

179
АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ИНСТИТУТ ЗООЛОГИИ

УДК 597.553.2:639.211.4:639.371.14

КОСТОУСОВ ВЛАДИМИР ГЕННАДЬЕВИЧ

**ЕВРОПЕЙСКАЯ РЯПУШКА (*Coregonus albula* L.)
ВОДОЕМОВ БЕЛАРУСИ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЕЕ ЧИСЛЕННОСТИ**

03.00.08 - зоология

АВТОРЕФЕРАТ

**ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**

Минск 1996
K

Работа выполнена в Белорусском научно-исследовательском и проектно-конструкторском институте рыбного хозяйства (БелрыбНИИпроект)

Научный руководитель: кандидат биологических наук
Т. М. ШЕВЦОВА

Официальные оппоненты: доктор биологических наук
П. И. ЖУКОВ

кандидат биологических наук
В. Б. ПЕТУХОВ

Оппонирующая организация: Институт экологии Литовской АН

Защита состоится « 10 » декабря 1996 г. в « 14 » часов на заседании совета по защите диссертаций Д 01.32.01 Института зоологии АН РБ по адресу Минск, ул. Ф. Скорины, 27

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института Зоологии АН РБ.

Автореферат разослан « 10 »

Ученый секретарь совета по защите диссертаций

Н. Н. РОШИНА

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследований. Учитывая важность и перспективность ряпушки как объекта промысла в озерах республики, знание ее биологии и закономерностей воспроизводства крайне необходимы при разработке мероприятий по рациональной эксплуатации естественных запасов и их охране, а также по расширению ее естественного ареала.

В связи с этим Управление рыбного хозяйства при СМ БССР рекомендовало БелрыбНИИпроекту включить в тематический план научно-исследовательских работ изучение ряпушки с целью определения состояния ее популяций в озерах республики и разработки мероприятий по восстановлению численности данного вида.

Актуальность исследований не вызывает сомнений, поскольку они направлены на внесение определенного вклада в решение насущных проблем рыбного хозяйства и природоохранных органов республики, которые рассматривались также на международных и республиканских конференциях по биологическому разнообразию (Конвенция о биологическом разнообразии от 5.05.1992 г. и научно-практическая конференция "Проблемы сохранения биологического разнообразия Беларуси от 11.11.1993 г.).

Целью работы являлось исследование состояния популяций ряпушки и разработка мероприятий по увеличению ее численности в водоемах Беларуси. При этом решались следующие задачи:

- изучение распространения и морфологии ряпушки в водоемах Беларуси, уточнение ее таксономического статуса;
- исследование структуры популяций ряпушки, ее роста и питания;
- изучение биологии размножения;
- динамика численности и оценка состояния запасов;
- разработка биотехники искусственного воспроизводства вида.

Научная новизна. Впервые применен комплексный подход к изучению состояния ряпушки в озерах Беларуси. На основе анализа морфологических признаков рассмотрена изменчивость ряпушки из разнотипных водоемов и вскрыты отличия между отдельными популяциями. Дана общая биологическая характеристика вида (структура популяций, рост, плодовитость, питание) в условиях республики. Впервые в условиях Беларуси изучены эмбриогенез и постэмбриогенез ряпушки, отработана биотехника сбора и инкубации икры, а также подращивания личинок. Дана оценка динамики численности вида и возможных причин ее колебания.

ВНИРО
№ _____
Библиотека

На защиту выносятся следующие основные положения.

1. Область распространения ряпушки в водоемах Беларуси ограничивается границами Балтийской провинции Голарктики и сокращается в результате антропогенного эвтрофирования водоемов.
2. Полиморфизм ряпушки в озерах Беларуси и образование экологических форм определяется степенью температурной стратификации водоемов.
3. Динамика численности связана с условиями воспроизводства. Заиление и зарастание нерестилищ в следствии эвтрофирования ведут к снижению эффективности нереста, а климатические условия во время нереста генерируют колебания численности.
4. Промысел оказывает на численность ряпушки меньшее воздействие, чем естественная смертность.

Личный вклад автора. Материалы, составляющие основу диссертации собраны, обработаны и проанализированы лично автором. Экспериментальная часть выполнена лично автором или при его непосредственном участии.

Практическое значение. Полученные данные и проанализированные закономерности использованы при разработке мероприятий по оценке состояния запасов и их рационального использования, а также по восстановлению в отдельных водоемах популяций ряпушки, выпавших из состава ихтиоценозов. Дан ряд рекомендаций: - по искусственному воспроизводству ряпушки (1987); - по сбору, инкубации икры и подращиванию личинок (1988); - по увеличению промысловых запасов сиговых рыб (1989).

Апробация. Основные положения диссертации докладывались на 22-ой научной конференции по изучению водоемов Прибалтики (Вильнюс, 1987); конференции по вопросам интенсификации рыбного хозяйства во внутренних водоемах Литовской ССР (Вильнюс, 1989); на VI (Витебск, 1989) и VII (Минск, 1994) республиканских зоологических конференциях, на международной конференции "Проблемы сохранения биологического разнообразия Беларуси" (Минск, 1993), Ученых советах БелрыбНИИпроект и института зоологии АНБ.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 11 работ.

Объем и структура работы. Диссертация включает введение, 10 глав, выводы, список литературы, практические рекомендации. Изложена на 146 стр. машинописного текста. Библиография включает 221 источник, в том числе 44 иностранных. Иллюстрирована 44 таблицами, 15 рисунками.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЙ

В основу исследований положены материалы экспедиционных сборов автора по биологии ряпушки, данные экспериментальных работ по разведению сиговых выб в прудах и озерах Беларуси за период 1980-1993 гг., а также материалы фондов БелрыбНИИпроект за послевоенный период и имеющиеся литературные данные по ряпушке озер республики. Сбор и обработку материалов проводили по общепринятым методикам ихтиологических исследований (Правдин, 1966; Тюрин, 1963; Чугунова, 1959 и др.). Материал отбирался из промысловых и опытных уловов. Всего биологическому анализу было подвергнуто 14,7 тыс. экз. ряпушки. Для характеристики линейного и весового роста использовали результаты собственных измерений и взвешиваний. Возраст определяли по чешуе. В качестве контроля служили образцы чешуи ряпушки, выращиваемой в озерном питомнике. Сбор и обработку материалов по питанию проводили в соответствии с "Руководством по изучению питания рыб" (1961), по экологии нереста - с учетом "Рекомендаций по исследованию размножения и развития рыб" (1981). Стадии зрелости половых продуктов устанавливали по шкале К.А. Киселевича (1923), расчет популяционной плодовитости произведен по методике, предложенной В.С. Ивлевым (1953).

Для расчета индивидуальной абсолютной плодовитости использовали свежefиксированный материал, в количестве не менее 30 экз. каждой возрастной группы. Размеры и вес зрелой икры определяли на свежем материале с помощью окуляр-микрометра и торсионных весов, величина одной пробы не менее 50 шт. икринок. Запасы ряпушки в озерах и оптимальную величину изъятия определяли по методу Ф.И. Баранова (1918, 1925, 1960, 1961) модифицированному в БелрыбНИИпроекте (1971, 1972, 1973, 1994, 1994а). Работы по искусственному воспроизводству, подращиванию личинок и выращиванию посадочного материала ряпушки проведены в 1983-1988 гг. на базе рыбхозов "Нарочанский", "Полоцкий" и "Витебский".

Изучение эмбриогенеза и постэмбриогенеза проводили на свежем и фиксированном материале при инкубации икры, подращивании личинок и выращивании молоди в рыбопитомнике "Шеметово". При отработке материалов применяли методы вариационной статистики (Росицкий, 1964).

АРЕАЛ ЕВРОПЕЙСКОЙ РЯПУШКИ И ЕЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ В ВОДОЕМАХ БЕЛАРУСИ

На территории Беларуси ряпушка обитает в 17 озерах, относящихся к

бассейнам рек Зап. Двина (16 водоемов) и Неман (1 водоем). В основном это средне- и глубоководные мезотрофные и слабоэвтрофные озера с удовлетворительным газовым режимом, мезо- и гетеротермные, с наличием достаточной площади песчаных и песчано-гравийных грунтов. Площадь водоемов колеблется от 24 до 7963 га. Большинство популяций ряпушки немногочисленны, наиболее многочисленные обитают в крупных водоемах - Нарочь, Снуды, Струсто.

Европейская ряпушка является представителем арктического пресноводного фаунистического комплекса, проникшим в водоемы республики во время последнего оледенения. Южная граница ее распространения на территории республики определяется границами Балтийской провинции Голарктики. За последние 50-70 лет количество озер, населенных ряпушкой, сократилось с 40-50 до 17; основной причиной является антропогенное эвтрофирование.

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СТАТУС И МОРФОЛОГИЯ

В результате проведенных исследований выяснилось, что в каждом водоеме обитает своя, локальная популяция ряпушки, которая в зависимости от условий среды обитания приобретает те или иные морфологические черты. Установлено, что по ряду меристических и пластических признаков у ряпушки изученных популяций наблюдается статистически достоверные расхождения ($M_{diff} > 3$). Так, популяция ряпушки оз. Нарочь достоверно отличается от популяций озер Волос и Снуды по 15 из 40 проанализированных признаков, а от популяции из оз. Струсто - по 20. Значительно менее различаются между собой популяции озер Снуды, Струсто и Волос. К примеру ряпушка оз. Снуды отличается от ряпушки озер Струсто и Волос по 10 признакам, тогда как последние различаются между собой только по 7 признакам. Не обнаружено морфометрических различий между самцами и самками, за исключением признаков, обусловленных степенью зрелости гонад. Полученные результаты согласуются с данными (Покровский, 1953, Никаноров, 1964) по полиморфности вида в водоемах других регионов.

Сравнительный анализ результатов собственных исследований ряпушки оз. Нарочь с данными полученными в 1946-1949 гг. (Гальцова, 1952), показал, что современная популяция отличается по 19 из 26 описанных пластических и меристических признаков.

Наибольшие морфологические различия наблюдаются у ряпушки тех во-

доемов, где имеются наибольшие различия в росте. Таким образом наличие выраженной внутривидовой морфологической изменчивости обусловлено условиями обитания, а формирование облика определяется двумя факторами - экологическим фоном и изоляцией.

По совокупности пластических признаков ряпушку всех исследованных популяций озер Беларуси следует отнести к балтийской форме европейской ряпушки (Берг, 1948). Следовательно в озерах республики обитает европейская ряпушка *Coregonus albula* L., отличающаяся от типичной онежской (Покровский, 1953), большими средними размерами.

СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ

Популяции ряпушки озер Беларуси представлены крупной формой этого вида, поскольку средняя масса рыб в промысловых уловах более 20 г (Беляева, 1953). По возрастному составу они отличаются упрощенной структурой и состоят всего из четырех возрастных групп (от 0+ до 3+). Неполовозрелая часть стада представлена сеголетками, половозрелая - двух-четырёхлетками. Пополнение представлено двухлетками, остаток - трех- и четырехлетками. Нерестовое стадо (рис. 1 и 2) в целом повторяет возрастную структуру нагульного, осваиваемого промыслом. В целом в уловах из озер Нарочь и Дривяты преобладают двухлетки, из озер Снуды и Мядельское - трехлетки, из озер Струсто и Волос Северный - соотношение

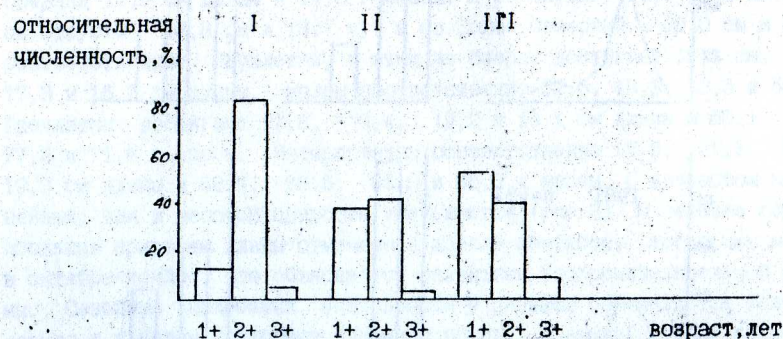


Рис. 1. Возрастная структура нерестового стада ряпушки озер Снуды (I), Струсто (II), Волос Северный (III) этих групп примерно равное. Чем ниже средний возраст ряпушки в уловах,

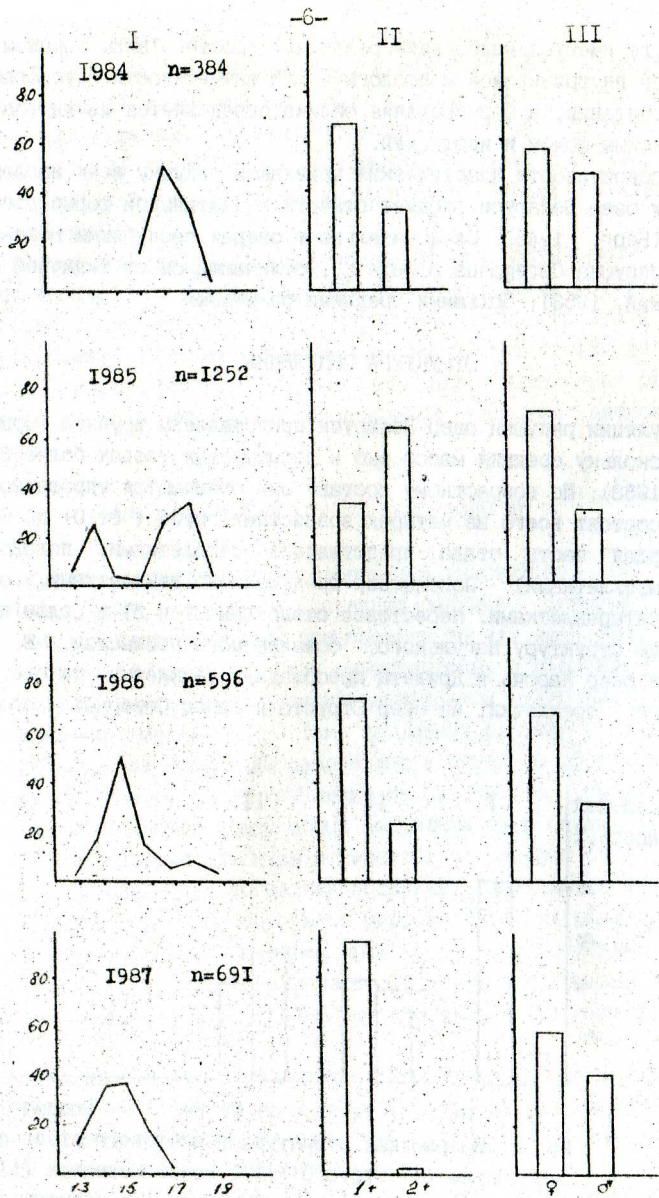


Рис. 2 Структура нерестового стада ряпушки оз. Нарочь
 По оси абсцисс: относительная численность, %
 По оси ординат: I- длина, см; II- возраст, лет; III- пол

тем меньше размер вылавливаемой рыбы. В отдельные годы уловы ряпушки представлены исключительно пополнением. При хорошем темпе роста и мощном пополнении в уловах следующего года могут преобладать трехлетки. Все изученные популяции ряпушки отличались численным преобладанием самок во всех возрастных группах, начиная с двухлетних. Численность самцов снижается уже после первого нереста, после второго нереста старшевозрастные самцы перестают встречаться вовсе, что по нашему мнению связано с их более высокой естественной смертностью в этот период.

РОСТ И УПИТАННОСТЬ

В условиях Беларуси рост ряпушки определяется совокупностью условий вегетационного периода - температурными условиями, величиной развития кормовой базы и ее качественным составом, а также особенностями водоема и численностью стада. В эвтрофных водоемах ряпушка растет медленнее, чем в мезотрофных, в мезотрофных гетеротермных лучше, чем в гомотермных. Это объясняется тем, что в летний период вода прогревается по всей толще эвтрофных озер и, несмотря на благоприятные кормовые условия, ряпушка снижает интенсивность питания. В мезотрофных же озерах отмечается хороший рост и наличие крупных форм. Наиболее интенсивный линейный рост наблюдается на первом, весовой - на втором году жизни, до полового созревания. Так, в озере Нарочь сеголетки достигают в среднем 11,5 см длины и 14,3 г массы, в оз. Снуды - 13,1 см и 20,9 г, в оз. Струсто - 12,8 см и 18,7 г, в оз. Волос Северный - 10,0 см и 8,3 г соответственно. Двухлетки в этих же озерах достигают 15,1 см, 17,4, 17,3 и 16,7 см длины, массы соответственно 32,5, 48,3, 53,0 и 54,2 г. Трехлетки достигают 17,8, 19,4, 19,2 и 18,1 см длины и 50,1, 65,0, 77,2 и 71,6 г массы. Четырехлетки соответственно 19,5, 21,3, 21,5 и 19,3 см длины и 63,2, 88,5, 96,0 и 86,0 г массы. С возрастом как линейный, так и весовой приросты уменьшаются (рис. 3). В течение года наибольшие приросты длины отмечены в апреле-сентябре, тогда как массы - в октябре-ноябре, что объясняется развитием воспроизводительной системы. Сезонные колебания упитанности у ряпушки определяются условиями нагула и в целом повторяют динамику роста. В зимний период ряпушка не прекращает питания, в летний период же может испытывать угнетающее действие высоких температур, что сказывается на показателях упитанности.

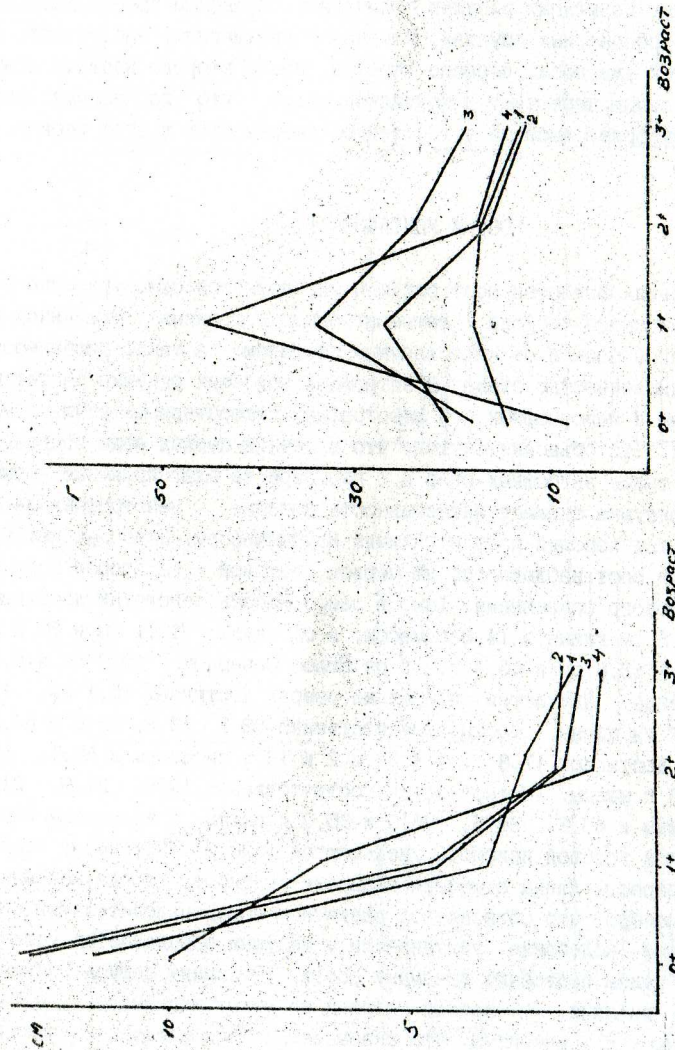


Рис. 3. Динамика годовых приростов длины тела и массы ряпушки озер Нарочь (1), Снуды (2), Струсто (3), Волос Северный (4)

ти и темпа роста. Именно на этот период приходится формирование зоны узких склеритов на чешуе двух-трехлетков ряпушки. Повышению показателей упитанности предшествует период усиленного откорма рыб. Так для водоемов республики максимальные показатели упитанности фиксируются после весенне-летнего периода нагула. Это объясняется тем, что в апреле-сентябре масса нарастает за счет роста ткани, тогда как в октябре-ноябре - за счет роста гонад, т.е. коэффициент упитанности скорее отражает мясистость рыб.

БИОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ И РАННИЙ ОНТОГЕНЕЗ

В озерах Беларуси ряпушка созревает на втором году. Нерест ее приходится на первую-вторую (оз.Снуды, Струсто) и третью (оз.Нарочь) декады ноября при достижении температуры воды 2 - 5°C. Нерест происходит на песчаных и песчано-гравийных грунтах в зоне берегового свала, на отмелях и склонах подводных холмов. Длительность нереста зависит от погодных условий и колеблется в пределах 7-20 суток. Учетная плотность засева икрой на оз.Нарочь составляла 20,4-23,3 икринок/м², которая к концу инкубации снижалась до 2,2 икринок/м². Основными причинами уменьшения служит выедание икры ряпушки окунем и ершом.

Индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП) ряпушки озер Беларуси в зависимости от размеров и возраста самок колеблется от 0,6 до 11,8 тыс. икринок. Наиболее тесная коррелятивная положительная связь отмечена между ИАП и массой тела самки. ($r + S_r = 0,77 \pm 0,09$). Отсюда быстрорастущие самки одного возраста более плодовиты, чем медленно-растущие. По причине более высокой ИАП и большего количества старшевозрастных самок популяционная плодовитость (ПП) ряпушки озер Струсто (1992 икринок) и Волос Северный (1538 икринок) оказалось больше, чем в озерах Снуды (1511 икринок) и Нарочь (1151-1207 икринок). Изменения ПП не всегда соответствуют изменениям ИАП, но в целом лучше отражают воспроизводительную способность популяции. По сравнению с ряпушкой озер Литвы (Синявичюс, 1975) и Латвии (Никаноров, 1960) плодовитость ряпушки озер Беларуси следует считать невысокой.

На основании экспериментальных работ изучен ранний онтогенез ряпушки оз.Нарочь. Длительность инкубации икры зависит от температуры воды и составляет 144-158 сут., что несколько больше, чем в озерах Чудском (Лебедева, Мешков, 1973) и Переславском (Борисов, Крыжановский, 1955). В эмбриогенезе выделено 7 этапов (табл.1), от момента опло-

дотворения до вылупления. В постэмбриогенезе выделено 4 этапа (табл.2), в процессе которых идет формирование организма от свободной личинки до стадии малька. Определение сроков наступления отдельных этапов позволило учесть особенности развития ряпушки в технологии ее искусственного воспроизводства.

Таблица 1
Продолжительность этапов развития икры ряпушки при разных температурах (сут.)

Этап	При средней t = 0,9°C		При средней t = 1,9°C	
	длительность	возраст после оплодотворения	длительность	возраст после оплодотворения
I	2	2	1-2	1-1
II	10	12	8	10
III	8-15	20-25	6-10	16-18
IV	-	-	14-17	30-35
V	-	-	32-36	62-71
VI	-	-	50-55	112-126
VII	-	147-158	22-32	144-156

Таблица 2
Продолжительность этапов личиночного развития ряпушки (сут.)

Этап	Длительность	Возраст после вылупления
I	5-7	5-7
II	6-8	10-15
III	10-14	20-28
IV	8-11	30-40

При изучении условий воспроизводства установлено, что лучшие условия для размножения наблюдаются в мезотрофных озерах с наличием песчано-гравийных грунтов в сублиторальной и профундальной зонах. В эвтрофных озерах лучше кормовые условия, но хуже условия воспроизводства. Критическими периодами развития икры, влияющими на эффективность искусственного воспроизводства являются этапы оплодотворения, дробления и гастрюляции.

ПИТАНИЕ

Ряпушка озер Беларуси является типичным планктофагом, питающимся наиболее массовыми видами озерного зоопланктона. В то же время она проявляет определенную избирательность к крупным формам, выбирая их в иной пропорции, чем они встречаются в пробах. Основу рациона, как и в других регионах (Гальцова, 1973, Потапова, 1978) составляют представители ветвистоусых (55-81%) и веслоногих (5-41%) ракообразных (рис.4). Дополнительными пищевыми компонентами служат воздушные и вторичноводные насекомые (у ряпушки оз.Нарочь летом до 21,9%), представители зообентоса (4,5% в оз.Снуды и 9,9% в оз.Волос Северный).

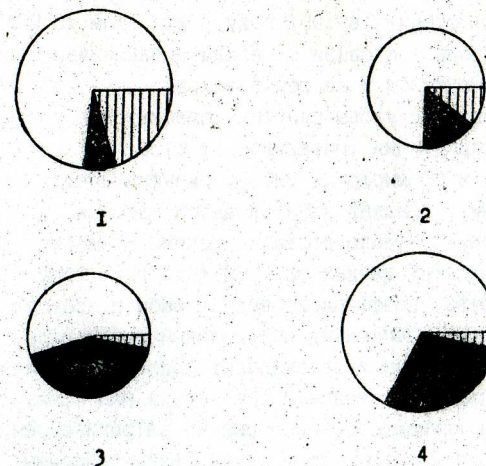


Рис. 4 Спектр питания ряпушки озер Нарочь (1), Снуды (2), Срус-то (3), Волос Северный (4) в нагульный период, %

Примечание: - ветвистоусые ракообразные
 - веслоногие ракообразные
 - непланктонные организмы

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ

Уловы ряпушки из водоемов республики, как и в большинстве мест обитания, колеблются, при этом максимальные уловы могут отличаться от минимальных более чем в 40 раз (рис.5). На основе анализа многолетних статистических данных по вылову ряпушки из оз.Нарочь и данных Гидрометеоцентра достоверно доказана ($F=6,9$) взаимосвязь численности поколений и климатических факторов во время нереста (время становления ледового покрова, направление и скорость ветра). Не обнаружено связи с другими факторами - длительностью ледового покрова, сроками схода льда и температурными условиями во время нагула.

ПРОМЫСЕЛ, СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ И ИХ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Специализированный промысел ряпушки ведется только на водоемах, где существуют наиболее многочисленные популяции. На остальных водоемах ряпушка вылавливается в качестве прилова к основным видам промысловых рыб. Главные промысловые водоемы - Нарочь, Снуды, Струсто. Больше всего ряпушки вылавливалось в 1950-1955 и 1958-1963 годы; максимальный вылов (594,6 ц) отмечен в 1951 году, при этом до 90% ряпушки вылавливалось из оз.Нарочь. В связи с резким уменьшением численности ряпушки в оз.Нарочь сократился и ее общий вылов.

В последнее десятилетие уловы ряпушки колеблются в пределах 20-60 ц в год, при этом рыбопродукция составляет от 0,03 кг/га (оз.Войсо) до 1,6 кг/га (оз.Волос). В промысловых уловах ряпушка представлена в основном двух-трехлетками, средняя длина и масса которых зависит от соотношения возрастных групп, темпа роста и степени зрелости. На основании промысло-ихтиологических данных за 1990-1994 г.г. были рассчитаны интенсивность рыболовства, коэффициент вылова рыбы и промысловый запас ряпушки в озерах (табл.3). Поскольку промысловый запас включает только половозрелую часть популяции и не включает пополнения, величину естественного запаса популяции в водоеме определяли как сумму промыслового запаса и части иктиомассы, которая не затрагивается промыслом из-за селективности орудий лова. Проведя названные расчеты, получили, что промысловый запас ряпушки составил в оз.Нарочь - 3,7; в оз.Снуды - 19,6; оз.Струсто - 6,3; оз.Волос - 12,3 кг/га. Естественный запас соответственно составил: 4,3; 22,5; 7,6 и 15,8 кг/га.

Для определения общей смертности в исследуемых популяциях исполь-

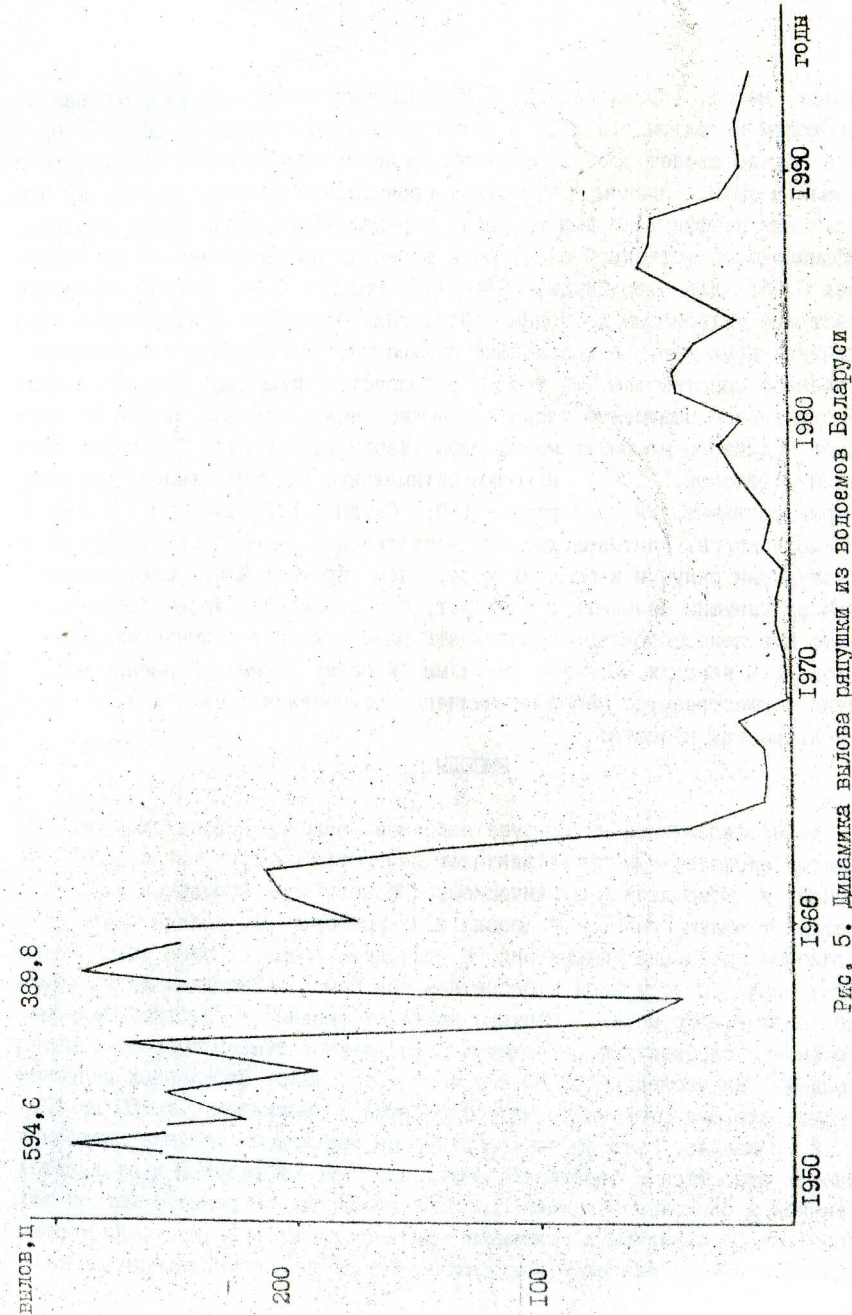


Рис. 5. Динамика вылова ряпушки из водоемов Беларуси

зовался метод, предложенный Ф.И.Барановым (1918) и модифицированный Бивертоном и Холтом (1957), а затем С.Танакой (1960). Но общая смертность представляет собой величину убыли от естественной смертности и от вылова рыбы, причем коэффициент промысловой смертности есть не что иное, как коэффициент вылова рыбы, определенный ранее. Таким образом, коэффициент естественной смертности в первом приближении для оз.Нарочь равен 0,56, для озер Снуды, Струсто, Волос - 0,50. Затем рассчитали нарастание ихтиомассы по годам. Последняя нарастает в наибольшей мере в течение двух лет, в дальнейшем снижается, что связано с высокой естественной смертностью. Из теории рыболовства известно, что максимальное стабильное получение уловов возможно, если величина уловов не превышает годового прироста массы рыбы (Баранов, 1960). Определив последний (Федоров, 1971) находим оптимальную величину вылова ряпушки, которая составит для оз.Нарочь - 1,0; Снуды - 5,5; Струсто - 1,8; Волос - 3,4 кг/га. Учитывая то, что естественная смертность воздействует на популяцию ряпушки в большей мере, чем промысловая, рекомендовано промысел ряпушки начинать с двух лет, без соблюдения промысловой меры. Вместо нее целесообразно ограничивать размер ячеи в применяемых орудиях лова (в неводах не менее 18-24 мм, в сетях 16 мм). Охранные мероприятия осуществляются через ограничение применения орудий лова в период и на местах нереста.

ВЫВОДЫ

1. В современной ихтиофауне водоемов Беларуси европейская ряпушка является единственным представителем семейства сиговых среди рыб аборигенов и относится к арктическому пресноводному комплексу рыб, что определяет южную границу ее ареала на территории республики границами Балтийской провинции Голарктики. В настоящее время ряпушка встречается в 17 озерах, относящихся к бассейнам рек Неман и Западная Двина (бассейн Балтийского моря). Ряпушка населяет средне- и глубоководные мезотрофные и слабозвтрофные водоемы с выраженной температурной стратификацией. За последние 50-70 лет количество озер, населенных ряпушкой в результате антропогенного эвтрофирования сократилось с 40-50 до 17.

2. Показано, что по морфологическим признакам ряпушка водоемов Беларуси относится к балтийской форме европейской ряпушки и отличается от типичной онежской большими средними размерами. В разнотипных озерах республики с различными условиями обитания ряпушки свойственна хорошо выраженная внутривидовая изменчивость, ведущая к образованию экологи-

Таблица 3
Показатели интенсивности промысла и величины запаса ряпушки

Озеро	Площадь, га	Кол-во притоков, га	Обловная площадь неводом, га	Кратность облова	Вылов ряпушки		Коэф-т уловистости неводов	Показатель интенсивности рыболовства	Коэф-т вылова рыбы	Промысловый запас	Естественный запас
					всего, кг/га	кг/га					
Снуды	2248	56	269	0,12	2935	1,33	0,6	0,07	0,07	19,6	22,5
Струсто	1379	27	234	0,17	831	0,60	0,6	0,10	0,10	6,3	7,6
Волос	538	21	124	0,23	865	1,60	0,6	0,14	0,13	12,3	15,8
Северный и Южный	7962	146	1751	0,20	1133	0,14	0,22	0,04	0,04	3,7	4,3

ческих форм с равнообразным сочетанием морфологических и биологических признаков (количество чешуй в 1.1., длина тела и его отдельных частей, плавников, заглазничного отдела головы, темп роста, плодовитость).

3. Анализ структуры популяций показал, что размерно-возрастная структура характеризуется наличием четырех возрастных групп при длине тела от 8,3 мм у личинки до 24 см у половозрелых особей в возрасте 4 лет. Пополнение представлено сеголетками и двухлетками, остаток - трех- и четырехлетками. Соотношение полов на первом году жизни близко к 1:1, тогда как в старших возрастах преобладают самки. Структура нерестового стада в целом повторяет возрастную структуру нагульного, осваиваемого промыслом.

4. В условиях водоемов Беларуси ряпушка лучше растет в мезотрофных озерах, чем в эвтрофных, в гетеротермных лучше, чем в гомотермных. Наиболее интенсивный линейный рост наблюдается на первом году жизни, тогда как весовой рост наиболее интенсивен на втором году. В течение года наибольшие приросты длины отмечены в апреле - сентябре, массы - в октябре-ноябре, что в большей степени связано с развитием воспроизводительной системы.

5. По биологии размножения ряпушка водоемов Беларуси относится к короткоциклическим рансозревающим рыбам (возраст наступления половой на втором году жизни), с осенне-зимним нерестом (ноябрь-декабрь, при температуре воды 2-5°C). Продолжительность эмбрионального развития зависит от температуры воды и составляет 144-158 сут. В эмбриогенезе ряпушки установлены 7 этапов, а в постэмбриогенезе - 4 этапа развития.

6. По типу питания ряпушка водоемов Беларуси относится к типичным зоопланктофагам. Основу ее пищевого спектра составляют ветвистоусые (55-81%) и веслоногие (5-44%) ракообразные. Дополнительными пищевыми компонентами в зависимости от сезонов могут являться воздушные насекомые, представители зообентоса и эпифауны.

7. Динамика численности ряпушки подвержена резким колебаниям. Показано, что колебания численности обусловлены климатическими факторами в период нереста (время становления льда, направление и скорость ветров). При этом размах колебаний в отдельные годы может отличаться более чем в 2-40 раз.

8. Показано, что в основу регулирования промысла ряпушки должны быть положены продукционно-биологические показатели и численность популяций. При этом оптимальная величина вылова для каждого водоема

должна соответствовать величине прироста продукции. Учитывая высокую естественную смертность ряпушки (коэффициент 0,5-0,56) и низкую промысловую (коэффициент 0,04-0,1), нами рекомендовано вылавливать ряпушку с двухлетнего возраста без соблюдения промысловой меры.

9. Биологическими основами увеличения численности ряпушки в водоемах Беларуси является рациональная эксплуатация и охрана существующих популяций, искусственное воспроизводство и расселение. Охранные мероприятия осуществляются через ограничение применения орудий лова на период и в местах нереста, а также через установление минимального размера ячеи в орудиях лова. Рациональная эксплуатация предусматривает изъятие промыслом прироста продукции без подрыва способности популяций к воспроизводству. В целях искусственного воспроизводства и расселения следует использовать местные маточные стада с лучшими биологическими характеристиками из озер Снуды и Струсто.

По теме диссертации опубликованы следующие работы

1. К вопросу восстановления промысловых запасов ряпушки (селявы) в озерах Белоруссии. -Инф. листок БелНИИНТИ, N 53, 1985 (соавтор Костюченко А.А.).

2. Опыт подращивания личинок пеляди с применением сухих стартовых кормов. Инф. листок БелНИИНТИ, N 030, 1987 (соавторы Жердецкая Л.П., Гайшук В.В.).

3. Некоторые особенности биологии ряпушки озера Нарочь //Биологические ресурсы водоемов бассейна Балтийского моря. Тез. докл. 22 науч. конф. по изучению водоемов Прибалтики. - Вильнюс, 1987 - с.84.

4. Морфометрическая изменчивость ряпушки озера Нарочь //Весті АН БССР, сер. біял. навук, - 1987, N 3 - с.104-106.

5. Состояние запасов европейской ряпушки (*Coregonus flabula* L.) в озерах Белоруссии //Динамика зооценозов, проблемы охраны и рационального использования животного мира Белоруссии. Тез. докл. VI зоол. конф. (19-21 сентября г.) Витебск, -Минск 1989. - с.19-20.

6. Эмбриогенез европейской ряпушки (*Coregonus albula* L.) при искусственном воспроизводстве. // Там же, с. 20-21.

7. Современное состояние ихтиоценоза озера Нарочь // Проблемы изучения, сохранения и использования биологического разнообразия животного мира. Тез. докл. VII зоол. конф., Минск, 27-29 сентября 1994 г. - Минск, 1994. с. 35-37 (соавторы Полякова Г.И., Оношко И.И.).

8. Колебания численности ряпушки в оз.Нарочь //Весті Академіі Аграрных Навук Беларусі - 1993, N 2, с.115-117.

9. Европейская ряпушка озер Беларуси и причины колебания ее численности // Проблемы сохранения биологического разнообразия Беларуси. Тез. докл. междунар. научно-практ. конф., Минск, октябрь 1993, - Минск, -с.222-224.

10. Перспективы использования европейской ряпушки как объекта озерного рыбоводства в Беларуси //Сб. Вопросы рыбного хозяйства Беларуси.-Минск, 1994. - вып. XII - с. 169-174.

11. Ряпушка европейская: экология и хозяйственное значение. - Минск, Наука и техника. (в печати).

Костоусов Владимир Геннадьевич

ЕВРОПЕЙСКАЯ РЯПУШКА (*Coregonus albula* L.) ВОДОЕМОВ БЕЛАРУСИ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЕЕ ЧИСЛЕННОСТИ.

РЯПУШКА, РАСПРАСТРАНЕНИЕ, МОРФОЛОГИЯ, ЭКОЛОГИЯ, РАЗМНОЖЕНИЕ, ПРОМЫСЕЛ, ЗАПАСЫ, ВОСПРОИЗВОДСТВО.

Работа посвящена изучению современного состояния европейской ряпушки в озерах Беларуси и разработке методов увеличения ее численности. Материал отбирался в процессе полевых работ, при этом использованы стандартные методики ихтиологических и гидробиологических исследований. В работе представлены собственные данные и материалы литературных источников по распространению, систематике, морфологии, питанию, темпу роста, размножению и экологии нереста европейской ряпушки в пределах естественного ареала и в водоемах Беларуси. Рассмотрены возможные причины колебания ее численности, на примере популяции оз.Нарочь показана взаимосвязь гидрометеорологических условий и численности пополнения. Обсуждается хозяйственное значение ряпушки и условия рационального использования ее запасов. Впервые в Беларуси разработана технология искусственного воспроизводства ряпушки и представлены перспективы ее использования в рыбном хозяйстве.

Табл. 44. Рис. 15. Библиогр. 221.

SUMMARY

Kostousov Vladimir Gennadievich

European vendace (*Coregonus albula* L.) of lakes of Byelorussia and biological bases reconstruction its number.

VENDACE, PREVALENCE, MORPHOLOGY, ECOLOGY, REPRODUCTION, FISHING, STOCKS

This work is dedicated to study of modern state european vendace in lakes of Byelorussia and elaboration of methods increase its number. The staff was selected in the process of field works with the using of the standart methods of ichthyological and hydrobiological studies. In this work one's own stuff and literary sources on spreading, systematic, morphology, feeding, rate of growth, reproduction and ecology of spawning within the area limits and lakes of Byelorussia are present.

Possible reasons for number fluctuation on the model population of lake Narotz are regarded, the influence of weather conditions and the size of population addition. The economic importance of vendace and condition its rational using are discussed. Technology of artificial reproduction was elaborated for the first time in the Byelorussia and perspectives its using on the fish farming are presented.

Tabl. 44. Draw. 15. Bibliogr. 221.

РЭЗЮМЕ

Каставусаў Уладзімір Генадзьевіч

ЕУРАПЕЙСКАЯ РАПУШКА (*Coregonus albula* L.) ВАДАЕМАУ БЕЛАРУСІ І ВІЯЛАГІЧНЫЯ АСНОВЫ АДНАУЛЕННЯ ЯЕ КОЛЬКАСЦІ.

РАПУШКА, РАСПАУСЮДЖАННЕ, МАРФАЛОГІЯ, ЭКАЛОГІЯ, РАЗМНАЖЭННЕ, ЗАПАСЫ, УЗНАУЛЕННЕ.

Работа прысвечана вывучэнню сучаснага стана еўрапейскай рапушкі ў азёрах Беларусі і распрацоўкі метадаў павялічэння яе колькасці. Матэрыял адбіраўся на працягу даследавання ў палявых умовах, пры гэтым выкарыстоўваліся стандартныя метады іхтыялагічных і гідрабіялагічных даследаванняў. У рабоце прадстаўлены як уласныя, так і матэрыялы літаратурных крыніц па распаўсюджанню, сістэматыцы, марфалогіі, харчаванню, тэмпу росту, размнажэнню і экалогіі нерасту еўрапейскай рапушкі ў абмежаванні прыроднага арэалу і у вадаемах Беларусі. Разгледжаны магчымыя прычыны вагання яе колькасці, на прыкладзе папуляцыі возера Нарач. Паказана ўзаемасувязь гідраметэаралагічных умоў і колькасці папаўнення. Абмяркоўваецца гаспадарчае значэнне рапушкі і рацыянальнае выкарыстанне яе запасаў. Упершыню ў Беларусі распрацавана тэхналогія штучнага ўзнаўлення рапушкі і прадстаўлены перспектывы яе выкарыстання ў рыбнай гаспадарцы.

Табл. 44, Рys. 15. Бібліягр. 221.