

УДК 591.524.12 (571.663)

Н. В. Вехов

**ОБНАРУЖЕНИЕ И БИОЛОГИЯ *LEPIDURUS APUS*
(CRUSTACEA, NOTOSTRACA) В ЕВРОПЕЙСКОЙ СУБАРКТИКЕ**

Весенний щитень — *L. apus* L. является характерным обитателем мелких, часто временных, весенних водоемов (Decksbach, 1924; Longhurst, 1955; Khalaf, 1977; Löffler, 1978; Bürmeister, 1982) средней полосы и южной части Европы.

На европейской территории СССР его ареал на севере ограничен лесной зоной (Смирнов, 1936; Löffler, 1978) южнее широты г. Архангельска (Смирнов, 1936). Однако в ходе гидробиологических исследований в 1984 г. мы обнаружили его в пойменных водоемах низовий р. Печоры (окр. г. Нарьян-Мар и пос. Искателей). Из обследованных 136 водоемов весенний щитень был обнаружен в 45. Было проведено исследование биотопического распределения и жизненного цикла весеннего щитня в этих субарктических водоемах.

Материал собирали в 1984 г. в июне — августе в пойменных водоемах указанного района. Методика наблюдений приведена нами ранее (Вехов, 1984). Водоемы поймы реки до коренного берега (до 8 км) обследовались трижды в течение безледного периода. В тот же год ежедневно или через 1—10 дней в некоторых водоемах отлавливали по 15—50 особей. Наблюдения над метаморфозом и биологией щитня проводили в 4 постоянных (2 озерах и 2 лужах) и 3 временных (лужах) водоемах. В каждом из них было изолировано по 4 «бассейна», куда согласно разработанной ранее методике (Вехов, 1984) помещали по 2 рачка с длиной панциря не более 2—4 мм. Образование этой наиболее северной части ареала связано по-видимому, с заносом яиц из пойменных водоемов, расположенных выше по течению реки.

В обследованном районе *L. apus* населяет временные (с периодом существования до 1 мес.) и постоянные пойменные водоемы глубиной до 1,0—1,5 м с богатыми зарослями макрофитов, илистыми грунтами, мощным слоем отмерших растительных остатков на дне. Ширина обследованной части ареала *L. apus* не более 6 км. За пределами этого участка поймы и в тундровых водоемах на коренном берегу *L. apus* не найден.

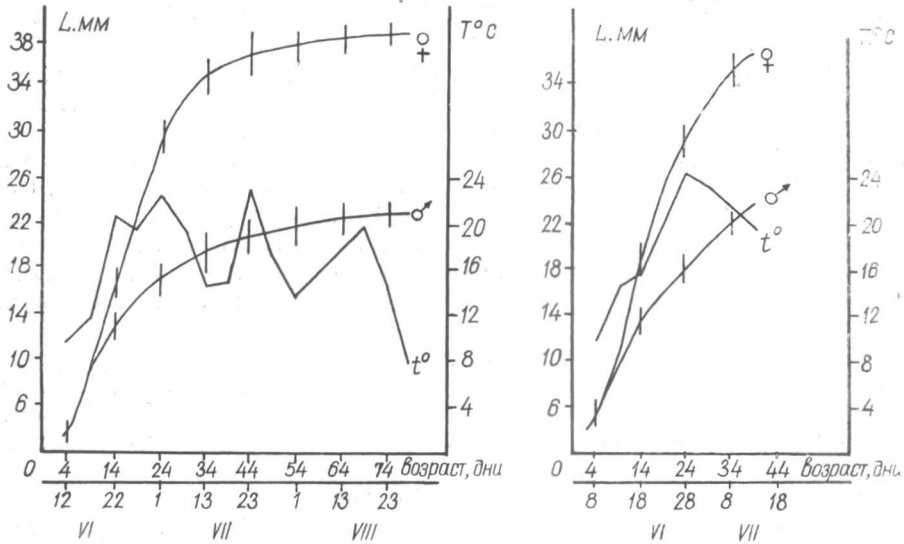
В обследованных постоянных водоемах почти все рачки *L. apus* концентрируются на мелководьях — среди отмерших макрофитов, погибших беспозвоночных и позвоночных животных, служащих щитню пищей. Для *L. apus* свойствен каннибализм, особенно заметный в усыхающих эфемерных лужах.

Максимальная численность *L. apus* достигает 50 особей, средняя 15—35 особей/м², преимущественно в незаливаемых паводковыми водами постоянных лужах, озерах. В эфемерных водоемах высокая численность наблюдается только весной при еще относительно большой глубине (до 15—20 см), а затем резко падает (выедание куликами, утками и чайками).

В постоянных и временных водоемах низкой поймы численность весеннего щитня также имеет четко выраженную тенденцию к уменьшению. После залития паводковыми водами крупные рачки щитня могут выедаться рыбой или выноситься течением в русло реки.

Биология *L. apus* отличается в водоемах разного типа. В постоянных лужах и озерах (глубина до 1,5 м) весенний щитень встречается с самого начала безледного периода до наступления заморозков, когда рачки гибнут, вмержая в лед. Выход личинок из латентных яиц начинается при температуре 8,5—9° и достигает максимума на 5—6-й день

при температуре 12,5—13°. До возраста 8—9 дней рачки в разных водоемах растут более или менее равномерно, прирост в сутки достигает $1,1 \pm 0,2$ мм (рисунок). В возрасте 8—9 дней (длина тела около 8 мм) становятся хорошо различимыми половые признаки. С этого момента популяция приобретает неоднородную размерную структуру. Более крупные самки характеризуются большими приростами (от $1,1 \pm 0,1$ мм до $1,5 \pm 0,1$ мм в сутки), более мелкие самцы имеют приросты в 2—3 раза меньше. Достижение рачками половозрелости и вымет самками



Рост весеннего щитня в постоянном (1) и временном (2) водоемах:

L — длина тела от переднего края панциря до основания тельсона, мм; T° и t° — температура воды.

первых кладок яиц не меняет характер роста рачков. Высокий темп прироста в постоянных водоемах сохраняется до возраста $27,2 \pm 1,5$ дня (до третьей кладки яиц), а затем постепенно снижается до 7—10 раз по сравнению с ранними этапами жизненного цикла (после седьмой кладки суточные приросты не более 0,1—0,2 мм). Рост рачков, хотя и очень замедленный, сохраняется практически до конца жизни (рисунок). Максимальных размеров рачки достигают только в конце активной фазы существования популяции. Половозрелые самки *L. arpus* всегда на 13—15 мм крупнее самцов.

В водоемах обследованного участка у *L. arpus* встречается только двуполое размножение. При этом в разных водоемах численность самцов и самок примерно одинаковая. В пределах же основного ареала у *L. arpus* известны как гермафродитизм, так и двуполое размножение (Longhurst, 1955).

В постоянных водоемах *L. arpus* достигает половозрелости в возрасте 11—12 дней, а в возрасте 13—16 дней у них отмечена первая яйцекладка. Всего в течение жизни одна самка выметывает до 7 кладок. Число яиц увеличивается в каждой последующей кладке (таблица). Пределы колебаний плодовитости самок в разных водоемах невелики. Самая высокая плодовитость у *L. arpus* отмечена в постоянных водоемах (за 7 кладок до 500 яиц, таблица).

У части самок время начала продуцирования яиц и выхода их в яйцевую камеру правой и левой конечностей XI пары совпадают, поэтому количество яиц в них близкое по значению. У других самок из-за

Характеристика *Lepidugus arpus* из различных субарктических водоемов

Показатель	Постоянные лужи и озера	Эфемерные водоемы
Температурный диапазон, °С	4—23	4—23
Время активной жизни популяции, дни	более 84	не более 31
Время появления науплиусов из яиц	9—10,06	5—6,06
Длительность развития до половозрелости, сутки	11,5±0,6	9,2±0,3
Длина тела при наступлении половозрелости, мм	12,5±1,6	10,9±0,3
Длина тела во время выхода первой порции яиц в яйцевую камеру, мм	14,5±1,5	11,9±0,3
Количество кладок у одной самки	до 7	до 3
Длительность заполнения яйцевой камеры и яйцеошения, дни	2,5—4,5	2,5—4,5
Интервал между кладками, дни	1—3	1—3
Общая плодовитость самки	429—502	99—131
Число яиц в одной кладке (в двух яйцевых камерах):		
первая	13—21	16—24
вторая	28—35	31—42
третья	44—55	52—63
четвертая	61—72	—
пятая	79—85	—
шестая	89—97	—
седьмая	115—136	—
Максимальная длина тела, мм		
самок	42,2±2,7	34,8±2,1
самцов	26,1±2,6	21,3±2,6

разного времени начала функционирования яичников продуцирование и выход яиц в яйцевую камеру правой и левой конечностей начинаются в разные сроки, и различия в количестве яиц здесь достигают 6—11. Поэтому у этих рачков и вымет яиц одной кладки из яйцевых камер разных конечностей идет в разное время.

У всех самок яйца выходят в яйцевую камеру тремя порциями. Число яиц в каждой порции равно. Яйцевые камеры заполняются в течение одного дня. В яйцевых камерах яйца разных порций отличаются по цвету — от беловатых (третья порция, незрелые яйца) до красно-коричневых (первая порция, зрелые яйца). Яйца находятся в яйцевой камере до полного созревания последней порции яиц и выходят в воду одновременно. Период вынашивания яиц самкой одной кладки не превышает 2—5 дней, а интервал между кладками составляет до 1—3 дней.

Колебания температуры воды (рисунок) не влияют на характер роста, длительность метаморфоза, созревание яиц и размер кладки.

В эфемерных водоемах науплиусы появляются на 5—7 дней раньше, чем происходит вскрытие постоянных луж и озер, продолжительность активной фазы жизни популяции здесь намного короче, всего около 30 дней. Остальные 11 месяцев года занимает диапауза, связанная с высыханием водоема. Частые летом кратковременные дожди не приводят к активации яиц и выходу личинок. Вероятно, как и в умеренной зоне (Хакимуллин, 1982), наряду с высыханием, стимулом активации развития яиц является пребывание в промерзшем состоянии.

В эфемерных лужах из-за более быстрого прогрева водной толщи по сравнению с постоянными водоемами выход личинок из латентных яиц еще короче, чем в постоянных водоемах, и длится всего 2—3 дня (температура воды в этот период возрастает с 8,1 до 12,5°). Рост тоже происходит быстрее, а величины их приростов в единицу времени в 1,2—1,3 раза больше и достигают от 1,3±0,05 мм до 1,5±0,07 мм в день (рисунок). Половые признаки становятся хорошо различимыми в более раннем возрасте (7,1±0,6 дня). Также быстрее они достигают половозрелости (таблица) и первая порция яиц у самок выходит в яйцевую камеру в возрасте 9,8±0,3 дня (длина тела 11,9±0,3 мм). Несмотря на

более быстрое развитие, период нахождения яиц в яйцевой камере, интервал между кладками, размер кладки и характер поступления яиц в яйцевую камеру (равными по количеству яиц порциями) сходны с таковыми в постоянных лужах и мелководных озерах. Ограниченный период существования эфемерных водоемов определяет то, что *L. arus* никогда не достигают в подобных местообитаниях своих наибольших размеров (средняя длина тела самцов всего до $21,3 \pm 2,6$ мм, а самок — до $34,8 \pm 2,1$ мм), имеют ограниченное число кладок (до 3) и характеризуются меньшей общей плодовитостью (99—131 яиц) (рисунок, таблица) в течение жизни. Как и в постоянных водоемах, здесь отмечены две группы рачков, различающихся по количеству яиц в яйцевых камерах и срокам начала продуцирования яиц.

Таким образом, жизненный цикл *L. arus* в обследованных водоемах характеризуется определенной изменчивостью и зависимостью от типа водоема, а само существование популяций *L. arus* в низовьях р. Печоры становится возможным в результате приноса теплых вод с более южных верховий реки.

- Вехов Н. В. Распространение и биология Anostraca и Notostraca в арктических и субарктических водоемах Европы // Биол. науки.— 1984.— № 12.— С. 24—32.
- Хакимуллин А. А. Действие низких температур на развитие яиц весеннего щитя // Экология.— 1982.— № 6.— С. 78—80.
- Смирнов С. С. Phyllozoa Арктики // Тр. Аркт. ин-та.— 1936.— 51.— С. 1—98.
- Bürmeister E.-G. Ein Beitrag zur Biologie und Populationsstruktur von *Lepidurus arus* L. // Spixiana.— 1982.— 5, N 2.— P. 193—209.
- Decksbach N. K. Zur Verbreitung und Biologie der Apusiden in Russland // Рус. гидробиол. журн.— 1924.— 3, № 6/7.— С. 143—155.
- Khalaf A. N. Some notes on the biology and rediscovery of the tadpole shrimp, *Triops (Arus) cancriformis* Bosc. (Notostraca: Branchiopoda) in Hampshire. Britain. Bull. Nat. Hist. Res. Cent.— 1977.— 7, N 2.— P. 29—34.
- Löffler H. Anostraca, Notostraca, Conchostraca // Limnofauna Europaea / Ed. I. Illies.— Stuttgart: Gustav Fischer.— 1978.— P. 184—188.
- Longhurst A. R. A review of the Notostraca // Bull. Br. Mus. nat. Hist. Zoology.— 1955.— 3, N 1.— P. 1—57.

Всесоюзный НИИ охраны природы и заповедного дела
Госагропрома СССР

Получено 13.01.85

УДК 595.733:591

П. А. Мокрушов

РОЛЬ ЗРИТЕЛЬНЫХ СТИМУЛОВ В РАСПОЗНАВАНИИ БРАЧНОГО ПАРТНЕРА У СТРЕКОЗ *SYMPETRUM*

Для зрительного узнавания предметов, кроме таких их свойств как форма, размер, светлота и т. п., существенное значение имеет цвет. Способностью к цветовому зрению, кроме человека, обладают многие представители животного мира, в том числе и насекомые (Мазохин-Поршняков, 1965, 1973). Стрекозы обладают хорошо развитым зрительным анализатором, и оптическая ориентация в их жизни играет основную роль. У многих представителей этого отряда четко выражен половой диморфизм: примерно у 90 % видов стрекоз, обитающих в УССР,— по окраске тела, у 10 % видов — по цвету крыльев. Характерной особенностью стрекоз рода *Sympetrum* является красная окраска самцов многих видов, сравнительно редкая для стрекоз нашей местности. Самки окрашены криптически в желто-бурые тона. Оказалось, что у одного из видов — *Sympetrum rubicundulum*, исследованного в США (Meinertzhagen e.a., 1983), кроме обычного для стрекоз набора фоторецепторов, чувствительных к ультрафиолетовым, синим и зеленым лучам (Lavoie-Dornike e.a., 1981), имеется и красночувствительный приемник. Самцы и самки *S. rubicundulum*, судя по опубликованной цветной фотографии (McMillan, 1984), очень похожи на наш вид *Sympetrum sanguineum* Müll. Можно предполагать, что и другие виды этого рода обладают той же системой приемников,