

ЛИМОННИЦЫ (LEPIDOPTERA, PIERIDAE: GONEPTERYX) ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ: ТАКСОНОМИЯ, БИОЛОГИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ

Е.С. Кошкин

[Koshkin E.S. Genus *Gonepteryx* (Lepidoptera, Pieridae) at the Russian Far East: taxonomy, bionomy and distribution].

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, ул. Ким Ю Чена 65, Хабаровск, 680000, Россия. Хабаровский краевой музей им. Н.И. Гродекова, ул. Шевченко, 11, Хабаровск, 680000, Россия. E-mail: ekos@inbox.ru

Institute of Water and Ecological Problems, FEB RAS, Kim Yu Chen street 65, Khabarovsk, 680000, Russia. The Khabarovsk Territorial Museum after N.I. Grodekov, Shevchenko street 11, Khabarovsk, 680000, Russia. E-mail: ekos@inbox.ru

Ключевые слова: *Gonepteryx*, лимонницы, таксономия, распространение, биология, преимагинальные стадии, Дальний Восток России.**Key words:** *Gonepteryx*, taxonomy, distribution, bionomy, preimaginal stages, Russian Far East.

Резюме. Рассмотрены особенности таксономии, биологии и распространения двух видов лимонниц (*Gonepteryx maxima* Butler, 1885 и *G. aspasia* Ménétries, 1859) с территории Дальнего Востока России. Доказывается отсутствие в фауне России китайского вида *G. amintha* (Blanchard, 1871). Приводится подробный ключ для определения таксонов рода *Gonepteryx* Дальнего Востока России и сопредельных территорий континента. Рассмотрена внутривидовая система исследуемых видов. Обосновывается подвидовой, а не видовой статус *G. aspasia nipponica* Verity, 1909. Высказывается предположение о том, что таксон *G. cleopatra orientalis* Röber in Seitz, 1907, описанный из Владивостока, является aberrацией *G. maxima amurensis* (Graeser, 1888). Впервые в русскоязычной литературе приводится подробное описание морфологии и экологии всех стадий развития обоих дальневосточных видов лимонниц. Проведено сравнение преимагинальных стадий всех трёх российских видов лимонниц, а также *G. amintha*. Для *G. aspasia* установлено, что кормовыми растениями её гусениц в природе являются все 3 вида дальневосточных крушин (*Rh. davurica* Pallas, *Rh. ussuriensis* (Ja. Vassil.) and *Rh. diamantiaca* Nakai).

Summary. Taxonomy, biology and ranges of *Gonepteryx maxima* Butler, 1885 and *G. aspasia* Ménétries, 1859 (Lepidoptera, Pieridae) from the Far East of Russia are discussed. The absence of Chinese species *G. amintha* (Blanchard, 1871) in Russian fauna is proved. The detailed key for identification of *Gonepteryx* taxons from the Far East of Russia and adjacent continental territories is given. Subspecific status of *G. aspasia nipponica* Verity, 1909 is proved. *G. cleopatra orientalis* Röber in Seitz, 1907 described from Vladivostok seems to be an aberration of *G. maxima amurensis* (Graeser, 1888). Detailed description of *G. maxima* and *G. aspasia* preimaginal stages is supplied in comparison with those of *G. rhamnii* L. and *G. amintha*. Host plants are proved for *G. aspasia*, being all three Far Eastern *Rhamnus* species (*Rh. davurica* Pallas, *Rh. ussuriensis* (Ja. Vassil.) and *Rh. diamantiaca* Nakai).

ЦЕЛЬ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Целью работы является изучение систематических особенностей, биологии и распространения дальневосточных видов лимонниц на основе собственных данных и анализа литературных сведений. Основой публикации послужили сборы и наблюдения за жизнью имаго и преимагинальных стадий лимонниц большой *Gonepteryx maxima* Butl. и аспазии *G. aspasia* Men., проведённые автором в полевые сезоны 2001 – 2009 гг. в Хабаровском крае (г. Хабаровск и окрестности, Бикинский район), Амурской области (окрестности г. Райчихинск), в Еврейской автономной области и в Приморском крае (Хасанский район, окрестности пос. Андреевка). В том числе исследования биологии преимагинальных стадий *G. maxima* Butl. проводились летом 2003, 2005, 2006 и 2008 гг. в окрестностях г. Хабаровска, *G. aspasia* Men. – в мае 2004 и в полевом сезоне 2006 гг. в районе г. Хабаровска, в июне 2008 г. – в окрестностях с. Радде (Еврейская АО). Изучена вся доступная литература по таксономии и экологии дальневосточных видов лимонниц.

Определение кормовых растений гусениц проводилось по разным определителям и справочникам [Воробьёв и др., 1966; Ворошилов, 1982; Кожевников, 1989; Алексеев и др., 1997]. На рис. 2 и 3 ареалы *Rhamnus ussuriensis* и *Rh. davurica* нанесены по картам из работы А.Е. Кожевникова [1989].

Выращивание и наблюдения за экологией преима-

гинальных стадий проводились как в лабораторных условиях (в энтомологических садках), так и в природе. Наблюдения за экологией имаго сделаны в естественной среде. Отлов взрослых особей осуществлялся с помощью воздушных энтомологических сачков.

Исследования имаго лимонниц по скрытому рисунку крыльев, видимому только в ультрафиолетовом спектре, мной не проводились ввиду технических сложностей. Исчерпывающие сведения о различиях почти всех таксонов лимонниц по этому признаку содержатся в работах Ю.П. Некрутенко [Некрутенко, 1968; Nekrutenko, 1964, 1970, 1973].

Хорошие рисунки гениталий рассматриваемых таксонов лимонниц содержатся в работах разных исследователей [Некрутенко, 1968; Kudrna, 1975; Gorbunov, 2001; Дубатолов и др., 2005]. Поэтому нами их препараты не изготавливались.

Детальное распространение лимонниц выяснялось по собственным сборам, литературным данным [Баранчиков, Плешанов, 1987; Беляев, Дубатолов, 1996; Коршунов, 2000, 2002; Куренцов, 1939, 1949; Мартыненко, 2002; Свиридов, 1981; Ямаути, Новомодный, 2000; Graeser, 1888; Staudinger, 1892a; Tuzov et al., 1997 и др.], в результате анализа коллекций Биолого-почвенного института ДВО РАН (в основе которой лежит коллекция А.И. Куренцова), Зоологического музея Дальневосточного государственного университета (Владивосток), А.Н. Стрельцова, Е.В. Новомодного, Ю.Н. Сидельникова, Региональной коллекции насеко-

мых Амурской области, фондовой коллекции насекомых Хабаровского краевого музея им. Н.И. Гродекова и на основании личных сообщений разных исследователей. Географическое положение точек мест сборов материала выяснялось при помощи ГИС [Все карты России, 2002]. Имена часто повторяемых сборщиков в пункте “Изученный материал” сокращены: АК – А.И. Куренцов, АС – А.Н. Стрельцов, БХ – Б.А. Храмов, ВФ – В.Я. Фёдоров, ГГ – Г.А. Григорьев, ЕК – Е.С. Кошкин, ЕН – Е.В. Новомодный, ИК – И.Г. Клыков, ЮС – Ю.Н. Сидельников. Старые названия (имеющие китайское происхождение) географических пунктов Приморского края, имеющиеся на этикетках бабочек из коллекции А.И. Куренцова, приводились в соответствие с современными благодаря документу [Извещения мореплавателям, 1973].

К ВОПРОСУ О ВИДОВОМ СОСТАВЕ РОДА *GONEPTERYX* НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ РОССИИ

В настоящее время разными авторами в состав рода лимонницы *Gonepteryx* [Leach], [1815] включается от 7 до 14 видов [Kudrna, 1975; Ziegler, 2005; D’Abreга, 2006]. В фауне Дальнего Востока России достоверно отмечено два из них – лимонница большая *G. maxima* Butler, 1885 и лимонница аспазия *G. aspasia* Ménétrières, 1859. Некоторыми исследователями приводился третий вид – лимонница аминта *G. amintha* (Blanchard, 1871), а точнее, её подвид *G. a. limonia* Mell, 1943, по находке самца на крайнем юге Приморского края в районе станции Хасан 6 августа 1975 г. [Tuzov et al., 1997; Мартыненко, 2000; Мартыненко и др., 2004 и др.]. Также лимонница аминта (правда, под вопросом) включена в новый Каталог чешуекрылых России [Львовский, Моргун, 2008]. Как отмечает Ю.П. Коршунов, имеющийся экземпляр по внешнему виду является аберрацией *G. maxima* Butl., “от которой он отличается лишь некоторым налётом красноватых чешуек на передних крыльях” [Коршунов, 2000]. Мы полностью разделяем это мнение. По нашим сборам и по материалам из других коллекций (А.И. Куренцова, М.Б. Мархасева и Б.А. Храмова) похожие экземпляры большой лимонницы с насыщенным оранжевым оттенком верхней стороны передних крыльев известны из района г. Хабаровска и Южного Приморья. И на эту особенность указывал ещё J. Röber в работе А. Зейца [Seitz, 1907]. При сравнении этих экземпляров с экземплярами *G. amintha* Blanch. из коллекции автора (3 ♂♂ номинативного подвида с этикеткой: China, N. Sichuan, near Pingwu, 1500 m a.s.l., 10 – 30.06.2005; 1 ♂, 1 ♀ *G. a. murayamae* Nehr. – China, Sichuan, 70 km W Chengdu, Qingcheng Hou Shan Mts., 1500 m a.s.l., 15 – 20.05.2005, S. & V. Murzin leg.; 1 ♂ *G. a. formosana* Fruhst. – Taiwan, Nan-To, June 2006), а также с фотографиями и информацией из литературы и других источников [Некрутенко, 1968; Nekrutenko, 1973; Ziegler, 2005; Мархасев, личн. сообщ.] выяснилось, что между ними имеются очень существенные различия (см. ниже ключ для определения лимонниц по имаго). К тому же, ареал аминты находится далеко к югу от Приморья, самые северные местообитания расположены в субтропическом поясе Китая. Таким обра-

зом, *G. amintha* Blanch. в фауне России отсутствует, и все указания о ней для нашей страны ошибочны.

J. Röber в работе А. Зейца [Seitz, 1907] для российского Дальнего Востока, а именно для г. Владивостока, по одному самцу ошибочно указывал ещё один вид лимонниц – клеопатру *Gonepteryx cleopatra* (Linnaeus, 1767). Ареал этого вида расположен на юго-западе Палеарктики (Южная Европа, север Африки и Ближний Восток), что очень далеко от нас. По этому экземпляру даже был описан подвид *G. cleopatra orientalis* Röber in Seitz, 1907. Как считают некоторые исследователи, здесь имеет место путаница в этикетках [Некрутенко, 1968; Kudrna, 1975]. Но не исключено, что этот самец действительно происходит из Владивостока и является очень редкой аберрацией большой лимонницы (*G. maxima* Butl.). Подобные формы с большими оранжевыми областями сверху передних крыльев, действительно очень похожие на крыловой рисунок клеопатры, известны у близкого вида *G. rhamnii* (Linnaeus, 1758) в Западной Европе [Seitz, 1907; Некрутенко, 1968]. В качестве примера можно привести *G. rhamnii ab. progressiva* Geest. из Германии [Seitz, 1907]. Это явление можно объяснить действием закона гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, согласно которому у близких видов признаки изменяются параллельно.

Необходимо также отметить, что по числу хромосом представители рода *Gonepteryx* практически не различаются между собой – большинство таксонов (включая *G. rhamnii*, *G. maxima maxima*, *G. m. major* Verity, *G. aspasia nipponica* Verity, *G. amintha formosana* Fruhst.) имеют $n = 31$. Иногда это число бывает равным 32. При этом у *G. rhamnii*, например, оно варьирует от 31 до 32, т.е. имеется внутривидовая изменчивость по этому признаку [Лухтанов, 1991]. Таким образом, для лимонниц карิโอтип нельзя использовать в качестве систематического признака, в отличие от некоторых других групп *Diurna*, где он играет одну из главных ролей.

Прежде чем перейти к рассмотрению особенностей каждого из дальневосточных видов лимонниц в отдельности, приведём ключ для их определения по имаго (в него также включены виды с сопредельных территорий – *G. rhamnii* и *G. amintha*).

Ключ для определения таксонов рода *Gonepteryx* Дальнего Востока России и сопредельных территорий континента

- 1 (2). Вершина переднего крыла сильно оттянута. Крылья самца сверху различаются по цвету – большая часть передних крыльев ярко-жёлтая, а их внешний край и задние крылья – бледно-жёлтые. Самки сверху зеленовато-белые. Дискальные пятна сверху крыльев мелкие, в виде точек (их диаметр на задних крыльях около 1 мм), оранжево-красного цвета. Бабочки грацильного телосложения (рис. 1: 5). Ункус в гениталиях самца длинный, его длина превосходит половину длины вальвы. Длина переднего крыла самцов 26 – 33 мм, самок 24,5 – 33 мм. Юг материко-

вой части Дальнего Востока России и сопредельная территория Китая и Северной Кореи

..... **Лимонница аспазия – *Gonepteryx aspasia aspasia* Ménétrière, 1859**

2 (1). Вершина переднего крыла оттянута меньше. Верх передних крыльев самца однотонный, ярко-жёлтый, жёлтый или оранжеватый. Самки сверху белого цвета, с зеленоватым или желтоватым оттенком, изредка – желтые. Дискальные пятна сверху крыльев крупнее. Телосложение бабочек более массивное. Укус в гениталиях самца короткий, его длина меньше половины длины вальвы.

3 (4). Дискальные пятна небольшие, 1 – 1,5 мм в диаметре, у самок бледно-оранжевого цвета. Верх передних и задних крыльев не различается по цвету. Тёмное окаймление вдоль внешнего края передних крыльев в виде отдельных мелких пятен вдоль жилок, если в виде узкой полосы, то не достигающей до жилки M_3 (рис. 1: 3). Длина переднего крыла самцов 26 – 31 мм, самок 26 – 32 мм. Южная Сибирь (на восток до Забайкалья), Европейская часть России, Кавказ, горы Центральной Азии, Малая Азия, Европа, Северная Африка

..... **Крушинница – *G. rhamnii* (Linnaeus, 1758)**

4 (3). Дискальные пятна крупные, 2 – 3 мм в диаметре, у самок ярко-оранжевого цвета. Верх передних крыльев самцов хотя бы немного ярче, чем задних. Тёмное окаймление вдоль внешнего края передних крыльев обычно в виде чёткой полосы, достигающей до жилки Cu_1 .

5 (6). Передние крылья имеют характерную форму – апекс обычно крючковидно изогнут вниз, а торнус резко выдаётся. Между апикальным и торнальным углами довольно глубокая выемка. Переднее крыло снизу резко двуцветное – вдоль костального края белое (того же цвета и низ заднего крыла), а остальная часть крыла – жёлтая. Радиальный ствол снизу заднего крыла массивный, жёлтого цвета, резко выделяется на общем фоне и практически прямой. Вдоль его внешней поверхности, вдоль кубитального ствола и жилки M_3 выражено напыление серебристых чешуек. На нижнем крыле расстояние на радиальном стволе между ответвлениями R_s и M_1 незначительное, меньше длины дискального пятна. Тёмное окаймление вдоль внешнего края передних крыльев всегда в виде довольно широкой сплошной полосы (рис. 1: 1). Заднее крыло либо без отражающих ультрафиолетовый свет чешуек (*G. amintha amintha* Blanch., *G. a. limonia* Mell, 1943), либо эти чешуйки расположены только в центральной части крыла (*G. a. formosana* Fruhstorfer, 1908). У подвидов *G. a. tibetana* Nekrutenko, 1968 и *G. a. murayamae* Nekrutenko, 1973 они полностью покрывают заднее крыло. Самый крупный вид в роде – длина переднего крыла самцов 29 – 36 мм, самок 33 – 38 мм. Центральный и Южный Китай, Тайвань, Северный Лаос

..... **Лимонница аминта – *Gonepteryx amintha* (Blanchard, 1871)**

6 (5). Апекс и торнус передних крыльев выдаются слабо, выемка между ними если и есть, то слабовыраженная. Переднее крыло снизу не резко двуцветное. Радиальный ствол снизу заднего крыла не выделяется на общем фоне, слегка изогнут. Видимого напыления из серебристых чешуек вдоль жилок нет. На нижнем крыле расстояние на радиальном стволе между ответвлениями R_s и M_1 значительное, обычно больше длины дискального пятна. Тёмное окаймление вдоль внешнего края передних крыльев обычно в виде сплошной полосы, иногда – отдельных тёмных пятен (рис. 1: 2). Заднее крыло сверху полностью покрыто отражающими ультрафиолетовый свет чешуйками. Длина переднего крыла самцов 26 – 32 мм, самок 28 – 34 мм. Юг материковой части Дальнего Востока России, Северный Китай и Корейский п-ов

..... **Лимонница большая амурская – *Gonepteryx maxima amurensis* (Graeser, 1888)**

***Gonepteryx maxima* Butler, 1885 –
Лимонница большая**

Исследованный материал (имаго). Изучено 115 экземпляров (74 самца и 41 самка) из России, Кореи и Японии. Россия. Приморский край: [место на этикетке не указано], 1.07.1931 – 1 ♀ (АК); Пожарский р-н: [пос.] Лаухе [верхнее течение р. Бикин], лесолуг, 29.07.1948 – 1 ♀ (АК); Уссурийский р-н: [р.] Суйфун [ныне – р. Раздольная], Никольск-Уссурийский [ныне – г. Уссурийск], 8.08.1920 – 1 ♀ (АК); луговина в [пойме] [р.] Супутинка [ныне – р. Комаровка], 4.08.1936 – 1 ♀ (АК); Кривой ключ [окр. с. Горнотаёжное], 14.08.1937 – 1 ♂, 13.05.1944 – 1 ♀ (АК); с. Корсаковка, 27.05.1949 – 1 ♂ (АК); окр. пос. Барановский, 28.07.1987 – 1 ♂ (БХ); 15 км Ю г. Уссурийска, Барановский вулкан, р. Раздольная, 23.07.2000 – 1 ♂, 1 ♀ (БХ); Яковлевский р-н: с. Минеральное, 5.05.1989 – 1 ♂ (БХ); Анучинский р-н: с. Таежка, 3.05.1989 – 1 ♂ (БХ); Партизанский р-н: г. Партизанск, 22.08.1991 – 1 ♂, 1 ♀ (ЮС); среднее течение р. Сучан [ныне – р. Партизанская], 31.07.1921 – 1 ♂ (АК); с. Монакино, 13.06.1931 – 1 ♀ (АК); 98-й км, 27.05.1990 – 1 ♂ (Булавский); с. Фридман, 10 – 24.07.1984 – 2 ♂♂, 1 ♀ (ИК); пос. Красноармейский, 29.07.1985 – 1 ♂ (ИК); Октябрьский р-н: с. Струговка, 15.06.1984 – 3 ♂♂ (Бескаравайная); с. Чернятино, 2.06.1994 – 2 ♀♀ (ЮС); с. Новогеоргиевка, 1.08.1996 – 4 ♂♂, 2 ♀♀ (ЮС); 23.07.2003 – 1 ♂ (АС); Шкотовский р-н: с. Лукьяновка, 25.07 [год не указан] – 1 ♀ (С. Терёшин); с. Романовка, 12.05.1990 – 1 ♂, 1 ♀ (ГТ), 9.05.1991 – 1 ♂ (Булавский); Черниговский р-н: пос. Сибирцево, 6.05.1990 – 3 ♂♂, 1 ♀ (ВФ); Ханкайский р-н: с. Ильинка, 14.07.1991 – 2 ♂♂ (ЮС); Хабаровский край: Хехцир, Амурская протока, 7.08.1970 – 1 ♂ (Попов); окрестности г. Хабаровска, с. Воронежское – 3, 08.1978 – 1 ♀ (ВФ); г. Хабаровск, на городском газоне, 18.09.1978 – 1 ♀ (ИК); Хабаровск, 18.08.1996 – 1 ♀ (ЮС); окр. г. Хабаровска, 10.08.2000 – 1 ♀ (ex coll. БХ); г. Хабаровск, северная часть, берег р. Амур, 26.04.2003 – 1 ♂, 22 – 23.05.2003 – 2 ♂♂, 26 – 27.06.2003 – 1 ♂, 3 ♀♀ (ex larva), 5.06.2004 – 2 ♂♂, 29.05.2005 – 1 ♂,

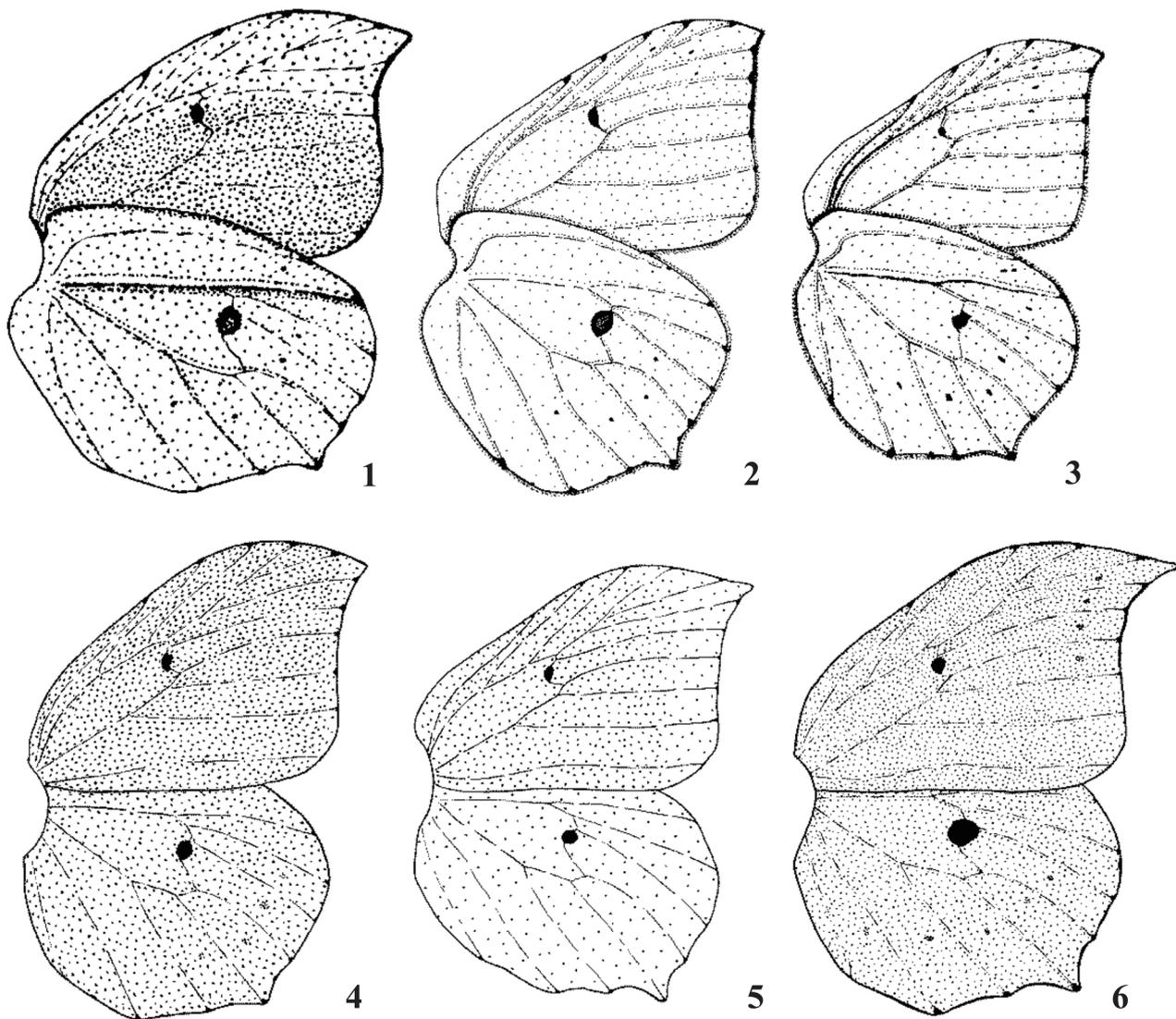


Рис. 1. Лимонницы (*Gonepteryx*) Дальнего Востока России и сопредельных территорий, крылья самцов. (Ориг.): 1. *G. amintha amintha*, China, N. Sichuan, near Pingwu; 2. *G. maxima amurensis*, Россия, Хабаровск; 3. *G. rhamni transiens*, Россия, Саратов; 4. *G. aspasia nipponica*, Japan, Aomori Pref.; 5. *G. a. aspasia*, Россия, Хабаровск; 6. *G. a. acuminata*, China, N. Sichuan, near Pingwu. 1-3 нижняя сторона крыльев, 4-6 верхняя сторона крыльев.

Fig. 1. *Gonepteryx* of Russian Far East and adjacent territories, wings of males: 1. *G. amintha amintha*, China, N. Sichuan, near Pingwu; 2. *G. maxima amurensis*, Russia, Khabarovsk; 3. *G. rhamni transiens*, Russia, Saratov; 4. *G. aspasia nipponica*, Japan, Aomori Pref.; 5. *G. a. aspasia*, Russia, Khabarovsk; 6. *G. a. acuminata*, China, N. Sichuan, near Pingwu. 1-3 underside of wings, 4-6 upperside of wings.

1 ♀, 29.06. – 1.07.2005 – 10 ♂♂, 6 ♀♀ (ex ovo), 1 – 10.07.2006 – 3 ♂♂, 2 ♀♀ (ex ovo), 26.07.2006 – 2 ♂♂, 12 – 15.07.2008 – 3 ♂♂, 1 ♀ (ex ovo) (ЕК); центр г. Хабаровска, 20.09.2008 – 1 ♂ (ЕК); окрестности г. Хабаровска, р. Амур, о. Большой Уссурийский, 6.06.2007 – 1 ♀ (ЕК); Хабаровский район, с. Бычиха, 1.05.2008 – 1 ♂ (ЕК); Еврейская автономная область: Сидовичский район: окр. пос. Приамурский, 28 – 29.07.2007 – 3 ♂♂ (ЕК); окр. пос. Волочаевка 1-я, 5.05.2008 – 1 ♂ (ЕК); Облученский р-н, пос. Хинганск, 3.07.1980 – 1 ♂ (ЕН); Ленинский р-н, 3 км СВ с. Бабстово, 16.05.2009 – 6 ♂♂, 2 ♀♀ (ЕК); Амурская область: г. Благовещенск, 29.04.1979 – 1 ♂ (АС); 30 км С. г. Благовещенск, турбаза “Мухинка”, 15.05.1993 – 3 ♂♂ (АС); Свободненский р-н, с. Костюковка, 15.08.2001 – 1 ♀ (Скубиева); Бурейский р-н, пос. Новобурейский, 22.06. – 27.08.1996 – 1 ♂ (В. Безбородов). Япония: Нагано, Шинано Ойвакэ,

15.06.1959 – 1 ♂, 1 ♀ (Когурэ); Nagano, Mt. Asama (2542 m), 19.10.1958, 3.05.1959 – 2 ♂♂. Корейская Народно-Демократическая Республика: Chagang Province, Mt. Paegam (1800 m), 1 – 28.06.2009 – 1 ♀. Также изучены 2 самки желтой формы без полных этикеток: 1 ♀ – 22.07.1959; 1 ♀ – Корея.

Таксономические особенности и распространение.

Лимонница большая *Gonepteryx maxima* Butler, 1885 описана по двум экземплярам из разных мест – самец происходит с японского острова Хонсю, из места “Nikko”, а самка – из Северного Китая [Butler, 1885, цит. по: Некрутенко, 1968]. Вслед за Ю.П. Некрутенко [1968] типовой местностью большой лимонницы считаем только Японию, т.к. на территории Китая обитает другой таксон – *G. m. amurensis* (Graeser, 1888). Рассматриваемый вид включает в себя три подвида. Номинативный *G. m. maxima* Butler, 1885 является остров-

ным – обитает в Японии (северная и центральная часть острова Хонсю). *G. m. amurensis* (Graeser, 1888) и *G. m. major* Verity, 1909 населяют азиатский континент. *G. m. amurensis* (Graeser, 1888) описан из с. Хабаровка (ныне – г. Хабаровск) [Graeser, 1888: 69 – 70] и обитает на юге Дальнего Востока России, в Северо-Восточном Китае и на всём Корейском п-ве. *G. m. major* Verity, 1909 населяет китайские провинции Сычуань и Ганьсу [Kudrna, 1975]. Раньше *G. m. maxima* и *G. m. amurensis* рассматривались в качестве подвидов западнопалеарктического вида *G. rhamni* (Linnaeus, 1758) [Graeser, 1888; Seitz, 1907; Коршунов, 1972 и др.]. Эту точку зрения до сих пор поддерживают большинство японских лепидоптерологов [Fukuda et al., 1982; Inomata, 1990; Matsuka, 2003 и др.] и некоторые европейские [D'Abreга, 2006]. Видовой статус лимонницы большой был придан на основании морфологических особенностей имаго [Kudrna, 1975]. От крушинницы этот вид отличается более крупными размерами, яркой окраской крыльев, крупными дискальными пятнами, формой и размером чешуек на передних крыльях (у *G. maxima* они значительно меньше и короче [Kudrna, 1975]), скрытым рисунком крыльев (у *G. rhamni* отражающих ультрафиолетовый свет чешуек на задних крыльях нет либо они имеются только в центральной части), а также строением генитальных структур. Есть отличия и по преимагинальным стадиям (см. ниже). *G. m. amurensis* иногда выделялся в отдельный, самостоятельный вид [Куренцов, 1970]. Подвид *G. m. major* был изначально описан в качестве формы центрально-китайского подвида лимонницы аспазии (*Gonepteryx aspasia acuminata f. major* Verity, 1909), затем Ю.П. Некрутенко свёл его в подвиды к *G. rhamni* (Linnaeus, 1758), отметив, что габитуально этот таксон близок к *G. r. maxima* Butl. [Некрутенко, 1968]. Это самый крупный подвид большой лимонницы – длина переднего крыла 34 – 38 мм [Kudrna, 1975]. Интересно, что в капитальной сводке по дневным бабочкам Китая ни один из перечисленных таксонов, входящих в состав *G. maxima*, не приводится [Chou, 1994].

От номинативного подвида *G. m. amurensis* отличается меньшими размерами – длина переднего крыла 26 – 34 мм (у японских бабочек 32 – 35 мм), в среднем немного более бледной окраской верхней стороны крыльев самцов (хотя, как уже отмечалось выше, встречаются очень яркоокрашенные особи) и тем, что сверху передних крыльев самцов прикраевая область (шириной около 1 – 2 мм) немного светлее, чем основная часть (у свежих бабочек этот признак часто незаметен).

От других подвида *G. m. amurensis* также отличается наличием двух цветовых форм у самок. Окраска основной формы белоснежная с легким желтоватым или зеленоватым оттенком. Наряду с ней встречается редкая жёлтая форма, которая по цвету похожа на самцов. Я располагаю одной такой самкой из района Хабаровска, выведенной мной от яйца 1 июля 2005 г. Шесть жёлтых самок имеется в коллекции БПИ ДВО РАН (из Уссурийского заповедника, с. Монакино Лазовского р-на, с. Лукьяновка и Кореи). Один такой же экземпляр из окрестностей г. Партизанска представлен в коллекции Ю.Н. Сидельникова. Их окраска

немного бледнее, чем у самцов, а передние и задние крылья однотонные и не различаются между собой по цвету (у самцов передние крылья ярче задних, в разной степени выраженности). Причем у автора наряду с жёлтой самкой вывелось пять самок типичной окраски (яйца, из которых все они получены, происходят от одной самки-родительницы). Жёлтые самки, почти не отличимые по окраске от самцов, встречаются и у *G. rhamni* [Gorbunov, Kosterin, 2003]. При этом высказано предположение, что такие самки формируются в результате перегрева куколок [Standfuss, 1896, цит. по: Gorbunov, Kosterin, 2003]. В случае с бабочками, выращенными мной из преимагинальных стадий, эта гипотеза не подтвердилась – все куколки содержались в одинаковых температурно-влажностных условиях (см. выше). Жёлтые, равномерно окрашенные сверху самки известны и у *G. amintha* (форма *G. a. ab. fem. mascula* Verity, 1911) [Некрутенко, 1968].

А.В. Свиридов [1981] указывал, что на Дальнем Востоке России одновременно встречаются типичная *G. rhamni* и *G. maxima amurensis*. Он писал: “Отношения типичной *G. rhamni* и *G. rhamni amurensis* на Дальнем Востоке ещё нуждаются в выяснении. Отметим к этому, что обе формы встречаются или, по меньшей мере, могут встречаться синхронно и могут быть симпатричными” [loc. cit.: 56–57]. Причина такого утверждения кроется, видимо, в хорошо выраженной индивидуальной изменчивости *G. maxima amurensis*. При анализе серий этого вида из окрестностей Хабаровска, в том числе выращенных из преимагинальных стадий, выявлены самцы, по ряду признаков приближающиеся к *G. rhamni*. Они небольшого размера, у них немного более бледная окраска верха крыльев и относительно мелкие дискальные пятна. Но в общем они сохраняют все признаки *G. maxima amurensis*. Типичная *G. rhamni* (или, как считают некоторые исследователи, подвид *G. r. nana* Wnukowsky, 1935) на восток проникает до Прибайкалья – окрестностей Иркутска, откуда известна по одному экземпляру [Коршунов, 2002; Берлов, 2004], и Забайкалья* [Tuzov et al., 1997; Tshikolovets et al., 2002; Новомодный, 2007]. Но на Дальнем Востоке этот вид не встречается.

На российском Дальнем Востоке лимонница большая распространена на юге Хабаровского края (вниз по Амуру проникая до с. Троицкого [Баранчиков, Плешанов, 1987; Коршунов, 2000, 2002]), в Приморском крае, на юге Амурской области (вверх по Амуру достигая Благовещенска) и в Еврейской автономной области (рис. 2). Для севера Приморского края (верховье р. Бикин) указывается впервые (по сборам А.И. Куренцова).

Экология и биология имаго. Биотопами большой лимонницы являются малооблесённые и необлесённые пространства. Бабочки встречаются на довольно крутых береговых склонах р. Амур, на сухих лугах с кустарни-

*Перезимовавших особей этого вида в конце апреля – начале мая 1876 г. собрал Г. Христоф в окрестностях пос. Сретенск на р. Шилка [Tshikolovets et al., 2002; Новомодный, 2007]. Staudinger [1892b] указывает крушинницу для Кентея. Имеется также свидетельство А.Н. Стрельцова (личн. сообщ.), который встретил одного самца лимонницы в полёте (скорее всего, именно *G. rhamni*) в районе пос. Удокан на севере Читинской области.

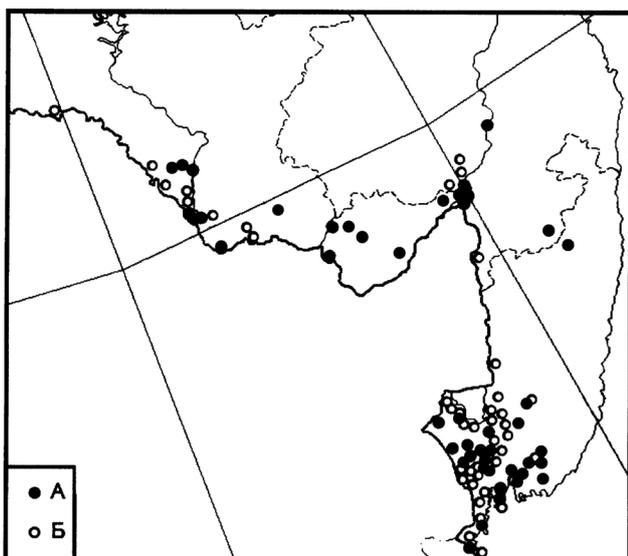


Рис. 2. Ареал *Gonepteryx maxima* Butler, 1885 (А) и кормового растения её гусениц (*Rhamnus ussuriensis* Ja. Vassil.) (Б) на Дальнем Востоке России.

Fig.1. Distribution of *Gonepteryx maxima* Butler, 1885 (А) and its host plant (*Rhamnus ussuriensis* Ja. Vassil.) (Б) on Russian Far East.

ковыми зарослями, в дубовых редколесьях, изредка на просеках и дорогах в широколиственных лесах. Таким образом, вид занимает другую экологическую нишу, в отличие от лимонницы аспазии. Питание имаго отмечено на соцветиях одуванчика (*Taraxacum* sp.) и бодяка (*Cirsium* sp.) из семейства астровых (Asteraceae). Лёт после зимовки в разных местах отмечен с 26 апреля по 3 июля. Летом бабочки встречаются значительно реже, чем весной, что отмечено ещё Л. Грезером [Graeser, 1888]. Видимо, летом имаго впадают в длительную диапаузу. После зимовки бабочки появляются почти необлётанными, в отличие от *G. aspasia* Men. (она летом встречается регулярно и довольно часто, вследствие чего весной появляется сильно облётанной) [Кошкин, 2005]. От аспазии этот вид прекрасно отличается и по характеру полёта – он мощный, быстрый и манёвренный. Лёт свежееотродившихся бабочек начинается в середине июля и, с перерывами, заканчивается осенью, в тёплые годы – 20 октября. Зимует вид, как и все лимонницы, на стадии имаго.

Кормовые растения гусениц. По литературным данным [Куренцов, 1949, 1970] и моим наблюдениям, кормовым растением гусениц лимонницы большой является крушина уссурийская (*Rhamnus ussuriensis* Ja. Vassil.) из семейства крушиновых (Rhamnaceae Juss.). Некоторые авторы [Коршунов, 2000, 2002; Tuzov et al., 1997, и др.] при обсуждении вопросов питания гусениц ссылаются на работу Л. Грезера [Graeser, 1888]. Мы тщательно проанализировали этот источник и не нашли в нём никаких сведений о кормовых растениях и преимагинальных стадиях этого вида. Можно предположить, что в природе на материковой части ареала вид является монофагом. Но в садках гусеницы охотно поедали листья другого вида крушины – даурской (*Rhamnus davurica* Pall.), который очень близок к уссурийской. В природе на ней развиваются гусеницы лимонницы аспазии. Как отмечает А.Е. Кожевников

[1989, с. 345], уссурийская крушина – “слабообособленный от *Rh. davurica* вид, возможно, представляющий лишь её более ксероморфную разновидность”. Поэтому нельзя исключать, что в природе гусеницы большой лимонницы иногда развиваются на даурской крушине. Тем более гусеницы японского подвида развиваются именно на ней [Fukuda et al., 1982]. В результате наложения ареалов *G. maxima amurensis* и *Rh. ussuriensis* видно, что на территории России наблюдается чёткая зависимость распространения лимонницы от ареала её кормового растения, которое встречается на юге и западе Приморского края, в Среднем и, частично, Верхнем Приамурье (рис. 2). Большая лимонница в его ареале не обнаружена лишь на Верхнем Амуре, что связано, видимо, с недостаточной обследованностью или суровыми климатическими условиями этих мест.

Преимагинальные стадии. В литературе содержится немного сведений о ранних стадиях развития большой лимонницы. А.И. Куренцов [1949] указывает на находки гусениц в июле. В справочниках [Коршунов, 2000, 2002; Gorbunov, Kosterin, 2003] имеются очень поверхностные описания преимагинальных стадий номинативного подвида, взятые из японских источников [Shirozu, Hara, 1960; Fukuda et al., 1982]. Краткое описание преимагинальных стадий есть в книге корейских энтомологов [Чжу Дон Юр, Им Хон Ан, 1987]. Там же приводятся и их довольно схематичные рисунки. В предыдущей работе автора [Кошкин, 2005] содержится более подробное описание и информация об экологии гусениц последних возрастов и куколки. Настоящая работа расширяет и дополняет эти сведения.

Спаривание бабочек происходит весной, во второй половине мая – начале июня. Яйца самки откладываются в конце мая – начале июня снизу молодых листьев на вершинах побегов, иногда – снизу зрелых листьев или прямо на стебли молодых побегов, обычно по 1 – 2, иногда группами до 5 яиц (цвет. табл. XVIII: 1, 2). Яйца длиной около 2 мм, светлые, зеленоватого или желтоватого цвета, с 10 продольными рёбрами (цвет. табл. XVIII: 3). У яиц двух других российских видов лимонниц, *G. rhamni* и *G. aspasia*, таких рёбер 12. Развитие яиц большой лимонницы при средней температуре +24°... +25° С длится 4 – 5 суток. Соотношение длины яйца к его максимальной ширине составляет 3,6 – 4,5, в среднем 3,9 (измерено 10 яиц под сильным увеличением), т.е. значительно больше, чем у аспазии. По данным из Кореи [Чжу Дон Юр, Им Хон Ан, 1987], длина яйца 1,65 мм, ширина 0,59 мм, т.е. отношение длины к ширине 2,8. Но на рисунке в той же книге это соотношение совпадает с нашим и равно 3,8. У яиц из Японии соотношение длины и ширины (измерено по фотографии) составляет 3,6 [Shirozu, Hara, 1960]. В природных условиях яйца часто оказываются поражёнными наездниками из семейства трихограмматид (Trichogrammatidae). По цвету и форме яйца этого вида сходны с яйцами крушинницы (*G. rhamni*). Отличие в том, что яйца *G. maxima* значительно длиннее и уже. По результатам измерения изображений 6 яиц *G. rhamni* из различных мест Европы, взятых из Интернета и других электронных публикаций [Mazzei et al., 2006: www.leps.it; Schmetterlinge aus Mitteleuropa: www.lepidoptera.ch;

Цветков, 2005], выяснилось, что соотношение длины к максимальной ширине яйца у этого вида составляет 2,5 – 3,0 (в среднем 2,8). Измерение проводилось при большом увеличении исследуемых изображений. Яйца *G. amintha* Blanch., судя по фотографиям из Интернета, похожи на яйца двух предыдущих видов – они вытянутые (соотношение длины к ширине около 3,3), желтоватого цвета [Butterflies of Taiwan: <http://yahoo.cynet.com.tw>].

В природе гусеницы встречаются с первых чисел июня до начала июля. В лабораторных условиях сроки развития сокращаются примерно в полтора раза.

Гусеницы первого возраста находятся по одной сверху молодых листьев, расположенных на концах побегов. Расположена гусеница на центральной жилке у основания листа. Головой может быть повернута как к основанию листа, так и к его вершине. Окраска тела бледно-зелёная со слабым коричневым оттенком. Голова светло-коричневого цвета. Тело покрыто редкими короткими шипиками чёрного цвета. По переднему краю первого сегмента гусеницы (вблизи головы) имеется один ряд бесцветных хет, которые по длине больше чёрных шипиков (цвет. табл. XVIII: 4).

Поедать лист гусеницы ранних возрастов начинают у его основания, с края, постепенно доходя до центральной жилки, на которой находятся. Так образуется узкая выеденная полоска, которая затем расширяется. В последнем возрасте переходят на питание зрелыми листьями, съедая их почти целиком, начиная с вершины. Питаются как днём, так и ночью. Длина гусеницы третьего возраста 9 – 14 мм. Гусеница последнего возраста темнее гусениц предыдущих возрастов. Её тело сверху и по бокам тёмно-зелёного цвета с хорошо выраженным голубым оттенком. Стигмы желтоватые. Голова зелёного цвета, но без голубого оттенка. Низ тела бледно-зелёный. По бокам тела, вдоль стигм, проходит по одной продольной беловатой полосе, резко выраженной только на своей нижней границе (цвет. табл. XVIII: 5-7). Такая окраска прекрасно маскирует гусениц. Голова и тело покрыты множеством мелких чёрных точек, на каждой из которых – очень короткая чёрная хета конусообразной формы (“шипик”), которая хорошо видна при небольшом увеличении. На конце каждой такой хеты находится маленькая прозрачная капля жидкости желтоватого цвета. Если убрать эти капли, то через несколько часов они выступают вновь [Кошкин, 2005]. При сравнении наших фотографий гусениц *G. maxima amurensis* с фотографиями и рисунками личинок номинативного подвида [Shirozu, Hara, 1960; Fukuda et al., 1982] никаких видимых отличий не обнаружено. Длина гусениц последнего возраста сразу после линьки составляет 20 – 22 мм. Незадолго до окукливания их длина в спокойном состоянии 40 – 45 мм, что совпадает с информацией из Кореи [Чжу Дон Юр, Им Хон Ан, 1987]. При сравнении наших фотографий гусениц большой лимонницы с фотографиями личинок крушинницы (*G. rhamnii*) из литературы и Интернета [Mazzei et al., 2006: www.leps.it; Schmetterlinge aus Mitteleuropa: www.lepidoptera.ch; Райххолф-Рим, 2002; Цветков, 2005] выяснилось, что никаких видимых различий между ними нет. От гусениц аспазии (*G. aspasia*) отличаются большими размерами и цветом тела – у аспазии отсутствует голубой оттенок,

тело чисто-зелёного цвета. У гусениц *G. amintha*, судя по фотографиям с Тайваня [Butterflies of Taiwan: <http://yahoo.cynet.com.tw>], чёрные шипики гораздо большего диаметра, в отличие от *G. maxima* Butl. и других видов лимонниц. Голубоватый оттенок в окраске тела практически не выражен.

Гусеницы большой лимонницы в природных условиях часто оказываются поражёнными эндопаразитами – личинками наездников [Кошкин, 2005].

В лабораторных условиях окукливание происходило в середине – конце июня в вечернее и ночное время суток. За сутки до этого момента гусеницы перестают питаться и ищут место для прикрепления. Куколки с помощью шёлковой подушечки на кремастере и шёлкового пояска посередине тела прикрепляются с нижней стороны черешка или листовой пластинки кормового растения, изредка – на коре ветки. Длина куколок 22,5 – 27,5 мм (по корейским данным [Чжу Дон Юр, Им Хон Ан, 1987] 27 – 28 мм). По результатам измерения 19 куколок в июне 2005 г. их средняя длина составила 24,7 мм. Куколка полупрозрачная, светло-зелёного цвета. Такая окраска хорошо маскирует ее на кормовом растении. Грудной киль хорошо выражен. По бокам тела по одной едва заметной беловатой продольной полоске. Всё тело покрыто множеством коричневатых, слабо выделяющихся точек и крапинок, которых больше всего на дорсальной стороне. Два самых крупных светло-коричневых пятна треугольной формы длиной 2 – 2,5 мм расположены у основания футляров крыльев. Кончик заострённого головного конца тоже коричневого цвета. Головной конец довольно длинный, немного изогнутый и сильно отклонен в дорсальную сторону. Вдоль спинной стороны тянется тонкая коричневатая линия [Кошкин, 2005] (цвет. табл. XVIII: 8-11). При сравнении наших данных с фотографиями куколок номинативного подвида *G. maxima* из японских работ [Shirozu, Hara, 1960; Fukuda et al., 1982] оказалось, что куколки этих двух таксонов очень сходны. Отличие в том, что у японского подвида коричневатых крапинок и точек на теле куколки в среднем чуть меньше, особенно на крыловых зачатках, вентральной и дорсальной сторонах брюшных сегментов. Слабее выражена и светло-коричневая линия на дорсальной стороне. Пропорции тела у куколки *G. maxima* такие же, как у куколки *G. rhamnii*. Отличие в том, что куколки крушинницы одноцветно-зелёные, обычно без пятен и крапинок [Mazzei et al., 2006: www.leps.it; Schmetterlinge aus Mitteleuropa: www.lepidoptera.ch; Райххолф-Рим, 2002]. Хотя некоторые куколки крушинницы, согласно фотографиям из Ленинградской области и Финляндии [Цветков, 2005; Kuva...: <http://alpha-193.nebula.fi/displayimage.php?pos=-86677>], по расцветке довольно сходны с куколками большой лимонницы. У них тоже есть небольшие светло-коричневые пятна у основания крыловых футляров, того же цвета и кончик заострённого головного конца. Но коричневатых крапинок на теле нет, есть лишь их следы зелёного цвета, почти не выделяющиеся на общем фоне. От куколок другого дальневосточного вида лимонниц, аспазии, значительно отличаются. Куколки *G. aspasia* по размерам меньше, грацильного телосложения, обычно без каких-либо

пятен, с гораздо меньшими по размерам выступами на вентральной и дорсальной сторонах и с прямым, не-много более длинным, заострённым головным концом. От куколок *G. amintha* куколки большой лимонницы отличаются незначительно. Куколка аминты имеет такое же телосложение, светло-зелёную окраску и коричневые пятна. Самое выраженное отличие – у неё более короткий и утолщённый заострённый головной конец, также менее выражены коричневые крапинки на теле [Butterflies of Taiwan: <http://yahoo.cynet.com.tw>].

Выход имаго из куколок у большой лимонницы наблюдался в утренние часы в конце июня – первой половине июля. Стадия куколки при среднесуточной температуре +25° С длилась 10 суток.

***Gonepteryx aspasia* Ménétrière, 1859 – Лимонница аспазия**

Исследованный материал (имаго). Всего изучено 327 экземпляров из России, Китая, Северной Кореи и Японии. Россия: 255 экземпляров (172 ♂♂ и 83 ♀♀) из разных мест Приморского и Хабаровского краёв, Амурской и Еврейской автономной областей. Китай: провинция Хэйлунцзян, ст. Яблоня*, 2.07.1939 – 1 ♂; N. Sichuan, near Pingwu, 1500 m a.s.l., 20 – 30.06.2005 – 1 ♂. Корейская Народно-Демократическая Республика: Kwaimei, N.E. Corea, 24.07.1930 (Sugitani) – 1 ♂; Chagang Province, Mt. Paegam (1800 m), 1 – 28.06.2009 – 24 ♂♂, 26 ♀♀. Япония: Аомори pref., Hirahata, Misawa city, 22.07.2002 – 6 ♂♂, 1 ♀ (Tazawa); Аомори, Симокита, 28.07.1999 – 2 ♂♂ (EH); Iwate pref., Donomura, 6.09.2001 – 1 ♀ (Tazawa); Nagano pref., Nobeyama, 1400 m, 20.07.1980 – 1 ♂ (Suzuki); Nagano pref., Mt. Taro, July 1958 – 1 ♂; Minodo, 13.08.1957 – 1 ♂ (Yatsugadake); Гумма, г. Акагияма, 14.08.1952 – 1 ♂, 16.05.1953 – 1 ♀ (Когурэ); Yamanashi pref., 4.06.1992 – 2 ♂♂ (Amano); Shinshu, 4.06.1931 – 1 ♂, 12.08.1931 – 1 ♀ (Tamanuki).

Таксономические особенности и распространение. Типовой местностью *Gonepteryx aspasia* Mén. является “Амур”, судя по этикетке типового экземпляра, хранящегося в ЗИН РАН [Некрутенко, 1968]. Следуя первоописанию Э. Менетрие, процитированному в последней работе, лимонница аспазия описана по сборам Л. Шренка с Амура: “Cette espèce a été prise sur les bords de l’Amour par M. Schrenck, depuis Bouri à l’embouchure de l’Oussuri, jusqu’à Kidsi, pendant les moins de juin et juillet”. То есть этот вид происходит с берегов Амура, от нанайского стойбища Бури (Bouri) в устье Уссури до ульчского селения Кизи (Kidsi), расположенного в месте соединения Мариинской протоки Амура и озера Большое Кизи. Ныне на месте Bouri стоит г. Хабаровск, а село Kidsi носит название Мариинский Рейд (соответствие названий населённых пунктов времен экспедиции Л. Шренка по Амуру в 1855 – 56 гг. с нынешними приводилось с помощью карты из его работы [Schrenck, 1881]). Таким образом, типовая местность *G. aspasia*, как и *G. maxima amurensis*, расположена на территории Хабаровского края.

*Пункт на КВЖД, в окрестностях г. Харбин, ныне носит название “Yabuli”.

До сих пор у исследователей нет единого мнения, сколько и какие подвиды включать в состав этого вида [Некрутенко, 1968; Nekrutenko, 1970; Kudrna, 1975; Ziegler, 2005]. При этом таксон *G. a. zanekoides* de Niceville, 1897 из Северной Мьянмы одни авторы относят к этому виду [Ziegler, 2005], другие – к близкому *G. mahaguru* (Gistel, 1857) [Некрутенко, 1968; Kudrna, 1975]. Следует отметить, что раньше лимонницу аспазию и остальные близкие к ней таксоны иногда рассматривали в качестве подвидов лимонницы махагуру *G. mahaguru* (Gistel, 1857), описанной из Гималайских гор [Hemming, 1935, Murayama, 1964, цит. по: Nekrutenko, 1970; Лухтанов, 1991].

Как мне кажется, внутривидовая система *G. aspasia* на основании критического анализа разной информации, а также имеющегося материала на данный момент предварительно может выглядеть такой:

I. *Gonepteryx aspasia aspasia* Ménétrière, 1859 – Дальний Восток России, Северный и Восточный Китай, север Корейского п-ова. Этот подвид характеризуется сильно вытянутым апексом переднего крыла и окраской крыльев (см выше). Длина переднего крыла 24,5 – 33 мм.

II. *G. a. acuminata* Felder et Felder, 1862 – Центральный Китай. Точные границы ареала до сих пор не установлены. От номинативного подвида отличается формой передних крыльев (они ещё более заострённые), более яркой окраской верха крыльев (при этом прикраевая область переднего крыла лишь немного бледнее остальной части) и более крупными дискальными пятнами на задних крыльях (рис. 1: б). Длина переднего крыла 31 – 36 мм. По окраске крыльев в ультрафиолетовой области спектра отличий от *G. a. aspasia* нет [Некрутенко, 1968]. Некоторые исследователи рассматривают этот таксон в качестве самостоятельного вида [Ziegler, 2005]. Таксон *G. a. kansuensis* (Murayama, 1965) из китайской провинции Ганьсу, судя по первоописанию и фотографии, приведённым в работе Ю.П. Некрутенко [Nekrutenko, 1970], скорее всего является синонимом *G. a. acuminata*.

III. *G. a. coreensis* (Murayama, 1965) – Центральная и Южная Корея. Этот таксон по своему габитусу является переходным между номинативным и следующим, японским, подвидом [Kudrna, 1975].

IV. *G. a. nipponica* Verity, 1909 (= *G. a. nipponica* Bollow, 1930) – Япония (Хонсю, Кюсю и Сикоку). Типовая местность – склоны г. Фудзияма [Некрутенко, 1968]. В последнее время наметилась тенденция к выделению этого таксона в отдельный вид [Gorbunov, 2001; Gorbunov, Kosterin, 2003; Дубатовол и др., 2005]. Я придерживаюсь мнения, что это подвид и достаточных оснований для придания ему видового статуса нет. От номинативного подвида его отличают следующие признаки: 1) больший предельный размер (длина переднего крыла 26 – 37 мм). Многие авторы одним из главных признаков этого таксона ставят гораздо больший размер бабочек, указывая длину переднего крыла в 32 – 37 мм [Kudrna, 1975; Gorbunov, 2001; Дубатовол и др., 2005]. Мной исследована серия бабочек (6 самцов и 1 самка) из коллекции Е.В. Новомодного, пойманных в префектуре Аомори (север о. Хонсю) 22 июля 2002

г. Длина переднего крыла у самцов составила 26 – 29 мм (в среднем 27,5 мм), у самки – 30 мм. Это гораздо меньше литературных данных. У исследованных нами бабочек из других мест Японии данный показатель составил: у самцов 27; 30,5; 31; 32; 33,5; 35; 35; 35 и 36 мм, у самок 30,5; 34 и 35 мм. Таким образом, размеры имаго *G. a. nipponica* перекрываются с размерами *G. a. aspasia*, что свидетельствует об их сходстве. 2) Менее вытянутый апекс переднего крыла. Это достаточно устойчивый признак, но у одной исследованной нами самки (из префектуры Ивате) апекс очень вытянутый и изогнутый, как у континентальных бабочек. 3) Более яркая окраска верхней стороны крыльев и узкий, часто почти незаметный светлый край сверху передних крыльев самцов. Это основные подвидовые признаки (рис. 1: 4). Но нужно уточнить, что и среди бабочек из России иногда встречаются самцы с практически незаметным светлым краем на передних крыльях, особенно у свежих особей; 4) в ультрафиолетовых лучах темная прикраевая область на передних крыльях самцов, покрытая светопоглощающими чешуйками, примерно в два раза уже, чем у номинативного; светлые дискальные пятна на задних крыльях крупнее [Некрутенко, 1968; Nekrutenko, 1970]. Также указывается, что дискальные пятна у самок из Японии гораздо ярче (ярко-красного цвета), чем у номинативного подвида [Kudrna, 1975; Gorbunov, 2001; Дубатовол и др., 2005]. На изученном нами материале этот признак не подтвердился – пятна по цвету (оранжевые) практически не отличаются от пятен представителей номинативного подвида. По строению генитальных структур отличий нет [Дубатовол и др., 2005]. По преимагинальным стадиям различия очень незначительные, только по телосложению куколки (см ниже). Все эти признаки свидетельствуют о подвидовом статусе островных бабочек. Таксон *G. a. iwateana* (Murayama, 1964), описанный с севера о. Хонсю (префектура Ивате), ничем существенным не отличается от *G. a. nipponica*, кроме меньшего размера и немного более яркой окраски верха передних крыльев самцов, поэтому считаем его синонимом.

V. *G. a. alvinda* (Blanchard, 1871) – Тибет и китайская провинция Юньнань. От других подвигов отличается меньшими размерами (длина переднего крыла 28 – 29 мм), более бледной окраской верха крыльев и меньшей изогнутостью передних крыльев в апикальной части [Некрутенко, 1968; Kudrna, 1975]. Этот таксон иногда выделялся в отдельный вид [Seitz, 1907].

На Дальнем Востоке России лимонница аспазия обитает в Амурской области (вверх по рр. Амур и Зея проникает до окрестностей городов Свободный и Зея), в Еврейской автономной области, в Хабаровском и Приморском краях. Вниз по Амуру достигает г. Комсомольска-на-Амуре, где очень редка [Капкаев, личн. сообщ.], с. Циммермановка [Gorbunov, Kosterin, 2003] и оз. Большое Кизи [Ménétrières, 1859, цит. по: Некрутенко, 1968]. По побережью на север проникает до устья р. Самарга (3 самца из фондов Хабаровского краевого музея им. Н.И. Гродекова с этикетками: “С. поб. бухт. Самарга, Уссур. край, 3 – 8.08.1925, Правдин”) (рис. 3).

Экология и биология имаго. В противоположность большой лимоннице аспазия населяет долин-

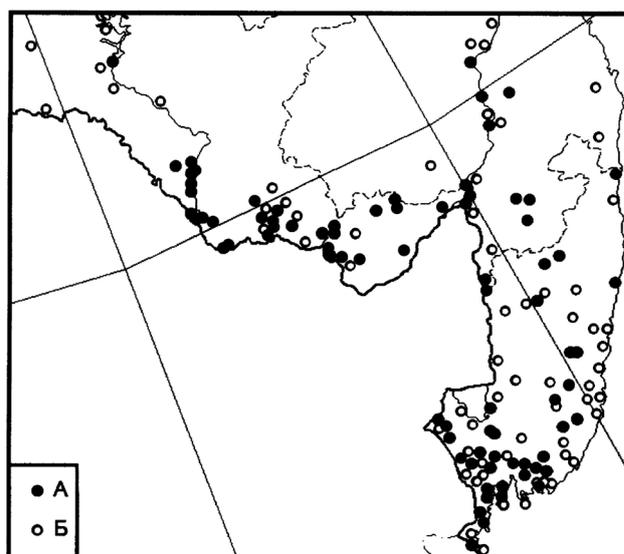


Рис. 3. Ареал *Gonepteryx aspasia* Ménétrières, 1859 (A) и основного кормового растения её гусениц (*Rhamnus davurica* Pall.) (Б) на Дальнем Востоке России.

Fig.2. Distribution of *Gonepteryx aspasia* Ménétrières, 1859 (A) and its main host plant (*Rhamnus davurica* Pall.) (B) on Russian Far East.

ные и низкогорные широколиственные леса, летая в основном под их пологом, а также по лесным дорогам и просекам. В биотопах предыдущего вида встречается крайне редко и только залётные особи. Лёт бабочек с последних чисел июня до октября. Перезимовавшие имаго летают обычно с середины апреля до середины мая. В годы с ранней весной в окрестностях Владивостока лёт начинается в середине марта, а в районе Хабаровска – в последних числах этого месяца. В годы с затяжной весной лёт заканчивается в третьей декаде мая или начале июня. Бабочки после зимовки вылетают сильно потрёпанными и “грязными” – их крылья покрыты многочисленными тёмными пятнами разного размера. Вероятно, это связано с осаждением на крыльях капель конденсированной влаги во время диапаузы. Такое же явление наблюдается и у японского подвида аспазии. Самцы после зимовки, помимо этого, выглядят выцветшими – у них задние крылья и маргинальная область передних становятся белыми. Весной такая окраска прекрасно маскирует бабочек на земле, покрытой прошлогодними листьями, где они и проводят основное время в состоянии покоя. При этом они ложатся одной стороной на бок на сухие листья, чем достигается ещё больший маскировочный эффект – бабочки практически сливаются с окружающим фоном. Места зимовок имаго точно не установлены, но скорее всего они зимуют на почве в лесу среди прелых листьев. Интересно отметить, что имаго *G. maxima* и *G. rhamnii* после зимовки вылетают “чистыми” и практически необтрепанными. Полёт у аспазии, в отличие от предыдущих видов, медленный, спокойный, обычно невысоко над землей. Питание имаго отмечено на цветках лапчатки (*Potentilla* sp.), одуванчика (*Taraxacum* sp.), черемухи азиатской (*Padus asiatica*) и хохлатки сомнительной (*Corydalis ambigua*).

Кормовые растения гусениц. Гусеницы, согласно нашим наблюдениям и литературным данным, развиваются преимущественно на крушине даурской (*Rhamnus davurica*

Pall.) [Graeser, 1888; Куренцов, 1939, 1949, 1970]. Но дважды в окрестностях Хабаровска яйца обнаруживались мной на веточках уссурийской крушины (*Rhamnus ussuriensis* Ja. Vassil.). На этом же виде крушины в окрестностях с. Радде удалось найти двух гусениц последнего возраста. В том же месте около сотни гусениц последнего возраста найдено на кусте крушины диамантской (*Rh. diamantiaca* Nakai). Таким образом, кормовыми растениями гусениц аспазии являются все 3 вида крушин, произрастающих на Дальнем Востоке. Наблюдается зависимость распространения аспазии от ареала основного кормового растения её гусениц (рис. 3). Нужно заметить, что и крушина даурская, и лимонница аспазия являются типично лесными видами, в то время как уссурийская крушина и большая лимонница населяют преимущественно открытые, хорошо инсолируемые участки. Диамантская крушина имеет ограниченное распространение на Дальнем Востоке – встречается локально на юго-востоке Амурской области, в Еврейской автономной области, на юго-западе Хабаровского края (единственный пункт в окрестностях с. Шереметьево Вяземского района), в южной и западной частях Приморского края [Кожевников, 1989; Рубцова, Зайцева, 2008].

Преимагинальные стадии. В российской литературе содержится очень мало информации о преимагинальных стадиях *G. aspasia* [Куренцов, 1939; Коршунов, 2000, 2002; Gorbunov, Kosterin, 2003]. Почти вся она, кроме работы А.И. Куренцова, взята из японских справочников [Shirozu, Hara, 1960; Fukuda et al., 1982]. Очень краткое описание преимагинальных стадий вместе с их довольно схематичными рисунками есть в работе Чжу Дон Юр, Им Хон Ан [1987]. Наблюдения автора дополняют и уточняют эти сведения.

Спаривание бабочек в конце апреля – первых числах мая. Откладка яиц происходит в это же время на кору молодых веточек кормового растения, обычно у основания почек, до распускания листьев (цвет. табл. XVIII: 12). Эмбриональный период при средней температуре +25° С длится около четырёх суток. Яйца располагаются по одному, реже группами по 2 – 4. Цвет яиц вначале белый, с желтоватым оттенком (цвет. табл. XVIII: 13). Примерно через сутки они становятся красными (цвет. табл. XVIII: 15). Яйца продолговатые, с 12 продольными рёбрами (у яиц *G. maxima* 10 рёбер) (цвет. табл. XVIII: 14). Длина яиц около 1,5 мм. Соотношение длины яйца к его максимальной ширине составляет 2,2 – 2,6, в среднем 2,4 (измерено 10 яиц под сильным увеличением), что значительно меньше, чем у двух других видов лимонниц, обитающих в России. По корейским данным [Чжу Дон Юр, Им Хон Ан, 1987], длина яйца 1,50 мм, ширина 0,65 мм, т.е. отношение длины к ширине 2,3, что полностью совпадает с нашими наблюдениями. На фотографии яйца японского подвида *G. a. nipponica* это соотношение составляет 2,6, что также совпадает с нашими результатами. При этом никаких различий между яйцами *G. a. aspasia* и *G. a. nipponica* не обнаружено. Яйца у японского подвида также вначале белого цвета, а потом становятся красными. Откладываются на ветки кормового растения до распускания листьев [Shirozu, Hara, 1960; Fukuda et al., 1982].

Гусеница первого возраста коричневато-зеленого цвета со светло-коричневой головой (цвет. табл. XVIII:

16). Краткое описание гусеницы последнего возраста из Приморского края есть в работе А.И. Куренцова [1939]. Там сказано, что “гусеница сверху ярко-зеленая со светлыми по сторонам линиями. Низ бледно-жёлтый”. Можно уточнить, что в окраске гусеницы полностью отсутствует голубой оттенок, в отличие от гусениц большой лимонницы и крушинницы, и низ тела бледно-зелёный. Тело, как и у остальных видов лимонниц, покрыто короткими чёрными шипиками, на концах которых выступают маленькие капли желтоватой жидкости (цвет. табл. XVIII: 17- 19). Отличий наших гусениц от гусениц японского подвида не обнаружено [Shirozu, Hara, 1960; Fukuda et al., 1982]. Стадия гусеницы в природе длится с начала мая до середины – конца июня. В лабораторных условиях сроки развития сокращаются в 2 раза. Если потревожить гусеницу, то она резко поднимает переднюю часть тела, выделяет изо рта каплю жидкости и застывает в таком положении. Подобное поведение характерно для личинок и других видов лимонниц – большой (по наблюдениям автора) и крушинницы [Порчинский, 1891, 1897, цит. по: Коршунов, 2002]. Гусеницы, как и у предыдущего вида, сидят поодиночке сверху листа на центральной жилке. Питаются в любое время суток. В природе гусеницы часто оказываются поражёнными личинками мух из семейства тахин (*Tachinidae*). Например, в июне 2006 г. на одном кусте даурской крушины было найдено 44 гусеницы разных возрастов, и 41% из них оказался заражённым. Эти гусеницы вскоре погибли. В каждой заражённой гусенице находилось по одной личинке тахины. От здоровых поражённые гусеницы отличаются желтоватым цветом и полупрозрачностью покровов. Эти гусеницы погибают в 3 – 4 возрасте при длине около 15 мм прямо сверху листа, на котором сидят. При этом в середине гусеницы образуется утолщение, где располагается puparium мухи, сзади и спереди которого видна оболочка погибшей личинки бабочки, по виду напоминающая птичий помёт.

Окукливание в природных условиях происходит в середине – конце июня, в лабораторных – с начала месяца. Куколка с помощью шёлковой подушечки на кремастере и шёлкового пояска прикрепляется свободно снизу листовой пластинки или черешка. А.И. Куренцов [1939] пишет, что куколка располагается “в слегка свёрнутом редкими паутинками листе”, что расходится с нашими данными. Подавляющее большинство куколок светло-зелёные, однотонные, лишь у некоторых особей бывают небольшие коричнево-зеленые отметины (в основном на вентральной стороне – в районе зачатков глаз, ног, хоботка, крыльев и по краям брюшных тергитов, иногда на дорсальной – посередине проходит едва заметная тонкая коричнево-зелёная линия и имеются точки такого же цвета по краям брюшных сегментов). Беловатая боковая линия на брюшном отделе практически не выражена. Телосложение у куколки грацильное, гораздо более стройное, чем у остальных российских видов лимонниц, выступы на вентральной и дорсальной сторонах гораздо меньше, чем у них. Заострённый головной конец у аспазии прямой, немного длиннее, чем у куколок большой лимонницы и крушинницы, и почти не отклонен в сторону (цвет. табл.

XVIII: 20 – 22). От куколок подвида *G. a. nipponica* отличаются только чуть более грацильным телосложением [Shigozu, Naga, 1960; Fukuda et al., 1982]. У куколок из Кореи, судя по единственному схематичному рисунку из книги корейских энтомологов, несколько более длинный заострённый головной конец [Чжу Дон Юр, Им Хон Ан, 1987]. Длина куколок 21 – 24 мм. По результатам измерения 22 куколок из окрестностей Хабаровска в июне 2006 г. их средняя длина составила 22,4 мм. Длина куколок из Кореи 25 – 26 мм [loc. cit.]. Развитие при средней температуре +25° С длится 10 суток. В лабораторных условиях бабочки выходили в течение всей второй половины июня. Отрождение бабочек происходит утром.

БЛАГОДАРНОСТИ

За ценные советы при подготовке работы, информацию по распространению лимонниц на Дальнем Востоке, возможность работы с коллекциями, помощь в поиске редких литературных источников выражаю искреннюю признательность Е.А. Беляеву, А.С. Лелею (Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток), П.Ю. Горбунову (Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург), Г.А. Григорьеву, Б.А. Храмову (Санкт-Петербург), В.В. Дубатолову (Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск), А.Ю. Капкаеву (Комсомольск-на-Амуре), М.Б. Мархасеву (Москва), Е.В. Новомодному (Хабаровское отделение ТИНРО-центра, Хабаровск), Ю.Н. Сидельникову (Дальневосточный медицинский университет, Хабаровск), А.Н. Стрельцову (Благовещенский педагогический университет, Благовещенск), В.Г. Безбородову (Амурский филиал Ботанического сада-института ДВО РАН, Благовещенск) и С.В. Даркиной (Зоологический музей Дальневосточного государственного университета, Владивосток). За предоставленный материал *Gonepteryx amintha* Blanch. из Китая я благодарен П.А. Удовиченко (Москва), за материал *G. aspasia* и *G. maxima* из КНДР (провинция Chagang) – Р.В. Яковлеву (Барнаул). Также я благодарен сотрудникам Института водных и экологических проблем ДВО РАН (Хабаровск) – Н.А. Рябинину за рецензирование рукописи и С.Д. Шлотгауэр за помощь в поиске информации по дальневосточным представителям рода *Rhamnus*.

ЛИТЕРАТУРА

Алексеев Ю.Е., Жмылев П.Ю., Карпучина Е.А. Деревья и кустарники. Энциклопедия природы России. М.: Изд-во “АВФ”, 1997. 592 с.

Баранчиков Ю.Н., Плешанов А.С. Фауна булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) // Насекомые зоны БАМ. Новосибирск: Наука, 1987. С.99-124.

Беляев Е.А., Дубатолов В.В. Булавоусые чешуекрылые (Lepidoptera, Rhopalocera) междуречья Рязановки и Гладкой (Приморский край, Хасанский район) // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. VII. Владивосток: Дальнаука, 1996. С.73-100.

Берлов О.Э. Цветной атлас-определитель дневных

бабочек бассейна озера Байкал. Второе издание. CD-ROM и web-сайт – <http://babochki.narod.ru>, 2004.

Воробьев Д.П., Ворошилов В.Н., Горовой П.Г., Шретер А.И. Определитель растений Приморья и Приамурья. М. – Л.: Наука, 1966. 492 с.

Ворошилов В.Н. Определитель растений советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1982. 672 с.

Все карты России. Выпуск GWRU-01/02. ООО “Фирма Ингит”. [Компьютерная программа], 2002.

Дубатолов В.В., Стрельцов А.Н., Сергеев М.Г. Сем. Pieridae – Белянки // Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. V. Ч. 5. Владивосток: Дальнаука, 2005. С. 207-234.

Известия мореплавателей. Вып. 49, Ч. I, № 134, 3 июля 1973 г. СССР. Японское море. Переименование географических названий. Министерство обороны СССР, Гидрографическая служба Краснознаменного Тихоокеанского флота.

Кожевников А.Е. Семейство Крушиновые – Rhamnaceae Juss. // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 4 / Отв. ред. С.С. Харкевич. Л.: Наука, 1989. С. 343-346.

Коршунов Ю.П. Каталог булавоусых чешуекрылых фауны СССР // Энтомологическое обозрение, 1972. Т. 51. Вып. 1. С.136-154.

Коршунов Ю.П. Булавоусые чешуекрылые Урала, Сибири и Дальнего Востока. Определитель и аннотации. Новосибирск, 2000. 218 с.

Коршунов Ю.П. Булавоусые чешуекрылые Северной Азии. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2002. 424 с.

Кошкин Е.С. Новые сведения по биологии четырёх видов булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Diurna) из окрестностей города Хабаровска // Евразийский энтомологический журнал, 2005. Т. 4. Вып. 3. С. 251 – 255.

Куренцов А.И. Бабочки – Macrolepidoptera – вредители деревьев и кустарников Уссурийского края // Труды Горнотаёжной станции ДВФ АН СССР, 1939. Т. III. С. 107-210.

Куренцов А.И. Дневные бабочки Приморского края (определитель). М.: Главное управление по заповедникам, 1949. 119 с.

Куренцов А.И. Булавоусые чешуекрылые Дальнего Востока СССР. (Определитель). Л.: Наука, 1970. 164 с.

Лухтанов В.А. Эволюция кариотипа и система высших таксонов белянок (Lepidoptera, Pieridae) // Энтомологическое обозрение, 1991. Т. 70. Вып. 3. С. 619-641.

Львовский А.Л., Моргун Д.В. Pieridae // Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России / Под ред. С.Ю. Синёва. СПб.; М.: Т-во научных изданий КМК. 2008. С. 306-308.

Мартыненко А.Б. Полевой определитель дневных бабочек (Lepidoptera, Diurna) Приморского края. Уссурийск: Изд-во УГПИ, 2000. 116 с.

Мартыненко А.Б. Альтибиомное и экотопическое распределение дневных бабочек (Lepidoptera, Diurna) в Среднем Сихотэ-Алине // Животный мир Дальнего Востока: Сб. науч. тр. / Под общ. ред. А.Н. Стрельцова. Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2002. Вып. 4. С. 157-166.

Мартыненко А.Б., Глушенко Ю.Н., Бочарников В.Н., Горовой П.Г., Нечаев В.А., Ермошин В.В., Недолужко В.А., Горобец К.В., Дудкин Р.В. Биоразнообра-

- зие Дальневосточного экорегионального комплекса. Монография. Под ред. акад. РАН П.Г. Горového. Владивосток: Апельсин, 2004. С. 75-81.
- Некрутенко Ю.П. Филогения и географическое распространение рода *Gonepteryx* (Lepidoptera, Pieridae). Опыт историко-зоогеографического исследования. Киев: Наукова думка, 1968. 128 с. + 20 табл.
- Новомодный Е.В. Дальневосточное путешествие Г.Ф. Христофа (1876 – 1877 гг.) // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. XVIII. Владивосток: Дальнаука, 2007. С. 5-28.
- Райхгольц-Рим Х. Бабочки. М.: Изд-во “АСТ”, изд-во “Астрель”, 2002. 288 с. [Пер. с нем.]
- Рубцова Т.А., Зайцева Н.В. Жёстер диамантский *Rhamnus diamantiaca* Nakai // Красная книга Хабаровского края: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных: официальное издание / Министерство природных ресурсов Хабаровского края, Институт водных и экологических проблем ДВО РАН. Хабаровск: Издательский дом “Приамурские ведомости”, 2008. С. 227-228.
- Свиридов А. В. Фауна булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) Зейского государственного заповедника и его окрестностей // Эколого-фаунистические исследования: биологические ресурсы территорий в зоне строительства БАМ. М.: Изд-во МГУ, 1981. С.46-84.
- Цветков Е.В. Булавоусые чешуекрылые Санкт-Петербурга и Ленинградской области: атлас-определитель. – CD-ROM. СПб., 2005.
- Чжу Дон Юр, Им Хон Ан. Дневные бабочки Кореи. Пхеньян, 1987. 248 с. + 72 цв. табл. [На корейском].
- Ямаути С., Новомодный Е.В. Сравнительная характеристика фауны дневных бабочек префектуры Аомори и Хабаровского края // The Annual Report of the Aomori Prefectural Museum, 2000. No 24. P. 6-87. [На русском и японском].
- Butterflies of Taiwan. Fam. Pieridae. Web-site: <http://yahoo.cynet.com.tw/yahoo/new/htm/son1/4/indexp4-1.htm>
- Chou I. (Ed.). Monographia Rhopalocerorum Sinensium (Monograph of Chinese Butterflies). First Volume. Henan Scientific and Technological Publishing House, China, 1994. 408 pp.
- D’Abrera V. World Butterflies. Melbourne – London: Hill House Publishers, 2006. 272 pp.
- Fukuda H., Hama E., Kuzuya I., Takahashi A., Takahashi M., Tanaka B., Tanaka H., Wakabayashi W., Natanabe Y. The life histories of butterflies in Japan. Osaka, 1982. Vol. 1 (Papilionidae, Pieridae, Danaidae). 277 pp., 64 col. pl.
- Gorbunov P.Y. The butterflies of Russia: classification, genitalia, keys for identification. Ekaterinburg: Thesis, 2001. 320 pp.
- Gorbunov P.Y., Kosterin O.E. The Butterflies (Hesperioidea and Papilionoidea) of North Asia (Asian part of Russia) in Nature. Vol.1. Moscow – Cheliabinsk: “Rodina & Fodio”, “Gallery Fund”, 2003. 392 p.
- Graeser L. Beitrage zur Kenntniss der Lepidopteren-Fauna des Amurlandes // Berl. Entomol. Zeitschrift, 1888. Teil 1. Bd. 32. Ht. 1. S. 33-104.
- Inomata T. Keys to the Japanese butterflies in natural color. Tokio: Hokuryukan, 1990. 224 pp. [in Japanese]
- Kudrna O. A revision of the genus *Gonepteryx* Leach (Lep., Pieridae) // Entomologist’s Gazette, 1975. Vol. 26. P. 3-37.
- Kuva: sitruunaperhonen kotelossa – *Gonepteryx rhamni* sitruunaperhonen kotelo seitti turvalanka. Web-site: <http://alpha-193.nebula.fi/displayimage.php?pos=-86677>
- Matsuka H. A List of Butterflies from Japan. Web-site: <http://www02.so-net.ne.jp/~jamides/jplist/jplist-e.html>, 2003.
- Mazzei P., Pimpinelli I., Reggianti D. Brimstone *Gonepteryx rhamni* (Linnaeus, 1758) // Moths and Butterflies of Europe and North Africa. Web-site: <http://www.leps.it/SpeciesPages/GonepRhamn.htm>, 2006.
- Motyle Zachodniej Palearktyki część V – Pieridae 1. Web-site: <http://www.motyle.com.pl/galeria7/displayimage.php?album>
- Nekrutenko Yu.P. The hidden wing-pattern of some palearctic species of *Gonepteryx* and its taxonomic value // Journal of Research on the Lepidoptera, 1964. Vol. 3. No. 2. P. 65-68.
- Nekrutenko Yu.P. Comments on forms of *Gonepteryx aspasia* (Pieridae) described by Shu-Iti Murayama // Journal of The Lepidopterist’s Society, 1970. Vol. 24. No. 3. P. 213-217.
- Nekrutenko Yu.P. A new subspecies of *Gonepteryx amintha* (Pieridae) from Yunnan, Mainland China, with comparative notes // Journal of Research on the Lepidoptera, 1973. Vol. 11. No. 4. P. 235-240.
- Savela M. *Gonepteryx* Leach, [1815]. Web-site: <http://www.funet.fi/pub/sci/bio/life/insecta/lepidoptera/ditrysia/papilionoidea/pieridae/coliadinae/gonepteryx/>, 2007.
- Schmetterling-Raupe: Portal für Schmetterlinge und Raupen. Web-site: <http://www.schmetterling-raupe.de/art/rhamni.htm>
- Schmetterlinge aus Mitteleuropa (paläarktische Region). Web-site: <http://www.lepidoptera.ch/imago.phtml?idx=278&fidx=2>
- Schrenck L. Reisen und Forschungen im Amur-Lande... Bd. III, Lief 1. Die Volker des Amur-Landes. Geographisch-historischer und antropologisch-ethologischer Theil. Mit einer Karte. 3 lithogr. und 5 phototypischen Tafeln. St.-Petersbourg, 1881.
- Seitz A. The Macrolepidoptera of the World. Vol. I: The Macrolepidoptera of the Palaearctic Fauna. T. 1: Diurnals. Stuttgart: Fritz Lehmann Verlag, 1907. 380 pp.
- Shirozu T., Hara A. Early stages of Japanese butterflies in color. Vol. 1. Osaka: Hoikusha, 1960. 142 pp. [in Japanese]
- Staudinger O. Die Macrolepidopteren des Amurgebiets. I Theil. Rhopalocera, Sphinges, Bombyces, Noctuae // Mémoires sur les Lépidoptères, Ed. N.M. Romanoff. St.-Petersbourg: M.M. Stassulévitch, 1892a. T.4. S. 83-219.
- Staudinger O. Lepidopteren des Kentei-Gebirge // Deutsche Entomol. Zeitschr. Iris, 1892b. T. 5. S. 360-393.
- Tshikolovets V.V., Bidzilya O.V., Golovushkin M.I. The Butterflies of Transbaikal Siberia. Brno-Kyiv: Konvoj Ltd., 2002. 320 pp., 48 pl.
- Tuzov V.K., Bogdanov P.V., Devyatkin A.L., Kaabak L.V., Korolev V.A., Murzin V.S., Samodurov G.D., Tarasov E.A. Guide to the Butterflies of Russia and Adjacent Territories. Vol. 1. Hesperioidea, Papilionoidea, Pieridae, Satyridae. Sofia – Moscow, 1997. 480 pp.
- Ziegler H. Genus *Gonepteryx* // Pieridae der Holarktis. Web-site: http://www.pieris.ch/diagnostik/g_gone-ptyrx_01.html, 2005.

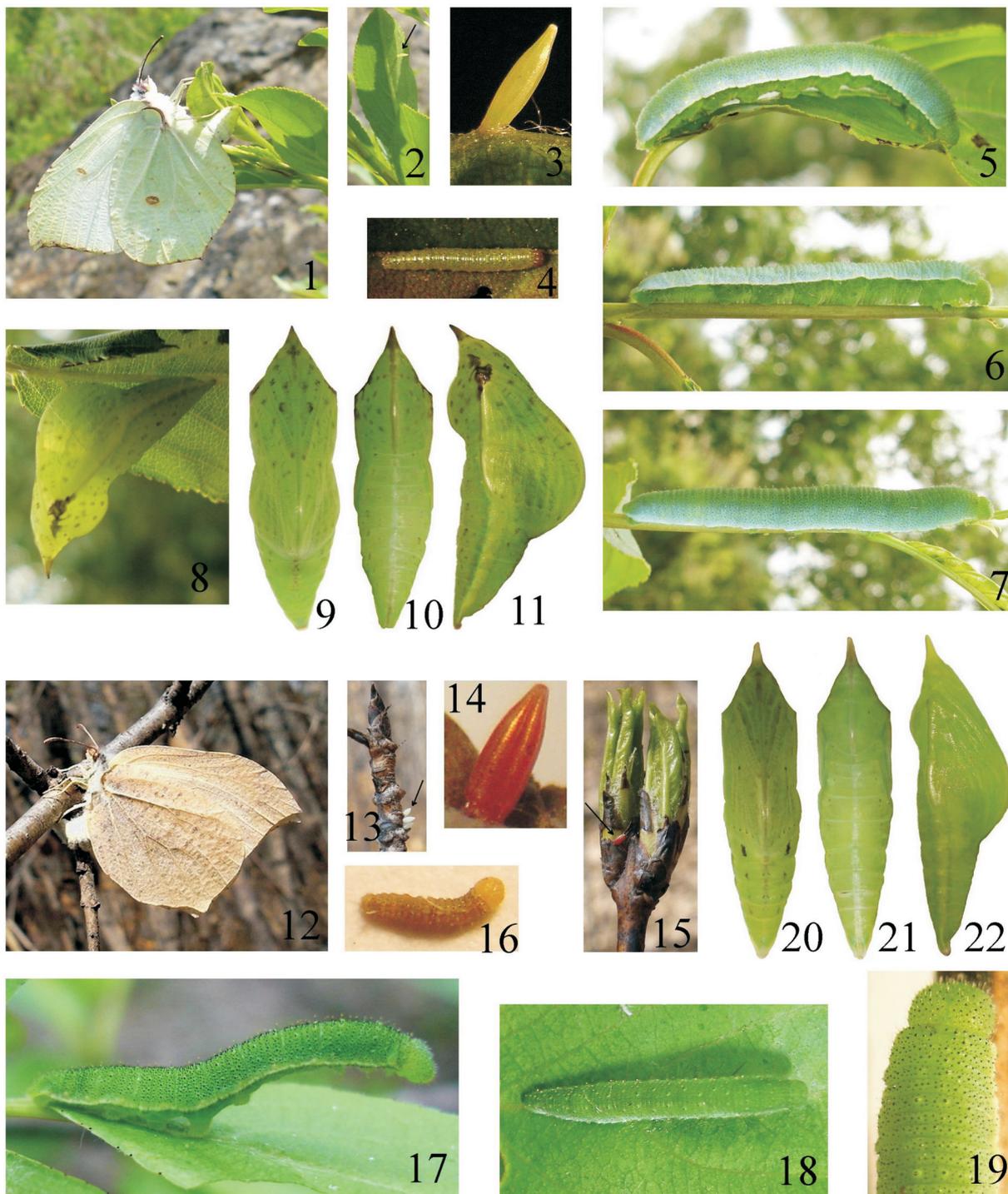


Рис. 1 – 11: *Gonepteryx maxima amurensis*, г. Хабаровск. 1 – самка, откладывающая яйца на *Rhamnus ussuriensis*; 2 – расположение яйца на листе кормового растения; 3 – яйцо (увеличение 12х); 4 – гусеница 1-го возраста (увеличение 10х); 5 – 7 – гусеница последнего возраста; 8 – 11 – куколка.

Рис. 12 – 22: *Gonepteryx aspasia*, окрестности г. Хабаровск. 12 – самка, откладывающая яйца на *Rhamnus davurica*; 13 – только что отложенные яйца на кормовом растении; 14 – яйцо (увеличение 15х); 15 – яйцо на распускающихся почках кормового растения; 16 – гусеница 1-го возраста (увеличение 11х); 17 – 18 – гусеницы последнего возраста; 19 – голова и передняя часть тела гусеницы последнего возраста; 20 – 22 – куколка.