

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
ФГУП ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
ЦЕНТР РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА
(ГОСРЫБЦЕНТР)**

**БИОЛОГИЯ, БИОТЕХНИКА РАЗВЕДЕНИЯ
И СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ СИГОВЫХ РЫБ**

**Седьмое международное научно-производственное совещание
(Тюмень, 16-18 февраля 2010 года)**

Материалы совещания

**Под общей редакцией
доктора биологических наук А. И. Литвиненко,
доктора биологических наук Ю.С. Решетникова**

**Тюмень
Госрыбцентр
2010**

УДК 597.553.2 + 639.371.14
ББК 47.2
Б-63

Б-63 Биология, биотехника разведения и состояние запасов сиговых рыб.
Материалы седьмого международного научно-производственного совещания /Под ред. А. И. Литвиненко, Ю. С. Решетникова – Тюмень: ФГУП Госрыбцентр, 2010. - 318 с.

JSBN 978-5-98160-031-9

Редакционная коллегия:

А. И. Литвиненко (отв. ред.), Ю. С. Решетников (отв. ред.),
В. Р. Крохалевский, Я. А. Капустина, С. М. Семенченко

В сборнике приводятся материалы по биологии, систематике, зоогеографии, состоянию запасов, искусственному воспроизводству и товарному выращиванию сиговых рыб.

превышает средние показатели для рыб и сиговых рыб в частности. Эмпирические частоты генотипов двух экологических форм пеляди достоверно различаются. Популяция Ендыря характеризуется отсутствием аллеля *Idh-1^B*. В популяциях не представлены генотипы *Му-5^{BB}*, *Est-3^{SS}*. В популяции Ляпина по локусу *Idh-1* и в популяции Ендыря по локусу *Му-5* фактические частоты генотипов соответствует ожидаемым. По всем остальным локусам эмпирические частоты достоверно отличаются от ожидаемых. Величина генетической дивергенции между двумя исследованными популяциями пеляди (речной и озерной) соответствует уровню локальных популяций и выше полученной при сравнении популяций речных форм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. – М.: Мир, 1988. – Т.3. – С. 72-167.
- Алтухов Ю.П. Локальные стада рыб, как генетически стабильные популяционные системы // Биохимическая генетика рыб/Материалы 1-го всесоюзного совещания (Ленинград, 6-9 февраля 1973 г.). – Л., 1973. – С. 43-53.
- Алтухов Ю.П. Популяционная генетика рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1974. – 247 с.
- Животовский А.А. Популяционная биометрия. – М.: Наука, 1991. – С. 102-112.
- Ней М. Генетическое расстояние и молекулярная таксономия // Вопросы общей генетики/труды XIV международного генетического конгресса (Москва, 21-30 августа 1978 г.). – М.: Наука, 1981. – С. 7-18.
- Рокицкий П.Ф. Введение в статистическую генетику. – Минск: Высшая школа, 1974. – 446 с.
- Сендек Д.С. Межвидовые и внутривидовые взаимоотношения некоторых рыб севера России по данным изоферментного анализа // Биология, биотехника разведения и промышленного выращивания сиговых рыб / Материалы Всероссийского научно-производственного совещания (19-21 декабря 2001 г.). СибрыбНИИпроект. – Тюмень, 2001. – С. 165-170.
- Сендек Д.С. Филогенетический анализ сиговых рыб сем. *Coregonidae* методом белкового электрофореза: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Санкт-Петербург, 2000. – 22 с.
- Терентьев П.В., Ростова Н.С. Практикум по биометрии. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1977. – 152 с.
- Prakash S., Lewontin R.C., Hubby I.L. A molecular approach to the study of genic heterozygosity in natural populations. IV. Patterns of genic variation in central, marginal and isolated populations of *Drosophila pseudoobscura* // Genetics. – 1969. – V. 61. – P. 841-858.

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА МУКСУНА *COREGONUS MUKSUN* (PALLAS)

Костицын В.Г.

Пермское отделение ФГНУ «Государственного научно-исследовательского института
озерного и речного рыбного хозяйства» (ФГНУ «ГосНИОРХ»)

Муксун – наиболее ценный представитель сиговых Голарктики, населяет водоемы Сибири от р. Кары на западе до р. Колымы на востоке (Берг, 1948; Меньшиков, 1946; Новиков, 1966; Кириллов, 1972; Решетников, 1980, 1989, 2002; Черешнев и др., 2002 и др.). Это важнейший объект рыболовства, который в бассейне Оби подвержен существенной динамике (Литвиненко и др., 1996; Крохалевский и др., 2001; Матковский, 2006 и др.), его промысел ведется на многих реках Сибири, обитает также в озерах (бассейн р. Пясины, оз. Глубокое, Мелкое, Лама, Таймыр и др.). В некоторых водоемах образует жилые и симпатричные формы, при этом его внутривидовая структура до конца не исследована. В

бассейнах рек Оленек и Лены обнаружен муксун с малым числом жаберных тычинок (Александрова, Кузнецов, 1968, 1970), который Ф.Н. Кирилловым (1972) выделен в подвид *Coregonus muksun drjagin*, отличающийся от типичной формы *Coregonus muksun muksun* полунижним ртом, слабо скошенной и более узкой рыльной площадкой, длинными грудными плавниками, прогонистым телом. Малотычинковая озерная форма муксуна обнаружена В.И. Романовым (1999) в оз. Лама из системы Норило-Пясинских озер (число тычинок 37-49).

В связи со слабой изученностью муксуна представляет интерес исследование его морфологической изменчивости в половом и размерно-возрастном аспектах, а также провести сравнения популяций из разных мест ареала по комплексу признаков, чему посвящена настоящая статья.

В основу данной работы положены материалы, собранные автором в 1995-1996 гг. в экспедициях ФГУП «Госрыбцентр» при исследовании муксуна в период формирования им преданадромных скоплений в южной части Обской губы.

Основной материал по морфометрии собран в придельтовом участке обских салм, где для отлова сиговых рыб использован 400-метровый распорный невод с шагом ячеи 30-40 мм.

Морфометрический анализ проводился одновременно с полным биологическим анализом муксуна и выполнен автором по стандартной схеме признаков (Правдин, 1966; Решетников, 1980; Зиновьев, Мандрица, 2003) с собственными дополнениями.

Приняты следующие обозначения признаков: L_{sm} – длина рыбы по Смитту, l – длина рыбы до конца чешуйного покрова, P – масса рыбы, a_o – длина рыла, l_{mx} – длина верхней челюсти, h_{mx} – ширина верхней челюсти, p_o – посторбитальное расстояние, h_c – высота головы у затылка, i_o – ширина лба, l_d – длина нижней челюсти, IC – длина головы, H – наибольшая высота тела, h – наименьшая высота тела, aD – антедорсальное расстояние, pD – постодорсальное расстояние, aP – антепекторальное расстояние, aV – антевентральное расстояние, aA – антеанальное расстояние, $P-V$ – пектовентральное расстояние, $V-A$ – вентроанальное расстояние, pl – длина хвостового стебля, t – толщина тела, ID – длина основания спинного плавника, hD – высота спинного плавника, IA – длина основания анального плавника, hA – высота анального плавника, IP – длина грудного плавника, IV – длина брюшного плавника, l_s – длина жирового плавника. IC_1 – длина верхней лопасти хвостового плавника, IC_2 – длина нижней лопасти хвостового плавника, IC_3 – длина средних лучей хвостового плавника.

Оценка достоверности различий средних арифметических проводилась по критерию Стьюдента. Число степеней свободы рассчитывалось по формуле:

$$v = n_1 + n_2 - 2,$$

где n_1 и n_2 – объемы сравниваемых выборок (Зайцев, 1984).

Статистические расчеты выполнены в приложениях MS «Excel» для Windows, кластерный анализ проведен с помощью вычислительных модулей пакета Statistica 6.0 (Боровиков, Боровиков, 1998).

Половой диморфизм муксуна в меристических признаках слабо выражен. Статистически достоверных различий рыб разных полов в счетных признаках не обнаружено. Близки к таковым различия самок и самцов в числе неветвистых и ветвистых лучей в спинном плавнике и числе неветвистых лучей в анальном плавнике (значения больше у самцов), а также различия в числе ветвистых лучей в последнем (больше у самок).

В категории пластических признаков статистически достоверные различия рыб разных полов обнаружены в 5-ти из 23-х индексов, в том числе в 4-х из 13-ти индексов пропорций тела, в 1-м из 10-ти индексов размеров плавников. У самок выше значения индексов антедорсального и пектовентрального расстояний и наименьшего обхвата тела. Если рассматривать различия, близкие к статистически достоверным, то следует также констатировать то, что у самцов больше относительные длины и высоты всех плавников. У самок, кроме того, больше чем у самцов относительные наибольшая высота, максимальный обхват и толщина тела, антевентральное расстояние.

Размерно-возрастные изменения морфологии довольно существенны и проявляются во всех группах признаков.

В категории меристических в 4-х размерно-возрастных группах (РВГ) статистически достоверным изменениям подвержены 4 из 9-ти признаков – число жаберных тычинок (с возрастом уменьшается), число неветвистых лучей в спинном и анальном плавниках (сначала уменьшается, затем увеличивается) и число позвонков, которые в онтогенезе сначала уменьшаются, потом увеличиваются. Однако, поскольку известно, что число лучей и число позвонков закладываются на ранних этапах развития рыб и их число не меняется с возрастом, то различия по размерным группам скорее всего связаны с особенностями выборок. Однонаправленным изменениям в РВГ подвержены 2 признака, двунаправленным – 7 признаков.

Пластические признаки обнаруживают более существенные изменения с возрастом и ростом, чем счетные. В РВГ статистически значимо преобразуются 24 признака из 32-х, в том числе 5 из 9-ти индексов головы, 11 из 13-ти пропорций тела, 8 из 10-ти относительных размеров плавников (таблица 1). С возрастом и ростом у муксуна почти однонаправленно возрастают относительные длина рыла, межглазничное расстояние, наибольшая высота тела, антевентральное, антеанальное и пектоventральное расстояния, толщина тела, одновременно с этим уменьшаются относительные диаметр глаза, длина головы, наименьшая высота тела, антепекторальное расстояние, минимальный обхват туловища, а также длина и высота всех плавников (таблица 1). Зигзагообразные изменения в РВГ претерпевают относительные высота верхней и длина нижней челюстей, антедорсальное расстояние (величины которых сначала уменьшаются, потом увеличиваются), а также относительное постдорсальное расстояние (сначала возрастает, затем уменьшается).

С целью вскрытия закономерностей изменчивости по комплексу признаков осуществлен многомерный кластерный анализ морфологических показателей муксуна. Предварительно выполнялся подбор метрики и метода кластеризации объектов. Проведены расчеты с использованием набора метрик – евклидовой дистанции, квадратичного евклидоваго расстояния, расстояния Манхэттена, процентно-разностной метрики, расстояния Пирсона, а также ряда иерархических агломеративных процедур кластеризации – методами одиночной и полной связи, невзвешенным парно-групповым методом, взвешенным парно-групповым методом и методом Уорда. Биологический смысл математической визуализации результатов (объединение рыб в кластеры в размерно-возрастной последовательности, формирование кластеров в размерно-возрастные группы, состав кластеров) в наибольшей степени выявлен с применением евклидовой метрики при использовании взвешенного парно-группового метода формирования кластеров, а также метода Уорда.

Многомерный анализ онтогенетических изменений пластических признаков у 110-ти разновозрастных особей в интервале длин от 30 до 62 см показал увеличение степени морфологической обособленности особей в популяции с возрастом и ростом при некотором снижении ее к периоду полового созревания, одновременно не выявлено объединения рыб в кластеры по половому признаку (рисунок 1). Наибольшие морфологические дистанции обнаружены у самых крупных рыб. Уровень размерно-возрастной изменчивости муксуна по пластическим признакам намного выше уровня индивидуальной и половой изменчивости, о чем свидетельствует объединение в процессе иерархической классификации рыб в кластеры в размерно-возрастной последовательности.

Таблица 1 – Размерно-возрастная изменчивость индексов пластических признаков муксуна Обской губы (1995-1996 гг.)

Признаки	1. L _{sm} =307-393 мм						2. L _{sm} =404-499						3. L _{sm} =509-548 мм								
	min	Max	M	m	Σ	CV, %	n,экз.	min	max	M	M	Σ	CV, %	N,экз	min	max	M	m	σ	CV, %	n,экз.
L, мм	291	374	340,25	4,02	21,268	6,3	28	384	478	430,52	4,76	26,516	6,2	31	486	519	506,66	1,65	9,352	1,8	32
L _{sm} , мм	319	401	367,60	4,11	21,759	5,9	28	413	506	459,21	4,82	26,859	5,8	31	514	549	535,61	1,73	9,779	1,8	32
P, г	255	660	467,68	17,68	93,576	20,0	28	620	1540	1031,94	42,17	234,786	22,8	31	1400	2300	1748,44	33,02	186,791	10,7	32
В % L _{sm} :																					
Ao	4,8	5,8	5,25	0,05	0,291	5,5	28	4,7	6,2	5,27	0,06	0,332	6,3	31	4,8	6,1	5,37	0,06	0,326	6,1	32
I _{max}	5,2	6,2	5,64	0,05	0,289	5,1	28	4,9	5,9	5,43	0,04	0,239	4,4	31	5,0	5,9	5,50	0,04	0,253	4,6	32
I _{min}	1,0	1,6	1,28	0,02	0,128	10,0	28	1,0	1,5	1,25	0,02	0,119	9,5	31	1,1	1,5	1,29	0,02	0,111	8,6	32
III	3,1	4,0	3,56	0,04	0,203	5,7	28	2,6	3,3	3,01	0,03	0,172	5,7	31	2,6	3,2	2,85	0,02	0,124	4,4	32
Po	10,1	12,0	11,00	0,08	0,441	4,0	28	10,2	12,8	10,98	0,10	0,554	5,0	31	10,3	11,7	10,87	0,06	0,357	3,3	32
Hc	12,9	15,1	14,12	0,09	0,502	3,6	28	12,9	15,3	14,09	0,11	0,624	4,4	31	13,4	15,9	14,19	0,10	0,571	4,0	32
Io	4,9	6,0	5,52	0,06	0,291	5,3	28	5,2	6,2	5,60	0,05	0,289	5,2	31	5,0	6,1	5,61	0,04	0,234	4,2	32
I _{md}	7,7	9,6	8,74	0,08	0,404	4,6	28	6,5	8,8	8,24	0,08	0,418	5,1	31	5,9	9,4	8,26	0,10	0,579	7,0	32
Lc	18,9	21,6	20,18	0,11	0,566	2,8	28	18,5	20,6	19,51	0,09	0,513	2,6	31	18,0	20,7	19,38	0,09	0,525	2,7	32
H	21,3	24,4	22,80	0,16	0,840	3,7	28	22,1	26,1	23,93	0,22	1,238	5,2	31	21,5	27,4	24,18	0,23	1,280	5,3	32
H	5,9	7,4	6,92	0,06	0,304	4,4	28	6,2	7,7	6,79	0,06	0,323	4,8	31	6,1	7,1	6,62	0,05	0,275	4,2	32
aD	39,2	49,2	41,86	0,34	1,792	4,3	28	38,2	43,6	41,81	0,19	1,037	2,5	31	40,7	44,7	42,60	0,17	0,982	2,3	32
pD	41,5	46,0	43,56	0,21	1,121	2,6	28	41,8	46,4	44,06	0,18	1,024	2,3	31	41,0	45,7	43,19	0,20	1,104	2,6	32
A-P	18,1	20,7	19,29	0,12	0,615	3,2	28	17,3	20,1	18,66	0,12	0,668	3,6	31	16,7	19,3	18,36	0,10	0,559	3,0	32
A-V	43,4	46,3	45,15	0,17	0,917	2,0	28	43,1	47,5	45,30	0,21	1,172	2,6	31	43,2	48,5	45,61	0,21	1,186	2,6	32
A-A	68,4	73,4	70,97	0,22	1,184	1,7	28	69,0	73,3	71,27	0,20	1,098	1,5	31	69,9	76,8	71,76	0,22	1,272	1,8	32
P-V	24,0	27,9	26,44	0,18	0,976	3,7	28	25,0	30,0	27,20	0,20	1,121	4,1	31	25,0	29,4	27,44	0,18	0,977	3,6	31
V-A	24,9	29,2	26,81	0,18	0,967	3,6	28	24,4	28,7	26,63	0,18	0,976	3,7	31	25,2	28,7	26,72	0,16	0,894	3,3	32
Pl	11,7	16,0	13,62	0,18	0,953	7,0	28	11,8	14,5	13,14	0,12	0,649	4,9	31	10,9	14,6	12,73	0,14	0,791	6,2	32
T	8,8	11,0	10,04	0,12	0,614	6,1	28	8,9	11,6	10,46	0,11	0,619	5,9	31	9,7	12,6	11,04	0,13	0,749	6,8	32
ID	10,3	13,4	11,77	0,14	0,766	6,5	28	9,9	13,0	11,53	0,13	0,723	6,3	31	10,3	13,3	11,59	0,14	0,766	6,6	32
hD	15,0	18,6	16,60	0,17	0,892	5,4	28	13,4	16,3	14,68	0,13	0,726	4,9	31	12,5	15,0	13,52	0,12	0,666	4,9	32
IA	10,2	13,0	11,55	0,14	0,751	6,5	28	10,0	12,4	11,31	0,11	0,617	5,5	31	9,2	12,6	11,21	0,14	0,783	7,0	32
hA	10,6	13,2	11,89	0,12	0,631	5,3	28	9,1	13,1	10,87	0,15	0,812	7,5	31	9,6	11,6	10,25	0,08	0,456	4,4	32
IP	13,0	16,7	15,16	0,13	0,666	4,4	28	13,4	15,3	14,32	0,08	0,464	3,2	31	12,2	15,6	13,91	0,12	0,653	4,7	32
IV	15,2	17,6	16,25	0,12	0,657	4,0	28	13,7	16,2	14,86	0,11	0,623	4,2	31	12,6	15,6	14,27	0,11	0,613	4,3	32
Is	6,9	11,0	8,96	0,21	1,114	12,4	28	5,7	10,0	8,06	0,20	1,099	13,6	31	6,8	9,7	8,22	0,13	0,713	8,7	32
IC ₁	16,2	19,8	17,76	0,17	0,889	5,0	28	14,2	17,8	16,31	0,15	0,858	5,3	31	12,7	16,9	15,30	0,16	0,896	5,9	32
IC ₂	16,2	19,8	17,70	0,18	0,941	5,3	28	13,2	17,8	16,02	0,18	1,024	6,4	31	12,3	16,5	15,09	0,16	0,888	5,9	32
IC ₃	4,7	6,2	5,42	0,08	0,409	7,5	28	4,2	7,2	5,30	0,11	0,587	11,1	31	4,2	6,0	4,91	0,08	0,432	8,8	32

Продолжение таблицы 1

Признаки	4. L _{срн} = 551-625 мм						Критерий Стьюдента				Направление изменений в РВГ			
	min	Max	M	m	σ	CV, %	n, экз.	t _{ср} (1-2)	t _{ср} (2-3)	t _{ср} (3-4)	t _{ср} (1-4)	1-2	2-3	3-4
L, мм	500	588	536,65	5,15	23,029	4,3	20	13,1	15,1	5,5	30,1	+	+	+
L _{срн} , мм	526	615	565,30	5,17	23,114	4,1	20	13,0	14,9	5,4	29,9	+	+	+
P, г	1520	3100	2252,00	88,26	394,696	17,5	20	12,5	13,4	5,3	19,8	+	+	+
в % I _{срн} :														
Ao	4,6	6,1	5,34	0,07	0,307	5,7	20	0,9	1,2	0,4	1,0	+	+	-
I _{mx}	4,8	6,1	5,35	0,06	0,276	5,2	20	2,6	1,2	2,0	3,6	-	+	-
I _{min}	1,2	1,8	1,41	0,03	0,151	10,7	20	0,7	1,3	3,2	3,3	-	+	+
III	2,5	2,9	2,71	0,03	0,134	5,0	20	10,1	4,2	3,8	17,5	-	-	-
Po	10,3	12,0	10,99	0,09	0,418	3,8	20	0,4	0,9	1,1	0,0	-	-	+
He	13,1	14,7	13,92	0,12	0,535	3,8	20	0,2	0,6	1,7	1,3	-	+	-
Io	5,1	5,9	5,58	0,05	0,211	3,8	20	1,0	0,2	0,6	0,8	+	=	-
I _{nd}	7,7	9,3	8,36	0,12	0,526	6,3	20	3,8	0,1	0,6	2,7	-	=	+
Le	18,7	21,1	19,48	0,13	0,582	3,0	20	4,5	1,0	0,6	4,2	-	-	+
H	20,7	27,5	24,73	0,43	1,920	7,8	20	5,0	0,8	1,1	4,2	+	+	+
H	6,0	9,5	6,75	0,16	0,717	10,6	20	2,2	2,3	0,8	1,0	-	-	+
aD	40,4	43,8	42,15	0,22	0,989	2,3	20	0,7	3,1	1,6	0,7	-	+	-
pD	42,0	45,5	43,93	0,27	1,186	2,7	20	0,4	3,2	2,2	1,1	+	-	+
A-P	16,6	20,6	18,40	0,22	0,991	5,4	20	4,4	1,9	0,2	3,6	-	-	+
A-V	44,5	48,5	46,50	0,24	1,084	2,3	20	2,0	1,0	2,8	4,5	-	+	+
A-A	68,4	73,6	71,73	0,29	1,311	1,8	20	1,8	1,6	0,1	2,1	+	+	+
P-V	24,7	30,7	28,01	0,33	1,461	5,2	20	3,6	0,9	1,5	4,2	+	+	+
V-A	23,3	30,0	26,33	0,36	1,592	6,0	20	0,8	0,4	1,0	1,2	-	-	-
Pl	10,9	14,2	12,70	0,18	0,803	6,3	20	2,8	2,2	0,2	3,6	-	-	-
T	9,8	13,4	11,69	0,21	0,924	7,9	20	4,9	3,3	2,7	7,0	+	+	+
ID	9,8	13,2	11,52	0,22	0,981	8,5	20	1,0	0,3	0,3	1,0	-	=	-
hD	11,6	13,8	12,80	0,16	0,736	5,7	20	9,3	6,6	3,5	16,1	-	-	-
IA	10,0	13,0	11,28	0,16	0,727	6,4	20	1,4	0,5	0,3	1,3	-	-	+
hA	8,8	12,5	10,13	0,18	0,811	8,0	20	7,2	3,7	0,6	8,1	-	-	-
IP	12,2	14,8	13,72	0,17	0,770	5,6	20	5,8	2,9	0,9	6,8	-	-	-
IV	10,4	14,8	13,35	0,26	1,171	8,8	20	8,6	3,8	3,2	10,0	-	-	-
Is	7,8	9,8	8,88	0,13	0,567	6,4	20	2,1	0,7	3,7	0,3	-	+	+
IC ₁	14,2	16,6	15,46	0,14	0,630	4,1	20	7,3	4,6	0,7	10,5	-	-	+
IC ₂	13,3	16,2	15,23	0,17	0,751	4,9	20	7,5	3,8	0,6	10,1	-	-	+
IC ₃	3,9	6,0	5,13	0,13	0,560	10,9	20	2,5	3,0	1,5	2,0	-	-	+

Примечание: min – минимальное значение, max – максимальное значение, M – среднее арифметическое, σ – среднеквадратичное отклонение, m – ошибка среднего арифметического, CV – коэффициент вариации, t_{ср} – критерий Стьюдента. Здесь и далее подчеркнуты значения критерия Стьюдента, показывающие статистически достоверные различия среднеарифметических значений на 95 % доверительном уровне.

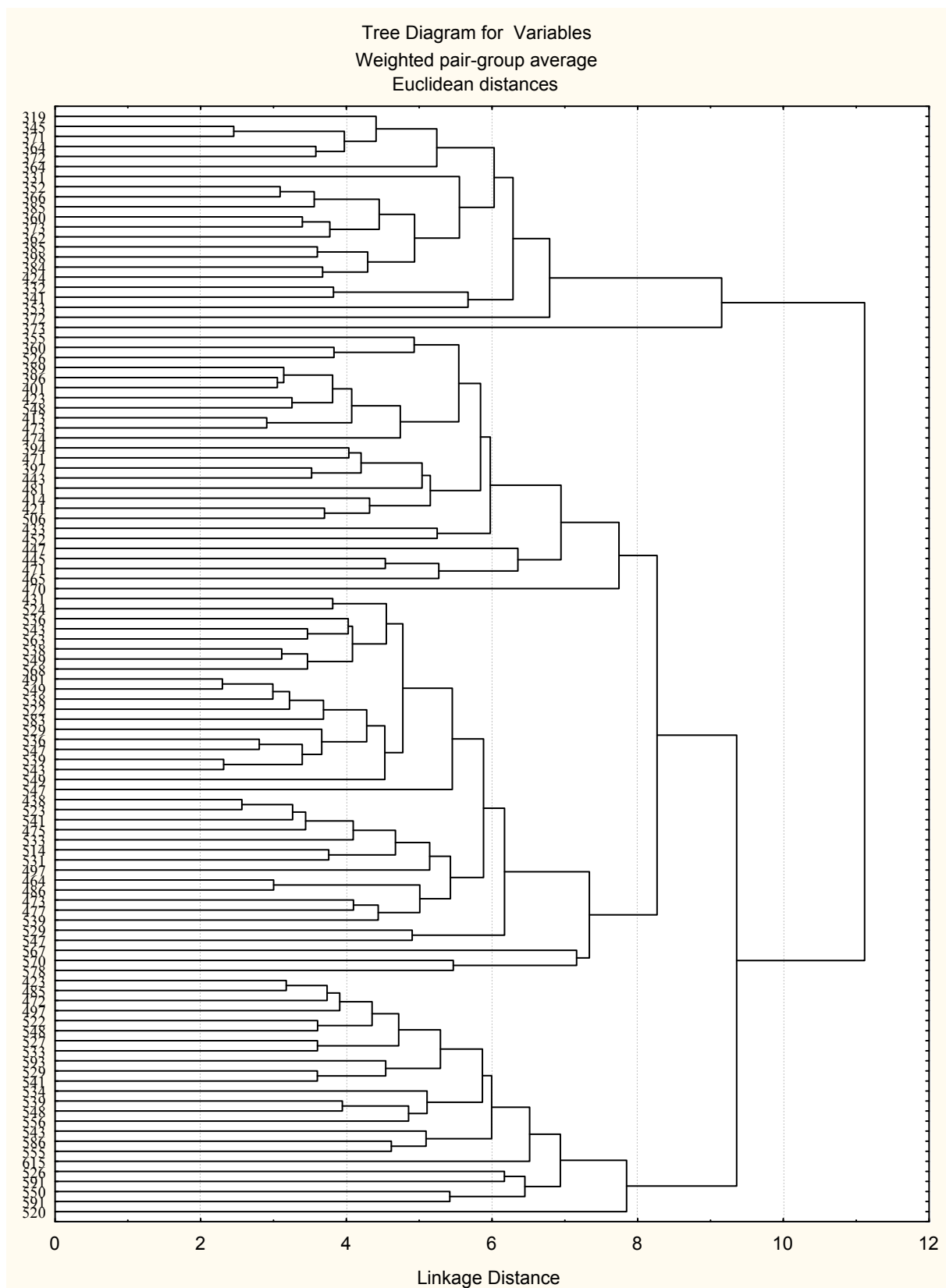


Рисунок 1 – Дендрограмма морфологических различий 110-ти разноразмерных муксунов из Обской губы, рассчитанная взвешенным парно-групповым методом на основе евклидовой метрики по индексам 30-ти пластических признаков. По оси ординат – длина муксунов по Смитту (мм)

Внутривидовая структура. Результаты кластерного анализа 11-ти популяций муксуна из различных водоемов и водотоков в пространстве счетных признаков получены с

применением взвешенного парно-группового метода представлены на рисунке 2. Анализ морфологических описаний в пространстве счетных признаков выявил значительную неоднородность вида *C. muksun* в ареале. Описания муксуна Оби и Обской губы обнаружили наименьшие различия и составили отдельный кластер. Два кластера составили, соответственно, муксуны рр. Гыды, Колымы, Хромской губы, а также рр. Хатанги, Оленька и Лены. В отдельные кластеры выделились популяции оз. Таймыр, а также две малотычинковые популяции муксуна. На самом высоком уровне внутривидовых различий муксун делится на два кластера, один из которых составляют многотычинковые популяции, второй – малотычинковые описания из залива Неелова и р. Оленек. В отношении последних двух (особенно в отношении формы из р. Оленек, обитающей симпатрично с многотычинковым муксуном) имеются веские основания предположить, что авторами был исследован не муксун (Решетников, 2002).

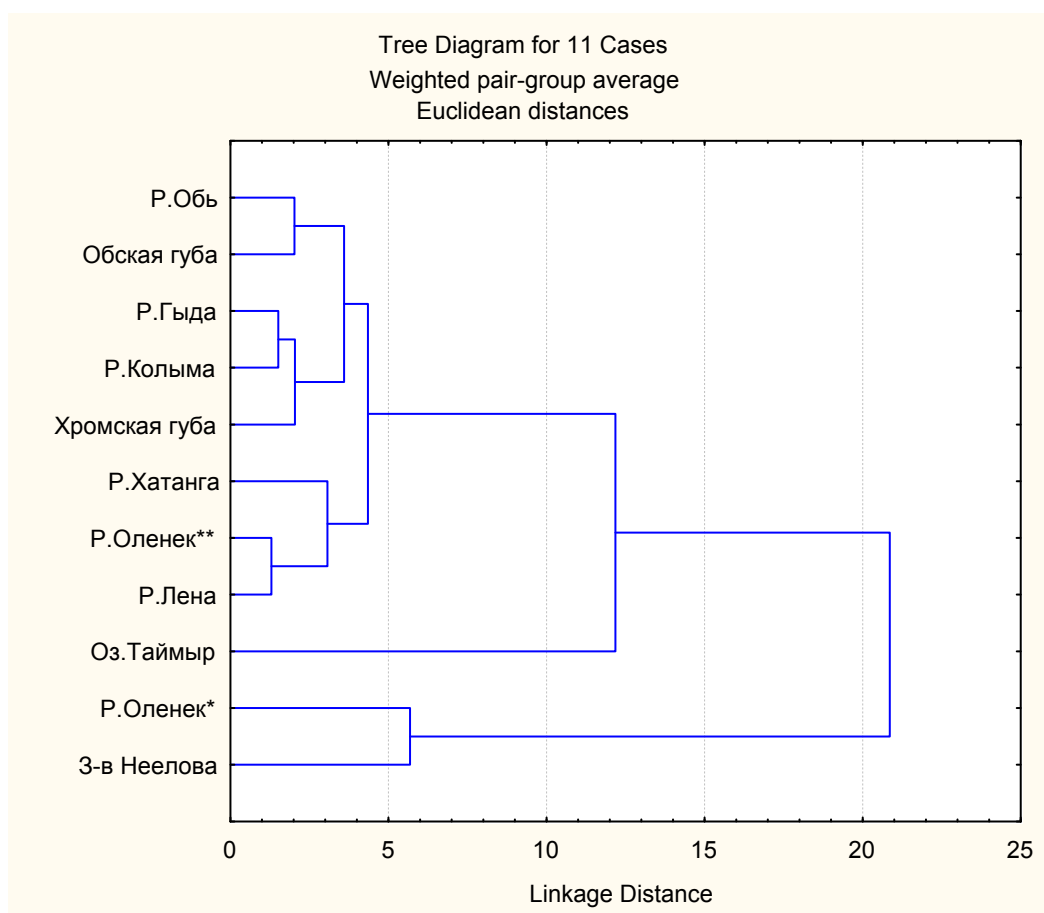


Рисунок 2 – Дендрограмма морфологического сходства 11-ти популяций муксуна, рассчитанная с использованием евклидовой метрики по 6-ти счетным признакам взвешенным парно-групповым методом. Популяции: р. Обь (Меньшиков, (1946), Обская губа (собственные данные), р. Гыда (Есипов, 1941), р. Хатанга (Лукьянчиков, 1967), р.Оленек (Кириллов, 1972), оз. Таймыр (Михин, 1955), р. Лена (Кириллов, 1972; Карантонис и др., 1956), Хромская губа (Тяптиргянов, 1980), р. Колыма (Новиков, 1966; Берг, 1948); малотычинковая форма – р. Оленек* (Кириллов, 1972), 3-в Неелова (Александрова, Кузнецов, 1970)

Таким образом, анализ морфологических описаний муксуна из различных точек ареала по комплексу счетных признаков выявил значительную неоднородность вида *C. muksun*, что требует дополнительных исследований его структуры для выяснения таксономического статуса форм с применением различных методов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Александрова Е.Н., Кузнецов В.В. О внутривидовых формах ленского муксуна *Coregonus muksun* (Pallas) // Вести. МГУ. Биология, почвоведение. –1968. – №1. – С. 28-37.
- Александрова Е.Н., Кузнецов В.В. Дифференциация муксуна р. Лены. 1. Морфометрическая характеристика четырех форм муксуна // Вести. МГУ. Биология, почвоведение. –1970. – № 4. – С. 16-23.
- Берг Л.С. Рыбы пресных вод и сопредельных стран. – М.:АН СССР, 1948. – Т.1. – 468 с.
- Боровиков В.П., Боровиков И.П. STATISTICA – Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. – М.: Филинь, 1998. – 608 с.
- Есипов В.К. Муксун *Coregonus muksun* (Pallas) Гыданского залива // Тр. Ин-та полярного земледелия, животноводства и промыслового хоз-ва. – М.-Л.: Главсевморпуть. – 1941. – Вып. 15. – С. 32-37.
- Зиновьев Е.А., Мандрица С.А. Методы исследования пресноводных рыб. – Пермь: Из-во Перм. ун-та, 2003. – 113 с.
- Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. – М.: Наука, 1984. – 424 с.
- Карантонис Ф.Э., Кириллов Ф.Н., Мухомедияров Ф.Б. Рыбы среднего течения р. Лены // Тр. Ин-та биологии Якут. фил. АН СССР. – 1956. – С. 1-142.
- Кирилов Ф.Н. Рыбы Якутии. – М.: Наука, 1972. – 360 с.
- Крохалевский В.Р., Андриенко Е.К., Матковский А.К., Огурцова Н.Н., Степанов С.И., Янкова Н.В. Состояние запасов сиговых рыб в Обском бассейне // Биология, биотехника разведения и промышленного выращивания сиговых рыб. Матер. научно-произв. совещ. 19-21 декабря 2001 г. – Тюмень, 2001. – С. 73-78.
- Литвиненко А.И., Крохалевский В.Р., Андриенко Е.К. Основные направления искусственного воспроизводства полупроходных рыб в Обь-Иртышском бассейне // Биологические ресурсы и проблемы развития аквакультуры на водоемах Урала и Западной Сибири. Тез. докл. Всеросс. конфер. (17-18 сент. 1996 г.). СибрыбНИИпроект. – Тюмень, 1996. – С. 87-89.
- Лукуянчиков Ф.Н. Рыбы системы р. Хатанги // Рыбы и кормовые ресурсы бассейнов рек и водохранилищ Восточной сибир. Красноярск. Тр. Красноярского отд. СибНИИРХ. – 1967. – Т. 9. – С. 11-93.
- Матковский А.К. Основные закономерности динамики численности муксуна *Coregonus muksun* реки Обь // Вопросы рыболовства. – 2006. – Т. 7. – № 3(27). – С. 505-521.
- Меньшиков М.И. О географической изменчивости муксуна [*Coregonus muksun* (Pallas)] // Доклады АН СССР. – 1946. – Т. 52. – № 8. – С. 739-742.
- Михин В.С. Рыбы озера Таймыр и Таймырской губы // Тр. ГосНИОРХ. –1955. – Т. 35. – С. 35-43.
- Новиков А.С. Рыбы реки Колымы. – М.: Наука, 1966. – 134 с.
- Решетников Ю.С. Экология и систематика сиговых рыб. – М.: Наука, 1980. – 301 с.
- Решетников Ю.С. *Coregonus muksun* (Pallas, 1814) – муксун // Аннотированный каталог круглоротых и рыб континентальных вод России. – М.: Наука, 1998. – С. 45.
- Решетников Ю.С. *Coregonus muksun* (Pallas, 1814) – муксун // Атлас пресноводных рыб России. – М.: Наука, 2002 – С. 145-147.
- Романов В.И. К вопросу о популяционной структуре муксуна из водоемов Таймыра // Вестн. Томского гос. пед. ун-та. – 1997. – Вып. 7 (16). – С. 38-43.
- Тяптиргянов М.М. Рыбы северо-востока Яно-Индибирской низменности. – М.: Наука, 1980. – 112 с.
- Черешнев И.А., Волобуев В.В., Шестаков А.В., Фролов С.В. Лососевидные рыбы Северо-Востока России. – Владивосток: Дальнаука, 2002. – 496 с.