

Private Library of
PAUL H. CARLSON

Y.V. Sherstyuk

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ОТДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ

1973- "Calorific value of phytophagous invertebrates
in Dnieper reservoirs. *Gidrobiol. Zh.*,
9(4):83-87

PRIVATE LIBRARY
OF WILLIAM L. PETERS

**ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ**

№ 4, Том IX

(Отдельный оттиск)

PAUL H.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКОВА ДУМКА»
КИЕВ — 1973

возможно, свидетельствует не в пользу оптимальных для нее условий на Ямале, а скорее, может считаться проявлением гигантизма, столь свойственного некоторым северным видам или разновидностям, обитающим в необычных для вида условиях. Это свойство широко известно для целого ряда форм байкальского планктона: *Keratella*, *Kellicotia*, *Filinia* [4, 5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Бенинг А. Л. 1941. Кладоцера Кавказа. Грузмедиздат, Тбилиси.
2. Верещагин Г. Ю. 1913. Планктон водоемов полуострова Ямала. «Ежегодн. ЗИН АН СССР», 18, 2.
3. Егоров Е. 1913. Заметка о Cladocera Карского плоскогорья и Батумского побережья. «Тр. Гидробиол. ст. на оз. Глубоком», 5.
4. Гайгалас К. С. 1957. К познанию фауны коловраток озера Байкал. «Изв. Биол.-географ. ин-та при Иркут. ун-те», 17, 1—4.
5. Кожов М. М. 1962. Биология озера Байкал. Изд-во АН СССР, М.
6. Мануйлова Е. Ф. 1964. Ветвистоусые рачки (Cladocera) фауны СССР. Изд-во «Наука», М.
7. Рылов В. М. 1937. Зоопланктон некоторых горных водоемов Байкальского хребта. «Тр. Байк. лимнол. ст. АН СССР», 7.
8. Егоров Е. 1949. Зоопланктон Телецкого озера. Тр. ЗИН АН СССР, 7, 4.
9. Скабичевский А. П. 1953. О фитопланктоне и кремнеземках озера Фролиха (Забайкалье). «Тр. Иркутск. ун-та», 7, 1—2.
10. Lilljeborg W. 1900. Cladocera Suecica. Uppsala.
11. Rudolf Srátek-Hušek A. Kol. 1962. Lupenonožčci-Branchiopoda. Fauna CSSR, Svazek 16, Československe Akademie ved. Praha.

Поступила 12. XII 1972 г.

Private Library of
PAUL H. CARLSON

УДК 592-153

КАЛОРИЙНОСТЬ ФИТОФИЛЬНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В ВОДОХРАНИЛИЩАХ ДНЕПРА

В. ШЕРСТЮК, Л. Н. ЗИМБАЛЕВСКАЯ

(Институт гидробиологии АН УССР, Киев)

При современном развитии науки гидробиологические исследования с каждым годом все более приобретают энергетическую направленность. Поэтому определение калорийности гидробионтов представляется весьма актуальной задачей.

Определение энергетической ценности массовых фитофильных беспозвоночных проводили на материале, собранном из водохранилищ в июле—начале августа 1968 и 1969 гг. на протяжении всего Днепровского каскада, что позволило характеризовать его в географическом аспекте. Кроме того, в нашем распоряжении были также пробы из Киевского водохранилища с 1966 по 1970 г. — времени наиболее интенсивного формирования гидробиологического режима. В литературе этот вопрос освещен довольно слабо. Имеются лишь сведения о калорийности некоторых фитофильных беспозвоночных Кременчугского и Каховского водохранилищ в работе Т. И. Биргер, А. Я. Маляревской, Г. А. Оливари [2].

Лабораторную обработку 150 проб проводили трехкратно методом бихроматной окисляемости [8], на формалинном материале. Калорийность фиксированных формалином проб несколько отличается от таковой проб, хранящихся в замороженном или высушенном состоянии [1, 11]. Однако отличия эти не существенны и даже могут быть использованы для многих практических расчетов.

Содержание золы определяли прокаливанием проб в муфельной печи при температуре 500—550° С.

Калорийность органического вещества фитофильных беспозвоночных (табл. 1) в разных водохранилищах и в разные годы варьирует незначительно и в среднем составляет 5,40 ккал/г органического вещества и 1,02 ккал/г сырого вещества. Пределы колебаний от 4,80 до 6,13 ккал/г.

Калорийность фитофильных беспозвоночных в водохранилищах днепровского каскада (июль—август 1968—1969 гг.)

Виды организмов	Сухое вещество, %						Органическое вещество, % к сухому весу					
	1	2	3	4	5	в среднем	1	2	3	4	5	в среднем
<i>Herpobdella octoculata</i>	17,4	20,0	16,7	15,0	13,0	16,4	93,8	95,0	96,5	91,8	95,1	94,4
<i>H. nigricollis</i>	19,0	17,0	20,0	—	—	18,9	96,4	94,8	96,8	—	—	96,0
<i>H. stagnalis</i>	—	20,4	—	—	—	20,4	—	—	—	—	94,8	94,8
<i>Glossiphonia complanata</i>	21,5	—	—	—	—	21,5	96,2	—	—	—	—	96,2
<i>Radix ovata</i>	—	32,2	41,5	44,0	—	39,2	—	—	51,4	40,1	43,6	45,0
<i>Bithynia tentaculata</i>	—	37,5	—	—	—	37,5	—	38,3	—	—	—	45,0
<i>Asellus aquaticus</i>	16,7	—	—	12,0	—	14,3	88,1	—	—	88,2	—	88,1
<i>Rivulogammarus lacustris</i>	19,0	—	—	—	—	19,0	88,5	—	—	—	—	88,5
<i>Pontogammarus crassus</i>	21,5	20,9	18,9	17,6	19,5	19,7	89,2	86,8	84,0	85,1	84,5	85,9
<i>Coenagrion</i> sp.	17,9	—	17,8	17,6	—	17,7	91,6	—	94,4	95,8	—	93,9
<i>Ilyocoris cimicoides</i>	—	—	32,0	20,1	24,3	28,8	—	—	91,9	94,9	95,9	94,2
<i>Sigara</i> sp.	—	—	22,6	—	—	22,6	—	—	90,5	—	—	90,5
<i>Cloeon dipterum</i>	—	29,9	—	27,4	18,6	25,3	—	—	—	94,0	95,2	94,6
<i>Caenis robusta</i>	—	—	28,6	—	23,0	25,8	—	—	90,2	—	92,3	91,2
<i>Glyptotendipes gripecoveni</i>	16,3	22,6	23,4	—	20,9	20,8	94,2	93,3	86,8	95,4	91,5	92,6
<i>Endochironomus albipennis</i>	19,8	21,3	23,6	16,2	23,9	20,9	92,7	91,3	88,9	94,3	93,9	92,5
<i>Cricotopus silvestris</i>	—	23,8	19,3	19,3	20,0	20,3	—	—	84,9	91,0	88,5	88,1
<i>Cyrrnus flavidus</i>	23,3	20,3	22,8	—	—	22,4	96,1	—	—	—	—	96,1
<i>Ecnomus tenellus</i>	—	—	—	16,3	20,0	18,1	—	—	—	94,2	82,1	88,1
<i>Paraponyx stratiotata</i>	22,5	—	16,4	17,4	—	18,7	92,8	87,6	90,4	94,9	—	91,4
<i>Culicoides</i> sp.	—	—	20,0	—	—	20,0	—	—	—	95,6	—	95,6

Средняя калорийность органического вещества фитофильных беспозвоночных близка к приводимой А. П. Остапеней [7, 9]. Наибольшие величины калорийности характерны для пиявок — 5,49 ккал/г, затем следуют клопы и поденки — 5,43 ккал/г, ручейники и хирономиды — 5,37 ккал/г и, наконец, ракообразные — 5,20 ккал/г. Моллюски отличаются более низкой калорийностью — от 3,37 до 4,71 ккал/г органического вещества (в среднем 3,92 ккал/г). Довольно низкая калорийность органического вещества моллюсков приводится также в работах

А. М. Махмудова [6] и В. В. Шерстюка [10]. Такие заниженные данные, вероятно, объясняются тем, что при сжигании моллюсков раковина сильно влияет на процесс окисления пробы бихроматом калия. С учетом моллюсков средняя калорийность органического вещества фитфильных беспозвоночных составляет 5,22 ккал/г, органического или

Таблица 1

Вид организмов	Калорийность, ккал/г орг. в-ва						Калорийность, ккал/г сырого в-ва					
	1	2	3	4	5	в среднем	1	2	3	4	5	в среднем
<i>Herpobdella octoculata</i>	5,67	5,56	5,01	5,33	5,44	5,40	0,92	1,05	0,87	0,77	0,68	0,86
<i>H. nigricollis</i>	5,33	5,41	6,12	—	—	5,62	1,09	0,92	1,19	—	—	1,06
<i>H. stagnalis</i>	—	—	—	—	5,53	5,53	—	1,05	—	—	—	1,05
<i>Glossiphonia complanata</i>	5,41	—	—	—	—	5,41	1,11	—	—	—	—	1,11
<i>Radix ovata</i>	—	—	3,18	4,13	3,74	3,68	—	—	0,51	0,44	0,78	0,55
<i>Bithynia tentaculata</i>	—	3,37	—	—	—	3,37	—	0,48	—	—	—	0,48
<i>Asellus aquaticus</i>	4,62	—	—	4,80	—	4,71	0,74	—	—	0,51	—	0,62
<i>Rivulogammarus lacustris</i>	5,00	—	—	—	—	5,00	0,84	—	—	—	—	0,84
<i>Pontogammarus crassus</i>	5,26	5,25	5,04	5,01	5,17	5,12	1,04	0,92	0,80	0,76	0,83	0,69
<i>Coenagrion sp.</i>	5,42	—	5,52	5,53	—	5,49	0,88	—	1,19	1,02	—	0,87
<i>Ilyocoris cimicoides</i>	—	—	5,43	5,49	5,55	5,49	—	—	1,30	1,32	1,31	1,31
<i>Sigara sp.</i>	—	—	5,38	—	—	5,38	—	—	1,09	—	—	1,09
<i>Cloeon dipterum</i>	—	—	—	5,81	5,25	5,53	—	—	—	1,49	0,92	1,20
<i>Caenis robusta</i>	—	—	5,34	—	5,34	5,33	—	1,34	1,38	—	1,12	1,28
<i>Glyptotendipes gripecoveni</i>	5,39	5,49	5,30	5,43	5,47	5,41	0,83	1,15	1,07	—	0,98	1,34
<i>Endochironomus albipennis</i>	5,48	5,45	5,32	5,50	5,41	5,43	1,01	1,05	1,07	0,78	1,22	1,02
<i>Cricotopus silvestris</i>	—	—	5,23	5,27	5,39	5,29	—	—	0,84	0,79	0,99	0,87
<i>Cyrnus flavidus</i>	5,49	—	—	—	—	5,49	1,23	0,53	—	—	—	0,88
<i>Ecnomus tenellus</i>	—	—	—	5,34	5,15	5,25	—	—	1,15	0,81	0,82	0,92
<i>Paraponyx stratiotata</i>	5,06	5,27	5,49	5,16	—	5,24	—	1,06	0,81	0,80	—	0,89
<i>Culicoides sp.</i>	—	6,56	—	—	—	6,56	—	—	1,09	—	—	1,09

Примечание. 1 — Киевское водохранилище, 2 — Кременчугское, 3 — Днепродзержинское, 4 — Запорожское, 5 — Каховское.

Для сравнения калорийности одних и тех же видов в разные годы и в разных водохранилищах провели оценку достоверности характеризующих величин. Достоверность различия между двумя средними арифметическими с вероятностью не менее 0,99 установлена для величин, отличающихся не менее, чем на показатель 0,12—0,13 (при $t=3$). Пользуясь таким критерием, удается установить, что наиболее высока и изменчива в разные годы калорийность в Киевском водохранилище. То же ранее наблюдалось в Каховском водохранилище [3] и, вероятно, характерно для всех водохранилищ в первые годы формирования.

Намечается тенденция к уменьшению калорийности (в среднем) от верхнего водохранилища (Киевского) к нижнему (Каховскому), что может быть проявлением зональности.

Таблица 2

Калорийность беззольного вещества (в ккал/г сух. вещества) фитофильных беспозвоночных в водохранилищах днепровского каскада в разные годы

Виды организмов	Киевское					Кременчугское	Днепро-Дзержинское		Запорожское		Каховское	
	1966 г.	1967 г.	1968 г.	1969 г.	1970 г.		1969 г.	1968 г.	1969 г.	1968 г.	1969 г.	1968 г.
<i>Herpobdella octoculata</i>	5,59	—	5,67	5,68	5,56	5,56	—	—	5,34	5,35	5,34	5,54
<i>H. nigricollis</i>	5,41	5,35	5,33	—	—	5,41	—	—	—	—	—	—
<i>Asellus aquaticus</i>	5,11	5,01	5,14	4,29	5,12	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pontogammarus crassus</i>	—	5,14	5,54	4,98	—	5,25	5,00	5,09	5,19	5,01	5,18	5,17
<i>Rivulogammarus lacustris</i>	5,40	—	4,95	5,06	4,96	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ilyocoris cimicoides</i>	—	—	—	—	—	5,43	—	—	5,49	—	—	—
<i>Phryganea grandis</i>	5,57	5,53	—	5,52	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cyrrnus flavidus</i>	5,68	—	5,31	5,67	5,42	—	—	—	—	5,81	5,21	5,30
<i>Glyptotendipes gripecoveni</i>	6,18	5,52	5,41	5,38	5,09	5,49	—	5,30	—	—	5,51	5,43
<i>Endochironomus albipennis</i>	5,78	—	—	5,46	5,85	5,46	5,33	5,31	5,51	5,50	—	—
<i>Cricotopus silvestris</i>	—	5,64	—	—	5,42	—	5,23	5,13	5,32	5,23	5,39	5,39
<i>Paraponyx stratiotata</i>	5,66	5,69	—	5,06	5,44	5,27	5,43	5,55	5,49	4,83	—	—

По данным В. Г. Богорова [4], жирность животных, а следовательно, и калорийность в высоких широтах (с низкой температурой воды), как правило, выше жирности гидробионтов низких широт (с более высокой температурой воды). Л. А. Китициной [5] также установлено, что в водоохладителе Кураховской ГРЭС бокоплав — *Pontogammarus robustoides* Gr im. из участка с естественным температурным режимом отличается большей калорийностью (5,2 ккал/г органического вещества) по сравнению с рачками (5,0 ккал/г) из подогреваемого участка со среднегодовой температурой 17°.

В остальных водохранилищах в летний период калорийность фитофильных беспозвоночных в разные годы, за небольшим исключением, практически остается одинаковой. Кроме того, с 1966 по 1970 г. отмечено уменьшение калорийности некоторых видов в Киевском водохранилище, что особенно четко проявляется на примере *R. lacustris*, *G. gripecoveni* и др. (табл. 2). Можно считать, что эти изменения связаны с интенсивными процессами перестройки фитофильных сообществ в первые годы существования Киевского водохранилища.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биргер Т. И. 1952. Калорийність водних організмів та її зміни в залежності від еколого-фізіологічних факторів. «Тр. Ін-ту гідробіол. АН УРСР».
2. Биргер Т. И., Маляревская А. Я., Оливари Г. А. 1967. Кормовая ценность бентоса Днепра, Каховского и Кременчугского водохранилищ и ее изме-

- нения под влиянием зарегулированного стока. В сб.: «Гидробиол. режим Днепра в усл. зарегулр. стока», К.
3. Их же. 1968. Влияние зарегулирования стока Днепра на экологию и биохимический состав *Dreissena polymorpha* Pall. и *G. bugensis* Andr. В сб.: «Моллюски и их роль в экосистемах». Изд-во АН УССР, К.
 4. Богоров В. Г. 1960. Географическое изменение жирности планктона в океане. ДАН СССР, 134, 6.
 5. Китицина Л. А. 1970. Эколого-физиологические особенности и продукция бокоплава *Pontogammarus robustoides* Grimm. в водоеме-охладителе Кураховской ГРЭС. Автореф. днсс., К.
 6. Махмудов А. М. 1966. О калорийности зообентоса Среднего и Южного Каспия. «Гидробиол. ж.», 2, 2.
 7. Остафеня А. П., Сергеев А. И. 1963. Калорийность сухого вещества кормовых водных беспозвоночных. «Вопр. ихтиол.», 3, 1.
 8. Остафеня А. П. 1965. Полнота окисления органического вещества водных беспозвоночных методом бихроматного окисления. ДАН БССР, 9, 4.
 9. Его же. 1971. О кислородном эквиваленте органического вещества планктонных организмов. В сб.: «Биопрод. озер Белоруссии», Минск.
 10. Шерстюк В. В. 1971. Калорийность кормовых организмов Кременчугского водохранилища. «Гидробиол. ж.», 7, 6.
 11. Schindler D. W., Clark A. S., Gray J. R. 1971. Seasonal calorific values of freshwater zooplankton as determined with a Phillipson bomb calorimeter modified for small samples. «J. Fish. Res. Board. Can.», 28, 4.

Поступила 31. III 1972 г.

УДК 626.8:631.6:639.3

ГИДРОТЕХНИЧЕСКАЯ МЕЛИОРАЦИЯ — ВАЖНЕЙШЕЕ СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ РЫБОПРОДУКТИВНОСТИ ВОДОЕМОВ

Г. И. ШПЕТ, И. Ф. ДЕМЧЕНКО

(Украинский н.-и. институт рыбного хозяйства, УкрГлавырбхоз, Киев)

Среди основных средств повышения продуктивности прудовых хозяйств обычно называют внесение дополнительных кормов и удобрение. Не менее важным средством интенсификации рыбоводства, однако, следует считать и гидротехническую мелиорацию.

Рыбопродуктивность пруда зависит от целого ряда гидрологических условий (площадь пруда, его глубина, проточность, спускаемость и др.), которые, как правило, могут быть улучшены техническим путем.

В литературе указывалось на значение размеров пруда для его рыбопродуктивности [1]. Статистика свидетельствует, что очень крупные по площади пруды обычно менее продуктивны. Это объясняется многими причинами: большой глубиной и меньшей прогреваемостью, ветровыми явлениями (волной, взмучивание), относительно меньшей береговой линией, часто неполной спускаемостью, болезнями рыб, которые трудно локализовать в крупном водоеме и т. д.

Четкой пропорциональной зависимости между размерами пруда и его рыбопродуктивностью нет. Наиболее рыбопродуктивными оказываются пруды площадью 50—150 га, поскольку условия здесь более благоприятны для использования средств механизации и гидротехники, а также относительно менее трудоемки производственные процессы. Такие пруды становятся экономически более рентабельными.