

УДК 595.762.12 + 595.763.33 : 591.542/3.1

© 1991 г.

Б. З. Кауфман и Т. К. Бобровских
ФОТО- И ТЕРМОПРЕФЕРЕНДУМ
НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ КОМПЛЕКСА
ХИЩНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ
(COLEOPTERA: CARABIDAE, STAPHYLINIDAE)

B. Z. KAUFMAN a. T. K. BOBROVSKIIKH. PHOTO- AND THERMOPREFERENDUM
 IN SOME REPRESENTATIVES OF THE COMPLEX OF PREDATORY BEETLES
 (COLEOPTERA: CARABIDAE, STAPHYLINIDAE)

Наличие трофических связей в зооценозах зачастую определяется сходством преферентного поведения хищников и их потенциальных жертв. При этом, чем выше корреляция, тем больше вероятность потребления определенного круга видов хищниками-полифагами, составляющими, как правило, большинство, особенно в биоценозах севера. В настоящее время изучение этого вопроса приобретает особое значение в связи с разработкой мер ограничения численности некоторых организмов, в частности иксодовых клещей. Последние относятся к обычным компонентам пищевого спектра целого ряда беспозвоночных, однако сравнительно редко занимают доминирующее положение. Исключение составляют немногочисленные олигофаги, ареалы которых ограничены.

В Карелии, как, по-видимому, и в большинстве других районов, к наиболее активным потребителям клещей относятся жуки семейств *Carabidae* и *Staphylinidae*. Преферентное поведение различных видов хищных жужелиц и стафилинид изучалось неоднократно (Krumbiegel, 1932; Deal, 1941; Chauvin, 1948; Herter, 1953; Perttunen, 1951; Тихомирова, 1968; Kreckwitz, 1980, и др.), однако конкретные результаты комплексных исследований их поведения и поведения жертв, позволяющих объяснить причину наличия или отсутствия трофических связей, нам в доступной литературе обнаружить не удалось. Данная проблема подразумевает двойное решение. С одной стороны, это выявление одной или нескольких жертв конкретного хищника, с другой — круга хищников, способных истреблять определенную жертву.

Задачей наших исследований послужило изучение корреляции фото- и термопреферендумов жужелиц *Pterostichus melanarius* Ill., *P. oblongopunctatus* F., *P. niger* Schall., *Calathus micropterus* Duft. (у данного вида исследовалось только термопреферентное поведение) и стафилинид *Philonthus decorus* Grav. и *Staphylinus erythropterus* L. и наиболее широко распространенного в Карелии клеща *Ixodes ricinus*. Поведение последних подробно рассматривалось нами в предыдущих исследованиях (Бобровских, Кауфман, 1986), поэтому мы позволим себе в данной работе не останавливаться на его описании.

Материал собирали в южной Карелии в конце июня, что давало возможность получить сопоставимые результаты. Методика исследований описана ранее

(Кауфман, 1983). Все эксперименты проводились в 4—5-кратных повторностях. Всего использовано от 30 до 100 особей каждого вида. Полученные эмпирические данные обрабатывались по методу «скользящей средней».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Несмотря на то что исследованные виды жужелиц биотопически не разобщены, в их фото- и термопреферентном поведении наблюдаются существенные различия. Подъем интенсивности фотореакции *Pterostichus niger* приходится на утреннее время (—25 %; 7 ч), снижение — на дневное-вечернее (минимум, —95 %; 23 ч—1 ч ночи) (рис. 1, 2). У *P. oblongopunctatus*, наоборот, максимум (—27 %) приходится на вечернее (17—19 ч), а минимум на утреннее—дневное время (—49 %; 13 ч) (рис. 1, 3). Ритм фотопреферендума *P. melanarius* можно охарактеризовать, как промежуточную реакцию между поведением предыдущих видов. Подъем интенсивности начинается в вечернее время и достигает максимальных значений (+4 %) утром (3 ч). Минимум приходится на дневной период (13—15 ч; —23 %). В целом этот вид наиболее фотопозитивен (рис. 1, 1). Он же оказался и наиболее теплолюбивым с наименее выраженным суточным ритмом термопреферендума. У жужелиц *P. melanarius*, *P. oblongopunctatus* и *Calathus micropterus* наблюдается повышение предпочитаемых температур в дневное (соответственно 19, 17 и 17°) и снижение в вечернее—ночное время (рис. 2). Ритм термопреферендума отражает ритм изменения температуры в биотопах, а избираемые температуры соответствуют естественным. Во всех случаях практически полностью совпадают средние предпочитаемые и температуры, избираемые максимальным количеством особей.

Ритмы фотопреферендума двух изучаемых видов стафилинид довольно близки. Максимальные значения приходятся на утреннее—дневное время, минимальные — на ночное. Основные и существенные различия заключаются

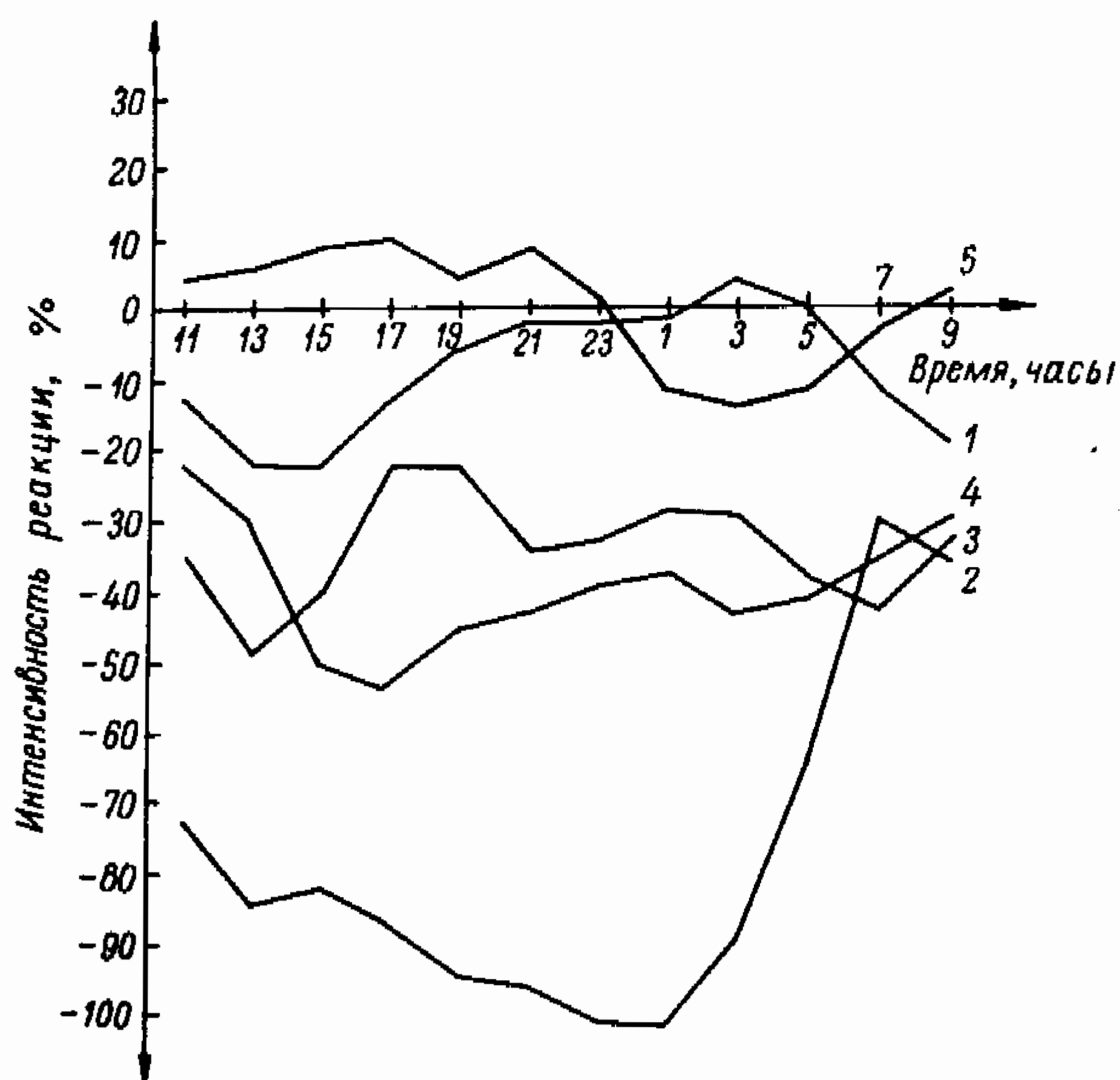


Рис. 1. Суточные изменения реакции фотопреферендума (эмпирические данные обработаны по методу «скользящей средней»).

1 — *Pterostichus melanarius* Ill., 2 — *P. niger* Schall., 3 — *P. oblongopunctatus* F., 4 — *Staphylinus erythropterus* L., *Philonthus decorus* Iray.

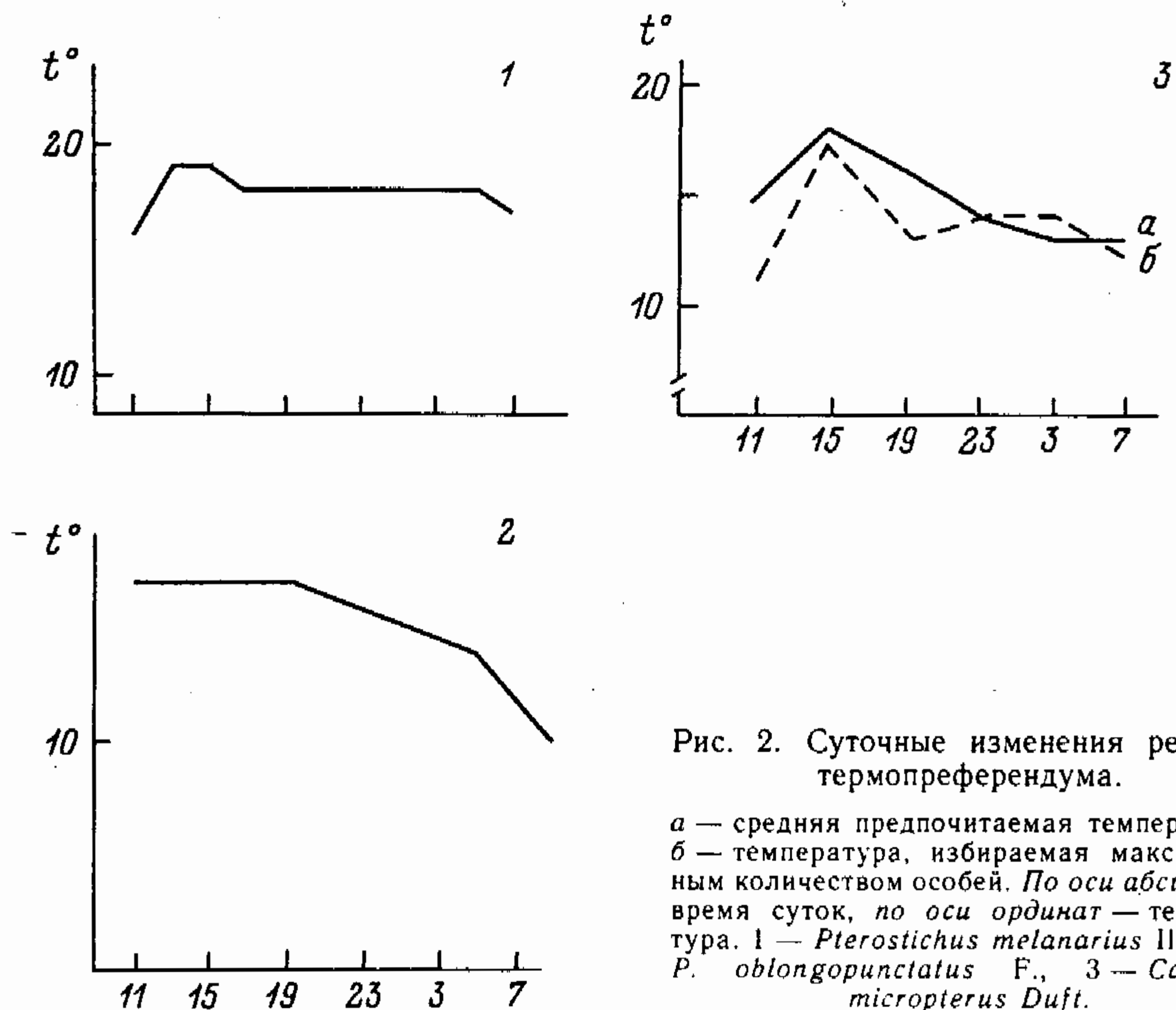


Рис. 2. Суточные изменения реакции термопреферендума.

a — средняя предпочитаемая температура; *b* — температура, избираемая максимальным количеством особей. По оси абсцисс — время суток, по оси ординат — температура. 1 — *Pterostichus melanarius* Ill., 2 — *P. oblongopunctatus* F., 3 — *Calathus micropterus* Duft.

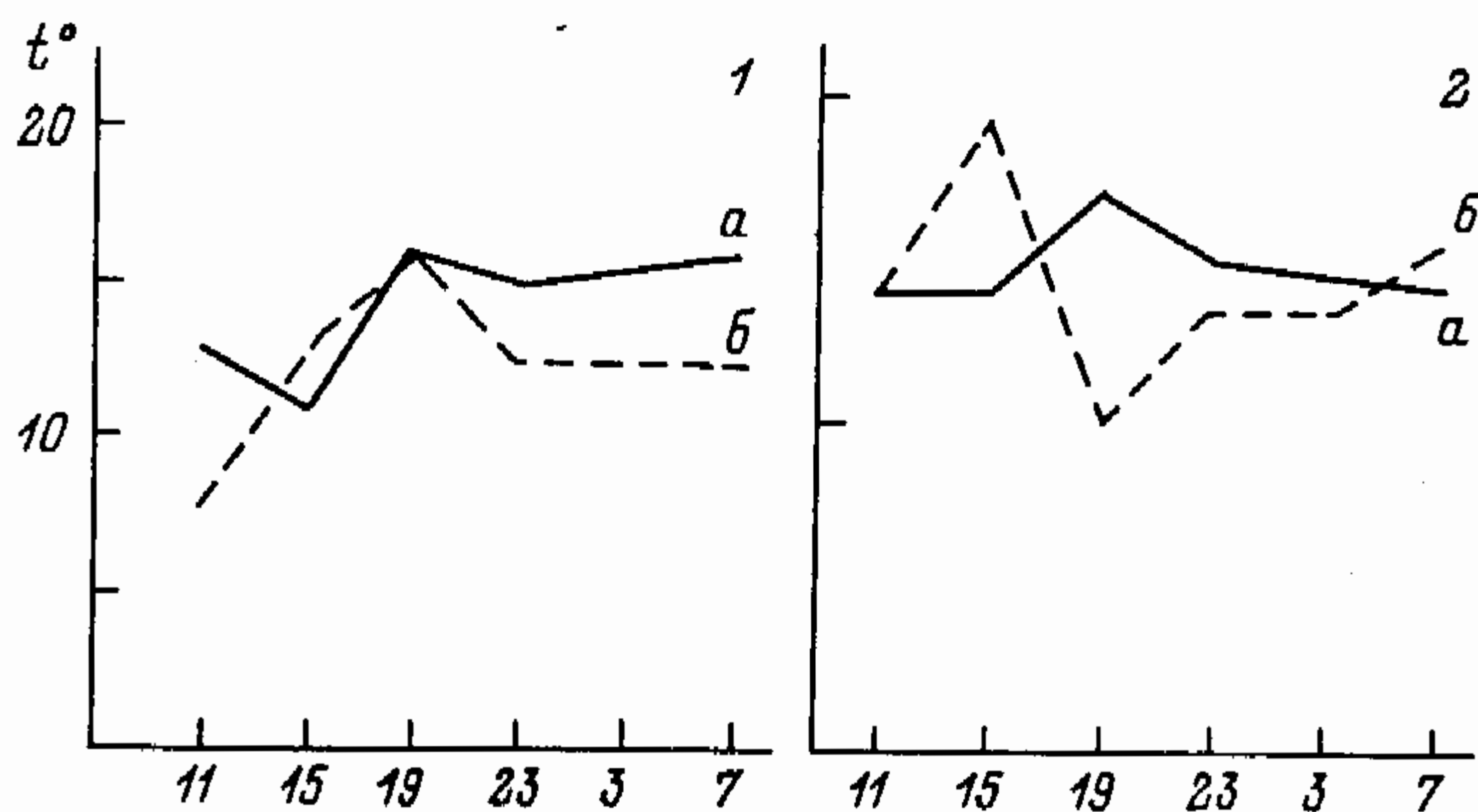


Рис. 3. Суточные изменения реакции термопреферендума.

1 — *Philonthus decorus* Grav., 2 — *Staphylinus erythropterus*. Остальные обозначения, как на рис. 2.

в значениях интенсивности реакции (они значительно выше у *Ph. decorus*) и в периоде проявления максимальной интенсивности, который короче у *S. erythropterus*. Максимумы у *Ph. decorus* — +9.9%, у *S. erythropterus* — -23% приходятся соответственно на 17 и 11 ч, минимумы (-14% и -54%) — на 3 и 17 ч (рис. 1, 4, 5). Различия в интенсивности фотореакции, по-видимому, нельзя объяснить отношением к температуре, поскольку термические реакции этих видов близки. При этом сходны как значения предпочитаемых температур, так и суточные ритмы термопреферендума, так же как и у жувелиц, отражающие изменения условий в биотопе (рис. 3).

Как показали результаты предыдущих исследований (Кауфман, 1983), суточные ритмы фото- и в меньшей степени термопреферендумов отражают ритмы активности беспозвоночных. По-видимому, изученные виды жуужелиц и стафилинид также не исключение. Различия в интенсивности фотореакции и ее изменениях в течение суток свидетельствуют, таким образом, о наличии у них определенных периодов повышенной активности, что подтверждается и актографическими исследованиями *P. oblongopunctatus* и *Ph. decorus* (Bagndt, 1982). При этом максимум фотопреферендума приходился на несколько более раннее время, чем активности. Последнее может объясняться как влиянием различных условий экспериментов, так и естественными причинами, в частности, обитанием особей из изучавшихся нами популяций в режиме удлиненного светового дня.

Несмотря на обитание в сходных биотопах (это отражается на довольно близких значениях термопреферендума), уровни интенсивности фотореакции у исследованных насекомых неодинаковы. Ранее (Кауфман, 1984) нами было показано, что такие различия соответствуют распределению видов в вертикальной структуре зооценоза. Это, видимо, справедливо и в данном случае. Различия в микробиотопическом распределении наравне с несовпадением периодов максимальной активности существенно снижают трофическую конкуренцию.

Даже элементарное сравнение особенностей преферентного поведения изучавшихся нами хищников и иксодовых клещей показывает, что сходных черт очень немного, а высокий уровень корреляции, обеспечивающий устойчивую трофическую связь, отсутствует вообще независимо от фазы развития жертвы. Вместе с тем для жуужелиц и, видимо, стафилинид максимальная корреляция очень важна, поскольку, как показали результаты экспериментов, они в своей миграционной деятельности в первую очередь руководствуются поиском оптимальных условий, а не пищевых объектов. Поиск пищи у них, таким образом, приобретает в известной степени случайный характер (Карцев, 1985). Нам трудно опровергнуть такой несколько странный по отношению к активным хищникам вывод, в частности потому, что принципы поиска жертвы жуужелицами и стафилинидами исследованы недостаточно. Однако факт сравнительно редкого питания клещами в природе очевиден. Интересно отметить, что контакт обеспечивается теми немногими сходными чертами преферентного поведения, которые все же имеют место. Так, например, близкие значения интенсивности фотореакции обуславливают аналогии в микробиотопическом распределении. Это даже в том случае, если поиск жертвы у жуужелиц носит случайный характер, увеличивает вероятность встречи. Интенсивность питания определенным объектом возрастает также и в том случае, если хищник и жертва характеризуются близкими условиями и временем происхождения и становления вида. Определенным отражением условий происхождения может служить реакция термопреферендума (Кауфман, 1985), а хорошей иллюстрацией сказанному может служить полное совпадение термопреферентного поведения колорадского жука и клопа периллюса (Кауфман, 1983).

Между беспозвоночными, рассматриваемыми в данной работе, такая корреляция отсутствует, значения преферендума клещей оказались выше, что справедливо для средиземноморского по происхождению вида, обитающего в настоящее время на севере.

Таким образом, можно заключить, что исследованные представители хищных жуужелиц и стафилинид обладают суточными ритмами фото- и термопреферендумов. Различия в поведении способствуют снижению конкуренции между ними. Отсутствие высокой корреляции между реакциями хищников и их потенциальной жертвы — клещей *Ixodes ricinus* — свидетельствует о факультативном характере питания последними.

Авторы выражают благодарность М. В. Кирейчук за помощь, оказанную в процессе работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Б о б р о в с к и х Т. К., К а у ф м а н Б. З. Суточные ритмы фото- и термопреферендумов клещей *Ixodes ricinus* (Acarina, Ixodidae) // Хищники и паразиты кровососущих членистоногих в условиях Севера. Петрозаводск, 1986. С. 18—28.
- К а р ц е в В. М. Экологические типы ориентации членистоногих // Природа. 1985. № 11. С. 115—116.
- К а у ф м а н Б. З. Суточные ритмы фото- и термопреферендумов некоторых беспозвоночных животных. Автореф. дис. . . . канд. биол. наук. М., 1983. 19 с.
- К а у ф м а н Б. З. Возможное эволюционное значение реакции термопреферендума пойкилотермных животных // Журн. общ. биол. 1985. Т. 46, № 4. С. 509—515.
- Т и х о м и р о в а А. Л. Сравнительные данные по гигропреферендуму стафилинид (Col., Staphylinidae) // Зоол. журн. 1968. Т. 47, вып. 10. С. 1498—1505.
- B a r n d t D. Untersuchung der diurnalen und saisonalen Aktivität von Käfern mit einer neu entwickelten Elektro-Bodenfalle // Ent. Blätter. 1982. Bd 78, H. 2—3. S. 81—97.
- D e a l J. The temperature preferendum of certain insects // J. Anim. Ecol. 1941. Vol. 10, № 2. P. 323—356.
- H e r t e r K. Der Temperatursinn der Insekten. Berlin: Duncker und Humblot. 1953. 378 S.
- К р е к к в и т з Н. Untersuchungen zur Fortpflanzungsbiologie und zum Jahresperiodischen Verhalten des Carabiden *Agonum dorsale* in Temperatur und Feuchtigkeitsgradienten // Zool. Jahrb. Abt. Syst., Ökol. und Geogr. Tiere. 1980. Bd 107, H. 2. S. 183—234.
- К р у м б и е г е л I. Untersuchungen über die physiologische Rassenbildung // Zool. Jahrb. Abt. Syst. 1932. Bd 63. 183 S.
- P e r t t u n e n V. The humidity preferences of various carabid species of wet and dry habitats // Ann. Ent. Fen. 1951. Vol. 2. P. 72—84.

Институт биологии
Карельского филиала АН СССР,
Петрозаводск.

Поступила 27 XII 1986.

SUMMARY

Photo- and thermopreferendum was studied in several species of predatory carabids and staphylinids. Activity of the beetles has been found to vary within the day and night cycle. The intensity of the photoreaction differ in beetles of the habitats with similar conditions, while their thermopreferenda are close and correspond in general to the conditions in the biotop. Rhythms of the preferenda do not correlate with the activity of the potential preys of the beetles — ixodid ticks.
