

О ПРОСТРАНСТВЕННЫХ И ВОЗРАСТНЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ ПИТАНИЯ АРКТИЧЕСКОГО ОМУЛЯ В РЕКАХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ПОЛУОСТРОВА ЯМАЛ

А.П. Новоселов, Г.М. Устюжинский, Р.В. Козаков, В.А. Навагина
Северный филиал ФГБНУ «ПИНРО», Архангельск, novoselov@pinro.ru

В общем комплексе рыбохозяйственных исследований изучение питания рыб занимает важное место, поскольку позволяет дать объективную оценку состояния вида в пределах ареала. Оно является одним из факторов, определяющих экологию, физиологию и поведение (кормовые миграции) промысловых видов и может служить критерием при разработке стратегии рационального использования рыбных ресурсов (Novoselov, 2014). Из научной литературы (Решетников, 1980) известно, что северные водоемы характеризуются сравнительно бедной и довольно изменчивой кормовой базой, не обеспечивающей пищевые потребности рыб каким-либо одним видом корма. Это приводит к эврифагии рыб, обитающих в водоемах северных широт и, в частности, сиговых.

Территория п-ва Ямал в целом представляет собой пологоволнистую равнину, несколько приподнятую в центральной части (Природа Ямала, 1995). Реки полуострова имеют типично равнинный характер, характеризуются средней извилистостью и меандрируя, медленно текут в широких заболоченных долинах. После продолжительного холодного периода с полным или почти полным прекращением стока на них наступает весеннее половодье с резким и интенсивным подъёмом уровня воды (Ресурсы ..., 1964). В течение вегетационного сезона 2013 г. нами было проведено обследование ряда рек, протекающих по территории северо-восточного Ямала и впадающих в западную часть Обской губы.

Река *Вэнуймуха* имеет длину водотока, равную 208 км с площадью водосбора 3770 км². Коэффициент густоты речной сети в его пределах составляет 0,37 км/км². На своем протяжении принимает 11 относительно крупных притоков длиной более 10 км общей длиной 419 км. Река *Сабеттаяха*, при длине водотока 165 км, характеризуется площадью водосбора, равной 1680 км². В нее впадает 35 притоков длиной менее 10 км общей протяженностью 140 км. Коэффициент густоты речной сети в пределах водосбора составляет 0,41 км/км². Количество притоков длиной менее 10 км – 6. Река *Салямлекабтамбалаяха* впадает с левого берега в р. Сабеттаяху на расстоянии 1 км от устья. Длина водотока – 26 км. Количество притоков длиной менее 10 км – 9, общей длиной 15 км. Река *Нахарванготояха* характеризуется длиной водотока, равной 21 км. Принимает 8 притоков длиной менее 10 км, общей длиной 34 км и один относительно крупный приток длиной более 10 км – р. Хальмер-Яха, длиной 17 км, впадающий с правого берега на 5 км от устья.

При изучении питания рыб сбор и последующая камеральная обработка материалов на вышеуказанных водотоках проводилась в соответствии с «Методическим пособием по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях» (1974). Пробы на питание отбирались из неводных и сетных уловов с последующей фиксацией желудочно-кишечных трактов 4% раствором формалина. Каждая проба снабжалась соответствующей этикеткой, в которой указывалось вся необходимая исходная информация. Интенсивность питания рассчитывалась в виде общих индексов наполнения желудочно-кишечных трактов и выражалась в продецимиллях ($^{\circ}/_{\text{ooo}}$). Спектры, характеризующие общий состав питания рыб, строились по стандартному типу: площадь круга соответствовала общему индексу наполнения (или общему среднему весу содержимого желудочно-кишечных трактов) и принималась за 100%. Величины секторов характеризовали соответственно значение отдельных компонентов.

Общий характер питания омуля

По результатам камеральной обработки желудочно-кишечных трактов омуля, выловленных в вышеуказанных реках (в период с 22 июня по 10 июля 2013 г.), их общий пищевой спектр включал 3 типа животных и растений, состоявших из 18 групп кормовых организмов. В составе пищи омуля в реках северо – восточного Ямала были отмечены ракообразные (Crustacea), насекомые (Insecta), а также остатки рыб (Pisces) и компоненты растительной пищи (табл. 1).

Значение *насекомых* в питании омуля носило ярко выраженный доминирующий характер (их количество составляло 97,8% от веса всех пищевых комков). В пищевом спектре омуля насекомые были представлены пятью группами кормовых объектов. Среди них преобладали представители отряда двукрылых Diptera (95,9%), включавшего исключительно водных личинок хирономид Chironomidae (95,9%). Личинки жуков Coleoptera (0,1%), веснянок Plecoptera (0,6%), и Insecta imago (1,2%) были представлены незначительно.

Также незначительную часть пищевого спектра составляли представители класса *ракообразных* (Crustacea) – лишь 0,7% от веса пищевых комков. В нем преобладали амфиподы Amphipoda (0,6%), представленные одним семейством Gammaridae. Отряд Mysidacea и отряд Calanoida с одним семейством Temoridae род Temore были представлены единично (<0,1%). В несколько большем количестве использовалась омулем в пищу водная растительность (1,0%). В единичных желудочно-кишечных трактах отмечались остатки рыб (0,2%) (см. табл. 1). Общий осредненный индекс наполнения желудочно-кишечных трактов омуля составил $2,2^{\circ}/_{\text{ooo}}$.

Таблица 1 - **Общий характер питания арктического омуля в реках северо-восточного Ямала**

Общий характер питания омуля в реках					На всех участках
Компонент питания	Вэнуймаха (208 км)	Сабеттаяха (165 км)	Салямлекаб-Тамбалаяха (26 км)	Нахарван-гоояха (21 км)	
Кл. Crustacea	31,9	-	25,2	0,3	0,7
отр. Amphipoda	31,9	-	24,7	0,1	0,6
сем. Gammaridae	31,9	-	24,7	0,1	0,6
отр. Mysidacea	-	-	0,5	<0,1	<0,1
отр. Calanoida	-	-	-	0,1	<0,1
сем. Temoridae	-	-	-	0,1	<0,1
р. Temore	-	-	-	0,1	<0,1
Кл. Insecta	60,5	97,9	71,1	98,4	97,8
отр. Diptera	54,8	97,9	24,1	97,2	95,9
сем. Chironomidae	54,8	97,7	24,1	97,1	95,9
отр. Coleoptera	5,7	-	0,1	0,1	0,1
отр. Plecoptera	-	-	-	0,7	0,6
Insecta imago	-	-	46,9	0,4	1,2
Кл. Pisces	1,1	2,1	0,1	0,2	0,5
Ерш	-	2,0	-	-	0,3
Остатки рыб	1,1	0,1	0,1	0,2	0,2
Растительность	6,5	< 0,1	3,6	1,1	1,0
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,00
Ср. инд. наполн., ‰	0,01	2,2	0,9	3,9	2,2
Количество рыб, экз.	10	9	3	22	44

Пространственные отличия в питании омуля

Р. Вэнуймаха. Пищевой спектр омуля включал доминировавших членистоногих и растительность (6,5%), а также отмеченных лишь в единичных желудочно-кишечных трактах остатки рыб (1,1%). Основную часть содержимого пищевых комков (60,5%) составляли водные личинки *насекомых*, среди которых выделялись две группы кормовых объектов, имевших разное значение в питании омуля. Основу его пищи составляли двукрылые, представленные исключительно личинками хирономид (54,8% по массе), а также жуки (5,7%). В значительно меньшем количестве в желудочно-кишечных трактах омуля встречались остатки рыб (1,1% по массе) (рис. 1). Средний общий индекс наполнения желудочно-кишечных трактов омуля в реке Вэнуймаха составил 0,01‰.

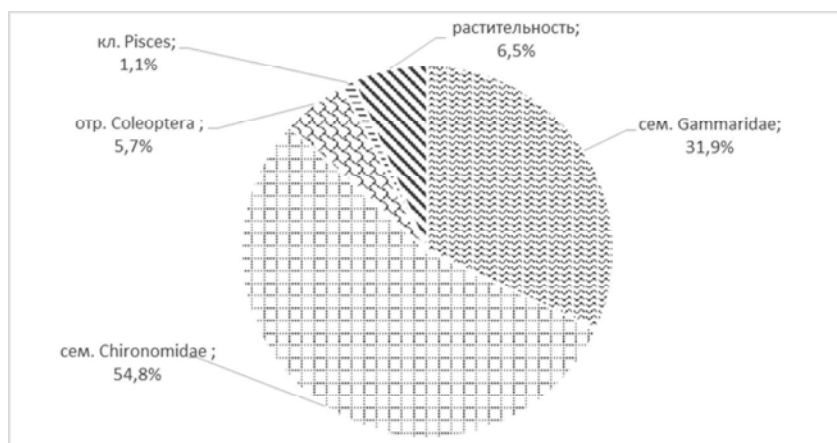


Рисунок 1 - Характер питания омуля в р. Вэнуймуеха

Анализ значений средних общих индексов накормленности омуля свидетельствует о самой низкой интенсивности питания в р. Вэнуймуеха в летний период, по сравнению с другими реками. Его среднее значение по всей выборке составляло 0,01‰ (см. табл. 1).

Р. Сабеттаяха. По объединенной выборке, общий спектр питания омуля в реке Сабеттаяха включал представителей одного таксона кормовых объектов на уровне типов - членистоногих, а также остатки рыб и компоненты растительной пищи (см. табл. 1, рис. 2).

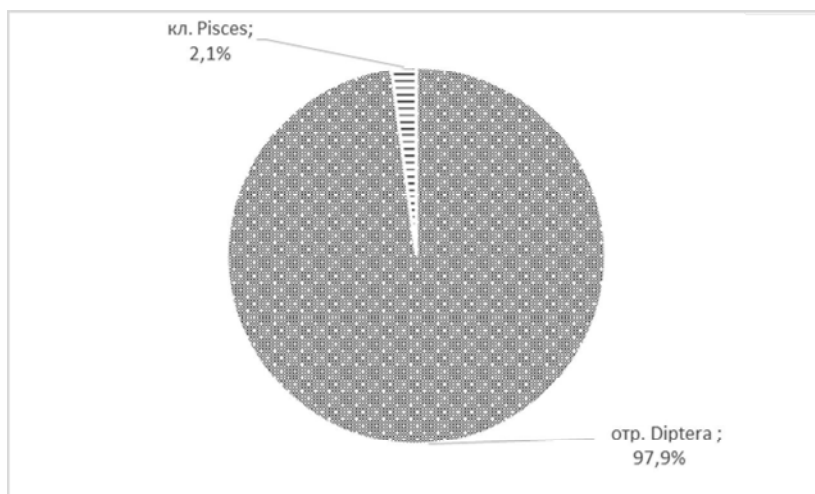


Рисунок 2 - Характер питания омуля в р. Сабеттаяха

Основную часть содержимого пищевых комков (97,9%) составляли *насекомые*, среди которых один отряд двукрылых, представленный единственным семейством хирономид. Тип хордовые в желудочно-кишечных трактах омуля был представлен ершом (2,0 %) и неопределимыми остатками рыб (0,1%). Единично встречались остатки растительных компонентов (<0,1%). Средний общий индекс наполнения желудочно-кишечных трактов омуля в реке Сабеттаяхе составил 2,2‰.

Р. Саямлекабтамбалаяха. В этом водотоке общий пищевой спектр включал три группы кормовых объектов на уровне типа: членистоногих, а также остатки рыб и компоненты растительной пищи (рис. 3). При этом значение *насекомых* в питании омуля носило доминирующий характер, их количество составляло 71,1% от веса всех пищевых комков. В пищевом спектре омуля они были представлены двумя группами кормовых объектов, среди которых преобладали двукрылые, представленные только личинками хирономид (24,1%), а также взрослые формы насекомых *imago* (46,9%). Представители отряда жуки Coleoptera (0,1%) были отмечены единично. Также лишь в единичных желудочно-кишечных трактах омуля встречались остатки рыб (0,1%) (см. табл. 1). В незначительном количестве (3,6%) в питании присутствовали остатки растительности. Общий индекс наполнения желудочно-кишечных трактов омуля составил в р. Саямлекабтамбалаяха 0,9‰.

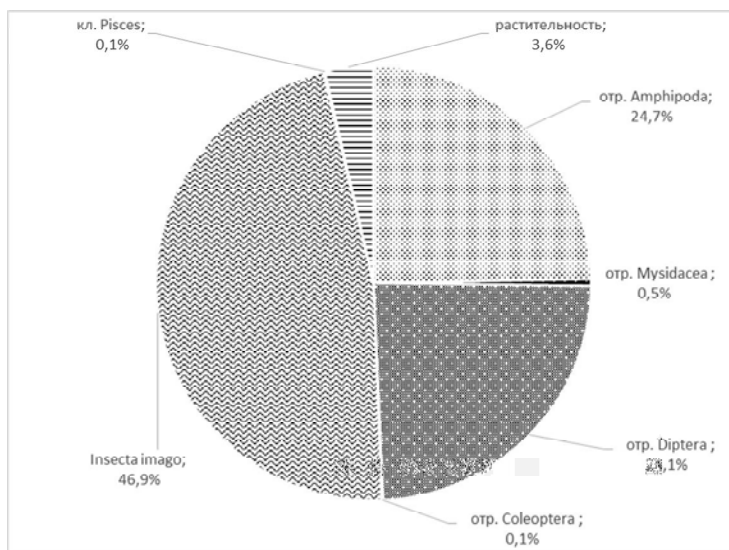


Рисунок 3. Характер питания омуля в р. Саямлекабтамбалаяха

Р. Нахарванготояха. По обобщенной выборке, общий спектр питания омуля в р. Нахарванготояха включал представителей одного таксона кормовых объектов на уровне типов – членистоногих (98,7%), а также остатки рыб (0,2%) и водную растительность (1,1%). Существенную роль в питании омуля играли насекомые (98,4%), среди которых отряд диptера был представлен лишь одним семейством – Chironomidae (97,1%). В незначительном количестве были отмечены Insecta imago (0,4%), личинки веснянок Plecoptera (0,7%) и жуков Coleoptera (0,1%) (рис. 4). Незначительную роль в питании омуля играли представители класса ракообразных (Crustacea), составивший лишь 0,3% от веса пищевых комков. Отряд Amphipoda (0,1%) был представлен одним семейством Gammaridae (0,1%), отряд Calanoida (0,2%) включал одно семейство Temoridae род Temore (0,0%). Малый процент по весу составил и отряд Mysidacea (<0,1 %). В единичных желудочно-кишечных трактах отмечались остатки рыб (0,2 %) и водной растительности (1,1%). Общий усредненный индекс наполнения желудочно-кишечных трактов ряпушки в р. Нахарванготояха был выше, по сравнению с другими реками, и составил 3,9⁰/₁₀₀₀.

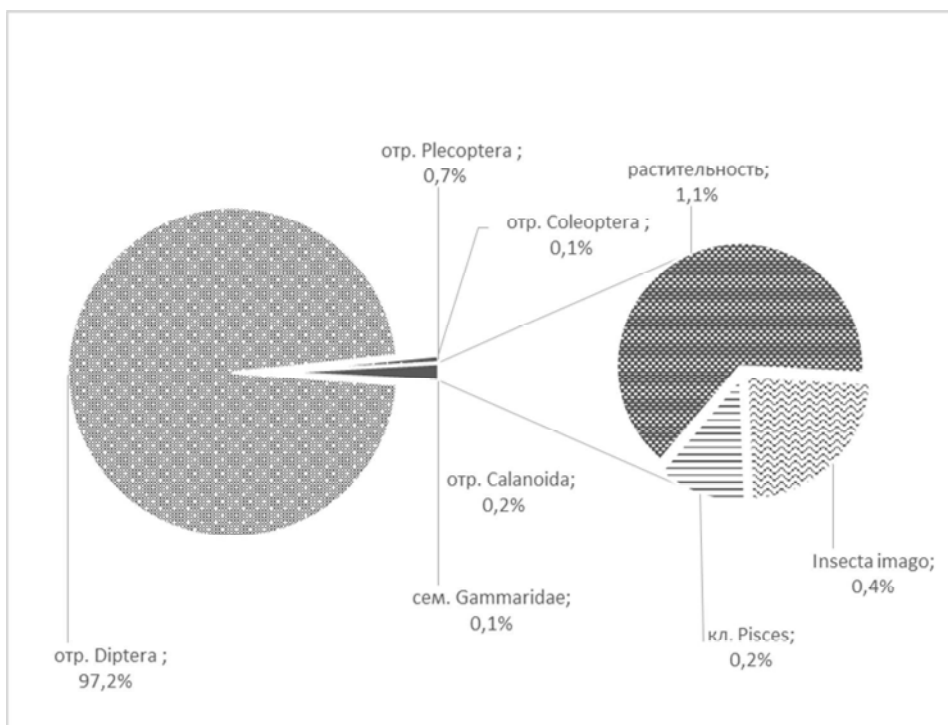


Рисунок 4 - Характер питания омуля в р. Нахарванготояха

Анализ полученных данных по обобщенной выборке показал, что в летний период 2013 г. в разных реках северо-восточного Ямала характер питания омуля существенно не отличался. Основу питания во всех обследованных реках составляли водные личинки насекомых, количество которых колебалось в разных водотоках от 60,5% по массе (в р. Вэнуймуха) до 98,4% (в р. Нахарванготояха). Среди них доминировали личинки двукрылых, составлявшие в среднем 95,9% по массе и представленные исключительно личинками хирономид. Такие группы организмов, как ракообразные (0,7%), молодь рыб (0,5%) и растительность (1,0%) не играли существенной роли в питании омуля, являясь для него второстепенными кормовыми объектами.

В то же время следует отметить, что в общую картину несколько не укладываются р. Вэнуймуха и р. Саямлекабтамбалаяха. Основу питания в р. Вэнуймуха составляли не только насекомые (60,5%), но и ракообразные (31,9%) и растительность (6,5%), а в р. Саямлекабтамбалаяха – насекомые (71,1%), молодь рыб (0,1%) и растительность (3,6%). Интенсивность питания в исследуемый период была низкой и колебалась в пределах от 3,9‰ в р. Нахарванготояха до 0,01‰ в р. Вэнуймуха.

Возрастные изменения в питании омуля

Р. Вэнуймуха. Для анализа возрастных изменений в питании омуля в р. Вэнуймуха была взята обобщенная выборка, в которой присутствовали особи четырех возрастных групп от 5+ до 8+ лет (рис. 5).

Общий спектр питания омуля в *возрасте 5+ лет* состоял из остатков водной растительности (22,4%) и насекомых, среди которых преобладали двукрылые, представленные только личинками хирономид (77,6% по массе). Пищевой спектр омуля в *возрасте 6+ лет* отличался большим разнообразием. Среди членистоногих предпочтение отдавалось насекомым, составившим (93,3% по массе), ракообразные были представлены одним семейством Gammaridae (0,8%). Среди насекомых существенную роль в питании омуля играли двукрылые, представленные водными личинками хирономид (93,3%).

Остатки растительности составили 3,8% по массе. В незначительном количестве в желудочно-кишечных трактах были отмечены остатки рыб (2,1%). Омуль в *возрасте 7+* потреблял только ракообразных, среди которых были представители одного семейства Gammaridae (94,0%) и компоненты растительной пищи (6,0%). Пищевой спектр омуля *возрасте 8+* состоял исключительно из остатков водной растительности (100 % по массе). Анализ значений средних общих индексов накормленности омуля свидетельствует о самой низкой интенсивности питания в р. Вэнуймуха в летний период, по сравнению с другими реками. Его среднее значение по всей выборке составляло 0,01‰, при этом наименьший показатель ряпушки имели в *возрасте 8+* лет (0,001‰). Более интенсивно питались особи в *возрасте 7+* (0,02‰). У 5+ и 6+ летних рыб общий индекс наполнения желудочно-кишечных трактов был равен среднему значению по выборке.

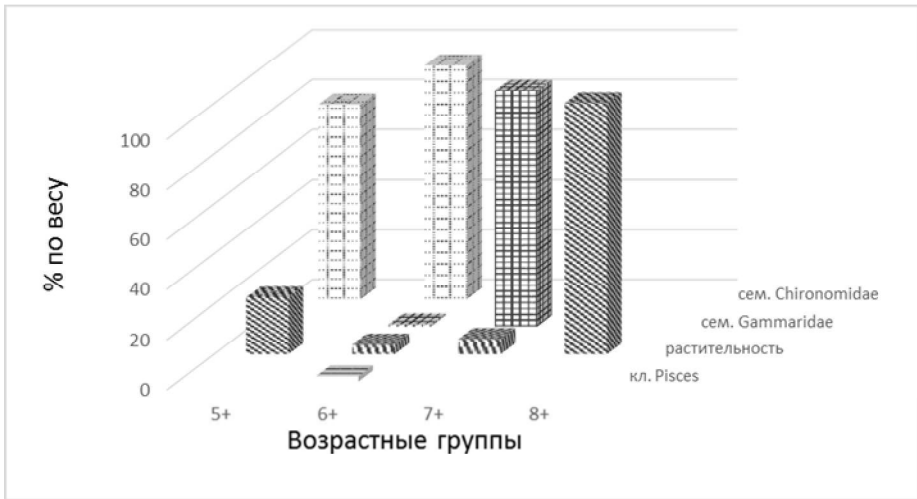


Рисунок 5 - Возрастные изменения питания омуля в р. Вэнуймуха

Р. Сабеттаяха. В выборке присутствовали особи четырех возрастных групп от 4+ до 7+ лет (рис. 6). Общий спектр питания омуля в *возрасте* 4+ лет состоял только из остатков рыб (89,5%) и остатков водной растительности (10,5%). Омуль в *возрасте* 5+ лет потреблял только водные личинки двукрылых, среди которых 99,9 % составляли хирономиды. Пищевой спектр омуля в *возрасте* 6+ лет включал в период исследований членистоногих (97,9%), остатки рыб (1,6%) и водной растительности (0,5%). Среди насекомых доминирующее значение имели личинки двукрылых, представленные исключительно личинками хирономид (97,9%). Омуль в *возрасте* 7+ лет питался членистоногими, среди которых также преобладали двукрылые, представленные только личинками хирономид (93,6% по массе). В незначительном количестве в желудочно-кишечном тракте были встречены остатки водной растительности (6,4%).

Анализ значений средних общих индексов накормленности омуля свидетельствует о достаточно низкой интенсивности питания в р. Сабеттаяха в летний период. Ее среднее значение по всей выборке составляло $2,2\text{‰}$, при этом наименьший показатель наблюдался у рыб в возрастах 4+ лет ($0,004\text{‰}$) и 7+ ($0,015\text{‰}$). Наиболее интенсивно питались особи в возрасте 5+ ($19,6\text{‰}$). У омуля в возрасте 2+ общий индекс наполнения желудочно-кишечных трактов был близок к меньшим значениям ($0,34\text{‰}$).

Иными словами, при анализе возрастных изменений в питании омуля в пресноводных водоемах северо-восточного Ямала была взята обобщенная выборка летних сборов (июнь-июль), в которой были представлены практически возрастные группы половозрелого нагульного омуля (от 4+ до 8+ лет). Выяснилось, что основу

питания рыб всех возрастных групп составляли водные личинки насекомых, при этом их более интенсивно их потребляли особи в возрасте от 5+ до 7+ – от 43,2 до 100% от массы пищевых комков (рис. 7).

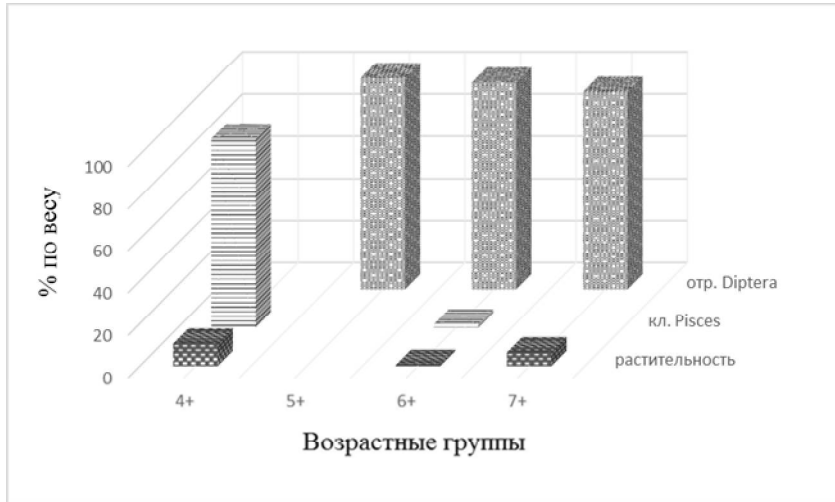


Рисунок 6 - Возрастные изменения в питании омуля в р. Сабетгаяха

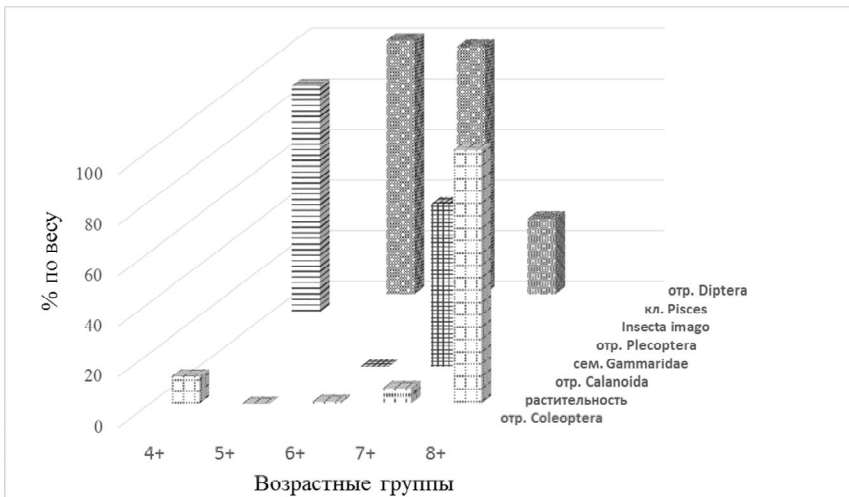


Рисунок 7 - Возрастные изменения в питании омуля по обобщенной выборке

Среди них во всех возрастных группах доминировали двукрылые (от 43,2 до 100,0% по массе), представленные личинками хирономид. В незначительном количестве были отмечены личинки жуков (0,1%), веснянок (0,7%) и взрослые формы насекомых в стадии имаго (1,4%). Среди ракообразных значение в пище омуля представителей отряда амфипода увеличивалось по мере роста рыб. У рыб в возрасте 6+, их доля составляла лишь 0,1%, в то время как у рыб в возрасте 7+ - уже более половины общего состава пищевого спектра – 64,2%. Использование растительных компонентов с возрастом неравномерно увеличивалось от четверти (22,4%) у рыб в возрасте 4+ до 100% у девятилеток (8+). Количество используемой в пищу молоди рыб неравномерно изменялось у рыб разных возрастов – от 89,5% у особей в возрасте 4+ до 1,6 % в возрасте 8+ лет.

Резюмируя вышеизложенное, следует отметить, что общий пищевой спектр омуля в видовом отношении достаточно широк. При этом в весовом отношении основным компонентом питания практически во всех исследованных реках и большинстве возрастных групп, за исключением особей в возрасте 4+ и 8+ лет, являлись водные личинки хирономид. Также значительную роль в питании омуля в летний период занимали остатки рыб и растительность, т.е. по характеру питания нагульного омуля при заходе в реки северо-восточной части п-ва Ямал можно эврифагом с преимущественно бентосным характером питания.

Литература

Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. М.: Наука, 1974. 253 с.

Природа Ямала /отв. ред. Л.Н. Добринский. Екатеринбург: Наука, 1995. 436 с.

Ресурсы поверхностных вод СССР: Гидрологическая изученность. Т. 15. Алтай и Западная Сибирь. Вып. 3. Нижний Иртыш и Нижняя Обь/ Под ред. Г. Д. Эйрих. Л.: Гидрометеиздат, 1964. 432 с.

Решетников Ю.С. Экология и систематика сиговых рыб. М.: Наука. 1980. 300 с.

Novoselov A.P. Feeding of Whitefish *Coregonus lavaretus pidschian* (Coregonidae) in the Lower Reaches of the Northern Dvina River // Journal of Ichthyology, 2014, Vol. 54, № 10. P. 913-933.

ABSTRACT. Qualitative and quantitative structure of Arctic cisco food are analysed in the rivers of northeastern the Yamal Peninsula area in the vegetative period of 2013. The dominating groups of fodder organisms also differences of spatial food compositions and age food compositions are revealed for Arctic cisco. Results of researches can be used for an assessment and regulation of Arctic cisco number in northern part of the Gulf of Ob and for stock management.