

наблюдался у *M. centuncularis* из Николаевской обл. (3—5 мес.), наиболее длинный — из Киевской (9 мес.).

Таким образом, пластичность гнездостроительного поведения у *M. centuncularis* проявляется не только в выборе места для гнезда, но и в архитектуре самого гнезда (форма ячеек, количество строительного материала, количество ячеек). Постоянным остается способ постройки ячейки, форма и строение кокона. Предкуполка *M. centuncularis*, как и у всех мегахилид, гомоморфная. Характерных для вида признаков выделить не удалось. Диапауза на стадии предкуполки у *M. centuncularis* вступает задолго до понижения температуры (август — сентябрь). Продолжительность инкубационного периода зависит не только от температуры инкубации, но и от температуры реактивации. По-видимому, популяции *M. centuncularis* из более северных районов Украины отличаются более длительным развитием.

Зинченко Б. С., Осычнюк А. З., Корбецкая Л. А. К биологии мегахилы *Megachile centuncularis* L.— опылителя люцерны.— Сельхоз. биология, 1980, 15, № 4, с. 625—627.

Holm S. N., Skou J. P. Studies on trapping, nesting and rearing of some *Megachile* species (Hymenoptera, Megachilidae) and on their parasites in Denmark.— Entomol. Scand. 1972, N 3, p. 169—180.

Medler J. T. A note on *Megachile centuncularis* (Linn.) in Wisconsin.— Canad. Entomologist, 1959, 91, p. 113—115.

Michelbacher A. E., Hurd P. D. Jr. *Monodontomerus montivagus* Ashmead, a parasitic of *Megachile centuncularis* (Linnaeus).— Pan-Pacif. Entomologist, 1954, 20, p. 146.

Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена
АН УССР

Получено 28.10.81

УДК 595.18.(477.41)

Э. Н. Овандер

СЕЗОННЫЕ СУКЦЕССИИ ДОМИНИРУЮЩИХ ВИДОВ КОЛОВРАТОК (ROTIFERA) В ОДНОМ ИЗ ВОДОЕМОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ УКРАИНЫ

Настоящее сообщение посвящено изучению сезонных изменений численности коловраток в июне — сентябре 1980 г. и является продолжением наших исследований (Овандер, 1981)*. Наблюдения 1980 г., отличавшегося по своим климатическим условиям от 1979 г., позволили, в частности, выявить особенности сезонных изменений численности коловраток, обусловленные температурными различиями этих лет, и одновременно установить сходство доминирующих компонентов в их фауне.

В поверхностном горизонте прибрежной зоны водоема в течение указанного периода было зарегистрировано 29 видов коловраток, встречаемость которых показана в таблице. Сравнение этих данных с данными предыдущего года показывает, что встречаемость большинства доминирующих и некоторых редких видов почти не отличается от таковой за 1979 г.

Исследования на протяжении двух летних сезонов показали, что в водоеме доминировали одни и те же виды. Однако их общая численность по-разному изменялась в зависимости от численности объектов питания. Таким образом, сезонные колебания численности и распределение доминирующих видов коловраток в водоеме на протяжении 1980 г. имели некоторые отличия от наблюдаемых в 1979 г.

После весеннего пика в 1980 г. (1511 тыс. экз/м³) отмечено резкое снижение численности коловраток в летнее время (рис. 1). Вслед за

* Цели и методика исследования описаны в указанной публикации.

летним минимумом численность коловраток начала постепенно расти и достигла максимума в начале сентября, то есть на две недели позже по сравнению с 1979 г. Этот осенний пик был вдвое меньше весеннего и мало отличался по общему количеству от такового 1979 г. (соответственно 723,66 тыс. экз/м³ в 1980 г. и 820 тыс. в 1979 г.) (рис. 1). Осенний пик численности 1980 г., как и в 1979 г., был двувёршинным и обусловлен повышением численности доминирующих видов *Euchlanis oropha* и *Keratella quadrata*. После небольшого понижения общей численности в се-

Частота встречаемости отдельных видов коловраток

Вид	Частота встречаемости, %	
	14.VI 1979— 15.VI 1980	16.VI—30.X 1980
<i>Cephalodella gibba gibba</i> (Ehrenberg)	4,0	6,6
<i>C. ventripes</i> (Dixon-Nutall)	—	3,3
<i>Cephalodella</i> sp.	—	3,3
<i>Trichocerca</i> (s. str.) <i>pusilla</i> (Lauterborn)	4,0	6,6
<i>T.</i> (s. str.) <i>capucina</i> (Wierzejski et Zacharias)	4,0	—
<i>Postclausa hyptopus</i> (Ehrenberg)	—	3,3
<i>Synchaeta pectinata</i> Ehrenberg	40,0	42,4
<i>Polyarthra vulgaris</i> Carlin	12,0	—
<i>P. dolichoptera</i> Idelson	60,0	57,5
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse	64,0	72,7
<i>Lecane</i> (s. str.) <i>luna luna</i> Müller	8,0	15,1
<i>L.</i> (<i>Monostyla</i>) <i>lunaris</i> (Ehrenberg)	—	6,6
<i>L.</i> (<i>M.</i>) <i>closterocerca</i> (Schmarda)	—	3,3
<i>L.</i> (<i>M.</i>) <i>hamata</i> (Stokes)	—	3,3
<i>L.</i> (<i>M.</i>) <i>quadridentata</i> (Ehrenberg)	—	3,3
<i>Mytilina ventralis</i> (Ehrenberg)	8,0	—
<i>Lophocharis oxysternon</i> (Gosse)	—	3,3
<i>Colurella</i> sp.	—	3,3
<i>Lepadella ovalis</i> (Müller)	4,0	6,6
<i>Euchlanis oropha</i> Gosse	20,0	42,4
<i>E. incisa</i> Carlin	—	16,6
<i>E. lyra</i> Hudson	—	3,3
<i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas	64,0	66,6
<i>B. angularis</i> Gosse	44,0	48,4
<i>B. quadridentatus</i> Hermann	8,0	12,1
<i>B. nilsoni</i> Ahlstrom	12,0	—
<i>B. diversicornis</i> (Daday)	8,0	—
<i>B. budapestinensis</i> Daday	4,0	—
<i>B. leidigii</i> Cohn	—	3,3
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse)	64,0	66,6
<i>K. quadrata</i> (Müller)	68,0	72,7
<i>K. tropica</i> (Apstein)	4,0	6,6
<i>K. testudo testudo</i> (Ehrenberg)	12,0	—
<i>Conochilus unicornis</i> Rousselet	4,0	—
<i>Testudinella patina patina</i> (Hermann)	—	15,1
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg)	60,0	66,6
Представители отряда Bdelloidea	76,0	78,7

редине сентября 1980 г. в начале октября численность коловраток увеличилась до 417,5 тыс. экз/м³, что, однако, вдвое меньше по сравнению с предыдущим годом (850 тыс. экз/м³). Как видно из этих данных, динамика численности коловраток в 1980 г. в общем была сходна с таковой в 1979 г. Однако составляющие компоненты общей численности не совсем совпадали с таковыми предыдущего года.

Весенний пик 1980 г. обуславливался массовым размножением доминирующего хищного вида *Asplanchna priodonta*, численность которого, однако, уже в течение десяти последующих дней резко уменьшилась до 3,66 тыс. экз/м³. Это сразу сказалось на численности *Brachionus calyciflorus* и привело его к значительному увеличению до 308 тыс. экз/м³ к середине июня (против 26,6 тыс. при доминировании хищника).

В 1980 г. при летнем минимуме численности в планктоне доминировали *Filinia longiseta* (43,66 тыс. экз/м³) и *Brachionus angularis* (11,66 тыс.). В этот период 1979 г. доминирующими видами были *Polyarthra dolichoptera* (33,66 тыс.), *Keratella cochlearis* (12 тыс.), *Asplanchna priodonta* (18,33 тыс.).

В период осеннего повышения численности коловраток в начале сентября 1980 г. в водоеме доминировали 5 видов: *Euchlanis oropha* (196,66 тыс.), *Asplanchna priodonta* (126,66 тыс.), *Keratella quadrata* (90 тыс.), *Brachionus quadridentatus* (76,66 тыс.), *Keratella cochlearis*

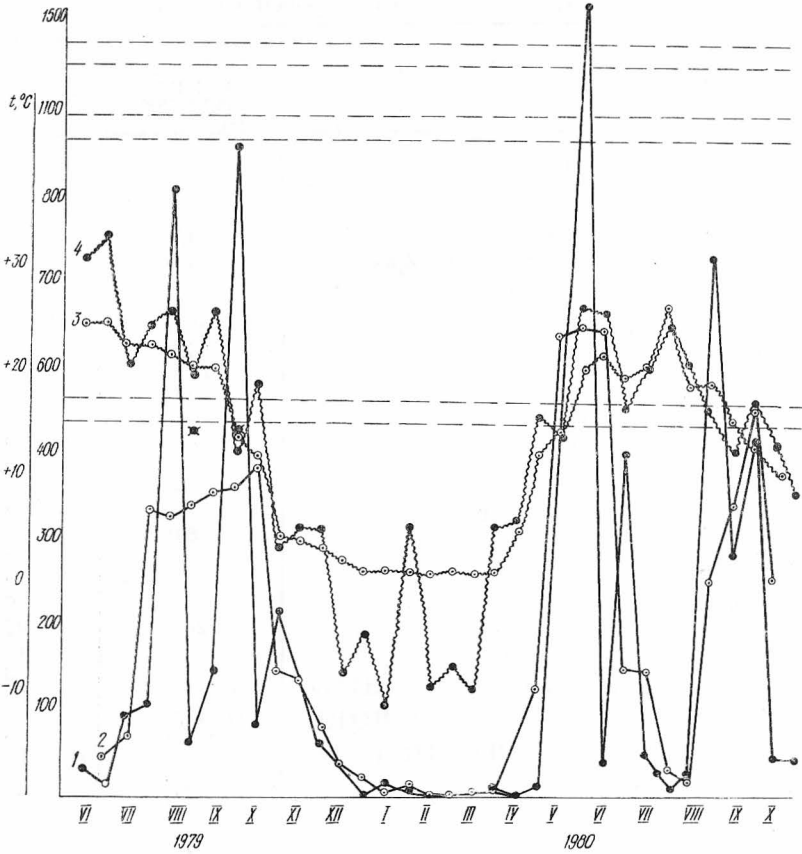


Рис. 1. Сезонные колебания численности коловраток на протяжении двух сезонов 1979—1980 гг.:

1 — общее количество коловраток; 2 — данные общего количества, обработанные методом взвешенной скользящей средней (Плохинский, 1961); 3 — температура воды; 4 — температура воздуха.

(58,33 тыс. экз/м³), обусловившими осенний максимум общей численности коловраток. Как видно на рис. 2, ведущее место в этот период занимала опять *Euchlanis oropha*, однако одновременно с этим видом доминировали и другие 4 вида. В 1979 г. эти виды в рассматриваемый период тоже присутствовали в водоеме, но по численности они занимали явно подчиненное место. В рассматриваемый период (со II декады сентября) численность наиболее многочисленного вида *E. oropha* начинает постепенно уменьшаться, численность же *K. quadrata*, уступавшего в начале сентября, постепенно возрастает. Тем не менее уровня 1979 г. этот вид в 1980 г. не достиг, что сказалось на общей численности коловраток осенью этого года.

В 1980 г., как и в 1979 г., осенний пик численности коловраток был двугорбым и также определялся массовым размножением *E. oropha* и *K. quadrata*. Однако более прохладное лето 1980 г. и отсутствие «цве-

тения» сдвинуло на две недели сроки массового размножения *E. oropha* по сравнению с 1979 г. и отразилось на общей (более низкой) численности коловраток в осенний период в 1980 г. Максимум численности *K. quadrata* в 1980 г. был тоже более, чем в 3 раза ниже прошлогоднего (205 тыс. экз/м³ против 741 тыс. соответственно). Поэтому наряду с последним довольно многочисленны были и другие виды: *K. cochlearis* (62,5 тыс.), *P. dolichoptera* (25 тыс.), *A. priodontha* (32,5 тыс.), *S. pectinata* и *B. angularis* (по 15 тыс.), численность которых в этот период предыдущего года была весьма незначительна.

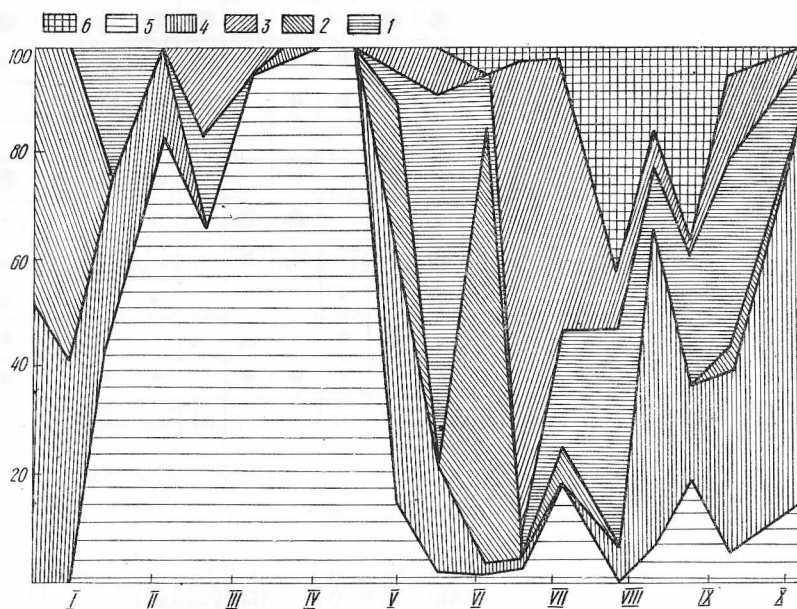


Рис. 2. Процентное соотношение численности особей фоновых видов:
1 — *Asplanchna priodonta*; 2 — *Brachionus calyciflorus*; 3 — *Filinia longiseta*; 4 — *Keratella quadrata*;
5 — представители отр. Bdelloidea; 6 — *Euchlanis oropha*.

Сезонные изменения численности доминирующих видов коловраток в водоеме следует рассматривать не как прямое влияние температуры, а как опосредованное через комплекс других водных организмов (бактерий, водорослей, инфузорий и т. д.), служащих им пищей. Так, максимум численности бактерий отмечается ранней весной — в апреле (Михайленко, 1972). В этот же период в мелководных, прогреваемых солнцем частях водоема в массе размножаются и диатомовые (Приймаченко, 1972). Эти организмы как пищевые объекты благоприятствуют размножению инфузорий (Мамаева, 1979) и коловраток. В рассматриваемом водоеме в середине мая, как отмечалось в ранее опубликованной нами работе (Овандер, 1981), максимума численности достигают виды *B. calyciflorus*, *S. pectinata*, *P. dolichoptera* (рис. 3), которые используют в пищу диатомовые. Вслед за этим начинается резкое увеличение численности хищного вида *A. priodonta*, питающегося перечисленными выше видами «мирных» форм. Именно такая картина и была отмечена нами в 1980 г. Следует сказать, что резкому увеличению численности хищного вида *A. priodonta* способствует короткий период эмбрионального развития. Так, по имеющимся данным (Bertollo, 1976), 80 % молоди *Asplanchna* spp. отрождается в первые 24—72 часа жизни самки.

В конце весны — начале лета состав фитопланктона несколько изменяется: на смену диатомовым приходят зеленые, а позже к середине лета и синезеленые (Приймаченко, 1972; Девяткин, 1978 и др.). Интенсивное развитие синезеленых угнетает диатомовые (Нос, 1980). Эти

изменения сразу отражаются на соотношении доминирующих растительных коллаток — в начале лета 1980 г. доминировали питающиеся протококковыми *B. calyciflorus* (рис. 3). В середине лета отмершие бактерии и остатки водорослей образовали взвешенный в планктоне детрит, что явилось благоприятным фактором для детритоидных форм коллаток (рис. 2). И хотя развитие в планктоне синезеленых в середине лета 1980 г. не было таким заметным, как в 1979 г., однако и оно явилось предпосылкой, обусловившей увеличение численности питаю-

<i>Brachionus calyciflorus</i>			●	•	●		•			•	•	
<i>Keratella quadrata</i>			●	●		•		●	●	●	●	●
<i>Asplanchna priodonta</i>			•	●	•	•	●	●	●	●	●	•
<i>Euchlanis oropha</i>					•	•	•	●	●	●	•	
<i>Brachionus quadridentatus</i>										●	•	
<i>Keratella cochlearis</i>			•	●					●	•	●	●
<i>Filinia longiseta</i>			•	•		●	●	•	•	•	•	•
<i>Polyarthra dolichoptera</i>			•	●	•	•		•			•	•
<i>Synchaeta pectinata</i>			•	●		•	•		•	•		•
<i>Brachionus angularis</i>			•	●	•	•	●		•			•
<i>Bdelloidea</i>	●	●	•	•	•	•	•		•	•	•	•
	17.4.	29.4.	15.5.	1.6.	17.6.	1.7.	15.7.	6.6.	19.6.	3.9.	17.9.	3.10.

Рис. 3. Распределение доминирующих видов по сезонам в 1980 г.:
1 — доминирующие, 11—100 %; 2 — часто встречающиеся, 1—10 %; 3 — редкие, <1 %.

щейся синезелеными коллатками *E. oropha*, численность которой была более, чем в 3 раза меньше по сравнению с предыдущим годом. Поскольку первая вершина осеннего пика численности почти равнялась таковой в предыдущем году наряду с *E. oropha* доминировали также *A. priodonta*, *K. quadrata*, *B. quadridentatus*, *K. cochlearis*, которые хотя и уступали в численности этой коллатке, но были более многочисленными, чем в 1979 г.

В 1980 г., как и в предыдущем, вторая вершина осеннего пика была обусловлена повышением численности доминирующей в начале октября детритоидной *K. quadrata*, но ее численность в 1980 г. была втрое ниже, чем в предыдущем, что обусловлено меньшим количеством детрита, образовавшегося в результате отмирания синезеленых. Поэтому одновременно с *K. quadrata* развились и другие виды, хотя, как отмечалось, вторая вершина осеннего пика всех коллаток не достигла уровня прошлого года и была почти вдвое меньше (рис. 1).

Таким образом, как видно из всего изложенного, в основе рассмотренных закономерностей сезонных изменений численности коллаток лежит смена доминирующих видов этих животных. Установлено два четких (весенний и осенний) пика численности, причем весенний значительно выше осеннего. Достоверность этих различий подтверждена обработкой полученных данных методом взвешенной скользящей средней (Плохинский, 1961). О летнем минимуме численности коллаток известно из работ многих авторов, проводивших исследование в озерах Сев. Канады, Исландии (Stemberger, 1974; Nauwerck, 1978; Adalsteinsson, 1979; Lynch, 1979), при этом некоторые из них, изучавшие сезонные изменения всего зоопланктона, отмечают одновременное массовое развитие кладоцер и копепод (Ривьер, 1978; Nauwerck, 1978; Adalsteinsson, 1979) именно в период уменьшения численности коллаток. По-видимому, кладоцеры, являясь активными фильтраторами, конкурируют с ко-

ловратками за пищу, а хищные формы копепод, активно питаясь коловратками поддерживают их численность на невысоком уровне.

Сезонные изменения как качественные, так и количественные в развитии коловраток в описанном водоеме обусловлены не только пищевым, но также и другими абиотическими и биотическими факторами. Наиболее существенным из них является, по-видимому, пищевой фактор. Остальные факторы, в этом числе и температурный влияют опосредованно, стимулируя или подавляя развитие бактерий, водорослей, других зоопланктеров.

- Девяткин В. Г. Фитопланктон.— В кн.: Ивановское водохранилище и его жизнь.— Тр. ин-та биологии внутренних вод, 1978, вып. 34 (37), с. 71—85.
- Мамаева Н. В. Инфузории бассейна Волги. Экологический очерк.— Л.: Наука, 1979.— 149 с.
- Михайленко Л. Е. Количественная динамика бактерий в воде и грунтах водохранилища.— В кн.: Киевское водохранилище. Киев: Наук. думка, 1972, с. 249—256.
- Овандер Э. Н. Сезонные колебания численности коловраток в одном из прудов Киева.— Вестн. зоологии, 1981, № 4, с. 71—75.
- Плохинский Н. А. Биометрия.— Новосибирск: Изд-во АН СССР, 1961.— 362 с.
- Приймаченко А. Д. Фитопланктон Киевского водохранилища.— В кн.: Киевское водохранилище. Киев: Наук. думка, 1972, с. 162—207.
- Ривьер И. К. Зоопланктон.— В кн.: Ивановское водохранилище и его жизнь. Л., 1978, с. 174—196.— (Тр. Ин-та биологии внутренних вод, вып. 34/37).
- Adalsteinsson H. Zooplankton and its relation to available food in Lake Mývatn.— Oikos, 1979, 32, N 1/2, p. 162—194.
- Bertollo L. A. C. Os rotíferos como organismos colonizadores.— Ciencia e cultura, 1976, 28, N 8, s. 944—947.
- Gilbert J. Observations on the susceptibility of some protists and rotifers to predation by *Asplanchna girodi*.— Hydrobiologia, 1980, 73, N 1/3, p. 87—91.
- Hos S. Blaualgen unterdrücken das Diatomeenwachstum.— Mikrokosmos, 1980, 69, N 11, S. 360—362.
- Lynch M. Predation, competition, and zooplankton community structure: An experimental study.— Limnol. and Oceanogr., 1979, 24, N 2, p. 253—272.
- Nauwerck A. Notes on the planktonic rotifers of Lake Ontario.— Arch. Hydrobiol., 1978, 84, N 3, p. 269—301.
- Stemberger R. Temporal and spatial distributions of planktonic rotifers in Milwaukee Harbor and adjacent Lake Michigan: Proc. 17th Conf. Great Lakes Res., Hamilton, 1974. Part 1. Ann Arbor, Mich., 1974, p. 120—134.

Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена
АН УССР

Получено 16.06.82

УДК 597.442 (571.645)

Н. А. Василенко, Ю. В. Мовчан, А. А. Петрусенко

К ИЗУЧЕНИЮ ТРОФИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ МАЛЬМЫ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ

В статье предпринята попытка изучения особенностей питания мальмы — *Salvelinus malma* (Walb.) путем анализа количественного соотношения пищевых объектов в связи с их морфоэкологическими особенностями, включая характер пространственного распределения, степени подвижности, склеротизацию покровов, линейные размеры, точную активность, трофическую специализацию, биотопическую приуроченность и др. Обсуждаемый вопрос в известной нам литературе освещен слабо. Ранее опубликованные данные (Семко, 1948; Савванитова, Решетникова, 1961; Мовчан, Петрусенко, 1973) касаются только качественно-количественного состава питания мальмы и свидетельствуют о доминировании в пищевых пробах наземных форм беспозвоночных (86,80 %). На этом основании было сделано предположение, что состав пищи мальмы до некоторой степени отражает соотношение элементов энтомофауны окружающих наземных экосистем.

Природные условия исследуемых островов (Шикотан и Кунашир) довольно различны, что до некоторой степени отразилось на количественном соотношении компонентов питания по указанным их признакам. Прежде всего отмечено потребление главным образом многочисленных