

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ВНУТРЕННИХ ВОД им. И. Д. ПАПАНИНА
НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРОБЛЕМАМ
ГИДРОБИОЛОГИИ, ИХТИОЛОГИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ВОДОЕМОВ

**БИОЛОГИЯ
ВНУТРЕННИХ
ВОД**

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

№ 88



ЛЕНИНГРАД
„НАУКА“
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
1990

В.Б. Вербицкий

**КОРМОВАЯ ЦЕННОСТЬ ВЕТВИСТОУСОГО РАЧКА
BOSMINA LONGIROSTRIS ДЛЯ ЛИЧИНОК РЫБ.
II. АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ БЕЛКА**

V.B. Verbitsky

Fodder importance of Cladocera *Bosmina longirostris* for young fishes. II. Aminoacid structure of fiber

В задачу данного исследования входило определение аминокислотного состава белка босмин, а также сравнительное изучение полноценности кормовых организмов для личинок рыб. Для анализа аминокислотного состава белка использовали босмин, отловленных в июне 1981 г. в пруду Центральной экспериментальной базы ВНИИПРХ. Аминокислотный состав белка определяли на анализаторе марки КЛА-3В по стандартной методике.

Сравнительный анализ аминокислотного состава белка показал, что босмины близки к науплиусам артемий как по процентному соотношению аминокислот в белке, так и по их суммарному содержанию (табл. 1). Так, по данным Соргелооса [3], в белке артемий содержится 42.5 % аминокислот, в том числе 22.9 незаменимых. По нашим данным, у босмин на 16 определенных аминокислот приходится 40.8 % белка, из них 23.2 % составляют незаменимые аминокислоты.

Содержание аминокислот в белке *Brachionus calyciflorus* значительно выше, чем у босмин и науплиусов артемий. Однако распределены они очень неравномерно. Такие результаты исследований, возможно, связаны с тем, что коловратки были взяты для ана-

Таблица 1

Аминокислотный состав белка босмин
и некоторых других кормовых организмов,
% от белка

Аминокислота	Босмины			Науплиусы артемий [3]	<i>Brachionus calyciflorus</i> [2]
	11 VI 1981 г.	20 VI 1981 г.	сред- нее		
Лизин	4.4	3.2	3.8	3.3	12.9
Гистидин (Гис)	1.7	1.4	1.5	0.8	1.8
Аргинин (Арг)	2.9	0.9	1.9	2.8	0.6
Аспарагиновая кислота (Асп)	4.3	2.2	3.2	4.0	2.4
Серин (Сер)	2.4	1.3	1.8	2.1	2.0
Глицин (Гли)	3.1	2.1	2.6	2.3	4.0
Глутаминовая кислота (Глю)	6.2	3.7	5.0	6.1	9.6
Треонин (Тре)	3.1	2.0	2.6	2.0	7.0
Аланин (Ала)	3.2	2.4	2.8	3.0	2.6
Пролин (Про)	3.3	1.1	2.2	2.2	-
Тирозин (Тир)	4.3	1.9	3.1	1.9	1.1
Метионин	-	-	-	1.2	4.8
Валин (Вал)	3.3	2.5	2.9	2.3	-
Фенилаланин (Фен)	1.5	1.0	1.3	2.0	2.9
Лейцин (Лей)	3.9	2.6	3.3	3.4	12.4
Изолейцин (Изо)	2.6	1.6	2.1	2.3	-
Цистин	0.7	0.8	0.7	0.9	-
Сумма	50.9	30.7	40.8	42.6	64.2
Сумма незаме- нимых амино- кислот	28.4	17.9	23.2	22.9	43.5

лизов из культуры. Полученные сведения по аминокислотному составу белка босмин, а также литературные данные по артемиям [3] и брахионусам [2] использованы для сравнительной оценки их полноценности как стартового корма для личинок карпа.

The amino acid composition of protein of *Bosmina longirostris* and some other organisms, % of protein

Amino acid	Bosminidae			Nauplii <i>A. salina</i> [3]	<i>Brachionus calyciflorus</i> [2]
	11.VI.1981	20.VI.1981	среднее		
Lysine	4.4	3.2	3.8	3.3	12.9
Histidine	1.7	1.4	1.5	0.8	1.8
Arginine	2.9	0.9	1.9	2.8	0.6
Aspartic acid	4.3	2.2	3.2	4.0	2.4
Serine	2.4	1.3	1.8	2.1	2.0
Glycine	3.1	2.1	2.6	2.3	4.0
Glutamic acid	6.2	3.7	5.0	6.1	9.6
Threonine	3.1	2.0	2.6	2.0	7.0
Alanya	3.2	2.4	2.8	3.0	2.6
Proline	3.3	1.1	2.2	2.2	1.1
Tyrosine	4.3	1.9	3.1	1.9	—
Methionine	—	—	—	1.2	4.8
Valine	3.3	2.5	2.9	2.3	—
Phenylalanine	1.5	1.0	1.3	2.0	2.9
Leucine	3.9	2.6	3.3	3.4	12.4
Isoleucine	2.6	1.6	2.1	2.3	—
Cystine	0.7	0.8	0.7	0.9	—
The Sum	50.9	30.7	40.8	42.6	64.2
The sum of essential amino acids	28.4	17.9	23.2	22.9	43.5

Критерием полноценности является соответствие молярных соотношений аминокислот в белке кормовых организмов и в яйцеклетках и личинках карпа.

Соотношение аминокислот в белке брахионусов, рассчитанное относительно содержания лизина, очень резко отличается от такового как других кормовых организмов, так и яйцеклеток и личинок карпа (табл. 2). С последними совпадают только 2 аминокислоты – треонин и фенилаланин. Соотношение же аминокислот у босмин и артемий имеет значительную степень сходства с образцом. Так, босмины совпадают по 9 аминокислотам, а артемии – по 11 из 14.

Для более точной оценки адекватности сравниваемых величин построены гистограммы, на которых приведены отклонения относительных значений содержания каждой аминокислоты кормовых организмов от

Таблица 2

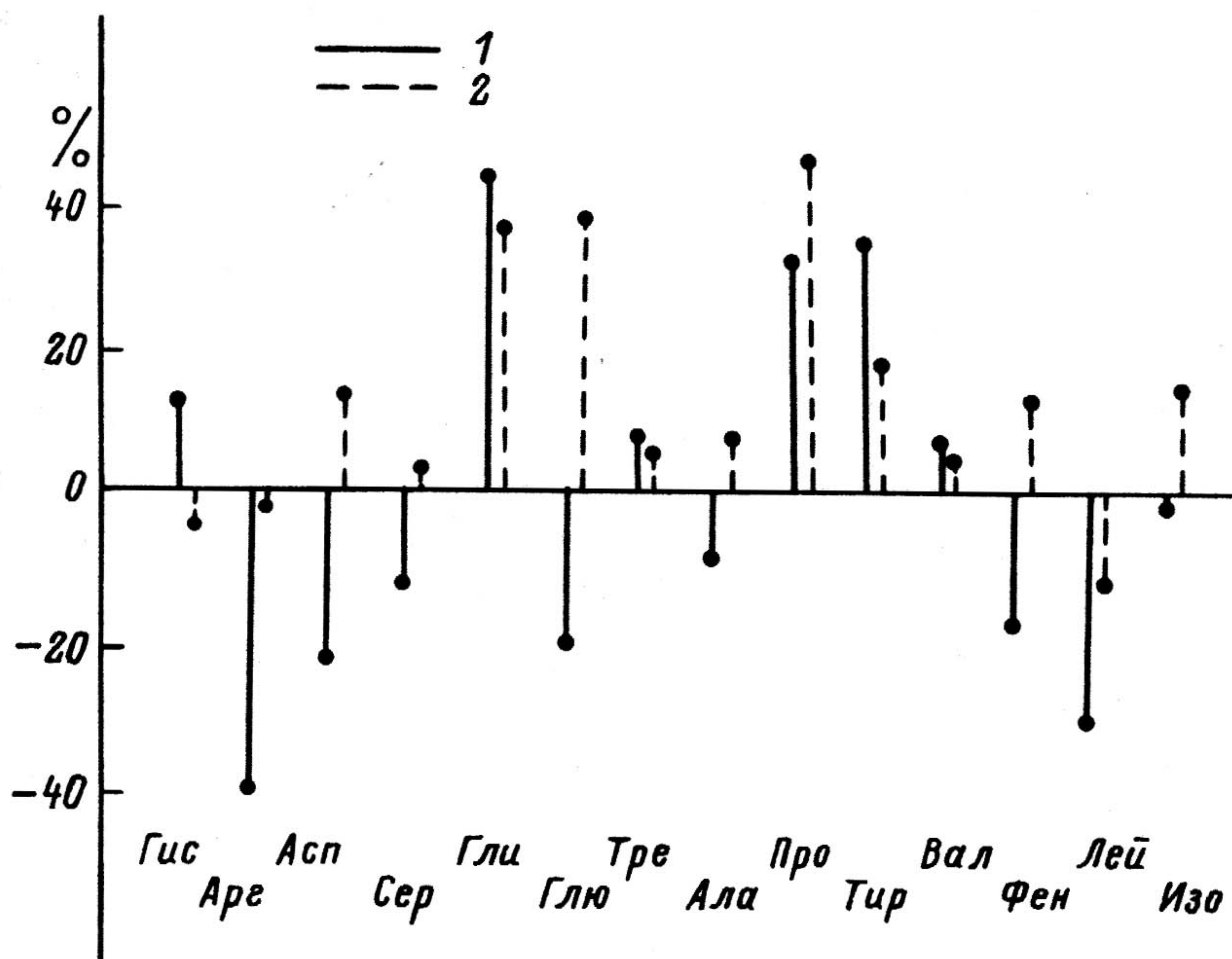
Молярные соотношения аминокислот в белке яйцеклеток и личинок карпа, а также в белке кормовых организмов
(за единицу принят лизин)

Аминокислота	Яйце- клет- ки карпа [1]	Личин- ки карпа [1]	Бос- мины	<i>Bra- chio- nus caly- ciflo- rus</i> [2]	Нау- пли- усы арте- мий [3]
Лизин	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Гистидин	0.23	0.33	0.41	0.14	0.23
Аргинин	0.77	1.00	0.47	0.05	0.86
Аспарагиновая кислота	0.54	1.67	0.83	0.18	1.21
Серин	0.38	0.83	0.47	0.15	0.63
Глицин	0.15	0.27	0.67	0.31	0.69
Глутаминовая кислота	1.31	1.67	1.28	0.74	1.87
Треонин	0.30	0.80	0.66	0.54	0.61
Аланин	0.53	1.17	0.73	0.20	0.91
Пролин	0.15	0.27	0.54	-	0.68
Тирозин	0.23	0.58	0.78	0.08	0.59
Валин	0.54	0.83	0.76	0.37	0.71
Фенилаланин	0.18	0.80	0.32	0.22	0.62
Лейцин	0.85	1.50	0.84	0.96	1.05
Изолейцин	0.30	0.80	0.54	0.96	0.70

Table 2

The molar ratio of amino acids in the protein of carp larvae and eggs, as well as in the protein of food organisms (per unit adopted lysine)

АМИНОКИСЛОТА	Eggs of carp [1]	Larvae of carp [1]	<i>B. longirostris</i>	<i>Brachionus calyciflorus</i> [2]	Науплиусы <i>A. salina</i> /[3]
Lysine (Lys)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Histidine (His)	0.23	0.33	0.41	0.14	0.23
Arginine (Arg)	0.77	1.00	0.47	0.05	0.86
Aspartic acid (Asp)	0.54	1.67	0.83	0.18	1.21
Serine (Ser)	0.38	0.83	0.47	0.15	0.63
Glycine (Gly)	0.15	0.27	0.67	0.31	0.69
Glutamic acid (Glu)	1.31	1.67	1.28	0.74	1.87
Threonine (Thre)	0.30	0.80	0.66	0.54	0.61
Alanyn (Ala)	0.53	1.17	0.73	0.20	0.91
Proline (Pro)	0.15	0.27	0.54	—	0.68
Tyrosine (Tyr)	0.23	0.58	0.78	0.08	0.59
Valine (Val)	0.54	0.83	0.76	0.37	0.71
Phenylalanine (Phe)	0.18	0.80	0.32	0.22	0.62
Leucine (Leu)	0.85	1.50	0.84	0.96	1.05
Isoleucine (Isol)	0.30	0.80	0.54	0.96	0.70



Отклонения относительных величин (%) содержания аминокислот в белке тела босмин (1) и науплиусов артемий (2) от образца.

Образец - среднеарифметическое из относительных величин содержания аминокислот в яйцеклетках и личинках карпа. По оси абсцисс — аминокислоты (расшифровка сокращений приведена в табл. 1).

образца (см. рисунок). У артемий отклонения направлены в одну сторону — на превышение образца, а у босмин — разнонаправленны. Сумма нормированных отклонений для босмин составила 3.4, а для артемий — 5.4. Следовательно, аминокислотный состав белка босмин более сбалансирован по отношению к образцу, чем у артемий, т.е. босмины являются полноценным кормом для личинок карпа.

Литература

1. Здор В.И., Яржомбек А.А., Михеев В.П. Роль коллагена в формировании аминокислотного состава карпа и стерляди // Сб. науч. трудов ВНИИПРХ. 1978. Вып. 21.
2. Садыхов Д.Р., Богатова И.Б., Филатов В.И. Аминокислотный состав некоторых представителей

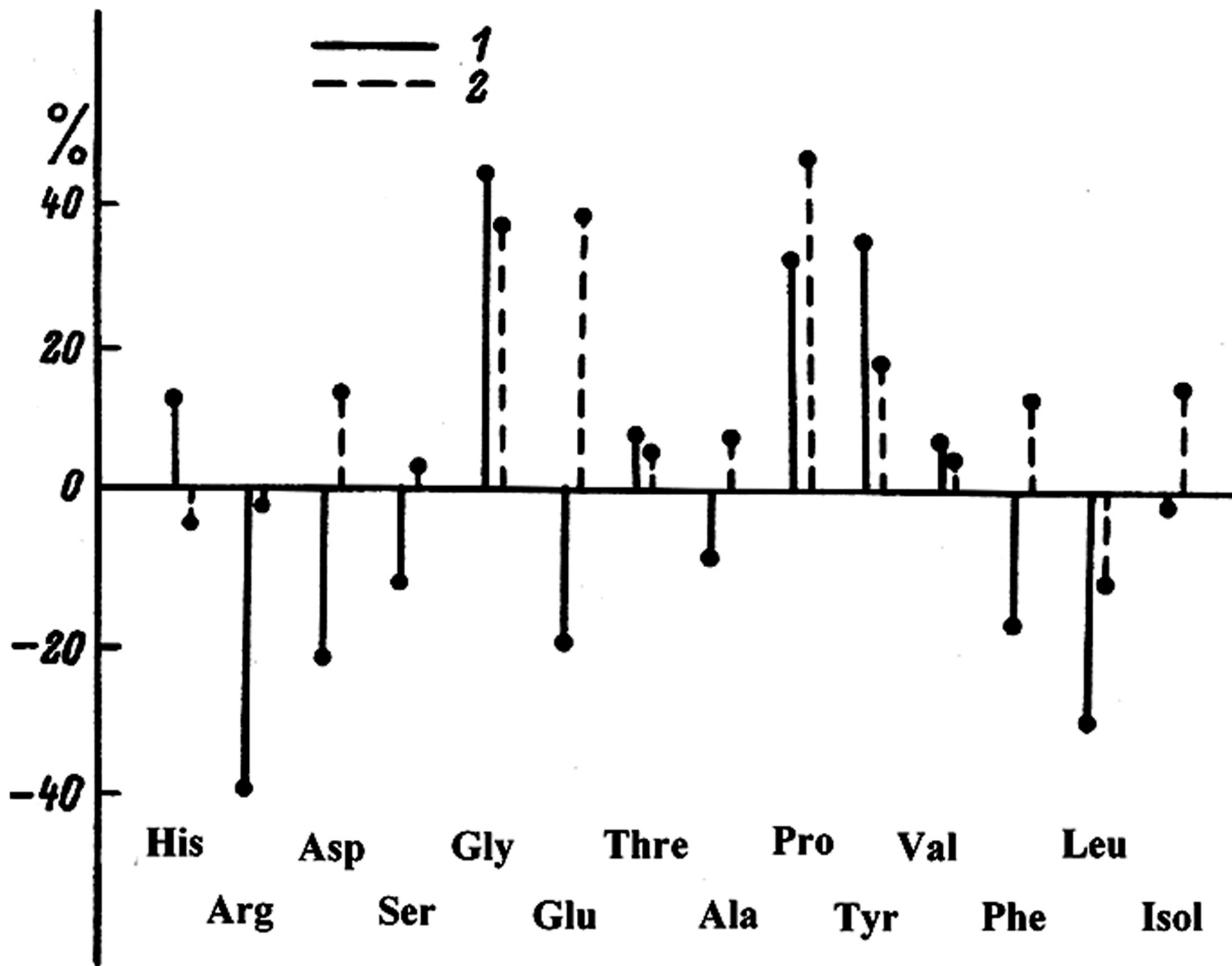


Fig. Deviations of relative values (%) of amino acids in the protein of body of *B. longirostris* (1) and nauplius *A. salina* (2) from the sample.

Sample – the arithmetic mean of the relative values of amino acids in the eggs and larvae of carp. On the x-axis – amino acids (explanation of abbreviations is given in Table. 2).

пресноводного зоопланктона // Гидробиол. журн.
1975. Т. 11, N 6.

3. Sorgeloos R., Baeza-Mesa M., Bossuyt E., Bruggeman E., Dobbeleir V., Versichele D., Lavina E., Bernardino A. Culture of Artemia on rice bran: the conversion of a waste-product into highly nutritive animal protein // Aquaculture. 1981. Deel 21, N 4.

Институт биологии внутренних вод
им. И.Д. Папанина АН СССР
