

УДК 595.78:591.5

**ГАЛИНА АНДРЕЕВНА ШКЛЯРЕВИЧ**

доктор биологических наук, доцент кафедры зоологии  
и экологии эколого-биологического факультета ПетрГУ  
*gash@psu.karelia.ru*

### **К ЭКОЛОГИИ МАХАОНА *PAPILIO MACHAON L.* НА КОЛЬСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ**

Излагаются результаты собственных исследований экологии махаона на юге Мурманской области в 1991-1993 гг. Используются архивные материалы Кандалакшского государственного природного заповедника. Приведены сведения по фенологии и данные о массе тела и размерах бабочек. Описан период личиночного развития. Дан список кормовых растений гусениц. Имеются сведения о гибели яиц и личинок разного возраста.

Ключевые слова: экология, махаон, Кольский полуостров

*Papilio machaon* – единственный вид чешуекрылых Кольского полуострова, который включен в Красную книгу СССР (1984).

В Мурманской области встречается как в лесной, так и в тундровой зоне до островов Мурманского архипелага включительно. На узкой полосе прибрежных лугов и островах Кандалакшского залива обычен, севернее в лесной зоне наблюдается редко. В северной тундре появляется, по всей вероятности, не ежегодно. Известно о случаях размножения *Papilio machaon* на Айновых островах у побережья Западного Мурманского архипелага (о. Великий, Оленьи и Лувеньгские о-ва). Наблюдения за развитием гусениц проводились как в природе на постоянных участках от момента выхода из яйца до схода с кормового растения, так и в лабораторных условиях до окукливания гусениц и последующего выхода имагинальных форм.

Опубликованные данные о махаоне на Кольском полуострове относятся к его западным районам – от г. Мурманска и поселка Верхнетуманский на севере до г. Кандалакши и поселка Лувеньга на юге (Kozlov, Jalava, 1994). Места обитания махаона приурочены к луговым и лугоподобным ассоциациям.

#### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА**

Задачей исследования было изучение процесса личиночного развития махаона в условиях Заполярья, а также некоторых других сторон его биологии, проводились в 1991-1997 гг. на побережье и островах Кандалакшского залива (Порья губа и мыс Турий, Терская инспекция Кандалакшского заповедника). Были использованы данные из архива заповедника о встречах бабочек в других заповедных участках (о. Великий, Ковдский п-ов, о-ва Северного архипелага, Оленьи и Лувеньгские о-ва). Наблюдения за развитием гусениц проводились как в природе на постоянных участках от момента выхода из яйца до схода с кормового растения, так и в лабораторных условиях до окукливания гусениц и последующего выхода имагинальных форм.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Численность махаона на юге Мурманской области значительно колеблется по годам. Если оце-

Таблица 1

Морфологические показатели бабочек (Порьей губа, 1992-1996 гг.)

Показатели	Самка			Самец			td
	п	M±m	lim	п	M±m	lim	
Масса тела, мг	28	565,5±21,1	315-780	29	486,3±15,4	292-620	3,04
Переднее крыло, мм	23	40,6±0,6	34-45	28	37,7±0,5	32-43	3,62
Заднее крыло, мм*	23	37,8±0,7	30-44	28	35,0±0,5	30-40	3,14

\*- измерялось с хвостом

нивать обилие вида в природе по числу встреч бабочек, то за 12 лет (1985-1996 гг.) можно выделить 3 года, когда численность вида была высокой – 1986, 1990 и 1991 гг. (во всех Беломорских отделах за сезон регистрировали от 108 до 153 встреч). Столько же раз она была крайне низкой (1988, 1995 и 1996 гг.), когда за сезон отмечено не более 7 встреч. Причем в эти годы в отдельных местах бабочек могли вообще не наблюдать, хотя гусеницы встречались. Возможно, махаоны сохранялись на этих участках только благодаря немногочисленным залетам бабочек из соседних районов Карелии. Косвенным подтверждением может служить наблюдавшееся в Порьей губе в 1995-1996 гг. появление гусениц махаона в новых местах и предпочитающих кормиться на других растениях (по сравнению с 1991-1993 гг.).

Имеющиеся в архиве данные по встречам махаона за более ранний период (1952-1984 гг.), на наш взгляд, не столь надежны. Достаточно сказать, что за все это время было зарегистрировано только 94 встречи. Однако можно отметить, что, по крайней мере, дважды (в 1974 и 1984 гг.) численность махаона была высокой, особенно в 1974 г., когда отмечали не только бабочек, но и большое количество гусениц.

Махаон наиболее многочислен на юге Кандакшского района. Численность бабочек может достигать здесь на приморских лугах в июне-июле 10-15 особей на 1 км маршрута. В 1991-1997 гг. на приморских лугах Порьей губы в июле учитывали до 170-233 яиц и гусениц на 1 км, а в конце июля – первой декаде августа численность гусениц иногда достигала 117 особей на 1 км.

Первые бабочки в Кандакшском заповеднике отмечались 2 июня – 4 июля (в среднем за 30 лет – 18 июня). При высокой численности махаоны начинают встречаться на разных участках Кандакшского залива, отстоящих друг от друга на 70-100 км, практически одновременно. В остальные годы различия в сроках появления первых бабочек достигали в разных районах 16-18 дней.

По материалам зоологической картотеки заповедника 55% всех встреч зарегистрировано в 4 пятидневке июня и первой декаде июля. Последние встречи отмечаются в последней декаде июля – первой декаде августа. В архиве заповедника имеются данные о встрече махаона в конце мая. По наблюдениям на о. Великом, это

была очень светлая и сильно облетанная бабочка. Создавалось впечатление, что это перезимовавшая особь. Есть также очень поздняя встреча – в сентябре 1974 г. Это позволяет высказать предположение о том, что, как исключение, возможна зимовка махаона на стадии имаго, хотя это и кажется маловероятным.

В лаборатории бабочки выводились в период с 26 июня 15 июля. Выход из куколки чаще всего происходил в 10-13 часов (64% случаев), но не раньше 8 и не позже 17. Размеры и вес бабочек приведены в таблице 1. Соотношение полов 1:1.

Яйца махаона на приморских лугах о. Горелый (Порьей губа) мы находили со второй половины июня (1991, 1992 гг.) – первых чисел июля (1993 г.). Период откладки яиц обычно растягивается до 15-20 июля.

Таблица 2

Фенология махаона в Мурманской области

Июнь		Июль			Август			Сентябрь			Зимовка
п	ш	п	ш	п	ш	п	ш	п	ш		
Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б				
	Я	Я	Я	Я	Я	Г	Г	Г	Г		
К	К	К	Г	Г	Г	Г	К	К	К	К	К

Б - бабочка, Я - яйцо, Г - гусеница, К - куколка

Таблица 3

Календарь развития махаона в Порьей губе в 1991-1993 гг.

Дата	Число яиц	Количество гусениц по возрастам				
		I	II	III	IV	V
15.07	55	10	6	1	0	0
25.07	28	54	18	3	2	0
30-31.07	10	25	41	18	5	0
5.08	0	7	16	27	12	4
10.08	0	3	9	18	26	8
15.08	0	2	1	10	19	16

Таблица 4

Изменения массы гусеницы с возрастом  
(Порья губа, 1991 -1997 гг.)

Возраст	n	M±m	lim	δ
Первый	17	0,91 ±0,06	0,5-1,3	0,26
Второй	37	4,94±0,13	3,5-6,5	0,78
Третий	50	20,36±0,58	12,5-29,0	4,04
Четвертый	49	76,54±2,37	42,0 -107,0	16,43
Пятый	63	344,82±8,04	227,0 - 450,0	63,28

Наибольший диаметр яйца составляет 1,0-1,2 мм (n = 26). Яйца откладываются по одному, чаще на нижней поверхности листовой пластинки. В 32% случаев размещение яйца бывает иным: сверху листа, сбоку или на черешке. Большинство из них откладывается на низкорослые растения на высоте не более 20 см от поверхности почвы, в результате чего эмбриональное и личиночное развитие происходит при более высоких температурах (в июне-июле среднемесячная температура на поверхности почвы бывает выше температуры воздуха на 1,9-5,1°). Кроме того, такие растения менее привлекательны для травоядных животных.

Обычно самка откладывает на кормовое растение по 1 яйцу, значительно реже по 2-3 (максимально до 13 яиц). В дальнейшем это позволяет гусеницам избежать пищевой конкуренции. Фаза яйца продолжается 15-20 дней. Отрождение гусениц начинается, в зависимости от погодных условий летнего периода, в 5-пятнадцатые июня – 4-пятнадцатые июля. В конце июля в природе можно встретить одновременно яйца и гусениц I-IV возраста (табл. 2, 3). Только что отродившиеся личинки имеют длину тела 2,5-3,0 мм и весят 0,5-1,3 мг (ср. 0,91 ±0,06 мг, n=17). К первой линьке масса гусениц достигает 5-6 мг. Изменения массы гусеницы и ширины ее головной капсулы с возрастом показаны в таблицах 4 и 5. Максимальный вес гусениц V возраста – 1180-2400 мг (ср. 1712±42 мг, n=48). Перед сходом с кормового растения гусеницы освобождают кишечник от непереваренных остатков последней порции пищи и масса их тела уменьшается до 570-1500 мг (ср. 1034±22 мг, n=61).

Темпы роста и развития гусениц зависят как от погодных условий, так и от их индивидуальных особенностей. По наблюдениям в природе, средняя продолжительность I-V возрастов в 1991 г. была 8, 5, 6, 8 и 11 дней соответственно. При этом сроки прохождения определенной стадии личиночного развития разными особями отличались в 1,8-3,7 раза (в каждом возрасте разница составляла от 5 до 8 дней). Весь период развития гусеницы от момента отрождения до схода с кормового растения на окукливание продолжался в 1991 г. в природе в среднем 39 дней. Более низкие температуры воздуха и обилие осадков летом 1992 г. отрицательно сказались на

Таблица 5

Ширина головной капсулы гусеницы  
(Порья губа, 1992-1997 гг.)

Возраст	n	M±m	lim	δ
Первый	36	0,69±0,01	0,6 - 0,75	0,04
Второй	36	1,03±0,01	1,0-1,1	0,04
Третий	38	1,52±0,01	1,4-1,7	0,07
Четвертый	52	2,23±0,01	2,0 - 2,4	0,09
Пятый	57	3,37±0,02	3,0 - 3,7	0,16

интенсивности питания гусениц, что привело к задержке их роста и развития. В результате для прохождения каждого возраста гусеницам потребовалось в среднем 11, 7, 8, 9 и 16 дней соответственно. Период личиночного развития (до стадии предкуколки) продолжался в 1992 г., по усредненным данным, 51 день. В лаборатории при более высокой температуре и отсутствии осадков гусеницы прекращали питаться и приступали к окукливанию в 1991 г. в среднем через 32 дня после выхода из яйца, в 1992 г. – через 41 день. По наблюдениям 1991-1993 гг. стадия предкуколки в лабораторных условиях продолжалась от 3 до 9 дней. Куколки махаона в наших условиях имеют два типа окраски: продольно-полосатую, когда на общем светлом фоне шкурки четко выделяются три темно-бурые полосы (вдоль спинной стороны и по бокам куколки), и однотонную желто-зеленую. Первый тип окраски встречался в среднем за 6 лет наблюдений в 4 раза чаще второго. Это несколько реже, чем в других регионах (Harbich, 1979). Окраска куколки не зависит от размеров и не связана с полом вышедшей из нее бабочки.

В лаборатории окукливание чаще всего происходило в период с 7 до 18 часов. Куколки (n=78) имеют следующие размеры: длина 23,3-31,4 мм (ср. 28,1±0,2 мм), ширина 7,2-10,8 мм (ср. 9,0±0,1 мм). За период зимовки куколка теряет от 3,0 до 6,7% своего первоначального веса (в среднем 4,8%, n=17). Большая потеря веса является для нее, видимо, критической.

Во всяком случае из куколок, потеря веса которых за зиму составила 8,0-11,6%, бабочки не вывелись.

В Мурманской области махаон в фазе личинки – типичный олигофаг. Питание гусениц отмечено только на растениях семейства зонтичных. В качестве кормовых нам известно 5 видов дикорастущих растений и один – огородная культура (укроп). Предпочтение отдавалось трем из них (табл. 6).

Выживаемость махаона в период эмбрионального и личиночного развития, по нашим наблюдениям, составляет в природе в среднем 22%. При этом в фазе яйца в среднем погибало 26% от общего числа отложенных яиц, в фазе личинки – 70% от общего числа отродившихся гусениц.

Таблица 6

Кормовые растения гусениц и степень их использования на разных участках в 1991-1993 гг.

Вид растения *	Порья губа, № участка				Турий мыс	Общее
	1	2	3	4		
Пусторобрышник Фишера - <i>Cenolophium denudatum</i> (Hornem) Tutin	75	80	0	0	45	200
Лигустикум шотландский <i>Ligusticum scothicum</i> L.	13	31	18	18	1	81
Борщевик сибирский <i>Heracleum sibiricum</i> L.	0	9	1	33	53	96
Дягиль норвежский <i>Angelica archangelica</i> L.	0	0	2	0	4	6
Купырь лесной <i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	0	3	0	0	0	3

\* - в список растений не включен укроп огородный.

Гусеницы чаще гибнут в I возрасте (45-53%), гибель в IV-V возрасте не превышает 5%. Однако в отдельные сезоны более высокая смертность наблюдалась у гусениц не младших, а старших возрастов (1991 г.). В условиях искусственной зимовки гибель в фазе куколки не превышала 12,5% и составила в среднем за 1991-1996 гг. 6,4% (из 63 куколок вышло 59 бабочек).

Наши наблюдения подтвердили хорошо известный факт, что при питании на наиболее предпочитаемых растениях насекомые имеют меньшую смертность (Бей-Биенко, 1980). В Порье губе выживаемость гусениц при питании на борщевике, пусторобрышнике и лигустикуме была соответственно 35, 31 и 27%, на дягиле и купыре ни одна из гусениц в природе не закончила развития.

Роль хищников в регуляции численности махаона остается практически не выясненной; ус-

тановлено только, что причиной гибели гусениц бывают паразитические насекомые (наездники), пауки и воробьиные птицы. Гибель яиц наблюдалась в результате хищнической деятельности мелких клещей и насекомоядных птиц.

#### БЛАГОДАРНОСТИ

Автор выражает искреннюю благодарность администрации Кандалакшского государственного природного заповедника за оказанное содействие при сборе полевого материала и предоставленную возможность работы с архивными материалами заповедника. Автор также благодарит старшего научного сотрудника Кандалакшского государственного природного заповедника Шкляревича Феликса Николаевича за помощь в сборе материала и его обработке.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бей-Биенко Г. Я. Общая энтомология. М: Высшая школа, 1980. 323 с.
2. Красная книга СССР. М, 1984. С. 303-304.
3. Harbich H. 1979. Zur Puppenförbung von Papilio machaon (Lepidoptera, Papilionidae)//Entomol. Z. Vol 89. № 16. P. 177-182.
4. Kozlov M. V., Jalava J. Lepidoptera of the Kola Peninsula, northwestern Russia// Entomol. Fennica. 1994. № 5. P. 65-85.