи, шроты, арахис, зернобобовые, сахарный тростник, семена люцерны, комбикорм, искусственные корма для домашних птиц и аквариумных рыб, гербарии, лекарственное сырье [20, 21].

Зерно, сильно зараженное амбарным долгоносиком, непригодно в пищу, содержит токсические вещества (кантаридин и соли мочевой и щавелевой кислот) и вызывает расстройство пищеварения [19]. Кроме того, такое зерно становится гигроскопичным и подвергается в дальнейшем самонагреванию и гниению [3]. Поврежденное долгоносиком зерно становится легко доступным для других вторичных видов вредителей запасов – насекомых и клещей [20]. Ущерб, наносимый амбарными долгоносиками зернохранилищам, считается примерно равным ущербу, наносимому грызунами [9].

Амбарный долгоносик – один из древнейших вредителей продовольственных запасов. Археологические находки амбарных долгоносиков в Европе и на Ближнем Востоке имеют возраст около 7000 лет [15]. В Египте амбарные долгоносики были обнаружены в датирующемся примерно 2300 г. до н. э. погребальном приношении ячменя в гробнице одного из фараонов VI династии [15, 19].

Распространение амбарного долгоносика было связано в первую очередь с ячменем и пшеницей и поначалу охватило Средиземноморье и Европу [15]. В наши дни амбарный долгоносик широко распространен в хранилищах продовольственных запасов по всему земному шару, в том числе и в России, и во всех бывших республиках

СССР. Однако в дикой природе он встречается только в странах с теплым климатом.

1. Общие сведения об амбарном долгоносике

Современная научная классификация амбарного долгоносика

Надцарство: Ядерные организмы (Эукариоты) (Eucariota). Царство: Животные (Animalia). Подцарство: Настоящие многоклеточные животные (Eumetazoa). Раздел: Двусторонне-симметричные (Bilateria). Тип: Членистоногие (Arthropoda). Подтип: Трахейнодышащие (Tracheata). Надкласс: Шестиногие (Hexapoda). Класс: Насекомые (Insecta). Подкласс (раздел): Крылатые насекомые (Pterygota). Инфракласс: Новокрылые насекомые (Neoptera). Клада (Отдел): Насекомые с полным превращением (Endopterygota). Надотряд: Колеоптериды (Coleoptera). Отряд: Жесткокрылые (Coleoptera). Подотряд: Разноядные жуки (Polyphaga). Инфраотряд: Кукуйиформные (*Cucujiformia*). Надсемейство: Куркулионоидные (*Curculionoidea*). Семейство: Долгоносики (*Curculionidae*). Подсемейство: Трубканосики (*Dryophthorinae*). Род: Ситофилус (*Sitophilus*). Вид: Амбарный долгоносик (*Sitophilus granarius* Linnaeus, 1758).

Амбарный долгоносик – это маленький жук с узким цилиндрическим блестящим телом длиной от 2 до 4,5 мм. Размеры тела долгоносика могут значительно варьироваться в зависимости от зерна, в котором он развивался. Окрас молодых жуков – светло-коричневый, старых – почти черный [9, 20]. Небольшая голова вытянута в длинную тонкую головотрубку, на конце которой расположены ротовые органы грызущего типа. В отличие от рисового долгоносика у амбарного долгоносика крылья недоразвиты и летать он не может, но это никак не мешает его расселению [9, 19].

Плодовитость самки амбарного долгоносика – от 150 до 300 яиц в течение жизни [9, 20,



Рис. 1. Амбарный долгоносик *Sitophilus granarius* [20]

Таблица 1

Фенология развития амбарного долгоносика (по А. В. Стирманову [20])

Стадия	Продолжительность развития, сутки
Полный цикл превращения	36–209
Яйцо (эмбрион)	6–12
Личинка	20–84
Куколка	7–22
Имаго	до 480

21]. Самка откладывает яйца по одному в округлые пещерки, которые она выгрызает в зернах пшеницы, ячменя, ржи, реже гречихи или кукурузы. Только что отложенное яйцо амбарного долгоносика прозрачное, грязно-белое, имеет правильную эллипсоидальную форму, однако со временем эта правильность исчезает. Длина яйца от 0,6 до 0,75 мм, а ширина – от 0,3 до 0,4 мм [20].

После откладывания яйца самка тщательно замазывает отверстие пещерки своими слизистыми выделениями, которые на воздухе быстро затвердевают. Поэтому зараженная зерновка внешне трудно отличима от незараженной [9, 15, 20].

Через несколько дней из яйца выходит безногая, мясистая, червеобразная белая личинка с телом длиной от 3 до 4 мм, с сильно выпуклой спиной и коричневой головой. Сразу после отрождения из яйца личинка вгрызается внутрь зерна, где проводит всю свою жизнь, выедая почти все его содержимое и оставляя лишь пустую оболочку. В одном зерне развивается только одна личинка. В этом состоит одно из отличий амбарного долгоносика от долгоносика рисового.

Личинки, закончившие развитие, образуют в месте своего питания колыбельку, в которой

превращаются в белую прозрачную куколку длиной от 3 до 5 мм, по своей форме она напоминает взрослого жука [27]. В зависимости от температуры воздуха развитие куколки амбарного долгоносика длится от 7 до 22 суток.

Пережившие превращение из куколки в имаго молодые жуки остаются внутри зерновки еще от 2 до 6 дней, пока затвердеет их наружный покров, а затем прогрызают в оболочке зерна круглое отверстие и выходят наружу. Они питаются, выгрызая в зерне наиболее мягкие его части.

Продолжительность жизни амбарного долгоносика достаточно велика: при наличии питания и при комнатной температуре он может прожить больше года, а при температуре от 10 до 12°C – до 28 месяцев [3].

В табл. 1 показана фенология развития амбарного долгоносика [20].

2. Особенности образа жизни амбарного долгоносика

Амбарный долгоносик заселяет зернохранилища и продуктовые склады, он встречается на мукомольных предприятиях, хлебокомбинатах, элеваторах, пивных заводах, кондитерских фабриках, животноводческих помещениях, жилых домах, в гнездах синантропных птиц (голубей и воробьев), норах грызунов, в мусоре на прикладской территории [21]. Он распространяется со всеми видами повреждаемой им продукции, особенно часто со складским оборудованием, зерноочистительными машинами, не очищенными от остатков старого зерна, неуничтоженными сметками и непригодными к использованию зерновыми отходами [19].

В южных районах России в условиях зернохранилищ амбарный долгоносик в течение года может дать 2–3 поколения, а в центральных районах в тех же условиях – 1–2 поколения.

Оптимальными условиями для развития амбарного долгоносика в зерне являются влажность зерна 14–16%, влажность воздуха 75–95% и температура воздуха около 25°C. Продолжительность развития жука с момента откладки яйца и до имаго зависит от температуры и влажности. Так, недостаток влаги тормозит развитие долгоносика, а влажность ниже 11% губительна для него. При температуре 17°C развитие амбарного долгоносика длится около 80 дней, при 20°C – 70 дней, при 25°C – 34 дня и при 28°C – 1 месяц [19, 20]. При температуре от плюс 5 до плюс 10°C амбарные долгоносики перестают питаться, при температуре плюс 3°C впадают в оцепенение, а при температуре ниже 0°C они постепенно погибают [19, 20]. Однако вместе с тем амбарный долгоносик гораздо более устойчив к низким температурам, чем долгоносик рисовый (табл. 2) [22].

Таблица 2

Продолжительность жизни (сутки) взрослых жуков-долгоносиков при отрицательной температуре [22]

Вид долгоносика	0°C	-5°C	-10°C	-15°C
Амбарный долгоносик (<i>Sitophilus granarius</i>)	67 сут.	26 сут.	14 сут.	19 час.
Рисовый долгоносик (<i>Sitophilus oryzae</i>)	17 сут.	12 сут.	4 сут.	7,5 час.

Взрослые жуки, личинки и куколки зимуют внутри зерен. При этом жуки могут зимовать также в щелях и трещинах пола, стен, в подпольях и других подобных местах [11]. Под действием сильного прямого солнечного излучения долгоносики быстро погибают. Они очень чувствительны к сквознякам. Отмечено, что под водой долгоносики могут оставаться живыми в течение 10–12 суток, и если после этого их извлечь из воды и обсушить, то через 4 часа они полностью восстанавливают свои функции и продолжают вести обычную жизнь [21].

Естественным врагом амбарного долгоносика является широко распространенная по всему свету темнотелка мавританская, она же – мавританская козявка (*Tenebroides mauritanicus* L.), известная тем, что живет она не только в естественных условиях, но приспособилась к жизни в зернохранилищах, в амбарах и пекарнях. У нее хищные личинки, которые нападают на личинок других насекомых. В зернохранилищах личинки мавританской темнотелки находят особо благоприятные условия для развития, поскольку здесь для них имеется много пищи. Это личинки амбарного долгоносика и гусеницы зерновой моли, а также других вредителей, истребление которых полезно для народного хозяйства. Но вместе с тем жуки и личинки мавританской темнотелки наносят серьезный вред, выедавая зародыши зерен хлебных злаков, повреждая муку, крупы, комбикорма, сухофрукты, кондитерские изделия и другие продукты [9].

3. Опасность амбарного долгоносика для здоровья человека

Амбарные долгоносики не только наносят вред аграрным культурам, но опасны и для человека. Помимо непосредственного уничтожения запасов зерна, амбарный долгоносик засоряет их своими выделениями, которые могут быть ядовитыми [21], распространяет болезнетворные бактерии и другие патогенные организмы. Амбарные долгоносики переносят вызывающие порчу хлебных запасов патогенные организмы, а также возбудителей болезней домашней птицы [21]. Загрязнения, которые эти вредители оставляют в зерне, вызывают аллергические реакции у людей, работающих в зараженных долгоносиками складских помещениях и у приобретающих товары, пораженные этими жуками [26]. Повышенная чувствительность к членистоногим может проявляться симптомами аллергического ринита, аллергического конъюнктивита, бронхиальной астмы, атопического дерматита, крапивницы, которые, как правило, имеют круглогодичное течение [14].



РИС. 2. Амбарный долгоносик *Sitophilus granarius* на пшеничном зерне. Модель, сделанная в 1935 году Альфредом Келлером для берлинского Музея естественной истории [15]

Доказано существование связи между плотностью насекомых и развитием сенсibilизации у астматиков [2, 24, 29]. Как в результате непосредственного соприкосновения с насекомыми, так и при вдыхании фрагментов их тела или продуктов их жизнедеятельности у людей могут возникать различные аллергические реакции [2, 6, 23]. Они могут развиваться самостоятельно, могут выступить в качестве «спускового крючка» (триггера) в формировании бронхиальной астмы, аллергодерматозов и ангионевротических отеков [25], а также могут спровоцировать осложнение уже имеющихся у людей хронических заболеваний.

4. Способы борьбы с амбарным долгоносиком

Для борьбы с амбарными вредителями применяют систему профилактических (предупредительных) и истребительных мероприятий. Профилактические меры борьбы с вредителем включают подготовку помещений перед приемкой и размещением зерна на хранение (зачистка и последующая дезинсекция путем влажной или аэрозольной

обработки, комплексное обследование всех объектов на зараженность) и подготовку зерна (сушка до состояния сухого или средней сухости, очистка от сорной примеси и битых зерен; максимальное снижение температуры зерна) [13].

К истребительным относятся мероприятия, основанные на биологических, физико-механических и химических методах борьбы [22]. Наиболее радикальным истребительным способом борьбы с вредителями зерновых запасов продолжает оставаться химическая дезинсекция зерна: влажная, аэрозольная и газовая (фумигация). В свою очередь, среди способов химической дезинсекции газовая фумигация является наиболее эффективной. Для этого рекомендуются средства в основном в виде таблеток на основе фосфида алюминия или магния. Перед фумигацией необходимо тщательно загерметизировать помещение, а фумигацию проводить только с привлечением специальных отрядов, имеющих разрешение и соответствующее оборудование. Дезактивация составляет сравнительно короткий период – до 10 суток с начала обработки.

Синтетические пестициды и фумиганты считаются эффективным средством борьбы с вредителями запасов. Однако применение этих препаратов может приводить к развитию резистентности у насекомых и клещей [10]. Поэтому в наши дни идет поиск альтернативных инсектицидных средств, экологически чистых и менее токсичных по сравнению с обычными фумигантами. В этой связи проводятся активные исследования инсектицидных свойств растительных эфирных масел [28, 33]. Эксперименты показали эффективность эфирного масла аниса звездчатого в борьбе с долгоносиками [28] (табл. 3).

В связи с формированием популяций, резистентных к пиретроидам и фумигантам, исследователи вновь возвращаются, в частности, к диатомовым порошкам. Один из первых случаев применения диатомитов в борьбе с вредителями запасов был описан еще в 1924 г. [30]. В настоящее время продолжают эксперименты по изучению диатомитов в борьбе с вредителями запасов [31, 32].

Однако все используемые традиционные способы борьбы с вредителями запасов имеют свои недостатки и ограничения [1, 7, 8].

В этой связи хорошей альтернативой традиционным методам борьбы с вредителями запасов зерна представляется применение ионизирующих излучений. В наши дни радиационная дезинсекция, основанная на обработке зерна ионизирующими излучениями, успешно применяется для уничтожения насекомых-вредителей и их личинок. Ее преимущества состоят в том, что она позволяет исключить и сократить применение хими-

ческих средств и тем самым ограничить их вредное действие на окружающую среду; сократить сроки обработки зерна до 1 дня; обеспечить полную гибель насекомых-вредителей зерна; исключив при этом риск отравления химикатами самих работников [1, 18].

Ионизирующие излучения воздействуют на соматические и половые клетки насекомых. В первом случае достигается резкое сокращение продолжительности жизни насекомых, а во втором – обеспечивается их половая стерилизация и, как следствие, бесплодие [12, 16]. Первые 5–10 суток после облучения составляют скрытый период радиационного поражения. В это время различие в поведении облученных и необлученных взрослых особей не наблюдается. Затем наступает период быстрого вымирания облученных насекомых, когда в течение 10–15 суток погибает от 90 до 95% взрослых особей. В течение последующих 10–15 суток гибнут немногие оставшиеся в живых особи. Такая картина наблюдается при температуре 20°C и выше. При температуре ниже 20°C облученные насекомые погибают в течение более длительного промежутка времени. Яйца, личинки и куколки, подвергнутые облучению, обычно погибают быстрее взрослых особей [16].

О том, насколько могут различаться дезинсекционные дозы ионизирующих излучений для различных видов насекомых-вредителей, можно судить по табл. 4 [12].

На сегодняшний день экспериментально определены летальные и стерилизующие дозы ионизирующего излучения для наиболее распространенных видов насекомых-вредителей [1, 17]. На основании этих данных составлены сводные таблицы их устойчивости к ионизирующему излучению [4, 5].

Заключение

Амбарный долгоносик *Sitophilus granarius* – один из древнейших и опаснейших вредителей сельскохозяйственной и пищевой продукции. Кроме того, амбарный долгоносик представляет серьезную опасность для здоровья людей, поэтому необходима самая решительная борьба с этим вредителем. В этой связи представляется целесообразным рекомендовать в качестве эффективного способа борьбы с вредителями запасов зерна широкое применение ионизирующих излучений.

Вместе с тем следует иметь в виду, что борьба с амбарным долгоносиком *Sitophilus granarius* должна вестись строго в рамках существующих норм рационального природопользования. Такой подход обусловлен, в том числе, и тем, что в настоящее время сохранение природного биоразнообразия нашей планеты является одной из важнейших целей современной экологии.

Таблица 3

Показатели смертности (%) подопытных особей при контактном воздействии экстракта эфирного масла аниса звездчатого (*Illicium verum*) после 24-часовой экспозиции [28]

Доза, мкл/см ²	Амбарный долгоносик (<i>Sitophilus granarius</i> L.)	Рисовый долгоносик (<i>Sitophilus oryzae</i> L.)
0,01	0,0	0,0
0,25	96,7	100,0
0,50	100,0	100,0
0,75	100,0	100,0
1,00	100,0	100,0
Контроль	0,0	0,0

Таблица 4

Рекомендуемые дозы гамма-облучения для предотвращения развития насекомых вредителей в муке, зерне, сухофруктах [12; 17]

Насекомое-вредитель	Доза, Грэй	Облучаемый материал
Рисовый долгоносик	100	Зерно пшеницы, риса и др.
Амбарный долгоносик	160	Зерно
Мельничная огневка	250	Мука, крупа, зерно и др.
Комплекс вредителей	100–500	Зерно, мука, сухофрукты

**Список использованной литературы
References**

1. Алексахин Р. М., Санжарова Н. И., Козьмин Г. В., Павлов А. Н., Гераськин С. А. Перспективы использования радиационных технологий в агропромышленном комплексе Российской Федерации // Вестник РАН. 2014. Том 14. №1. С. 78–85. [Aleksakhin R. M., Sanzharova N. I., Koz'min G. V., Pavlov A. N., Geras'kin S. A. Prospects for the use of radiation technologies in the agro-industrial complex of the Russian Federation // Bulletin of the Russian Academy of Natural Sciences. 2014. Vol. 14. №1, p. 78–85].

2. Бержец В. М., Радикова О. В., Кропотова И. С., Бержец А. И. Роль аллергенов из насекомых жилища в развитии аллергических заболеваний // Иммунопатология, аллергология, инфектология. 2006. №2. С. 49–55. [Berzhets V. M., Radikova O. V., Kropotova I. S., Berzhets A. I. Role of allergens from insects in the development of allergic diseases // Immunopathology, Allergology, Infectology. 2006. № 2, p. 49–55].

3. Болдырев В. Ф., Бухгейм А. Н., Попов П. В., Савдарг Э. Э., Свириденко П. А., Тупиков В. К. Основы защиты сельскохозяйственных растений от вредителей и болезней. Часть 2. М.: Сельхозгиз, 1936. 736 с. [Boldyrev V. F., Bukhgeym A. N., Popov P. V., Savzdarg E. E., Sviridenko P. A., Tupikov V. K. Basics of protection of agricultural plants from pests and diseases. Part 2. Moscow: Sel'khozgiz, 1936. 736 p.].

4. Геворкян И. С. О применении ионизирующего излучения в борьбе с насекомыми – вреди-

телями запасов // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2020. №4. С. 5–11. [Gevorkyan I. S. On the use of ionizing radiation in the fight against insect pests of stocks // Actual problems of Humanities and natural Sciences. 2020. № 4, p. 5–11].

5. Геворкян И. С. Таблицы устойчивости насекомых-вредителей к ионизирующему излучению // «Биологическое разнообразие: изучение, сохранение, восстановление, рациональное использование. Доклады II Международной научно-практической конференции (гор. Керчь, Россия, 27–30 мая 2020 г.)». Керчь: Керченский гос. морской технологический ун-т, 2020. С. 600–604. [Gevorkyan I. S. Tables of insect pest resistance to ionizing radiation // «Biological diversity: study, conservation, restoration, rational use. Reports of the II International scientific and practical conference (Kerch, Russia, May 27–30, 2020)». Kerch: Kerch State Marine Technological University, 2020, p. 600–604].

6. Гушчин И. С., Читаева В. Г. Аллергия к насекомым. Клиника, диагностика и лечение. М.: Фармарус Принт, 2003. 328 с. [Gushchin I. S., Chitayeva V. G. Allergy to insects. Clinic, diagnostics and treatment, Moscow: Farmarus Print, 2003, 328 p.].

7. Закладной Г. А. Битва за зерно: мы или насекомые? // Защита и карантин растений. 2011. №1. С. 47–51. [Zakladnoy G. A. Battle for grain: we or insects? // Plant protection and quarantine. 2011. №1, p. 47–51].

8. Захаренко В. А., Захаренко А. В. Экономический аспект применения пестицидов в современном земледелии России // Российский химический журнал (Журнал Российского химического общества им. Д. И. Менделеева). 2005. Том XLIX. №3. С. 55–63. [Zakharenko V. A., Zakharenko A. V. Economic aspect of the use of pesticides in modern agriculture in Russia // Russian chemical journal (Journal of the Russian Mendeleev Chemical Society). 2005. Vol. XLIX. №3, p. 55–63].

9. Крыжановский О. Л., Мамаев Б. М. Отряд Жесткокрылые, или Жуки (Coleoptera) // Жизнь животных. В 6 томах. Том 3. Беспозвоночные. (Под ред. Л. А. Зенкевича). М.: Просвещение, 1969. С. 306–372. [Kryzhanovskiy O. L., Mamayev B. M. The order Coleoptera, or Beetles (Coleoptera) // Life of animals. Vol. 3. Invertebrates. (Ed. by L. A. Zenkevich). Moscow: Prosveshchenie, 1969, p. 306–372].

10. Мордкович Я. Б. Резистентность вредителей к фумигантам // Защита и карантин растений, 2003, №3. С. 35–36. [Mordkovich Ya. B. Resistance of pests to fumigants // Protection and quarantine of plants, 2003, №3. p. 35–36].

11. Осмоловский Г. Е., Бондаренко Н. В. Энтомология. Л.: Колос, 1980. 358 с. [Osmolovskiy G. E., Bondarenko N. V. Entomologiya. Leningrad: Kolos, 1980. 358 p.].

12. Павлов Ю. С., Петров А. Н., Тришканева М. В., Федянина Н. И., Мишуоров Н. П., Неменушья Л. А. Радиационные методы в переработке сельскохозяйственных культур: науч.-аналит. обзор. М.: Росинформагротех, 2019. 80 с. [Pavlov Yu. S., Petrov A. N., Trishkaneva M. V., Fedyanina N. I., Mishurov N. P., Nemenushchaya L. A. Radiation methods in the processing of agricultural crops: scientific analytical review. Moscow: Rosinformagrotech, 2019. 80 p.].

13. Прожорливый рисовый долгоносик – опасный вредитель зерна. Управление Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору по Рязанской и Тамбовской областям информирует об опасном вредителе зерновых культур // Крестьянские ведомости. 06 апреля 2019. URL: <https://kvedomosti.ru/news/prozhorlivyj-risovyy-dolgonosik-opasnyj-vreditel-zerna.html> (дата обращения 20.10.2020). [Voracious rice weevil as a dangerous pest of grain. The Department of the Federal service for veterinary and phytosanitary surveillance in the Ryazan and Tambov regions informs about a dangerous pest of grain crops // Krest'yanskiye Vedomosti. April 06, 2019. URL: <https://kvedomosti.ru/news/prozhorlivyj-risovyy-dolgonosik-opasnyj-vreditel-zerna.html> (accessed 20.10.2020)].

14. Радикова О. В., Кропотова И. С., Хлгтян С. В., Петрова Н. С., Бержец В. М. Иссле-

дование иммунобиологических свойств полученных водно-солевых экстрактов инсектных аллергенов // Педиатрическая фармакология. 2008. Том 5. №5. С. 48–51. [Radikova O. V., Kropotova I. S., Khlgatyan S. V., Petrova N. S., Berzhets V. M. Investigation of the immunobiological properties of the obtained water-salt extracts of insect allergens // Pediatric pharmacology. 2008. Vol. 5. №5, p. 48–51].

15. Руссо М. Насекомые в древней керамике // Pro science. 22 декабря 2018. URL: https://polit.ru/article/2018/12/22/ps_weewil/ (дата обращения 30.10.2020). [Russo M. Insects in ancient ceramics // Pro science. December 22, 2018. URL: https://polit.ru/article/2018/12/22/ps_weewil/ (accessed 30.10.2020)].

16. Сагитов А. О., Сарсенбаева Г. Б., Темиржанов М. Б. Эффективность действия ионизирующего излучения на вредителей зерна и продукты его переработки // Аграрная наука. 2019. №2. С. 139–141. [Sagitov A. O., Sarsenbayeva G. B., Temirzhanov M. B. Effectiveness of ionizing radiation on pests of grain and products of its processing // Agrarian science. 2019. №2, p. 139–141].

17. Санжарова Н. И. Перспективы применения радиационных технологий в агропромышленном комплексе Российской Федерации // Форум «Города и ядерные технологии», Обнинск, 14–15 июля 2016 года. С. 1–30. URL: www.docplayer.ru/33230453-Perspektivy-primeneniya-radiacionnyh-tehnologiy-v-agropromyshlennom-komplekse-rossiyskoy-federacii.html (дата обращения 20.10.2020). [Sanzharova N. I. Prospects of application of radiation technologies in the agro-industrial complex of the Russian Federation // Forum «Cities and nuclear technologies», Obninsk, July 14–15, 2016, p. 1–30. URL: www.docplayer.ru/33230453-Perspektivy-primeneniya-radiacionnyh-tehnologiy-v-agropromyshlennom-komplekse-rossiyskoy-federacii.html (accessed 20.10.2020)].

18. Санжарова Н. И., Гераськин С. А., Алексехин Р. М., Козьмин Г. В., Лой Н. Н., Исамов Н. Н. Перспективы применения радиационных технологий в агропромышленном производстве // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2013. №5. С. 21–23. [Sanzharova N. I., Geras'kin S. A., Aleksakhin R. M., Koz'min G. V., Loy N. N., Isamov N. N. Prospects of application of radiation technologies in agro-industrial production // Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. 2013. №5, p. 21–23].

19. Соколов Е. А. Вредители запасов, их карантинное значение и меры борьбы. Оренбург: Печатный дом «Димур», 2004. 104 с. [Sokolov E. A. Pests of stocks, their quarantine value and control

measures. Orenburg: «Dimur» Publishing House, 2004. 104 p.].

20. Стирманов А. В. Амбарный долгоносик *Sitophilus granarium* L. // Пестициды. 20.12.2017. URL: https://www.pesticity.ru/Долгоносик_амбарный (дата обращения 30.10.2020). [Stirmanov A. V. The grain weevil *Sitophilus granarium* L. // Pesticides. 20.12.2017. URL: https://www.pesticity.ru/Долгоносик_амбарный (accessed 30.10.2020)].

21. Темрешев И. И. Адвентивные виды насекомых Сайрам-Угамского государственного национального природного парка, Казахстан // Acta Biologica Sibirica, 2017. Том 3. №3. С. 12–22. [Temreshev I. I. Adventitious insect species of Sairam-Ugam state national natural Park, Kazakhstan // Acta Biologica Sibirica, 2017. Vol. 3. №3, p. 12–22].

22. Физико-механические меры борьбы с вредителями хлебных запасов // Сайт Управления Россельхознадзора по Свердловской области. Публикации. 30.05.2014. URL: http://www.rsns.ru/directions/ensuring_quality/publications/?n=310 (дата обращения 30.10.2020). [Physical and mechanical measures to combat pests of grain stocks // Website of the Rossel'khoz nadzor administration for the Sverdlovsk region. Publications. 30.05.2014. URL: http://www.rsns.ru/directions/ensuring_quality/publications/?n=310 (accessed 30.10.2020)].

23. Федоскова Т. Г. Аллергия к насекомым // Международный медицинский журнал. 2004. №2. С. 112–116. [Fedoskova T. G. Allergy to insects // International medical journal. 2004. №2, p. 112–116].

24. Федоскова Т. Г. Инсектная аллергия. Этиология, клиника, лечение // Аллергология и иммунология в педиатрии. 2005. №4(7). С. 19–27. [Fedoskova T. G. Insect Allergy. Etiology, clinic, treatment // Allergology and immunology in Pediatrics. 2005. №4 (7), p. 19–27].

25. Федоскова Т. Г., Лусс Л. В. Аллергия к нежелательным насекомым: этиология, клиника, диагностика, лечение // Доктор.Ру. 2009. №2 (46). С. 22–29. [Fedoskova T. G., Luss L. V. Paladim Allergy to insects: etiology, clinic, diagnostics, treatment // Doctor.Ru. 2009. № 2 (46), p. 22–29].

26. Юхтина Н. В. Инсектная аллергия у детей // Вопросы современной педиатрии. 2003. Том 2. №3. С. 92–94. [Yukhtina N. V. Insect Allergy in children // Questions of modern Pediatrics. 2003. Vol. 2. №3, p. 92–94].

27. Яковлев Б. В. Общая энтомология. М.: Высшая школа, 1974. 272 с. [Yakovlev B. V. General entomology. Moscow: Vysshaya shkola, 1974. 272 p.].

28. Яковлев П. А., Магомедов Р. К., Мордкович Я. Б. Токсичность эфирного масла аниса

звездчатого против вредителей запасов // Защита и карантин растений. 2018. №11. С. 27–28. [Yakovlev P. A., Magomedov R. K., Mordkovich Ya. B. Toxicity of star anise essential oil against stock pests // Plant protection and quarantine. 2018. №11, p. 27–28].

29. Fuchs E. Insects as inhalant allergens // Allergologia et Immunopathologia. 1979. Vol. 7. Issue 3. P. 227–230. [Fuchs E. Insects as inhalant allergens // Allergologia et Immunopathologia. 1979. Vol. 7. Issue 3. P. 227–230].

30. Headlee T. J. Certain dusts as agents for the protection of stored seeds from insect infestation // J. Econ. Entomol. 1924. Vol. 17. P. 298–307. [Headlee T. J. Certain dusts as agents for the protection of stored seeds from insect infestation // J. Econ. Entomol. 1924. Vol. 17. P. 298–307].

31. Korunić Z. Diatomaceous Earth: A Group of Natural Insecticides // J. of Stored Product Research. 1998. Vol. 34. Issue 2/3. P. 87–97. [Korunić Z. Diatomaceous Earth: A Group of Natural Insecticides // J. of Stored Product Research. 1998. Vol. 34. Issue 2/3. P. 87–97].

32. Korunić Z., Rozman V., Liška A., Lucić P. A review of natural insecticides based on diatomaceous earths // Poljoprivreda. 2016. Vol. 22. Issue 1. P. 10–18. [Korunić Z., Rozman V., Liška A., Lucić P. A review of natural insecticides based on diatomaceous earths // Poljoprivreda. 2016. Vol. 22. Issue 1. P. 10–18].

33. Singh G., Maurya S., Lampasona M. P., Catalan C. Chemical constituents, antimicrobial investigations and antioxidative potential of volatile oil and acetone extract of star anise fruits // J. of Food and Agriculture. 2006. Vol. 86. Issue 1. P. 111–121. [Singh G., Maurya S., Lampasona M. P., Catalan C. Chemical constituents, antimicrobial investigations and antioxidative potential of volatile oil and acetone extract of star anise fruits // J. of Food and Agriculture. 2006. Vol. 86. Issue 1. P. 111–121].

The grain weevil (*Sitophilus Granarius* linnaeus, 1758) and its medical and economic significance

Gevorkyan I. S.

Scientific Research Disinfestation Institute,
Moscow 117246, Russian Federation

The grain weevil (*Sitophilus granarius* Linnaeus, 1758) is one of the oldest and most dangerous pests of agricultural and food products. In addition, grain weevil is dangerous to human health. As an effective way to control this pest, the use of insecticides and ionizing radiation recommended.

Keywords: grain weevil, pests of grain stocks, allergies, infections, human health, insecticide, ionizing radiation.