

УДК 595.787:591.526(477.72+477.88)

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА (*PORTHETRIA DISPAR* L.)

Сообщение I. Плодовитость

В. А. Колыбин, И. М. Киреева, Л. М. Зелинская

(Институт зоологии АН УССР)

Согласно воззрениям многих исследователей (Гаузе, 1935; Пятницкий, 1935, 1951; Викторов, 1955; Руднев, 1962 и др.), непосредственной причиной массовых размножений насекомых является уменьшение смертности особей, определяемой экологическими условиями существования вида. Это уменьшение приводит к увеличению биотического потенциала, т. е. биологических возможностей вида к размножению. Поэтому необходимо учитывать не только количество вредителей, но и возможную их плодовитость. Мнения исследователей о значении плодовитости в грациях насекомых довольно противоречивы. Одни авторы (Поспелов, 1911; Белановский, 1936, 1940, 1950; Гроссгейм, 1930, 1947; Пархоменко, 1933, 1936; Ильинский, 1959; Ильинский, Тропинин, 1965) считают, что увеличение количества откладываемых яиц обуславливает начало вспышки массового размножения. Другие (Vodenheimer, 1928; Ханисламов, 1963) вообще отрицают роль плодовитости в динамике численности насекомых, объясняя изменение численности популяций главным образом изменением выживаемости организмов.

По нашим данным, плодовитость непарного шелкопряда (*Porthetria dispar* L.) в районе Нижнего Приднепровья и Закарпатья очень изменчива; она зависит от состояния популяции, качества корма и микроклиматических условий развития особей. Эколого-физиологическая характеристика изучаемых популяций дана нами в предыдущих публикациях (Колыбин, Зелинская, 1969; 1971; Киреева, 1971). В настоящей работе мы рассматриваем роль изменчивости плодовитости имаго в определении численности непарного шелкопряда.

Как видно из данных табл. 1, самая низкая плодовитость непарного шелкопряда наблюдается в период эруптивной фазы и в период кризиса численности. В большинстве случаев плодовитость вредителя снижалась из-за чрезмерно высокой плотности его популяции, приводящей к недостатку корма и изменению его пищевой ценности, а также к явлениям внутривидового инбридинга. Отрицательно сказывалось также непосредственное влияние особей друг на друга, ибо наличие большого количества особей в ограниченном пространстве даже при полной обеспеченности кормом ведет к снижению веса куколок, а следовательно, к снижению плодовитости имаго. Высокая плодовитость непарного шелкопряда в период эруптивной фазы и в период кризиса численности в акациевых насаждениях объясняется, видимо, тем, что здесь в результате гибели гусениц от болезней и паразитов плотность популяции не достигала того критического уровня, при котором плодовитость имаго начинает уменьшаться. В период депрессии и в фазе роста численности количество яиц в кладке велико, что объясняется благоприятными трофическими и климатическими условиями. Это связано также и с разнокачественностью популяции в ее реакции на внешние условия во второй период мас-

сового размножения вредителя, когда погибают более слабые особи, а выживают наиболее сильные и плодовитые, что и обеспечивает в дальнейшем сохранение вида на данной территории. В данном случае повышение плодовитости является как бы реакцией популяции на ухудшение условий существования.

Таблица 1

Фазы градации численности и плодовитость непарного шелкопряда

Лесонасаждение	Фаза градации численности	Число яиц в кладке, шт.	Коэффициент вариации
Ивовое (плавни Днепра)	Рост численности	650±12	15
	Эруптивная	368±15	27
	Кризис	232±24	50
	Депрессия	740±31	16
Дубово-березовые колки (ур. Ивано-Рыбальчье)	Рост численности	698±37	22
	Эруптивная	450±17	46
	Кризис	340±11	33
	Депрессия	802±15	15
Ольховое (ур. Воыжин лес)	Рост численности	543±25	29
	Эруптивная	422±18	32
	Кризис	210±13	19
	Депрессия	—	—
Белой акации (Голопристанское лесничество)	Рост численности	705±48	25
	Эруптивная	542±23	28
	Кризис	596±19	20
	Депрессия	651±21	58

Известно, что на плодовитость насекомых существенно влияет не только количество, но и качество корма (Ликвентов, 1954; Эдельман, 1954 и др.). По нашим наблюдениям в разных микропопуляциях характер реакции непарного шелкопряда на смену корма различен. Так, при развитии вредителей дубовой микропопуляции на березе, (*Betula* sp.), а ивовой — на акации (*Robinia pseudoacacia* L.) в 1966 г. было зарегистрировано повышение плодовитости бабочек. Однако в 1967—1968 гг. смена корма вызвала у непарных шелкопрядов дубовой микропопуляции снижение, а у акациевой и ольховой — повышение плодовитости. Вероятно, характер изменения плодовитости имаго связан с изменением химического состава кормовых пород под влиянием климатических условий. Интересно отметить, что у вредителей ольховой микропопуляции, являвшейся очагом повышенной плотности популяции, при смене корма плодовитость возрастала. Это объясняется тем, что в данном случае гусеницы непарного шелкопряда попадали из худших в лучшие трофические условия.

В целом влиянием смены кормового растения и изменением плотности популяции можно объяснить многие факторы вариабильности плодовитости непарного шелкопряда, что согласуется с результатами, полученными в экспериментах с другими насекомыми (Смирнов, Келейникова, 1950; Watt, 1960).

Плодовитость насекомых изменяется также в зависимости от ландшафтно-климатических условий их развития и является одной из характерных черт зональных популяций. Сравнительный анализ состояния херсонской и закарпатской популяций непарного шелкопряда показал,

что под влиянием различных ландшафтно-климатических условий изменяется характер роста и развития гусениц, а это в дальнейшем сказывается на продуктивности насекомых. Мы провели учет плодовитости особей, веса кладок и одного яйца, чтобы более полно оценить состояние популяций и представить их развитие. Как видно из табл. 2, репродук-

Таблица 2

**Продуцирование яиц непарным шелкопрядом и их вес
в Херсонской и Закарпатской областях УССР**

Популяция	Отложено яиц, %	Число яиц в кладке, шт.	Средний вес кладки, мг	Средний вес яйца, мг
Херсонская	92,3	570	274,7	0,49
Закарпатская	86,8	498	166,5	0,33

Таблица 3

Влияние фототермических условий на плодовитость непарного шелкопряда

Температура воздуха, °С	Длительность светового дня, час.							
	0		7		17		24	
	Отложено яиц, %	Выход гусениц, % от отложенных яиц	Отложено яиц, %	Выход гусениц, % от отложенных яиц	Отложено яиц, %	Выход гусениц, % от отложенных яиц	Отложено яиц, %	Выход гусениц, % от отложенных яиц
16	79,5	77,0	62,3	84,0	88,6	86,0	89,7	63,0
22	89,8	89,0	96,5	94,0	98,0	98,5	93,4	96,0
28	91,4	92,0	94,0	82,0	92,1	92,5	88,2	82,0
32	86,8	80,0	88,5	94,3	88,0	88,5	85,5	79,0

тивные способности непарных шелкопрядов херсонской популяции выше, чем закарпатской. В результате менее благоприятных климатических условий в Закарпатье (поздняя и затяжная весна, низкая температура воздуха и частые дожди в 1968 г.) снизилась активность гусениц, увеличился период их развития, что и привело к снижению плодовитости бабочек. Экспериментальные исследования показали, что на плодовитость насекомых существенно влияет гигротермический режим развития куколок. Куколки непарного шелкопряда закарпатской популяции интенсивно расходовали запасные вещества в процессе развития, в то время как куколкам херсонской популяции, развивавшимся в благоприятных условиях Нижнего Приднепровья, требовалось меньше резервов на поддержание нормальной жизнедеятельности.

Определенное влияние на репродуктивные способности непарного шелкопряда оказывает температура воздуха в сочетании с режимом освещения (табл. 3). Оптимальными являются температура 22° С и фото-период 17 час.; в иных фототермических условиях биологические показатели хуже. Фототермические условия развития непарного шелкопряда оказывают влияние на плодовитость насекомого, вероятно, через изменение направленности процессов ово- и сперматогенеза, происходящих на стадии гусеницы и куколки. На жизнеспособность и плодовитость имаго на стадии куколки эти факторы меньше влияют. Но, как показал анализ интенсивности газообмена, водного и липидного обмена куколок непарного шелкопряда (Киреева-Золотоверхая, 1967, 1969), даже в последние дни своего развития они чувствительны к изменениям фототермических условий.

В целом результаты исследования показывают, что в зависимости от физиологических особенностей непарного шелкопряда выживаемость насекомых и их способность к репродукции в различных ландшафтно-климатических условиях неодинаковы. В связи с этим меняется наше представление о роли особей в поддержании численности популяции. Размножение и плодовитость насекомых определяются совместным действием внутренних и внешних факторов, причем относительное значение каждой группы факторов различно как для отдельных популяций, так и для отдельных фаз градации численности. Внутренние факторы, т. е. физиологические особенности организма насекомого, характеризуют его потенциальную плодовитость и представляют ту основу, на которой проявляется регулирующее воздействие факторов внешней среды.

Реальная плодовитость, являющаяся основой численности вида на данной территории, — это лишь производная совместного влияния внутренних и внешних факторов, определяющих развитие насекомых.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- Белановский И. Д. 1936. Закономерности в массовых размножениях вредителей с связи с метеорологическими факторами. Зоол. журн., т. XV, в. 2.
- Его же. 1940. О массовых размножениях насекомых. В сб.: «Экологическая конференция по проблеме массовые размножения животных и их прогноз». К.
- Его же. 1950. К критике некоторых попыток математической обработки закономерностей в колебании численности организмов в природе. В сб.: «II экологическая конференция по проблеме массовые размножения животных и их прогноз», ч. 1. К.
- Викторов Г. А. 1955. К вопросу о причинах массовых размножений насекомых. Зоол. журн., т. XXXIV, в. 2.
- Гаузе Г. Ф. 1935. Закономерности массового размножения вредителей насекомых. Там же, т. XIV, в. 3.
- Гроссгейм Н. А. 1930. О массовом появлении вредителей. Тр. Млеевской садово-огородной опыт. станции, в. 26. Млеев.
- Его же. 1947. Инструкция по сигнализации и оперативному учету появления и распространения вредных насекомых и болезней в лесах водоохранной зоны. Руководящие указания по лесозащите, ч. 1. Млеев.
- Ильинский А. И. 1959. Непарный шелкопряд и меры борьбы с ним. М.—Л.
- Ильинский А. И., Тропинин И. В. 1965. Надзор, учет и прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих насекомых. М.
- Киреева И. М. 1971. Про географічну мінливість фізіологічного стану лялечок непарного шовкопряда. ДАН УРСР, № 8.
- Киреева-Золотоверхая И. М. 1967. Влияние света и температуры на интенсивность поглощения кислорода куколками непарного шелкопряда. Вестн. зоол., № 2.
- Её же. 1969. Особенности развития куколок непарного шелкопряда в различных фототермических условиях. Вестн. зоол., № 1.
- Колыбин В. А., Зелинская Л. М. 1969. Эколого-физиологические особенности популяции непарного шелкопряда (*Porthetria dispar* L.) в Нижнем Приднепровье. Сообщение I. Структура популяции. Вестн. зоол., № 3.
- Их же. 1971. Эколого-физиологические особенности популяции непарного шелкопряда (*Porthetria dispar* L.) в Нижнем Приднепровье. Сообщение II. Паразиты и болезни. Там же, № 1.
- Ликвентов А. В. 1954. Влияние режима питания на рост и развитие непарного шелкопряда. Тр. ВИЗР, в. 6. М.—Л.
- Пархоменко В. Ю. 1933. Борьба с непарным шелкопрядом в лесах Крыма. Экономика и культура Крыма, № 5—6.
- Его же. 1936. Непарный шелкопряд. М.
- Поспелов В. П. 1911. Постэмбриональное развитие и имагинальная диапауза насекомых. Зап. Киев. об-ва естествоисп., т. 21, в. 4.
- Пятницкий Г. К. 1935. Факторы, способствующие и ограничивающие массовые вспышки непарного шелкопряда в Крыму. Вопр. экол. и биоценол., в. 2.
- Его же. 1951. К вопросу массовых размножений насекомых. В сб.: «II экологическая конференция по проблеме массовые размножения животных и их прогноз», ч. 3. К.
- Руднев Д. Ф. 1962. О причинах массовых размножений вредителей леса. Вопр. экол., т. VII.

- Смирнов Е. С., Келейникова С. И. 1950. Изменение жизненности и наследование приобретенных признаков у *Neomyzus circumflexus* Buckt. (Aphididae). Зоол. журн., т. XXIX, в. 1.
- Ханисламов М. Г. 1963. О ведущих условиях начала вспышек хвое- и листогрызущих вредителей. Вопр. лесозащиты, т. II.
- Эдельман Н. М. 1954. Влияние режима питания на обмен веществ непарного шелкопряда и зимней пяденицы. Тр. ВИЗР, в. 6. М.—Л.
- Bodenheimer F. S. 1928. Welche Faktoren regulieren die Individuen Zahl einer Insektenart in der Natur. Biologischer Zentralblatt, Bd. 48, H. 12.
- Watt K. E. F. 1960. The effect of population density on fecundity in insects. *Canad. Entomologist*, v. 92, № 9.

Поступила 7.III 1972 г.

**BIOLOGICAL BASES OF DYNAMICS IN NUMBER
OF *PORTHETRIA DISPAR* L.**

Communication I. Fecundity

V. A. Kolybin, I. M. Kireeva, L. M. Zelinskaya

(Institute of Zoology, Academy of Sciences, Ukrainian SSR)

S u m m a r y

The *Porthetria dispar* L. ability to reproduction is not the same under different landscape-climatic conditions and at different stages of gradation. Physiological peculiarities of the insect organism determine the potential fecundity and are the basis which reflects the regulating affect of the environment factors. The real fecundity, being a basis of the species number in the given territory, is only a derivative of the combined effect of internal and external factors determining the insect development.