

## The phytocenosis analysis of flora of the Verkhoyansk range

Data on structure phytocenosis life-form floras of the Verkhoyansk ridge and their distribution on longitudinal-latitude areas and altitudinal belt are resulted.

It has been ascertained that the system of the Verkhoyansk range has tundra and wood elements of flora, subordinated spread of meadow and marsh forms, insignificant amount of steppe plants.

*Keywords:* the Verkhoyansk ridge, flora, floral belts, phytocenosis life-forms, wood life-forms, tundra life-forms, marsh life-forms, meadow life-forms, steppe life-forms, petrophytic life-forms, weed life-forms, pioneers of open phytocenosis.



УДК597.552.511:591.524(571.56)

М. М. Тяптиргянов

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО АККЛИМАТИЗАЦИИ КЕТЫ В ВОДОЕМАХ ЯКУТИИ

Приведены результаты экспериментальных работ по акклиматизации кеты в водоемах Якутии. Положительный опыт разведения дальневосточной кеты дает основание продолжить его в промышленных масштабах.

*Ключевые слова:* проходная, лососевая, хирономиды, стадии малька, абсолютная и рабочая плодовитость, коэффициент возврата, коэффициент упитанности, коэффициент зрелости, желточный мешок, хоминг.

Известно, что до акклиматизационных работ заходы кеты в реки Якутии были не ежегодны и малочисленны [1, 2, 3, 4, 5, 6], например, в низовьях реки Лена. В реке Яна она изредка встречалась не только в ее дельтовой части, но иногда поднималась до пос. Верхоянск и даже до слияния рек Сартанга и Дулгалах [5]. В низовьях реки Индигирка этот вид отмечался единично Ф. Н. Кирилловым [5]. Впервые в бассейне Колымы она была описана П. А. Дрягиным в 1933 г. [3].

Как видно из этих материалов, в реках Якутии кета относилась к редким видам рыб. Тем не менее наблюдались ежегодные заходы ее на нерест во всех реках Якутии. Осенние заходы ее в водоемы Якутии отмечались во второй половине августа. Нерест проходил на плесах с мелко-галечным грунтом. Самки обычно закапывают икру своим хвостом и головой в виде бугра. На р. Колыма выклев личинок происходит в зимний период, в январе-феврале, через 70-100 суток после откладки икры. В первые 3 месяца личинки питаются за счет желточного мешка, а после его рассасывания они переходят на питание зоопланктонным кормом, который развивается в местах массовой гибели отнерестившейся рыбы. В последующем молодь интенсивно питается личинками и куколками хирономид [7, 8].

Вопрос об интродукции кеты в реках Якутии поднимался неоднократно. Возможность таких работ была впервые обоснована П. А. Дрягиным [3] и затем П. Л. Пирожниковым в 1946 г. [5]. Несколько позже Ф. Н. Кириллов [5], изучая видовой состав рыб р. Алдан, обратил внимание на схожесть гидрохимических и гидробиологических параметров с реками Дальнего Востока и допускал возможность проведения акклиматизации этого вида в реках Якутии.

В процессе естественного размножения гибель икры и личинок до стадии малька весьма высокая и составляет 50-90% от абсолютной плодовитости [10, 11, 12, 13]. При искусственном разведении гибель икры не превышает 14-16% [11, 12, 14].

В Сахалинской области численность популяций кеты и горбуши растет, благодаря искусственному разведению, в 16 рыбопроизводных заводах, и в реки области ежегодно выпускаются до 900 млн. мальков молоди. Преднерестовая популяция кеты состоит из 4-х возрастных групп. Среди них основную часть стада 70-80 % занимают возрастные группы: 3+, затем 2+, 4+ и 5+ лет. Средний коэффициент возврата кеты в реки о. Сахалин составляет 0,42%.

В 1995 г. специалистами Департамента биологических ресурсов Министерства охраны природы Республики Саха (Якутия) (ДБР МОП РС(Я) М. М. Тяптиргяновым, В. Е. Ивановой, В. Г. Тихоновым и А. И. Тыкушиным были начаты работы по увеличению численности

ТЯПТИРГЯНОВ Матвей Матвеевич — к.б.н., старший научный сотрудник института биологических проблем криолитозоны СО РАН

E-mail: bio@ibpc.ysn.ru.

Таблица 1

**Выпуск мальков и количество вылова кеты в р. Колыма (в шт.)**

Показатель/год	1999	2000	2002	2004	2005
Количество выпущенных мальков	60,0	4,6	140	-	-
В е л и ч и н а вылова рыбы	-	-	-	Единично	Более 2000

но освоили естественную кормовую базу, естественная гибель их была относительно небольшая. Весной молодь мигрировала в дельтовую часть реки и через Берингов пролив попала в Тихий океан, оттуда до южных берегов американского континента. По достижению половой зрелости рыбы, выпущенные в р. Колыма, возвратились, и здесь они были отмечены на нерестовых путях.

В декабре 1998 г. живая икра дальневосточной кеты в количестве 125 тыс. шт. была привезена на участок р.

Таблица 2

**Биологические показатели кеты в период нерестового хода на уч. Мангазейка р. Колыма, 2005 г., (n=72 экз.)**

Дата	Пол	Длина, (ас), см	Длина (ад), см	Масса, г	Масса ястыка, г	Плодовитость абсолютная, шт.	Плодовитость рабочая, шт.
05.09.	самки самцы	62,1 68,6	58,3 64,8	3055 4520	700	3850	-
15.09.	самки самцы	58,2 67,5	54,8 63,8	2829 4620	-	-	-
25-30.09.	самки самцы	64,7 68,0	60,7 64,0	3589 4508	650	3900	3280
04-08.11.	самки самцы	64,3 65,2	60,1 61,3	2643 3700	600	3290	2880
Средняя	самки самцы	62,8 68,0	59,0 64,0	3280 4410	650	3600	3000

Таблица 3

**Возрастной состав нерестовой популяции кеты на р. Колыма в 2005 г., (в %)**

Число рыб	Возраст, %			
	3+	4+	5+	6+
72	10	20	30	40

кеты в водоемах Якутии. Нами на участке Горохово, в 80 километрах выше г. Среднеколымска, в период с 15 по 25 сентября этого года удалось выловить всего 26 экземпляров кеты. Размерный состав нерестового стада составил 58-72 см (промысловая длина) и массой от 3 до 6 кг в возрасте 4+ и 5+ лет. Индивидуальная абсолютная плодовитость самок составила в среднем 3,2 тыс. икринок. В процессе работы нами отработывалась технология искусственного получения икры, инкубация личинок и подращивание их до стадии малька весом около 500 мг с последующим выпуском их весной 1996 г. в р. Колыма. Но из-за разреженности нерестового стада кеты эта проблема была не разрешима.

В 1999 г. ДБР МОП РС (Я) продолжил работы по акклиматизации кеты в реках Якутии путем заселения мальков дальневосточной кеты (Сахалинская область). Количество выпущенных мальков в разных реках была различная - 1-140 тыс. шт. Самое большое количество мальков было выпущено в р. Колыма. Здесь они успеш-

но освоили естественную кормовую базу, естественная гибель их была относительно небольшая. Весной молодь мигрировала в дельтовую часть реки и через Берингов пролив попала в Тихий океан, оттуда до южных берегов американского континента. По достижению половой зрелости рыбы, выпущенные в р. Колыма, возвратились, и здесь они были отмечены на нерестовых путях. В декабре 1998 г. живая икра дальневосточной кеты в количестве 125 тыс. шт. была привезена на участок р. Колыма (район г. Среднеколымска) и была размещена в аппарате у дна реки. В феврале 1999 г. при контрольной проверке аппаратов было обнаружено большое количество вылупившихся личинок, которые были сняты на кино-фотопленку сотрудниками Комитета охраны природы Среднеколымского улуса МОП РС(Я). Выход молоди ориентировочно составил 60 тыс. штук. В августе 2002 г. была привезена из Чернышевского рыбопроизводного завода МОП РС (Я) молодь в количестве 140 тыс. шт. и выпущена в районе пос. Зырянка. В результате этих работ в 2005 г. наблюдался массовый нерестовый ход кеты. На участках «Лабуя» Среднеколымского и «Мангазейка» Верхнеколымского улусов в первых числах сентября попадалась в среднем по 15 рыб в сутки на одну сеть (табл. 1).

Заход кеты для нереста наблюдался и в других реках Якутии. Так, 10-12 сентября 2005 г. в Аллаиховском улусе (бассейн р. Индигирка) было поймано 25 экз.; в Верхоянском улусе (бассейн среднего течения р. Яна) в период с 7 по 27 сентября 2005 г. были пойманы 32 особи. Относительно слабый рост численности популяции этого вида был отмечен в реках Анабар и Оленек.

Положительные результаты первых экспериментальных выпусков кеты предполагают развитие нового для республики направления – управляемого лососевого хозяйства.

На р. Колыма осенний ход кеты до недавнего времени был очень разреженным, с интервалом в 4-5 лет. В 2005

Таблица 4

**Средняя масса (г) производителей кеты р. Колымы**

Число рыб	Самки		Самцы	
	среднее	колебания	среднее	колебания
1995 г.				
17	3586 (n=7)	2600 - 4500	4395 (n=10)	3500 - 5600
9	4425 (n=4)	3000 - 5100	4540 (n=5)	3900 - 5000
2005 г.				
72	3278 (n=29)	2000 - 4100	4459 (n=43)	2700 - 6200

Таблица 5

**Коэффициент упитанности кеты р. Колымы в разные годы**

Показатели	Годы			
	1995		2005	
	среднее	колебания	среднее	колебания
Коэффициент упитанности	1,28	0,86 - 2,01	1,38	0,96 - 1,83
Число рыб (n=98 экз.)	26		72	

Таблица 6

**Изменение в половом составе кеты в период нерестового хода в 2005 г.**

Время отлова пробы	Самки, %	Самцы, %
05 сентября (n=3 экз.)	30	70
15 сентября (n=15 экз.)	40	60
25 - 30 октября (n=11 экз.)	43	57
04 - 08 ноября (n=8 экз.)	50	50

г. отмечался массовый заход производителей кеты в эту реку. Все они шли на нерест с хорошо развитыми половыми продуктами.

На участке Мангазейка ее нерестовый ход начался в августе. В этот период в сетных уловах попадались, в основном, только самцы крупных размеров (средняя промысловая длина 65 см и средняя масса 4500 г), и уже к 5 сентября численность самок в уловах составила 30%. Эти материалы пока-зывают, что наиболее массовый нерестовый ход вида происходит в сентябре. В этом месте она стала более активно попадаться в сети с ячеей 55, 60, 70 и 80 мм. В этот период на данном участке улов кеты составил около 600 экземпляров.

Таким образом, начало подхода кеты на участке Мангазейка происходит примерно в третьей декаде августа и продолжается до 1 декады октября. Наибольшее скопление рыбы на этом участке зафиксировано 12-15 сентября.

В этом году ледостав на данном участке реки начал-

ся 20 сентября и продолжался до 19-20 октября. После ледостава (с 25 октября до 11 ноября) кета попадалась в сети как у берега, так и на середине реки.

Обработка материала по биологии нерестового стада кеты проводилась по общепринятым в ихтиологии методикам [15, 16]. По результатам проведенных биологических анализов средняя масса самцов в период нерестового хода снизилась от 4,5 до 3,7 кг, масса самок – от 3,0 до 2,6 кг (табл. 2). При этом резко снизилась рабочая плодовитость самок (с 3280 до 2880 шт. икры), и разница между абсолютной и рабочей плодовитостью превысила нормативную 10%.

Основу нерестового стада составили особи четырех возрастных групп (табл. 3). Однако, основную часть популяции нерестового стада составили рыбы 5+ - 6+ лет. Доля их в популяции составила 70%.

Как видно из материалов табл. 4, средние показатели веса тела самок в 2005 г. несколько снизились по сравнению с 1995 г., а у самцов они практически остались без изменений.

Коэффициент упитанности добытой рыбы во все годы наших исследований был невысокий и колебался в незначительных пределах от 0,86 до 2,01 (табл. 5). У самцов он несколько выше, чем у самок, что составило 1,42 против 1,33.

Состояние зрелости половых органов у самок и самцов нерестового стада было разным. В период с 20 августа по 15 сентября 2005 г. основная часть самок имела гонады на IV стадии развития половых продуктов, самцы – в состоянии текучести или на V стадии. После ледостава среди самок встречались еще особи с яичниками в IV стадии зрелости (2,9%).

Коэффициент зрелости особей довольно высокий, у самцов он составил в среднем - 5,05, у самок – 17,4. Соотношение самок и самцов в течение нерестовой миграции претерпевает некоторые изменения (табл. 6). Однако в целом в популяции преобладали самцы. Исключение составил ноябрь.

Собранная икра осеменялась сразу же и хранилась во влажной среде. Однако в первые дни содержания в 1995 г. наблюдалась высокая гибель – до 90% икры.

Из представителей семейства лососевых рыб кета относится к наиболее выгодным в экономическом отношении видам. Она быстрорастущий вид и через 3-5 лет имеет массу тела 5-6 кг. Для сравнения, такой вид как муксун достигает половой зрелости в возрасте 9-14 лет, при массе - не более 2 кг.

Поскольку якутская популяция кеты малочисленна, то в 1998 г. было решено начать акклиматизацию ее из других регионов страны, в частности, с о. Сахалин. В 1999 г. мы получили соответствующие разрешения и впервые привезли живую икру дальневосточной кеты. Она была передана на безвозмездной основе с рыбопроизводного завода ТОО «Салмо» Южно-Сахалинской области. Посадочный материал был завезен в Чернышевский рыбоводный

Таблица 7

**Данные по инкубации икры и выращиванию молоди кеты в цехе  
ГУП Чернышевского рыбного завода в разные годы**

№	Показатель	Год выпуска молоди			
		2000	2001	2002	2003
1	Общее кол-во икры (тыс.шт.) из Сахалина	200	100	200	100
2	Доинкубация икры	09.12.09- 06.01.00	30.11.00- 03.01.01	06.12.01- 07.01.02	08.12.02-09.01.03
3	Температура воды в период инкубации и выдерживания до стадии плава	4°C Через 5 дней до 2 - 3° С	2 – 3°C	2 – 3°C	2 – 3°C
4	Выклев	06 - 09.01	03 – 07.01	07 – 09. 01	05 – 09. 01
5	Время поднятия на плав и начала кормления	04 – 05.04	09 – 10.04	03. 04	05. 04
6	Период кормления	05.04- 27.06 8 раз в сутки	10.04-28.06 6 раз в сутки	03.04-28.06 6 раз в сутки	05.04-28.06 6 раз в сутки
7	Отход икринок и личинок, %	49	20	25	20
8	Кол-во молоди, тыс. шт.	101,2	80,0	150,0	80,0
9	Участки рек зарыбления	р. Лена р. Анабар р. Оленек р. Индигирка р. Колыма р. Яна	р. Лена р. Алдан р. Вилюй р. Анабар р. Индигирка р. Яна	р. Лена р. Колыма	р. Вилюй

завод. Здесь она инкубировалась, и вылупленные личинки выращивались до массы 0,5 грамм. После распаления льда (июнь) выращенные мальки выпущены в северных реках республики.

На Чернышевский рыбный завод (ЧРЗ) живая икра дальневосточной кеты доставлялась в течение 4-х лет (с 1999 по 2002 гг.). Здесь весь цикл ее развития от устойчивой стадии икры до стадии малька, проходил порядка 7-8 месяцев. При этом естественная гибель достигала 20-50%. Жизнестойкий посадочный материал на стадии малька выпускался в водоемы Якутии (табл. 7).

Искусственное разведение лососевых рыб делится на этапы, каждый из которых характерен своими особенностями. В цехе ЧРЗ технология разведения кеты (инкубация, выдерживание и подращивание) следующая:

1. Доинкубация икры проводилась при температуре 2-3°C, т. к. содержание икры выше 3,5°C приводило к повышенному отходу и появлению грибкового заболевания (сапролегния).

2. Выклев эмбрионов проходил в начале января, и уже в первой декаде января личинок переводили на этап выдерживания, так называемой стадии «покоя».

3. Выдерживание личинок в бассейнах составило немногим более 3 месяцев. На этой стадии развития они питались за счет желточного мешка. В период выдерживания у личинок наблюдался до 30% отхода, а также встречались и уродливые формы (2 головы, 2 хвоста и др.).

4. Содержание личинок в бассейнах длилось до конца июня из-за позднего распаления льда на северных ре-

ках.

5. Для подращивания личинок до стадии малька использовался корм для форелей. При этом оказалось, что корм производства фирмы Германии поедался личинками хорошо, а корм производства России – весьма слабо.

6. Перевозка кеты к месту зарыбления осуществлялась авиатранспортом. При этом для транспортировки мальков применялись стандартные полиэтиленовые пакеты с плотностью посадки 500 штук на пакет.

Всего на ЧРЗ было выращено более 400 тыс. мальков. Выпуски их произведены в бассейнах рр. Вилюй, Яна, Индигирка, Колыма, Лена, Оленек, Анабар и Алдан.

В процессе акклиматизации установлено:

1. Нерестовая миграция кеты происходит только в тех реках, где были выпущены мальки. Нерестовый ход ее становится с каждым годом все более интенсивным, и эта рыба может стать промысловым видом. Нерестовые миграции проходят по всем руслам рек, и наибольшая дальность его достигает 2000 км.

2. Наиболее подходящими водоемами для акклиматизации кеты оказались рр. Колыма, Индигирка и Яна, в меньшей степени р. Лена, где она может подняться до реки Ундюлюнг. В других водоемах Якутии: рр. Вилюй, Алдан, Оленек и Анабар — акклиматизация кеты может привести к резким перестройкам существующих экосистем в сторону упрощения биологического разнообразия [17].

3. Нерестовая популяция кеты на р. Колыма имеет средний возраст 3+ -6+ лет, наиболее продуктивны рыбы возрастной группы 5+ - 6+ лет. Эта возрастная

группа составляет около 70% нерестовой популяции.

4. В 2005 г. размеры заходящей кеты (ad) были 52-74 см массой – от 2 до 6,2 кг.

5. Нерестовой ход кеты в реке Колыма начинается 20 августа и заканчивается 8 ноября при температуре воды 3-40С.

6. Установленные места нереста кеты на реке Колыма – в устье р. Мангазейка. Она может подниматься и выше до каскада Сеймчанской ГЭС в Магаданской области. Нерестует на плесах с мелко-галечным грунтом. Пло-довитость самок колеблется от 1980 до 5110 икринок. После нереста про-изводители погибают.

7. Разведение дальневосточной кеты в водоемах Якутии оказалось эффективным и для развития рыбного хозяйства Республики Саха (Якутия). Следует продолжить эти работы и начать формирование нового направления – управляемого лососевого хозяйства.

### Л и т е р а т у р а

1. Борисов П.Г. Рыбы реки Лены // Труды Комиссии по изучению производственных сил Якутской республики. Л.: Изд-во АН СССР, 1928. Т. IX. 181 с.

2. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.: АН СССР, 1932. 903 с.

3. Дрягин П.А. Рыбные ресурсы Якутии // Труды Совета по изучению производственных сил Якутской АССР. Л.: Изд-во АН СССР, 1933. Вып. 5. С. 3-94.

4. Андрияшев А.П. Рыбы северных морей СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1954. 566 с.

5. Кириллов Ф.Н. Рыбы Якутии. М.: Наука. 1972. 360 с.

6. Новиков А.С. Рыбы реки Колымы. М.: Наука. 1966. 136 с.

7. Константинов А.С. О питании мальков кеты в пресных водах // Зоол. журнал. 1951. Т. 30. Вып. 6. С. 586-589.

8. Леванидов В.Я. Питание и рост мальков кеты в пресных водах //Зоол. журнал. 1955. Т. 34. Вып. 2. С. 371-379.

9. Дислер И.Н. Развитие осенней кеты р. Амур. М.: Труды Ин-та морф. и экол. животных АН СССР. 1957. Вып. 20. С. 3-70.

10. Леванидов В.Я. О зависимости между размерами мальков амурской кеты (осенней) и их выживаемостью // Вопросы ихтиологии. 1964. Т. 4. Вып. 4 (43). С. 658-663.

11. Кольгаев А.М. Некоторые особенности размножения осенней кеты и меры по улучшению ее воспроизводства // Вопросы ихтиологии. 1967. Т. 3. Вып. 2. С. 269-276.

12. Рухлов Ф.Н. К характеристике естественного воспроизводства осенней кеты на Сахалине // Вопросы ихтиологии. 1969. Т. 9. Вып. 2(55). С. 285-291.

13. Никольский Г.В. Экология рыб. М.: Высшая школа. 1974. 367 с.

14. Смирнов А.И. Совершенствовать технику рыбоводства на Сахалине // Рыбное хозяйство. 1954. № 6. С. 34-37.

15. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.

16. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учеб. пособие для биологич. спец. вузов. 3-е изд. М.: Высшая школа, 1980. 293 с.

17. Решетников Ю.С., Попова О.А., Пер-Арне Амундсен. Влияние вида-интрадугента на экосистему (на примере ряпушки реки Пасвик) // Современные экологические проблемы Севера. Ч. 2. Апатиты: ИППЭС ЛЦ РАН. 2006. С.210-211.

М. М. Тьяптиргьянов

## Experimental work on acclimatization of chum salmon in Yakutia ponds

Results of the experimental work on naturalizing of chum salmon in Yakutia ponds have been brought. Positive experience on rearing of the Far East chum salmon is the basis for its rearing on an industrial scale.

*Key words:* migratory, salmon, chironomids, alevin stage, absolute and operational breeding power, coefficient of restitution, coefficient of condition, biological ripeness, yolk-sac, homing.

