

УДК 591.69:595.787(477.72)

ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА (*PORTHETRIA DISPAR* L.) В НИЖНЕМ ПРИДНЕПРОВЬЕ

Сообщение II. Паразиты и болезни

В. А. Колыбин, Л. М. Зелинская

(Институт зоологии АН УССР, Черноморский заповедник АН УССР)

Важная роль паразитов и хищников как регуляторов численности насекомых хорошо известна, и они широко используются в практике биологической борьбы с вредителями. На численность популяций влияют также эпизоотии, вызываемые патогенными микроорганизмами. Однако в конкретных ландшафтно-климатических условиях и на различных фазах градации численности роль указанных биотических факторов существенно изменяется.

При изучении эколого-физиологических особенностей популяции непарного шелкопряда в Нижнем Приднепровье нами установлена регулирующая роль болезней и энтомофагов на разных фазах динамики численности этого вредителя.

В Херсонской обл. выявлено около 20 видов насекомых — паразитов и хищников (табл. 1). Мы проанализировали элиминирующую роль этих энтомофагов на разных фазах развития непарного шелкопряда. Установлено, что специализированный паразит яиц *Anastatus disparis* L. поражал от 10 до 100% яйцекладок непарного шелкопряда, но процент зараженности яиц в кладках был небольшим — от 0,1 до 13,4% (табл. 2).

Зараженность яиц паразитом была максимальной к началу затухания очага, поэтому к концу развития очага самок яйцееда бывает больше, чем яиц, доступных для заражения, и часть самок паразита отмирает, не отложив яиц. Во второй год кризиса численность яйцеедов резко сокращается. Миграции паразита в другие очаги исключены, т. к. способность самок к перелетам очень ограничена. В период депрессии численности поражаемость яиц анастатусом была довольно низкой, что можно объяснить с одной стороны тем, что самкам трудно отыскивать яйцекладки непарного шелкопряда, плотность популяции которого очень низка, а с другой — тем, что в этот период преобладают довольно крупные его кладки. Как известно, степень поражаемости яиц непарного шелкопряда уменьшается с увеличением размеров кладки. Так, по нашим данным, в кладках из 100—300 яиц яйцеед заражал не больше 52,4, из 300—600 яиц — 25, из 601—800 яиц — 10, из 801—1000 яиц — не более 5%.

В годы наблюдений наименее эффективным на всех фазах градации яйцеед был в насаждениях белой акации, что, по-видимому, связано с резким уменьшением плотности непарного шелкопряда в результате эпизоотии полиэдри и последовавшей за этим многолетней глубокой депрессии, во время которой паразит почти исчезает. В ивовых, ольховых и дубово-березовых насаждениях в межвспышечный период яйцекладки непарного шелкопряда не столь редки, как в акациевых, и численность паразитов остается в пределах, допускающих быстрое его размножение при увеличении плотности популяции хозяина — непарного шелкопряда.

Таблица 1

Поражение и уничтожение непарного шелкопряда на различных стадиях его развития паразитами и хищниками

Паразит, хищник	Возраст гусениц						Пред-кукол-ка	Ку-колка	Яйцо
	I	II	III	IV	V	VI			
Hymenoptera									
<i>Hoplectis viduata</i> Grav.	—	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Phobocampe pulchellus</i> Thoms.	+	+	+	+	—	—	—	—	—
<i>Apanteles vitripennis</i> Hal.	+	+	+	—	—	—	—	—	—
<i>A. solitarius</i> Ratz.	+	+	+	—	—	—	—	—	—
<i>Meteorus dubinus</i> Ruthe	+	+	+	—	—	—	—	—	—
<i>Brachimeria intermedia</i> Nees	—	—	—	—	—	—	+	+	—
<i>Anastatus disparis</i> Rusch	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Diptera									
<i>Exorista larvarum</i> L.	—	—	—	+	+	+	—	—	—
<i>Drino inconspicua</i> Mg.	—	—	—	+	+	+	—	—	—
<i>Larvivora larvarum</i> L.	—	—	—	+	+	+	—	—	—
<i>Parasarcophaga harpax</i> Pand.	—	—	—	—	—	—	+	+	—
<i>P. portschisorgi</i> Rold.	—	—	—	—	—	—	+	+	—
<i>Pseudosarcophaga affinis</i> Fall.	—	—	—	—	—	—	+	+	—
Coleoptera									
<i>Calosoma sycophanta</i> L.	—	—	—	+	—	+	+	+	+
<i>Dermestes erichsoni</i> G.	—	—	—	—	—	—	—	+	+
<i>D. undulatus</i> Brahm.	—	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>D. lardarius</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Antrenus verbasci</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Malachius aeneus</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+

Таблица 2

Зараженность анастатусом яйцекладок непарного шелкопряда на разных фазах градации его численности и в различных насаждениях

Насаждения	Фаза градации			
	Рост численности	эруптивная	кризис	депрессия
Ивовые (в плавнях Днепра)	30* 0,9	26 1,3	100 13,4	100 1,3
Дубово-березовые колки (Ивано-Рыбальчанский участок)	25 0,3	—	50 2,6	55 1,7
Белой акации (Голопристанское лесничество)	—	10 0,03	10 0,4	10 0,05
Ольховые (Волыжин лес)	60 1,3	100 4,1	100 8,3	66 4,0

* В числителе дроби указан процент яйцекладок, зараженных яйцеедом, а в знаменателе — средний процент зараженных яиц.

Более заметную роль в истреблении непарного шелкопряда на стадии яйца играли кожееды, мягкотелки и птицы. В некоторых местах они уничтожали до 38, а иногда — до 90% яиц. Максимальное заселение яйцекладок кожеедами наблюдалось на заповедных участках. В ивовых насаждениях плавней Днепра численность кожеедов оставалась сравнительно невысокой во все годы наблюдений. Таким образом, наши данные подтверждают установленную А. И. Воронцовым (1950) привязанность кожеедов к сухим местообитаниям.

Условием, способствующим размножению кожеедов в колках, следует считать и наличие большого количества птичьих гнезд. На площади 166,6 га размещено более 1000 искусственных гнездовых, которые ежегодно почти наполовину занимают птицы. Кроме того, здесь есть семь гнездовых колоний грачей и цапель (более 1,5 тыс. гнезд). В гнездах птиц для личинок кожеедов в изобилии имеется корм. При отсутствии яйцекладок непарного шелкопряда кожееды проходят здесь весь цикл своего развития, а при увеличении в колках численности вредителя кожееды переползают на его яйцекладки.

Из числа паразитов, поражающих гусениц непарного шелкопряда на ранних стадиях развития, наиболее распространенным в годы наблюдений был *Apanteles vitripennis* Hal. Этот паразит личинок приспособлен к обитанию в редких, хорошо освещенных насаждениях. Максимальная зараженность гусениц апантелесом наблюдалась в наиболее старых очагах к моменту их затухания (табл. 3). Большая зараженность гусениц этим специализированным паразитом отмечена в годы депрессии численности непарного шелкопряда.

Таблица 3

Гибель гусениц и куколок непарного шелкопряда на разных фазах градации его численности и в различных насаждениях от паразитических насекомых (в %)

Насаждения	Паразиты	Фаза градации				
		рост численности	эруптивная	кризис		депрессия
				1-й год	2-й год	
Ивовые (в плавнях Днепра)	Бракониды	3	7	13	50	30
	Тахины	2	5	10	10	16
	Саркофаги	15	17	63	—	20
Дубово-березовые колки (Ивано-Рыбальчанский участок)	Бракониды	—	3	8	5	15
	Тахины	—	10	40	50	35
	Саркофаги	—	30	74	35	41
Белой акации (Голопристанское лесничество)	Бракониды	3	14	10	12	—
	Тахины	13	9	12	—	—
	Саркофаги	40	60	40	—	—

Размножение апантелесов в очагах массового размножения вредителя ограничивали вторичные паразиты. Из коконов *Apanteles vitripennis* Hal. выводились хальциды *Dibrachys cavus* Feerst и *Eurytoma appendigaster* Swed. Их роль в ограничении численности апантелесов особенно заметна была в заповеднике: в некоторых местах они уничтожили до 70% его коконов. Эти сверхпаразиты могут поддерживать и даже наращивать свою численность за счет широкого круга первичных хозяев — паразитов: ивовой моли (*Hyponomeuta rorellus* H b.), дубовой листовертки (*Totrix viridana* L.), дубовой выемчатой моли (*Teleia triparella* Z.), дубовой огневки (*Elegia artifasciella* R a g.), усиленно размножавшихся в последние годы наблюдений. Гусеницы дубовой выемчатой моли и дубовой огневки встречались в колках заповед-

ника до глубокой осени, поэтому на зимовку уходило много хальцид. В плавнях, где круг дополнительных хозяев хальцид ограничен, гусениц, зараженных апантелесом, было больше, чем в колках.

Из мух-тахин, паразитирующих на гусеницах непарного шелкопряда, доминировала *Exorista larvarum* L. Как видно из табл. 3, в очагах, находящихся в фазе нарастания численности, тахины слабо проявляли себя и заражали не больше 13% гусениц. Наиболее сильная зараженность тахинами наблюдалась в затухающих очагах, особенно на заповедной территории, где массовому размножению мух способствует обилие растений, цветущих в течение всего лета.

Решающее значение в снижении численности непарного шелкопряда на стадии куколки имели саркофаги. Они встречались в одинаковом количестве во всех лесных биотопах, но в популяциях шелкопряда с высокой плотностью их было больше, т. к. они предпочитают откладывать личинок в больших скоплениях хозяина.

Таким образом, роль энтомофагов в ограничении численности непарного шелкопряда в Нижнем Приднепровье неодинакова в разных насаждениях (микрораспространениях) и изменяется по фазам градации численности вредителя.

Для выяснения смертности непарного шелкопряда от болезней мы проводили наблюдения с 1960 по 1968 г., т. е. почти на всех фазах градации его численности, включая и период депрессии.

В районе исследований у непарного шелкопряда были отмечены заболевания полиэдрией и микроспориозом.

О смертности непарного шелкопряда от болезней на разных фазах градации его численности и в период депрессии на разных стадиях развития вредителя можно судить по данным табл. 4. Самая высокая смертность наблюдалась в фазах вспышки и кризиса. В яйцах погибло 25—

Таблица 4

Смертность непарного шелкопряда от заболеваний на разных фазах градации его численности в различных насаждениях

Насаждения	Год	Фаза градации численности	Погибло (в %)			
			яиц	гусениц возрастов		куколок
				I—III	IV—VI	
Ивовые (в плавнях Днепра)	1960	Рост численности	3,9	0	0	0
	1961	Эруптивная	10,3	0	0	2,5
	1962	Кризис	31,8	31,0	34,0	33,1
	1963	»	11,2	10,3	10,0	24,0
	1967	Депрессия	2,8	2,4	33,0	30,5
	1968	»	4,9	49,0	12,5	25,0
Дубово-березовые колки (Ивано-Рыбальчанский участок)	1966	Депрессия	4,5	40,0	29,0	5,5
	1967	»	2,0	53,2	2,0	16,0
	1968	»	4,0	67,0	0	34,2
	1961	Рост численности	3,0	0	0	0
Белой акации (Голопристанское лесничество)	1962	Эруптивная	13,3	0	15,0	43,1
	1963	Кризис	22,0	28,0	61,2	47,0
	1964	»	11,9	80,0	20,0	—
	1966	Депрессия	7,5	51,0	7,5	—
	1968	»	6,8	80,0	7,4	—
	1967	Вспышка численности	4,6	34,0	26,7	16,0
Ольховые (Волыжин лес)	1968	Кризис	20,0	86,0	5,6	25,0

50% эмбрионов, на стадии гусеницы — до 85 и на стадии куколки — до 89% особей.

В период нарастания численности гибель гусениц от болезней бывает настолько незначительной, что при экскурсионных осмотрах насаждений трупов гусениц обычно не находят. При воспитании в изоляторах на растущих ветках погибло не более 10% особей непарного шелкопряда. Из яиц в этот период выходит примерно 89—95% гусениц, а в наиболее благоприятные для увеличения численности вредителя годы (1957—1959) в яйцах погибало не более 6% эмбрионов.

В период депрессии смертность от заболеваний была значительной, особенно гусениц I возраста. На активную роль патогенов при низкой плотности популяций непарного шелкопряда указывал также М. Ханисламов (Ханисламов и др., 1962).

Как показали результаты экспериментальных выкормок гусениц дубовой, ивовой, акациевой и ольховой микропопуляций непарного шелкопряда, смертность гусениц по всем вариантам была наименьшей в 1966 г. и заметно возросла в 1967 г., особенно среди гусениц, питавшихся на акации. Это связано с особенностями гидро-термического режима весенне-летнего периода 1967 г.

Отклонения от обычного гидро-режима, вызывающие повышение содержания азотистых веществ и снижение содержания углеводов в листьях белой акации, приводят к массовой гибели от полиэдриии питающихся этим листом гусениц, т. к. такое соотношение питательных веществ в корме, как установила Е. Р. Тимофеева (1952), способствует переходу вируса полиэдриии из латентного в активное состояние.

В эруптивной фазе вспышки ольховая микропопуляция занимала второе место по заболеваемости. Ивовая и дубовая микропопуляции были примерно одинаково устойчивы к заболеваниям, т. к. находились в фазе депрессии численности.

Сравнение смертности гусениц при групповом и индивидуальном их воспитании показывает, что в большинстве вариантов смертность при групповом содержании выше. В этом случае отрицательно сказывается не столько недостаток корма, сколько непосредственное механическое воздействие особей друг на друга в результате скученности.

В наших опытах большое количество гусениц первого возраста (в некоторых случаях до 84%) погибло до начала питания. Причиной гибели были разные: неблагоприятные условия развития материнского поколения, перегрев и вредное воздействие прямой солнечной радиации, пониженная относительная влажность воздуха.

Таким образом, наши данные подтверждают результаты наблюдений других авторов за развитием эпизоотий у вредных насекомых (Кожанчиков, 1946, 1956; Kovacević, 1958; Орловская, 1960; Vasilević, 1961; Cambell, 1963; Dobrivojević, 1963 и др.).

Наши исследования показывают также, что вирусы полиэдриии и микроспоридии в неактивной форме постоянно присутствуют во всех микропопуляциях. Они активизируются при физиологическом ослаблении организма хозяина, вызываемом различными неблагоприятными внешними воздействиями, к которым относятся пессимальные температуры и влажность воздуха, а также неблагоприятные трофические условия, возникающие как следствие увеличения плотности популяции и плохих погодных условий. Физиологическое ослабление организма может быть в результате инбридинга, возникающего в отдельных микропопуляциях вредителя при высокой его плотности.

Ландшафтно-климатические условия Черноморского заповедника

повышают роль биологических факторов, регулирующих численность вредителей. Паразиты, хищники и патогенные микроорганизмы являются существенным биоценотическим фактором, ограничивающим плотность популяции непарного шелкопряда, однако их эффективность различна на разных фазах градации численности шелкопряда.

ЛИТЕРАТУРА

- Воронцов А. И. 1950. Жуки-кожееды как истребители непарного шелкопряда. Зоол. журн., т. XXIX, в. 5.
- Кожанчиков И. В. 1946. Биологические формы ивового листоеда. Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. 8, в. 1.
- Его же. 1956. Эпизоотии и эколого-физиологические особенности насекомых. К кн.: «Инфекционные и протозойные болезни полезных и вредных видов насекомых». Л.
- Орловская Е. В. 1960. Эпизоотии чешуекрылых в западных областях УССР. Мат-лы совещ. по микробиометоду борьбы с вредит. с.-х. и л.-х. К.
- Тимофеева Е. Р. 1952. Болезни непарного шелкопряда и зависимость их от физиологического состояния насекомого. Автореф. канд. дисс., Л.
- Ханисламов М., Гирфанова Л., Яфаева Э., Степанов Р. 1962. Условия формирования резерваций и нарастания численности непарного шелкопряда. В кн.: «Исследования очагов вредителей леса Башкирии», Уфа.
- Самбелл R. W. 1963. The role of disease and desiccation on the population dynamics of the gypsy moth *Porthetria dispar* L. *Canad. Entom.*, v. 95, № 4.
- Добривојевић К. 1963. Neka zapažnja omasovnim pojavu u valjev skom srezu u periody 1947—1961 godine. *Zaštita bilja*, № 76.
- Ковачевић Z. 1958. Pathogene Microorganismen als Begleiter und Mortalitätsfactors des Schwammspinners *Lymantria dispar* und des amerikanischen Webepfäfers *Hyphantria cunea*. *Anzeig. Schädlingskunde*, Bd. 31, № 10.
- Василевич L. 1961. Uticaj rasnih gradacionih faza na osetljivost gusenica gubara prema poljedriju. *Arch. poljopr. nauke*, v. 14, № 45.

Поступила 26.III 1969 г.

ECOLOGO-PHYSIOLOGICAL PECULIARITIES OF *PORTHETRIA DISPAR* L.
POPULATION IN THE LOWER DNIEPER AREA

Communication II. Parasites and Diseases

V. A. Kolybin, L. M. Zelinskaya

(Institute of Zoology, Academy of Sciences, Ukrainian SSR;
the Black Sea Reservation, Academy of Sciences, Ukrainian SSR)

Summary

Under conditions of the Lower Dnieper area about 20 species of parasitic and carnivorous insects are found, affecting *Porthetria dispar* L. *Anastatus dispar* Rhusch is of greatest importance in limiting the number of the pest at an egg stage, *Apanteles vitripennis* Hal — at a caterpillar stage, Sarcophagidae — at a pupa stage. In the region under investigation the death of *P. dispar* L. is established evoked by polyedros and microsporidiosis. The role of parasites, carnivorous insects and diseases in limiting the quantity is not the same in different micropopulations and changes according to the pest gradation phases.