



БИОМИКА/BIOMICS

ISSN 2221-6197 <http://biomicsj.ru>



БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ВРЕДИТЕЛЯ *GALLERIA MELLONELLA* В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Осокина А.С., Колбина Л.М.

Удмуртский НИИСХ – структурное подразделение ФГБУН Удмуртского федерального исследовательского центра Уральского отделения РАН, 426008, Удмуртская Республика, Завьяловский район, с. Первомайский, ул. Ленина, д.1, e-mail: anastasia.osokina2017@yandex.ru

Резюме

Проведен литературный обзор биологических особенностей стадий развития личинок большой восковой моли (*Galleria mellonella* L.). По наблюдениям исследователей продолжительность стадия яйца от 7 до 9 дней. Яйца самка откладывает в щелях, углублениях стенок и потолка улья, рамок или ячейки сотов, на дне улья, редко встречаются яйца на открытой поверхности. S.D. Beck [1960] установил, что личинки достигают своего максимального среднего веса за 15 дней после вылупления. Изменение интенсивности роста происходит примерно на 10 день, ежедневно происходит удвоение массы тела. У личинки различают семь возрастных стадий, дифференцированных по ширине головной капсулы. Средняя масса куколок достигает у самок 188-212 мг, у самцов – 125-138 мг. В естественной среде обитания из коконов имаго выходит утром между 6 и 11 часом, но чаще – вечером около 17 часов. Приведены различия имаго самцов и самок по морфометрии и цвету крыльев, анатомическому строению ротового аппарата. В зависимости от условий обитания продолжительность жизни имаго колеблется от 3 до 30 дней и более, при этом самцы живут дольше. Оплодотворенные самки начинают откладывать яйца через 24 часа после спаривания. Следует отметить, что в литературных источниках изучение биологических особенностей жизненного цикла *G.mellonella* отражено подробно, делая акцент на изучении развития личинок. Жизненный цикл *G.mellonella* сильно зависит от абиотических факторов, что является лимитирующим фактором для ее развития. При этом жизненный цикл в естественных условиях адаптирован к условиям улья и за летне-весенний период *G.mellonella* может дать 2-4 поколения в год.

Ключевые слова: яйцо, личинка, куколка, имаго, *Galleria mellonella*, сроки развития, инкубационный период яйца, возраст личинки

Цитирование: Осокина А.С., Колбина Л.М. Биологические особенности развития вредителя *Galleria mellonella* в естественных условиях // *Биомика*. 2019. Т.11(2). С. 135 – 142. DOI: 10.31301/2221-6197.bmcs.2019-12

BIOLOGICAL FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF THE PEST *GALLERIA MELLONELLA* IN NATURAL CONDITIONS

Osokina A.S., Kolbina L.M.

Udmurt Research Institute of Agricultural Federal - Branch of the Federal State Budgetary Institution of Science Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, st., 1, Lenina, 4260081, Pervomayskii s., Zavalovskii district, Udmurt Republic, Russia, e-mail: anastasia.osokina2017@yandex.ru

In this article is given a literary review of biological features of stages of the great wax moth (*Galleria mellonella* L.). According to the observations of researchers the duration of the egg stage 7 to 9 days. The

female lays eggs in the cracks, recesses of the walls and ceiling of the hive, frames or cell cells, at the bottom of the hive, eggs are rarely found on the open surface. S. D. Beck (1960) found that larvae reach their maximum average weight in 15 days after hatching. In larvae there are seven age stages, differentiated by the width of the head capsule. The average weight of pupae reaches 188-212 mg in females, 125-138 mg in males. In the natural habitat, imago leaves cocoons in the morning between 6 and 11 hours, but more often – in the evening about 17 hours. Differences of adult in morphology and color of wings, anatomical structure of the oral apparatus are given. Depending on the habitat conditions, the lifespan of the adult varies from 3 to 30 days or more. In this case, males live longer. Fertilized females begin to lay eggs 24 hours after mating. It should be noted that in the literature the study of biological features of the life cycle of *G. mellonella* is reflected in detail, focusing on the study of larval development. The life cycle of *G. mellonella* strongly depends on abiotic factors, which is the limiting factor for its development. At the same time, the life cycle in natural conditions is adapted to the conditions of the hive and during the summer-spring period *G. mellonella* can give 2-4 generations per year.

Key words: egg, larva, pupa, imago, *Galleria mellonella*, development time, egg incubation period, larva age

Citation: Osokina A.S., Kolbina L.M. Biological features of the development of the pest *Galleria mellonella* in natural conditions. *Biomics*. 2019. T.11(2). C. 135 – 142. DOI: 10.31301/2221-6197.bmcs.2019-12 (In Russian)

Введение

Большая восковая моль, или пчелиная огнёвка, клочень, мотылица, шашень, шашел (*Galleria mellonella* L.) относится к отряду Lepidoptera и в настоящее время выделена в семейство огневок Pyralidae [Мамаев и др. (Мамаев et al.), 1976]. Поскольку *G. mellonella* эволюционно приспособлена обитать в пчелиной семье, то кормовой субстрат для неё находится в пчелином улье, поэтому личинка способна вырабатывать фермент церразу, расщепляющую пчелиный воск [Смирнов (Smirnov), 1972; Литвинова (Litvinova), 2010]. Наибольший ущерб личинка *G. mellonella* наносит пчеловодству, разрушая и поедая соты с расплодом, пергой и медом, распространяя заразные болезни пчёл. Поражённые восковой молью пчелиные семьи слабеют и снижают продуктивность [Буренин, Котова (Burenin, Kotova), 1984].

Первое упоминание об этом насекомом было сделано Аристотелем (384-322 до н.э.), позже – в трудах Вергилия (70-19 до н.э.). В первые века нашей эры Колумелла, писатель по сельскохозяйственным темам, упоминает о «пчелиной бабочке», Реамур (1685-1757 гг.) рассказывал об уроне пчелам от восковой моли, Свамерданн (1637-1680 гг.) в Голландии, Карл Линней (1707-1778 гг.) в своих трудах упоминает о вредителе пчеловодства. Завоз вредителя на территорию Америки произошел в начале XX века [Paddock, 1918].

Долгое время изучение большой восковой моли в России оставалось на уровне наблюдений. Н.Л. Карасевич (1867) описывает две восковых моли (*Tinea cerella seu cereana* и *Tinea mellonella*) как два самых изнурительных и вредных врага пчел. Позднее, другой автор Т. Кована [1898], описывает поведение

бабочек *G. mellonella* в улье следующим образом: «Бабочку можно увидеть поздним вечером, порхающую вокруг летка. Днем она скрывается где-нибудь по соседству. Если же она попадает в улей, то кладет множество яиц в трещины и сор». В 30-е гг. XX века И.И. Кораблев [1934] относит мотылицу или восковую моль к семейству хоботковых (Pyralidae). В это время большая восковая моль еще имела разные латинские названия: *Tinea mellonella*, *Tinea grisella*, *Galleria avearia*, *Galleria cereana*.

Материалы обзора литературы и их обсуждения

Galleria mellonella – распространена по всему земному шару, где есть пчелы, за исключением районов с суровым климатом или расположенных на высоте свыше 1500-2000 м над уровнем моря. Особенно сильно этот вредитель размножается в местностях с тёплым климатом [Гробов (Grobov), Лихотин (Lihotin), Коновалова (Konovalova), 1987; 2009, 2011].

Интерес к *G. mellonella* растет с каждым годом, а значит, увеличивается объем информации об её биологии. Цикл развития *G. mellonella* включает следующие стадии: яйцо, личинка (гусеница), предкуполка, куполка (хризалида), взрослая особь (имаго) [Котова и др. (Kotova et al.), Клочко и др. (Klochko et al.); 1984, 2012]. Яйца стекловидные, эллиптической формы, жемчужно-белого или светло-кремового цвета, величиной 0,35 – 0,5 мм [Рут и др. (Rut et al.), Поль (Pol), Кокарев и др. (Kokarev et al), Коновалова (Konovalova), 1993; 2004; 2005; 2009]. Цвет яйца постепенно меняется от белого до желтого. За четыре дня до вылупления, на яйце появляется темное кольцо внутри оболочки корпуса. Сформированные личинки могут быть отчетливо

видны, по крайней мере, за 20 часов до разрыва оболочки. В течение этого времени личинка окончательно разрезает оболочку и проделывает отверстие в верхней части яйца, и выходит из рваного отверстия [Paddock, 1918]. Кладка яиц происходит в щелях, углублениях стенок и потолка улья, рамок или ячейки сотов, на дне улья, редко встречаются яйца на открытой поверхности [Коновалова (Konovalova), 2009].

Продолжительность откладки партии яиц (в среднем 54 штуки) происходит в среднем за 2 минуты (1-3 минуты), после чего самка остаётся на соте до 1 часа [Paddock, 1918; Гробов и др. (Grobov et al.), 1987]. Многие ученые в своих работах указывают среднюю цифру инкубационного периода яйца в 8-10 дней [Максимов (Maxsimov), 1962; Писковой (Piskovoiy), 1973; Бондарева (Bondareva), 2007; Солоденко и др. (Solodenko et al.), 2012]. По данным F.V.Paddock [1918] стадия яйца продолжается в среднем 7-9 дней. В исследовании Nanumantha Swamy (2008) отмечено, что инкубационный период яйца составляет 8,6 дней. Ряд зарубежных ученых [El-Sawaf, 1950; Sehnal, 1966] указывают, что инкубационный период зависит от множества экологических условий и составляет 5-17 дней.

При вылуплении из яйца личинка имеет грязно-белый цвет. Длина личинки в среднем 1 – 3 мм. Личинка имеет голову, грудь, брюшко. Передняя часть её тела несколько утолщена, голова имеет мощный склеротизированный покров. У личинки 3 пары ног, а на заднем конце две щетинки. В первые 10-20 минут после вылупления она неподвижна, затем личинка продвигается вниз по соту, через 15-30 минут становится более активной, в течение 10-30 минут питается мёдом из открытых ячеек, иногда останавливается у ячеек с пергой. Через два часа личинка вновь потребляет мед, а затем начинает поедать пчелиный воск, проделывать ходы в средостении сотов, затягивая их паутиной, повреждая личинки и куколки пчёл [Paddock, 1918; Алексеенко и др. (Alexeenko et al.), 1991; Киреевский (Kireevski), 2006]. После стадии личинки, прежде чем спрятать кокон, личинка проделывает неглубокую канавку в планке рамки или в другом месте улья [Рут и др. (Rut et al.), 1993]. В это время личинка неподвижна, не реагирует на раздражение и только может слегка повернуться, сильно уменьшается в длину, голова направлена вперед. Эта стадия предкуколки. Срок ее развития в среднем составляет 2 дня. По данным В.С. Nanumantha Swamy [2008] стадия предкуколки длится $2,1 \pm 0,52$ дней.

S.D. Beck [1960] в своих исследованиях установил, что личинки достигают своего максимального среднего веса за 15 дней после вылупления и достигает 200 мг. Прирост массы

личинки на старых пчелиных сотах может достигать $170,81 \pm 7,62$ мг, при $P \leq 0,05$ [Осокина и др. (Osokina et al.), 2016]. Изменение интенсивности роста происходит примерно на 10 день, ежедневно происходит удвоение массы тела. Уровень метаболизма и развития личинки *G. mellonella* достаточно высокий, по сравнению с быстрорастущими насекомыми.

Литературные источники указывают достаточно большие диапазоны сроков развития личинок в среднем от 20 до 140 дней [Щербина (Shcherbina), 1956]. По данным зарубежных авторов [El-Sawaf, 1950; Warren et al., 1962; Hutton, 2010] этот период составляет 22-62 дней. Но необходимо понимать, что это зависит от условий обитания и кормления [Coskun et al., 2006].

Известно, что личинка *G. mellonella* проходит определенное число линек головной капсулы. Увеличение головной капсулы происходит постоянно в каждой линьке личинки. На этой особенности биологии чешуекрылых основывается методика, разработанная Н.Г.Дуаг [1890], определяющая стадию личинки по размеру головной капсулы. Корректировку данной методики провел S.D.Beck [1960].

У личинки различают семь возрастных стадий, дифференцированных по ширине головной капсулы, каждая стадия представлена продолжительностью в среднем 2-3 дня [Beck, 1960]. В разные годы ученые [Chase, 1921; El-Sawaf, 1950] отмечали, что в зависимости от условий при нормальном жизненном цикле у личинок VII-IX возрастных стадий.

Длина куколки самки 16 мм, самца 14 мм, первоначально имеют белую окраску, но могут быть покрыты частичками экскрементов гусениц. К концу срока развития куколка приобретает темно-бурый цвет. Часто коконы размещаются рядами или ярусами. Масса куколок самок 188-212 мг, самцов – 125-138 мг [Шагов и др. (Shagov et al.), 1986].

Самка имаго имеет 15-20 мм в длину, размах крыльев в среднем 15-35 мм [Тименский (Timenski), 1988; Кокарев и др. (Kokarev et al.), 2005; Коновалова, (Konovalova), 2009; Ellis, 2013]. Крылья и тело покрыто чешуйками, содержащими пигмент. Цвет передних крыльев фиолетово-серый со светлыми и темными пятнами, задних – серый с темными штрихами. Задний край передних крыльев ровный, задних крыльев – закругленный. В спокойном состоянии самка держит крылья сложенными крышеобразно [Гробов и др. (Grobov et al.), 1989; Коновалова (Konovalova), 2009]. У взрослых особей крылья своей формой напоминают лодочку [Рут и др. (Rut et al.), 1993]. Под крыльями тело бабочки кремового цвета. Цвет и размер имаго зависит от

качества сот, которыми питалась моль на стадии личинки [Солоденко и др. (Solodenko et al.) 2012]. Окраска имаго, выращенных на питательной среде из пчелиного воска, серебристо-белая, а тех, которые выращиваются на питательной среде из сотов от расплода – преимущественно от коричневого до темно-серого и почти черного цвета [Коновалова (Konovalova), 2009]. Голова самки удлинённая и суживается вследствие направленных вперед щупиков, по которым легко дифференцировать половое различие. Самка имеет опушение и короткий хоботок, большие фасетчатые глаза, подвижные тонкие усики, состоящие из 60 члеников, брюшко состоит из 10 члеников, при надавливании из него выступает длинный яйцеклад (фото 1).



Рисунок. Самка *Galleria mellonella* (Увеличение x4)

Самцы меньше самок, голова круглая, длина их тела в среднем составляет 11,3 мм. Передние крылья бурые, с глубокой полулунной выемкой на заднем крае [Гробов и др. (Grobov et al.), 1989; Кокарев и др. (Kokarev et al.), 2005; Коновалова (Konovalova), 2009]. Концы передних крыльев самца имеют глубокие зубцы и бахрому, в спокойном состоянии сидит с расправленными крыльями [Рут и др. (Rut et al.), 1993].

В естественной среде обитания из коконов имаго выходит ранним утром между 6 и 11 часом, но чаще – вечером около 17 часов. Взрослое насекомое, появившееся вечером, выходит из леткового отверстия и прикрепляется к горизонтальным поверхностям снаружи улья, либо улетает в листву [Nielsen et al., 1977]. Наиболее имаго активны в вечернее и ночное время. Е. Oertel [1962] отмечает, что при внезапном растревоживании бабочек светом в закрытом помещении, они летят на стену или потолок, другие на свет. Ротовой аппарат и пищеварительная система имаго недоразвиты. Взрослая бабочка не питается, а живёт за счёт тех питательных веществ, которые она накопила на стадии личинки.

Продолжительность жизни бабочек – 3-30 дней и более. Самцы живут дольше. По наблюдениям В.С. Hanumantha Swamy [2008], продолжительность жизни самца 16,4 дня. По данным других авторов продолжительность жизни самца 10-26 дней [Гробов и др. (Grobov et al.), 1989]. Общее количество поколений может достигать 2-4 в год [Огурцов (Ogurtsov), 2005].

В литературе встречаются указания на то, что самки бабочек *G. mellonella* несколько крупнее самцов, но этот признак не может играть решающей роли, так как на размеры имаго могут оказать влияние условия развития насекомого, и в первую очередь – питание на личиночной стадии. Есть сведения о том, что у самки передние крылья фиолетово-серые, а у самца буроватые [Акимушкин (Akimushkin), 1993]. Однако такие цветовые нюансы окраски трудно различимы. В работах начала XX века [Кораблев (Korablev), 1934] указывается, что основным отличительным признаком самок от самцов является так называемый «клюв» (хоботок). Клюв самки длиннее, чем у самца, кроме того, большинство самок крупнее самцов и темнее цветом. Все отличительные признаки самцов и самок видны невооруженным глазом, антенны с короткими сенсиллами у самцов и длинными у самок, а также срединная ячейка переднего крыла самца и радиальные жилки R₃-R₅ на общем стебельке сильно расширенные на передних крыльях, которые можно рассмотреть под бинокулярным микроскопом [Селиванова и др. (Selivanova et al), 2001].

Спаривание происходит через несколько часов после выхода их из коконов. Оплодотворенные самки начинают откладывать яйца через 24 часа после спаривания. Через 2-3 дня самка способна откладывать в среднем 80-100 яиц [Мегедь и др. (Meged et al.), 1990; Коновалова (Konovalova), 2009].

По информации El-Sawaf [1950], Nielsen [1979] при температуре 30-32⁰С большая часть оплодотворенных бабочек погибает через 7 дней. По мнению большинства исследователей, самка живет до 26 дней и откладывает 1500-2000 яиц [Миронюк (Mironyuk), 1957; Гробов и др. (Grobov et al.), 1989; Шеметков (Shemetkov), 1969; Забоенко (Zaboenko), 1999; Кокарев и др. (Kokarev et al.), 2005; Котова и др. (Kotova et al.), 2005; Солоденко и др. (Solodenko et al.), 2012]. Другие исследователи установили, что самка живет 6,9 дней, откладывая всего 750,90±169,78 яиц [Щербина (Shcherbina), 1956; Swamy, 2008; Харчук (Kharchuk), 2009; Коновалова (Konovalova), 2009]. Продолжительность жизни самок 7-12 дней [Пельменев (Pelmenev), 1969]. Хотя имеется информация, что самки живут 8-26 дней [Бондарева (Bondareva), 2007].

Авторы пишут, что за 15 дней самка откладывает 400-18 тыс. яиц [Смирнов (Smirnov), 1972; Рут и др. (Rut et.al.), 1993]. Хотя имеется информация, что самка откладывает 2000-3000 яиц за всю жизнь [Шемяков (Shemetkov), 1969; Писковой (Piskovoy), 1973; Коптев (Koptev), 1979].

Заключение

Резюмируя изложенное, следует констатировать, что жизненный цикл *G.mellonella* сильно зависит от абиотических факторов, что является лимитирующим фактором для ее развития. При этом жизненный цикл в естественных условиях адаптирован к условиям улья и за летне-весенний период *G.mellonella* может дать 2-4 поколения в год. Следует отметить, что в литературных источниках изучение биологических особенностей жизненного цикла *G.mellonella* отражено подробно, делая акцент на изучении развития личинок.

Благодарности

Благодарим за предоставленную фотографию Овчинникова М.А.

Литература

- Акимов И.И. Мир животных. Насекомые. Пауки. Домашние животные / М.: Мысль, 1993. Т. 3. 462 с.
- Алексеев Ф.М., Ревенко В.А., М.А. Чепурко Справочник по болезням и вредителям пчёл / Киев: Урожай, 1991. С. 194-195.
- Бондарева О.Б. Настольная книга пчеловода. / М.: АСТ Донецк, 2007. С. 305-307.
- Буренин Н.Л., Котова Г.Н. Справочник по пчеловодству / М.: Колос, 1984. 309 с.
- Гробов О.Ф., Лихотин А.К. Болезни и вредители пчёл / М.: Агропромиздат, 1989. С. 220-227.
- Гробов О.Ф., Смирнов А.М., Попов Е.Т. Болезни и вредители медоносных пчёл / М.: Агропромиздат, 1987. С. 235-241.
- Забоненко А.С. Всё о пчеловодстве / Донецк: 11 КФ «БАО», 1999. С. 216-224.
- Карасевич Н.Л. Болезни, враги пчелы и медоносные растения. / Санкт-Петербург, 1867. С. 119-120
- Киреевский И.Р. Болезни пчёл / М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2006. С. 173-182
- Кована Т. Практическое пчеловодство / Санкт-Петербург, паровая скоропечатная п.о. Яблонского, 1898. С. 161-162.
- Клочко Р.Т., Луганский С.Н., Котова А.А. Большая восковая моль // Пчеловодство. 2012. №2. С. 24-26.
- Коновалова Т.В. Лабораторное содержание и разведение большой восковой огневки *Galleria mellonella* L. // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. 2009. №4. С. 46-48.
- Коновалова Т.В. Современные средства и методы обеспечения ветеринарного благополучия по инфекционной и протозойной патологии животных, рыб и пчел. Методические рекомендации по лабораторному содержанию и разведению большой восковой огневки *Galleria mellonella* L. / М., 2011. С. 156-178.
- Кокорев Н., Чернов Б.. Избранные практические советы. Пчёлы. Вредители и болезни / М.: ТИД Континент – Пресс, 2005. С. 280-289.
- Коптев В.С. Содержание и разведение пчёл в Сибири / Новосибирск: Зап-Сиб. Изд-во, 1979. С. 102-103.
- Кораблев И.И. Пчеловодство / М.: Гос. Изд-во колхозной и совхозной литературы, 1934. С. 307-310.
- Котова Г.Н., Воробьев Б.Л. Пчёлы. Пасека. Мёд. / М.: Изд. Дом МСП, 2005. С. 68.
- Литвинова Е.Г. Уникальные грани и лечебные свойства восковой моли // Инновации Подмосковья. Научно-практический и информационный журнал Московской области. 2010. № 2 (12), июнь. С. 8-14.
- Максимов П.П. Пчеловодство. / М., 1962. С. 172-173.
- Мамаев Б.М., Медведев Л.Н., Правдин Ф.Н.. Определитель насекомых Европейской части СССР Т IV. Чешуекрылые. Третья часть / М.: Просвещение, 1976. 304 с.
- Мегедь А.Г., Полищук В.П. Пчеловодство / К.: Выща шк. Головное изд-во, 1990. С. 292-293.
- Миронюк С.М. Заготовка продуктов пчеловодства / М.: Центросоюз, 1957. 188 с.
- Огурцов А.Ф. Болезни и лечение пчел. Диагностика и профилактика болезней. Борьба с вредителями и хищниками пчел / М.: ООО Аквариум-Принт, 2005. С. 99-101.
- Осокина А.С., Непейвода С.Н., Колбина Л.М. Использование лекарственных растений в кормлении гусениц *Galleria mellonella* // Вестник Ставропольского АПК, 2015, №3(19), с.108-112.
- Полищук В.П., Корбут О.В., Пашенко А.А., Бондарчук Г.Л. [и др.] Восковая моль в улье и в кабинете апитерапевта / Киев, 2012. 47 с.
- Писковой Ф.Р. Болезни пчел (профилактика и лечение). / М.: Россельхозиздат, 1973. С. 60-62.
- Рут А.И., Рут Э.Р., Рут Х.Х. Энциклопедия пчеловодства / М.: Худож. Лит. И МП «Брат», 1993. 368 с.

28. Селиванова Н.М., Блинушов А.Е. Отличительные признаки полов у бабочек большой восковой моли // *Пчеловодство*. 2001. №4. С. 26-27.
29. Смирнов А.М. Ветеринарно-санитарные мероприятия на пасеках и воскозавозах М.: Колос, 1972. С. 100-107.
30. Солоденко Ю.Н., Солоденко И.В. Большая восковая моль (Огнёвка) / Одесса: «ВМВ», 2012. 24 с.
31. Соломка В.А. Большая восковая моль («ЗОЛОАЯ БАБОЧКА») Технологии. Свойства./ Киев, Медицина Украины, 2012. 40 с.
32. Тименский П.И. Сезонные работы в пчеловодстве / М.: Росагропромиздат, 1988. С. 207.
33. Харчук Ю. Мед и продукты пчеловодства / М.: Эксмо, 2009. 125 с.
34. Шагов Е.М., Уланова Г.И., Асланян Е.М.; Искусственный корм для большой вошинной пчелиной огневки: пат. СССР № 3662964/30-15 заявл.: 11.11.83 опубл.: 23.05.1986, Бюл. №. 19. 3 с.
35. Шеметков М.Ф. Справочник пчеловода / Минск: Урожай, 1969. С. 392. [Shemetkov M.F. Spravochnik pchelovoda / Minsk: Urozhaj, 1969. P. 392. (Beekeeper's guide – In Russian)]
36. Щербина П.С. Пчеловодство / М.: Гос. Изд-во сельскохозяйственной литературы, 1956. С. 433-436.
37. Beck S.D. Growth and development of the greater wax moth, *Galleria mellonella* (L.) (Lepidoptera: Galleriidae) // *Trans. Wis. Acad. Sci. Arts Lett.* 1960. V.49. P. 137-148.
38. Coskun M, Kayis T., Sulanc M., Ozalp P. Effect of different honeycomb and sucrose on the development of the greater wax moth *Galleria mellonella* L. larvae // *International journal of agricultural and biology*. 2006. V. 8(6). P. 855-858.
39. Chase R.W. The light of the larvae of wax moth (*Galleria mellonella*) in its different stadia // *Trans. Wis. Sci., Arts and Lett.* 1921. V.20. P. 236-267.
40. Dyar H.G. The number of moults of lepidopterous larvae // *Psyche*.1890. V.5. P. 420-422.
41. El-Sawaf S.K. The life history of the greater wax moth (*Galleria mellonella*) in Egypt with special reference to the morphology of the mature larvae (Lepidoptera: Pyralidae) // *Bull.Soc. Fouad. Ier. Ent.* 1950. V. 34. P. 247-297.
42. Ellis J.D., Graham J.R., Mortensen A. Standard methods for wax moth research // *Journal of Apicultural Research*. 2013. V.52(1). P. 1-17.
43. Hutton S. Wax moth // *National Bee Unit FAQ 19*. 2010. January. P. 25-26.
44. Nielsen R.A., Brister C.D. Greater wax moth: behavior of larvae // *Annals of the entomological society of America*. 1979. Vol. 72, no.6. P. 811-815.
45. Oertel E. Behavior studies of the greater wax moth. // 11th *Int. Congr. Entomol.*1962. V.2. P. 532-536.
46. Paddock F.B. Observations on the bee-moth (*Galleria mellonella*) // *Journal of economic entomology*. 1914. V. 7. P.183-188.
47. Paddock F.B. The beewoth or waxworm // *Texas Agric. Exp. Stc. Bull.* 1918. V. 231. 38 p.
48. Sehna F. Critical study of the bionomics and biometrics of the wax moth *Galleria mellonella* reared under different conditions // *Z. Wiss. Zool.* 1966. V.174. P.53-82.
49. Swamy Hanumantha B.C. Bionomics and biometrics of Greater wax moth *Galleria mellonella* Linnaeus // *Asian journal of bioscience*. 2008. V.3(1) P. 49.
50. Warren L.O., Huddleston P. Life history of the greater wax moth *Galleria mellonella* L. in Arkansas // *J. Kanz. Ent. Soc.* 1962. V.35. P. 212-216.

References

1. Akimushkin I.I. Mir zhivotnyh. Nasekomye. Pauki. Domashnie zhivotnye / M.: Mysl', 1993. T. 3. 462 p. (Animal world. Insects. Spiders Pets. – In Russian)
2. Alekseenko F.M., Revenok V.A., M.A. Chepurko Spravochnik po boleznyam i vrediteljam pchjol / Kiev: Urozhaj, 1991. P. 194-195. (Handbook of bee diseases and pests– In Russian)
3. Beck S.D. Growth and development of the greater wax moth, *Galleria mellonella* (L.) (Lepidoptera: Galleriidae) // *Trans. Wis. Acad. Sci. Arts Lett.* 1960. V.49. P. 137-148.
4. Bondareva O.B. Nastol'naja kniga pchelovoda / M.: AST Doneck, 2007. P. 305-307. (Beekeeper Handbook– In Russian).
5. Burenin N.L., Kotova G.N. Spravochnik po pchelovodstvu / M.: Kolos, 1984. 309 p. (Beekeeping Handbook– In Russian)
6. Coskun M, Kayis T., Sulanc M., Ozalp P. Effect of different honeycomb and sucrose on the development of the greater wax moth *Galleria mellonella* L. larvae // *International journal of agricultural and biology*. 2006. V. 8(6). P. 855-858.
7. Chase R.W. The light of the larvae of wax moth (*Galleria mellonella*) in its different stadia // *Trans. Wis. Sci., Arts and Lett.* 1921. V.20. P. 236-267.
8. Dyar H.G. The number of moults of lepidopterous larvae // *Psyche*.1890. V.5. P. 420-422.
9. El-Sawaf S.K. The life history of the greater wax moth (*Galleria mellonella*) in Egypt with special reference to the morphology of the mature larvae

- (Lepidoptera: Pyralidae) // *Bull.Soc. Fouad. Ier. Ent.* 1950. V. 34. P. 247-297.
10. Ellis J.D., Graham J.R., Mortensen A. Standard methods for wax moth research // *Journal of Apicultural Research.* 2013. V.52(1). P. 1-17.
 11. Grobov O.F., Lihotin A.K. Bolezni i vrediteli pchjol / M.: Agropromizdat, 1989. P. 220-227. (Diseases and pests of bees– In Russian).
 12. Grobov O.F., Smirnov A.M., Popov E.T. Bolezni i vrediteli medonosnyh pchjol / M.: Agropromizdat, 1987. P. 235-241. (Diseases and pests of honey bees– In Russian)
 13. Hutton S. Wax moth // *National Bee Unit FAQ* 19. 2010. January. P. 25-26.
 14. Karasevich N.L. Bolezni, vrugi pchely i medonosnye rastenija. / Sankt-Peterburg, 1867. S. 119-120. (Diseases, bee enemies and honey plants– In Russian)
 15. Kharchuk Ju. Med i produkty pchelovodstva / M.: Jeksmo, 2009. 125 p. (Honey and product of beekeeping – In Russian)
 16. Kireevskij I.R. Bolezni pchjol / M.: AST; Doneck: Stalker, 2006. P. 173-182. (Bee diseases– In Russian)
 17. Klochko R.T., Luganskij S.N., Kotova A.A. Bol'shaja voskovaja mol' // *Beekeeping.* 2012. №2. P. 24-26. (Great wax moth – In Russian)
 18. Kokarev N, Chernov B.. Izbrannye prakticheskie soveti. Pchjoly. Vrediteli i bolezni / M.: TID Kontinent – Press, 2005. S. 280-289. (Selected practical advice. Bees. Pests and diseases- In Russian)
 19. Konovalova T.V. Laboratornoe sodержanie i razvedenie bol'shoj voskovoj ognevki *Galleria mellonella* L. // *Russian veterinary journal. Farm animals.* 2009. №4. P. 46-48. (Laboratory rearing of a greater wax moth *Galleria mellonella* L. – In Russian)
 20. Konovalova T.V. Sovremennye sredstva i metody obespechenija veterinarnogo blagopoluchija po infekcionnoj i protoznoj patologii zhivotnyh, ryb i pchel. Metodicheskie rekomendacii po laboratornomu sodержaniju i razvedeniju bol'shoj voskovoj ognevki *Galleria mellonella* L./M., 2011. P. 156-178. (Modern means and methods of ensuring veterinary well-being on infectious and protozoal pathology of animals, fish and bees. Guidelines for laboratory rearing greater wax moth - In Russian)
 21. Koptev V.S. Soderzhanie i razvedenie pchjol v Sibiri / Novosibirsk: Zap-Sib. Izd-vo, 1979. P. 102-103. (Rearing bees in Siberia - In Russian)
 22. Korablev I.I. Pchelovodstvo / M.: Gos. Izd-vo kolhoznoj i sovhoznoj literatury, 1934. P. 307-310. (Beekeeping- In Russian)
 23. Kotova G.N., Vorob'jov B.L. Pchjoly. Paseka. Mjod. / M.: Izd. Dom MSP, 2005. P. 68. (Bees. Apiary. Honey- In Russian)
 24. Kovana T. Prakticheskoe pchelovodstvo / Sankt-Peterburg, parovaja skoropechatnaja p.o. Jablonskogo, 1898. P. 161-162. (Practical beekeeping– In Russian)
 25. Litvinova E.G. Unikal'nye grani i lechebnye svojstva voskovoj moli // *Innovations of Moscow region. Nauchno-prakticheskij i informacionnyj zhurnal Moskovskoj oblasti.* 2010. № 2 (12), ijun'. P. 8-14. (Unique faces and therapeutic properties of the wax moth - In Russian)
 26. Maksimov P.P. Pchelovodstvo. / M., 1962. P. 172-173. (Beekeeping - In Russian)
 27. Mamaev B.M, Medvedev L.N., Pravdin F.N.. Opredelitel' nasekomyh Evropejskoj chasti SSSR T IV. Cheshuekrylye. Tret'ja chast' / M.: Prosveshhenie, 1976. 304 p. (Keys to the insects of the European part of the USSR. T IV. Lepidoptera. Third part - In Russian)
 28. Meged' A.G., Polishhuk V.P. Pchelovodstvo / K.: Vyshha shk. Golovnoe izd-vo, 1990. P. 292-293. (Beekeeping- In Russian)
 29. Mironjuk S.M. Zagotovka produktov pchelovodstva / M.: Centrosojuz, 1957. 188 p. (Harvesting of bee products - In Russian)
 30. Nielsen R.A., Brister C.D. Greater wax moth: behavior of larvae // *Annals of the entomological society of America.* 1979. Vol. 72, no.6. P. 811-815.
 31. Oertel E. Behavior studies of the greater wax moth. // 11th *Int. Congr. Entomol.* 1962. V.2. P. 532-536.
 32. Ogurtsov A.F. Bolezni i lechenie pchel. Diagnostika i profilaktika boleznej. Bor'ba s vrediteljami i hishchnikami pchel / M.: OOO Akvarium-Print, 2005. P. 99-101. (Diseases and treatment of bees. Diagnosis and prevention of diseases. Control of pests and predators of bees - In Russian)
 33. Osokina A. S., Nepeyvoda S. N., Kolbina L. M. Ispolzovanie lekarstvennyh rastenij v kormlenii gusenici *Galleria mellonella* // *Vestnik Stavropol'skogo APK,* 2015, №3(19), P.108-112 (The using of medicinal plants in feeding larvae of *Galleria mellonella* - In Russian)
 34. Paddock F.B. Observations on the bee-moth (*Galleria mellonella*) // *Journal of economic entomology.* 1914. V. 7. P.183-188.
 35. Paddock F.B. The beewoth or waxworm // *Texas Agric. Exp. Stc. Bull.* 1918. V. 231. 38 p.
 36. Polishhuk V.P., Korbut O.V., Pashhenko A.A., Bondarchuk G.L. [i dr.] Voskovaja mol' v ul'e i v kabinete apiterapevta / Kiev, 2012. 47 p. (The wax

- moth in the hive and in the office of the apitherapist-
In Russian)
37. Piskovoj F.R. Bolezni pchel (profilaktika i lechenie). /M.: Rossel'hzizdat, 1973. P. 60-62. (Bee diseases (prevention and treatment) - In Russian)
 38. Rut A.I., Rut Je.R., Rut H.H. Jenciklopedija pchelovodstva / M.: Hudozh. Lit. I MP «Brat», 1993. 368 p. (Encyclopedia of beekeeping - In Russian)
 39. Selivanova N.M., Blinushov A.E. Otlichitel'nye priznaki polov u babochek bol'shoj voskovej moli // *Beekeeping*. 2001. №4. P. 26-27. (The distinguishing characteristics of the sexes in butterflies of great wax moth - In Russian)
 40. Sehna F. Critical study of the bionomics and biometrics of the wax moth *Galleria mellonella* reared under different conditions // *Z. Wiss. Zool.* 1966. V.174. P.53-82.
 41. Shagov E.M., Ulanova G.I., Aslanjan E.M.; Iskustvennyj korm dlja bol'shoj voshhinnoj pchelinoj ognevki: pat. SSSR № 3662964/30-15 MPK: A01K67 / zajavitel' i patentoobladatel': Vsesojuznyj nauchno-issledovatel'skij institut prikladnoj mikrobiologii. – № 3662964/30-15; zajavl.: 11.11.83 opubl.: 23.05.1986, Bjul. №. 19 – 3 p (Artificial food for a great wax bee moth – In Russian)
 42. Shcherbina P.S. Pchelovodstvo / M.: Gos. Izd-vo sel'skohozjajstvennoj literatury, 1956. P. 433-436. (Beekeeping – In Russian)
 43. Shemetkov M.F. Spravochnik pchelovoda / Minsk: Urozhaj, 1969. P. 392. (Beekeeper's guide – In Russian)
 44. Smirnov A.M. Veterinarno-sanitarnye meroprijatija na pasekah i voskozavozah M.: Kolos, 1972. P. 100-107. (Veterinary and sanitary measures on apiaries and wax deliveries- In Russian)
 45. Solodenko Ju.N., Solodenko I.V. Bol'shaja voskovaja mol' (Ognjovka) / Odessa: «VMV», 2012. 24 p. (Great wax moth - In Russian)
 46. Solomka V.A. Bol'shaja voskovaja mol' («ZOLOAJA BABOChKA») Tehnologii. Svojtva./ Kiev, Medicina Ukrainy, 2012. 40 p (Great wax moth (Gold butterfly) - In Russian)
 47. Timenskij P.I. Sezonnnye raboty v pchelovodstve / M.: Rosagropromizdat, 1988. P. 207. (Seasonal job in beekeeping - In Russian)
 48. Swamy Hanumantha B.C. Bionomics and biometrics of Greater wax moth *Galleria mellonella* Linnaeus // *Asian journal of bioscience*. 2008. V.3(1) P. 49.
 49. Warren L.O., Huddleston P. Life history of the greater wax moth *Galleria mellonella* L. in Arkansas // *J. Kanz. Ent. Soc.* 1962. V.35. P. 212-216.
 50. Zaboenko A.S. Vsjo o pchelovodstve / Donetsk: 11 KF «BAO», 1999. P. 216-224. (All about beekeeping– In Russian)