

## Некоторые методические аспекты экспериментов по изучению питания гусениц непарного шелкопряда

© 2012 Е. М. АНДРЕЕВА

Ботанический сад УрО РАН, лаборатория защиты растений  
620134, Екатеринбург, ул. Билимбаевская, 32а  
E-mail: e\_m\_andreeva@mail.ru

### АННОТАЦИЯ

Показано, что существует ряд факторов, учет которых важен при планировании экспериментов по изучению трофических показателей гусениц непарного шелкопряда, в первую очередь популяционные характеристики вида – половая и возрастная структура, меняющиеся ежегодно. На конечные результаты исследования влияют также некоторые методические приемы и особенности проведения экспериментов, в частности продолжительность (особенно в наиболее длительных по времени возрастах гусениц) и объем выборки, который должен увеличиваться с возрастом гусениц. Рассмотрена целесообразность применения индивидуального выращивания гусениц в изучении питания вида.

**Ключевые слова:** непарный шелкопряд, трофические показатели, популяционная структура, продолжительность экспериментов.

В лесной энтомологии внимание многих специалистов привлекает изучение трофических аспектов экологии целого ряда видов, исследование энергетики питания у которых основано и на расчетах трофических индексов.

Непарный шелкопряд (*Lymantria dispar* L.), имеющий голарктическое распространение, является объектом наибольшего числа исследований по изучению энергетики питания. Существует большое количество работ, в которых показано влияние кормовой породы (степень пригодности разных видов или даже клонов) растения, а также структуры и состояния популяции на трофические показатели [1–6].

Ранее нами даже в пределах одной микропопуляции непарного шелкопряда обнаружена зависимость трофических показателей от целого ряда онтогенетических и популяционных характеристик, которые определя-

ются условиями развития родительского поколения [6, 7]. Поэтому, когда для проведения экспериментов в природных условиях берутся кладки, из которых в дальнейшем будут выращиваться гусеницы, необходимо учитывать следующее: во-первых, мы имеем дело с природным объектом, состав которого независим от исследователя; во-вторых, структура популяции лабильна, меняется ежегодно и результаты исследований тоже будут различаться в разные годы, в-третьих, конечный результат зависит от методики эксперимента. В то же время человеческий фактор может оказывать значительное влияние на конечный результат исследований. И это несмотря на то, что методика экспериментов в таких работах, как правило, различается мало – гусеницы выращиваются на естественном или искусственном корме и содержатся группой либо одиночно. Наиболее переменчивым параметром таких опытов является продолжительность экспериментов, которая изменяется значительно – от всего

периода фазы гусеницы [2] или конкретного возраста до нескольких дней [3, 8]. Результаты, полученные путем индивидуального выращивания гусениц в течение всего периода их питания до окукливания, проводимое нами на протяжении нескольких лет, позволяют делать предположение о варьировании получаемых данных в зависимости от продолжительности проводимых экспериментов. Цель работы – оценить, какие факторы необходимо учитывать при планировании экспериментов (популяционная структура, некоторые параметры экспериментов) и как они могут повлиять на конечные результаты исследования.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследовали зауральскую популяцию непарного шелкопряда (период депрессии). Гусениц в лабораторных условиях выращивали из кладок, собранных в Покровском лесничестве Каменск-Уральского лесхоза Свердловской обл. в 2001–2003 гг. Кладки, собранные осенью в природе, выдерживали в холодильнике при температуре от  $-2$  до  $0$  °С. В течение диапаузы проводили тесты по отрождению личинок, эксперименты проводили при уровне отрождаемости 90–100 %, что обычно приходится на конец января – начало февраля. Перед отрождением кладки перемешивали, отбор яиц проводили случайным методом. Отрождение гусениц и их развитие происходили в термостатах при температуре 27 °С и влажности 60–70 %. Гусениц содержали индивидуально в чашках Петри на искусственной питательной среде постоянного состава (ИПС) [9].

Для изучения показателей питания с третьего личиночного возраста ежедневно учитывали массу потребленного насекомыми корма ( $C$ ), выделенных экскрементов ( $F$ ) и определяли величину прироста массы каждой гусеницы ( $P$ ). Рассчитывали следующие показатели, которые широко используются для характеристики питания насекомых: коэффициент утилизации корма ( $KУ$ ), эффективность использования потребленного (ЭИП) и усвоенного (ЭИУ) корма [10]. Фиксировали пол (по куколкам) и количество личиночных возрастов (ЛВ) в онтогенезе гусеницы.

Статистическая обработка результатов проведена стандартными методами с использованием программы STATISTICA 6.0. Достоверность различий средних определяли по  $t$ -критерию Стьюдента.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

*Влияние половой и возрастной структуры популяции.* Результаты выращивания гусениц из кладок 2002 г. показали, что самцы имели 5 и 6, а самки 5–7 личиночных возрастов (табл. 1). Пол особей и количество возрастов в онтогенезе оказывают значительное влияние на прирост гусениц и на массу потребляемого корма с младших возрастов. В одном и том же возрасте как у самцов, так и у самок большие показатели прироста и массы потребленного корма отмечаются у особей с меньшим числом личиночных возрастов (см. табл. 1). Начиная с 3-го возраста (см. табл. 1) наблюдаются различия в трофических показателях как между разными полами, так и между особями одного пола одинакового возраста, проходящих в онтогенезе разное количество ЛВ, что согласуется с выявленными ранее закономерностями [7].

Рассчитаны показатели питания и средняя масса потребленного корма в последнем возрасте у гусениц с пятью возрастными в онтогенезе (см. табл. 1, 2). Гусеницы в эксперименте содержались индивидуально, поэтому было точно известно, для каких из них пятый возраст последний, а для каких – нет. Результаты показали, что самцы и самки с пятью возрастными в онтогенезе имели различные значения трофических показателей. Если рассчитать показатели питания исходя из суммарной массы корма, экскрементов и прироста у обоих полов (четвертая колонка таблицы), то даже при восьми самках и 27 самцах значения окажутся усредненными и не отразят реальной картины для обоих полов. Это связано с тем, что самки потребляли корма больше, чем самцы, в 3,5 раза. И даже при таком небольшом их количестве сумели значительно повлиять на показатели, рассчитанные суммарно для обоих полов с пятью ЛВ в онтогенезе.

*Влияние продолжительности экспериментов.* В ряде работ исследован последний воз-

Т а б л и ц а 1

**Прирост и масса потребленного корма в разных возрастах, показатели питания в третьем возрасте у гусениц с разным числом возрастов в онтогенезе\***

Показатель	Самцы с 5 ЛВ, <i>n</i> = 27	Самцы с 6 ЛВ, <i>n</i> = 8	Самки с 5 ЛВ, <i>n</i> = 8	Самки с 6 ЛВ, <i>n</i> = 63	Самки с 7 ЛВ, <i>n</i> = 3
Прирост по возрастам, мг:					
II	14,4 ± 0,9	8,8 ± 0,4	19,8 ± 1,0	12,5 ± 0,6	9,8 ± 1,1
III	47,8 ± 2,6a	31,5 ± 3,4b	79,6 ± 4,8c	42,5 ± 1,4a	22,6 ± 2,7d
IV	140,9 ± 6,0a	51,7 ± 8,0b	308,1 ± 22,8c	123,3 ± 4,0d	44,4 ± 9,7b
V	355,3 ± 23,4a	127,9 ± 12,4b	1161,0 ± 99,3c	372,3 ± 12,1a	120,3 ± 3,8b
VI	–	305,3 ± 34,1	–	1201,0 ± 40,0	307,0 ± 14,3
VII	–	–	–	–	929,3 ± 197,8
Всего	544,0 ± 28,9a	516,3 ± 49,7b	1549,0 ± 126,4c	1737,0 ± 51,3c	1424,0 ± 194,0c
Масса потребленного корма по возрастам, мг:					
III	71,1 ± 3,1a	53,3 ± 4,9b	113,6 ± 6,9c	64,0 ± 2,1a	45,7 ± 6,0b
IV	215,0 ± 9,0a	105,1 ± 18,3b	441,6 ± 35,9c	172,3 ± 6,0d	90,6 ± 8,7b
V	717,8 ± 46,9a	192,8 ± 15,8b	2554,2 ± 268,2c	513,9 ± 15,3d	195,1 ± 12,6b
VI	–	656,2 ± 63,2	–	2758,0 ± 106	477,4 ± 53,8
VII	–	–	–	–	2029,3 ± 325,1
Всего	1003,9 ± 54,1a	1007,5 ± 84,3a	3109,4 ± 307,8b	3505,8 ± 120b	2838,2 ± 299,5b
III возраст:					
КУ	41,5 ± 2,1a	47,4 ± 2,3a	31,7 ± 1,7b	39,8 ± 1,1ab	53,5 ± 6,6ac
ЭИП	10,8 ± 0,4a	9,5 ± 0,4b	11,2 ± 0,4a	10,6 ± 0,3a	7,9 ± 1,0b
ЭИУ	25,9 ± 2,5a	19,9 ± 1,5b	35,4 ± 2,4c	26,7 ± 2,5a	14,8 ± 4,3b

П р и м е ч а н и е. Прочерк – нет данных, \*Каменск-Уральский лесхоз, Свердловская обл., кладки 2002 г. (для табл. 1, 2). Достоверные различия ( $p < 0,05$ ) между вариантами внутри строки обозначены разными буквами.

раст гусениц – один из наиболее продолжительных в онтогенезе при выращивании их как на ИПС [11], так и на листе [12, 13], причем у самок он несколько длиннее, чем у самцов. Нами рассмотрены самки с шестью ЛВ в онтогенезе и с разной про-

должительностью последнего возраста (8–10 сут). При увеличении возраста период потребления корма гусеницами увеличивается (рис. 1). Кроме того, рассчитанные ежесуточные значения КУ в течение возраста варьируют, а также наблюдаются некоторые

Т а б л и ц а 2

**Показатели питания гусениц и масса потребленного корма в пятом личиночном возрасте**

Показатель	Самцы с 5 ЛВ	Самки с 5 ЛВ	Самцы + самки с 5 ЛВ	Все гусеницы
Число гусениц	27	8	35	109
КУ	41,2 ± 0,7a	34,9 ± 1,6b	38,0 ± 0,8b	36,7 ± 0,6b
ЭИП	7,9 ± 0,3a	7,3 ± 0,2a	7,6 ± 0,2a	9,4 ± 0,2b
ЭИУ	19,2 ± 0,8a	20,8 ± 0,7a	20,0 ± 0,6a	25,7 ± 1,0b
Сухая масса корма, мг	717,8 ± 46,9a	2554,2 ± 268,2b	1138,0 ± 148,9c	681,8 ± 57,5a

П р и м е ч а н и е. Достоверные различия ( $p < 0,05$ ) между вариантами внутри строки обозначены разными буквами.

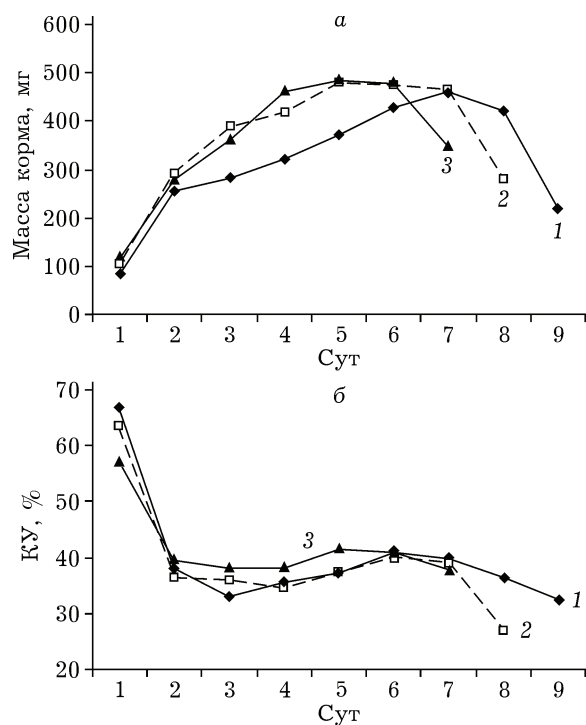


Рис. 1. Масса потребленного корма (а) и коэффициент утилизации корма (б) самками с разной продолжительностью шестого возраста. Кладки 2002 г. 1 – 10 сут, 2 – 9 сут, 3 – 8 сут

различия средних значений за возраст (у гусениц с разной продолжительностью возраста: 8 сут – 40,3; 9 сут – 37,2; 10 сут – 38). Более подробно рассмотрена динамика прироста, потребления корма и выделения экскрементов в последнем возрасте у гусениц самок с шестью ЛВ в онтогенезе и продолжительностью возраста 9 сут (рис. 2) в течение 2001–2003 гг.

Несмотря на значительное варьирование абсолютных значений рассматриваемых показателей в конкретные годы, общие закономерности сходны. Динамика изменения массы тела у гусениц происходит одинаково во всех личиночных возрастах. После линьки на следующий возраст гусеницы прибавляют в массе до определенного времени. Этот прирост прекращается в младших возрастах за сутки до линьки на следующий возраст, в старших возрастах и перед окукливанием – за несколько суток; продолжительность периода, когда масса тела снижается, может увеличиваться и зависеть от массы гусеницы, особенно у самок.

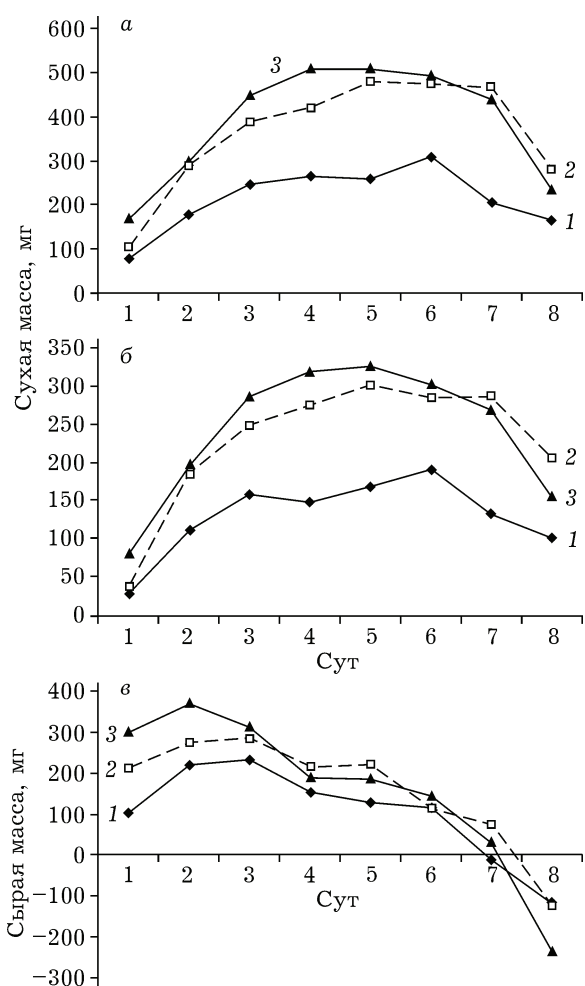


Рис. 2. Динамика потребления корма (а), выделения экскрементов (б) и прирост гусениц (в) в течение шестого возраста у самок. Кладки: 1 – 2001 г., 2 – 2002 г., 3 – 2003 г.

Абсолютные значения прироста достигают максимума в первые несколько суток после линьки, а затем снижаются. Потребление корма и выделение экскрементов гусеницами происходят неравномерно. В первые сутки питания после линьки на следующий возраст, особенно у крупных гусениц, отмечается большое потребление корма, но незначительное выделение экскрементов, что может объясняться необходимостью какого-то времени для прохождения пищи по незаполненному пищеварительному тракту. А в конце возраста мы наблюдаем выделение экскрементов при незначительном поглощении пищи или даже после прекращения питания.

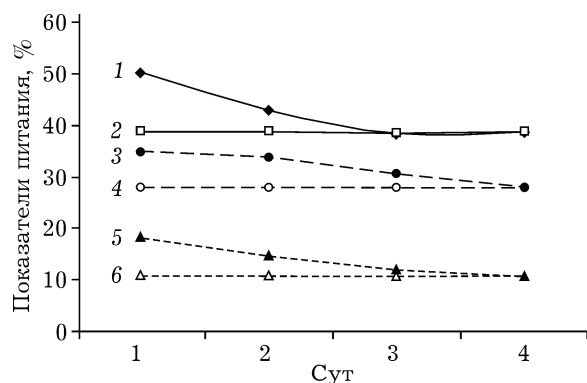


Рис. 3. Показатели питания гусениц (с продолжительностью возраста 4 сут) в третьем возрасте. 1 – КУ кумулятивные; 2 – КУ средние; 3 – ЭИУ кумулятивные; 4 – ЭИУ средние; 5 – ЭИП кумулятивные; 6 – ЭИП средние

Изменения в приросте, потреблении корма и выделении экскрементов являются одной из возможных причин значительного варьирования показателей питания у гусениц в течение возраста. Рассмотрены три основных показателя питания – КУ, ЭИП, ЭИУ в третьем (одном из самых коротких и менее варьируемых по продолжительности возрасту; использованы гусеницы с продолжительностью возраста 4 дня) и шестом возрастах. На рис. 3 для каждого трофического индекса в третьем возрасте представлены две кривые: первая – среднее значение трофического индекса за возраст, вторая – кумулятивная – построена по данным, рассчитанным с ежесуточным прибавлением массы корма и экскрементов. Из рис. 3 следует, что значения изучаемых показателей питания будут завышенными, если проводить измерения за меньший период, чем продолжительность возраста.

На рис. 4 представлены показатели питания для шестого возраста. На графиках помимо кривых со средним и кумулятивными значениями представлена кривая, построенная по значениям, рассчитанным для каждого суток.

На графиках видно, что у ежесуточно рассчитанных показателей питания максимальные значения наблюдаются в начале возраста, а минимальные – в конце. Для ЭИП и ЭИУ в последние сутки перед окукливанием даже отмечаются отрицательные зна-

чения. Это связано с потерей массы тела и процессами, происходящими в теле гусениц перед окукливанием, в первую очередь с очищением кишечника и выведением воды.

Из рассматриваемых показателей питания КУ характеризуется более высокими средними значениями и, как правило, большей дисперсией по сравнению с ЭИП и ЭИУ. Несмотря на это, в ежесуточно рассчитанных значениях в течение возраста максимальное, минимальное и среднее значения для КУ составляют 63,5, 26,7 и 37,2 соответственно; для ЭИП – 31,1 – 7,1 и 6,9; для ЭИУ – 49,4 – 26,7 и 18,6 соответственно.

Из кумулятивных графиков, которые построены путем прибавления ежесуточного прироста массы гусениц, масс потребленного корма и выделенных экскрементов, видно, что, используя одно-, двух- и трехсуточ-

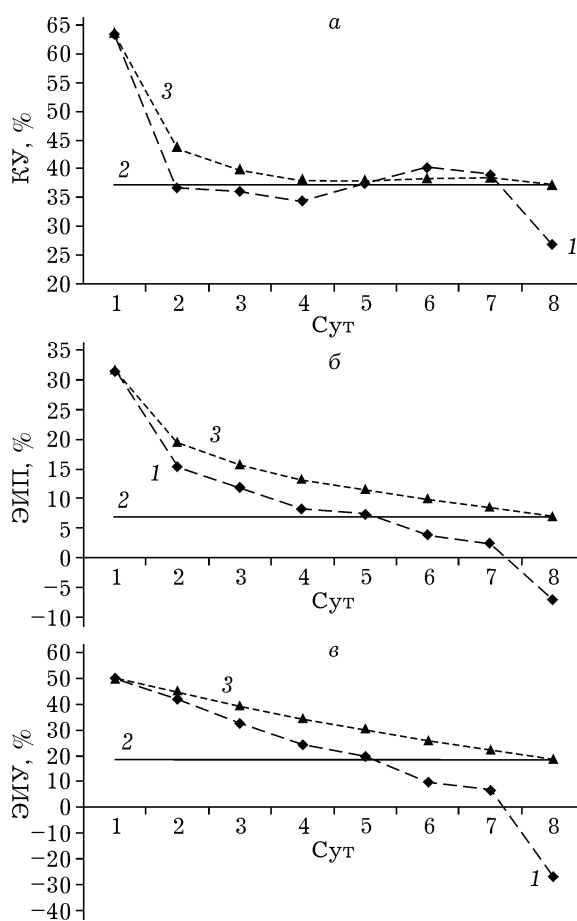


Рис. 4. Показатели питания КУ (а), ЭИП (б), ЭИУ (в) у гусениц самок в шестом возрасте: 1 – ежесуточные, 2 – средние, 3 – кумулятивные

ные данные, мы получаем значения КУ, завышенные по сравнению со средним за возраст. И хотя в дальнейшем они расположены близко от среднего (в середине возраста отмечается варьирование значений, уже на 3-и сутки значение КУ 39,7 при среднем 37,2), окончательное значение, как и для ЭИП и ЭИУ, получается только в последние сутки. Для последних двух показателей только использование данных за весь возраст позволяет получить значения, близкие к средним, в противном случае они также значительно завышены.

Для расчета основных показателей питания – КУ, ЭИП, ЭИУ – используются исходные данные по массе потребленного корма, экскрементов и прироста гусениц. Значения последних напрямую зависят от половой и возрастной структуры. У непарного шелкопряда самки обычно крупнее самцов [14], поэтому, чем больше половой индекс (отношение количества самок к общему числу особей) в изучаемой популяции, тем больший вклад в трофические показатели вносят самки. Однако в экспериментах с групповым содержанием гусениц отделить прирост, корм и экскременты гусениц, для которых этот возраст последний, от общего невозможно, что неизбежно сказывается на конечном результате. Поэтому особенно приятно встретить работы, где фактор пола учитывается даже в младших возрастах, например в четвертом [15, 16].

У непарного шелкопряда отмечены не только различия по числу возрастов у самцов и самок [14 и др.], но и полиморфность гусениц по числу ЛВ [17–19 и др.].

Влияние факторов пола и полиморфности гусениц по количеству ЛВ у непарного шелкопряда на изучаемые показатели возрастает с каждым личиночным возрастом. В связи с этим становится актуальным вопрос об объеме выборки. Очевидно, что проведение экспериментов в 3–4 возрастах по сравнению с более старшими позволит, во-первых, минимально снизить вероятность искажения данных и ошибку среднего значения, а во-вторых, использовать меньший объем выборки. По нашему мнению, объем выборки должен увеличиваться с возрастом гусениц из-за возрастающих различий по массе потреблен-

ного корма, выделенных экскрементов и прироста гусениц самцов и самок с разным числом возрастов.

Если говорить о численном эквиваленте, несомненно, закономерность “больше – лучше” была бы вполне уместна при планировании экспериментов по изучению питания гусениц, но не следует забывать и о большой трудоемкости таких работ, особенно при индивидуальном выращивании гусениц. Учитывая вышеизложенные факторы и опираясь на собственный многолетний опыт, автор предлагает как при групповом, так и при индивидуальном содержании гусениц использовать не менее 30–50 особей до четвертого возраста и не менее 100–120 – в старших.

Результаты проведенных исследований убедительно говорят о значительном влиянии продолжительности экспериментов на показатели питания – КУ, ЭИП, ЭИУ. И здесь необходимо учитывать следующее. Ранее неоднократно проводились работы по изучению влияния на трофические показатели каких-либо факторов, причем не только каких-то вводимых в питание компонентов (танинов, солей Fe), воздействия внешних факторов ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_3$  и гидротермических) [8, 20–22], но и выявлению степени предпочтения и пригодности той или иной кормовой породы гусеницами одной популяции, изучению реакции гусениц разных популяций на одинаковые кормовые породы и наоборот [18, 23]. Любой из этих факторов может привести к тому, что продолжительность одинаковых возрастов даже в одной популяции начнет существенно варьировать и данные 2-, 3- и 4-суточных измерений неизбежно отразятся на конечном результате. Чтобы избежать этого, мы рекомендуем следующее. В первую очередь, опираясь на результаты изучения влияния продолжительности экспериментов на трофические показатели, учет массы корма, экскрементов и прироста следует проводить в течение всего возраста, а показатели питания рассчитывать по этим данным. Учитывая возрастающее с каждым возрастом влияние половой и возрастной структуры, следует проводить выращивание гусениц в режиме эксперимента контрольной группы особей. Это позволит получить данные не только о содержании сухого вещества в теле



гусениц, необходимые для подсчета показателей питания, но и о составе популяции, что даст возможность вносить коррективы с учетом различий показателей питания в одном и том же возрасте у гусениц, проходящих разное число ЛВ в онтогенезе.

В данной работе все результаты получены при индивидуальном содержании гусениц в ходе экспериментов. Индивидуальное выращивание на протяжении всей фазы гусеницы позволяет проследить судьбу каждой рассматриваемой гусеницы непарного шелкопряда, фиксируя у нее такие показатели, как продолжительность развития фазы гусеницы и отдельных личиночных возрастов, количество ЛВ в онтогенезе, пол, фенотип. В результате получаем материал, который можем компоновать по-разному. Как, например, в данной работе рассмотрены показатели питания у гусениц самок с продолжительностью последнего шестого возраста 9 сут. Проведение таких исследований на протяжении ряда лет дает возможность сравнивать данные, полученные в разные годы, и рассматривать влияние на трофические показатели отдельных групп гусениц (например, только самцов с пятью ЛВ в онтогенезе) целого ряда факторов, например гидротермических или плотности популяции, изменяющейся в ходе градационно-го цикла.

Таким образом, рассмотрены факторы, внимание к которым при планировании экспериментов по изучению питания (в частности трофических показателей) гусениц непарного шелкопряда должно быть особенно пристальным в связи со значительным влиянием их на конечный результат. По мнению автора, полученные результаты могут быть использованы и при изучении питания гусениц других видов хвое- и листогрызущих насекомых.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Barbosa P., Greenblatt J. Suitability, digestibility and assimilation of various host plants of the gypsy moth *Lymantria dispar* L. // *Oecologia*. 1979. Vol. 43, N 1. P. 111–119.
2. Вшивкова Т. А. Эколого-физиологические параметры роста гусениц непарного шелкопряда на основных кормовых растениях в Сибири // Роль взаимоотношений растение – насекомое в динамике численности лесных вредителей. Красноярск, 1983. С. 126–137.
3. Баранчиков Ю. Н. Трофическая специализация чешуекрылых. Красноярск, 1987. 171 с.
4. Hwang Sh.-Y., Lindroth R. L. Clonal variation in foliar chemistry of aspen: effects on gypsy moths and forest tent caterpillars // *Oecologia*. 1997. Vol. 111. P. 99–108.
5. Lazarevic J., Peric-Mataruga V., Stojkovic B., Tucic N. Adaptation of the gypsy moth to an unsuitable host plant // *Entomol. Exp. et Appl.* 2002. Vol. 102. P. 75–86.
6. Андреева Е. М., Пономарев В. И., Шаталин Н. В. Морфофизиологические и трофические характеристики гусениц непарного шелкопряда (*Lymantria dispar* L.) двух популяций в зависимости от гидротермических условий и плотности популяции // *Энтомолог. обозр.* 2008. Т. 86, вып. 3. С. 503–512.
7. Андреева Е. М. Трофические аспекты экологии непарного шелкопряда (*Lymantria dispar* L.): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Екатеринбург, 2002. 24 с.
8. Henn M. W., Schopf R. Response of beech (*Fagus sylvatica*) to elevated CO<sub>2</sub> and N: influence on larval performance of the gypsy moth *Lymantria dispar* (Lep., Lymantriidae) // *J. Appl. Ent.* 2001. Vol. 125. P. 501–505.
9. Ильиных А. В. Оптимизированная искусственная питательная среда для культивирования непарного шелкопряда (*Ocneria dispar* L.) // *Биотехнология*. 1996. № 1. С. 42–43.
10. Waldbauer G. P. The consumption and utilization of food by insects // *Adv. Insect Physiol.* 1968. Vol. 5. P. 229–288.
11. Андреева Е. М. О продолжительности развития личиночных возрастов, фазе гусеницы и массе куколки у непарного шелкопряда в период депрессии // *Энтомологические исследования в Западной Сибири. Труды Кемеровского отделения РЭО. Вып. 6. Кемерово: Юнити, 2008. С. 3–10.*
12. Эдельман Н. М. Биология непарного шелкопряда в условиях Кубинского района Азербайджанской ССР // *Зоол. журн.* 1956. Т. 35, вып. 4. С. 572–582.
13. Киреева И. М. Экология и физиология непарного шелкопряда. Киев: Наук. думка, 1983. 128 с.
14. Ильинский А. И. Непарный шелкопряд и меры борьбы с ним. М.: Гослесбумиздат, 1959. 63 с.
15. Carisey N., Bauce E. Impact of balsam fir flowering on pollen and foliage biochemistry in relation to spruce budworm growth, development and food utilization // *Entomol. Exp. et Appl.* 1997. Vol. 85. P. 17–31.
16. Osier T. L., Lindroth R. L. Long-term effects of defoliation on quaking aspen in relation to genotype and nutrient availability: plant growth, phytochemistry and insect performance // *Oecologia*. 2004. Vol. 139. P. 55–65.
17. Leonard D. E. Effects of starvation on behaviour number of larval instars, and developmental rate of *Porthetria dispar* // *J. Insect Physiol.* 1970. Vol. 16. P. 25–31.
18. Вшивкова Т. А. Анализ роста и развития гусениц из двух изолированных популяций непарного шелкопряда // *Непарный шелкопряд в Средней и Восточной Сибири. Новосибирск, 1982. С. 35–42.*

19. Nagasawa S. Number of larval instars of the gypsy moth in Japan (Lepidoptera: Lymantriidae) // Appl. Entomol. and Zool. 1988. Vol. 23, N 4. P. 441–448.
20. Stockhoff B. A. Diet heterogeneity: implications for growth of a generalist herbivore, the gypsy moth // Ecology. 1993. Vol. 74, N 7. P. 1939–1949.
21. Kinney K. K., Lindroth R. L., Jung S. M., Nordheim E. V. Effects of CO<sub>2</sub> and NO<sub>3</sub><sup>-</sup> availability on deciduous trees: phytochemistry and insect performance // Ecology. 1997. Vol. 78, N 1. P. 215–230.
22. Lindroth R. L., Klein K. A., Hemming J. D. C., Feucker A. M. Variation in temperature and dietary nitrogen affect performance of the gypsy moth (*Lymantria dispar* L.) // Physiological entomology. 1997. Vol. 22, N 1. P. 55–64.
23. Lazarevic J., Peric-Mataruga V., Ivanovic J., Andjelkovic M. Host plant on the genetic variation and correlation in the individual performance of the gypsy moth // Functional Ecol. 1998. N 12. P. 141–148.

## **Some Methodical Aspects of the Experiments Aimed at the Studies of Nutrition of Gipsy-Moth Caterpillars**

E. M. ANDREEVA

*Botanical Garden of UrB RAS, Laboratory of Plant Protection  
620134, Ekaterinburg, Bilimbaevskaya str., 32a  
E-mail: e\_m\_andreeva@mail.ru*

It is demonstrated that it is important to take into account a number of factors when planning experiments on the studies of trophic indices of gipsy-moth caterpillars. These factors include first of all the population characteristics of the species – sexual and age structure changing annually. The final results of the investigation are also affected by some methodical approaches and features of experiments, in particular duration (especially in the long-run ages of caterpillars) and the amount of sampling, which must increase with an increase in the age of caterpillars. The reasonability of using individual breeding of caterpillars in the studies of nutrition of the species is considered.

**Key words:** gipsy-moth, trophic indices, population structure, duration of experiments.