

Г.А. Шибанов

О популяционно-генетической структуре леща *Abramis brama* озера Освейское

Исследование генетических параметров популяций рыб современными изоферментными методами является важным этапом в изучении состояния рыбных ресурсов и служит основой для разработки стратегии сохранения генетического разнообразия популяций.

Высокий уровень генетического разнообразия соответствует повышенной жизнеспособности и приспособленности видов к выживанию в изменяющихся условиях среды. В настоящее время актуальна проблема сохранения генетических ресурсов ихтиофауны. В ряде мест наблюдается снижение репродуктивности водоемов вследствие генетического засорения. Применение современных методов интенсивного воспроизводства популяций без контроля за их генетическим материалом приводит к обеднению или к нарушению сложившейся природной генетической структуры. Создание рыбных стад с нарушенной генетической структурой может приводить к снижению их устойчивости и репродуктивности и даже к их распаду и исчезновению.

Лещ *Abramis brama* (L.) распространен по всей Европе к востоку от Пиринеев и к северу от Альп. Встречается вплоть до Печоры, далее к востоку отсутствует. В Беларуси широко распространен во всех реках, пойменных водоемах и в большинстве озер. Везде является основным промысловым видом [1]. Генетическая структура популяций леща на территории Беларуси до сих пор остается неизученной. Наш интерес к данному виду обусловлен необходимостью получения более разносторонней информации об основных промысловых видах рыб, как наиболее подверженных влиянию хозяйственной деятельности человека. Долгое время управление рыбным хозяйством базировалось на изучении численности и размерно-весовых показателей [2]. При этом изучение генетической структуры популяций оставалось в тени.

В 1997-1998 гг. по ряду изоферментных локусов исследована небольшая выборка леща. Отлов производился в июне 1997 г. Объектом исследований послужили выборки образцов мышечной ткани взрослых рыб, отловленных на озере Освейское Витебской области, Верхнедвинского района. До проведения электрофореза материал сохранялся в жидком азоте. В индивидуальных экстрактах мышечной ткани, гомогенизированных в экстрагирующем буфере, содержащем тритон-X-100 и β -меркаптоэтанол, методом электрофореза на крахмальном геле были изучены 11 изоферментных систем. Окраска производилась согласно методам, описанным в литературе по изоферментному электрофорезу [3]. Для обозначения изученных локусов использовались рекомендации по номенклатуре генов, кодирующих белки рыб [4].

В ходе работы был проведен электрофоретический анализ 10 особей леща из озера Освейское. Покраска осуществлялась по следующим изоферментным системам: FI-EST; PGM; PEP; GPT; GPI; ME; SDH; ADH; 6-PGD; IDG; MDG; AAT.

В процессе работы был осуществлен подбор параметров, необходимых для проведения электрофореза тканей рыб на крахмальном геле. В частности было подобрано время гидролиза крахмала, а также осуществлен подбор

оптимальных буферных систем для анализа изоферментов. В качестве оптимальных были избраны следующие буферные системы:

- трис-ЭДТА-боратная, pH = 8,6 (Портера);
- прерывистая: трис-цитрат, pH = 7,0 (электродный) / трис-HCl, pH = 8,0 (гелевый);
- трис-цитратная, pH = 6,2.

Было установлено наличие 15 локусов в выявленных изоферментных системах (рис.).

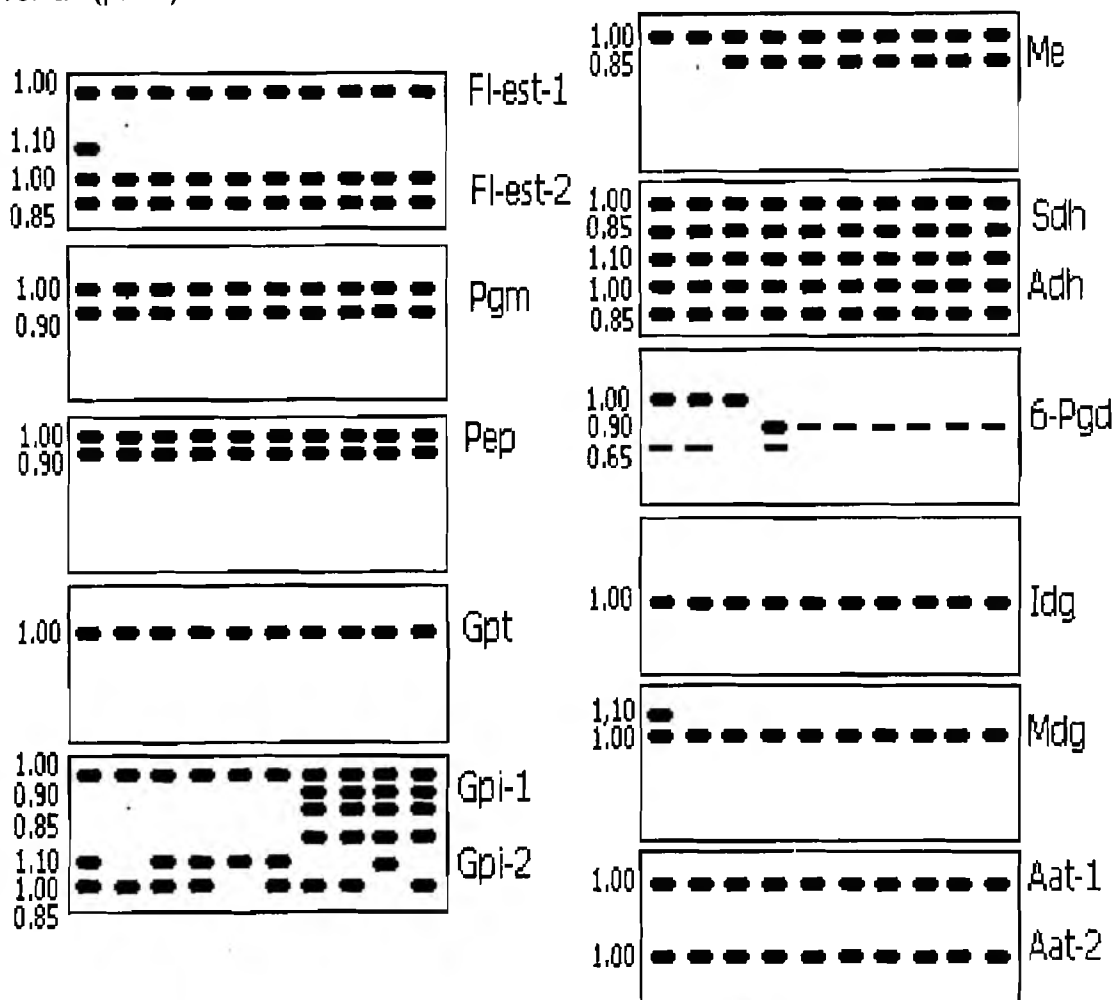


Рис. Электрофоретические спектры 12 изоферментных систем, выявленных в мышцах леща оз. Освейское

На основании анализа электрофореграмм была составлена таблица аллельных частот для данной выборки (табл.1). - На основании этих данных были рассчитаны полиморфизм и гетерозиготность изучаемой выборки леща озера Освейского (табл.2).

Показатели полиморфизма и гетерозиготности составили соответственно $P = 0,4$, $H_o = 0,173$. Полученные данные полиморфизма и гетерозиготности могут представлять интерес для последующего изучения леща из этого водоема. Кроме того, исследования освейской популяции могли бы послужить отправной точкой для изучения этого вида в других водоемах Беларуси. Накопление информации такого характера может послужить основой для разработки мероприятий по охране и восстановлению этого ценного промыслового вида рыбы в водоемах нашей республики.

Таблица 1

Аллельные частоты в изученной выборке леща оз. Освейское

Локусы	Аллели	Число	Частоты аллелей
FI-EST-1	0,85	0	0,000
	1,00	20	1,000
FI-EST-2	0,85	10	0,500
	1,00	9	0,450
	1,10	1	0,050
PGM	1,00	20	1,000
PEP	1,00	20	1,000
GPT	1,00	20	1,000
GPI-1	0,85	4	0,200
	1,00	16	0,800
GPI-2	0,85	9	0,450
	1,00	7	0,350
	1,10	4	0,200
ME	0,85	8	0,400
	1,00	12	0,600
SDH	0,85	10	0,500
	1,00	10	0,500
ADH	0,85	10	0,500
	1,00	10	0,500
6-PGD	0,65	3	0,150
	0,90	13	0,650
	1,00	4	0,200
IDG	1,00	20	1,000
MDG	1,00	1	0,050
	1,10	19	0,950
AAT-1	1,00	20	1,000
AAT-2	1,00	20	1,000
Всего:		20	1,000

Таблица 2

Показатели гетерозиготности (H_o) леща оз. Освейское

Локусы	Число организмов		Гетерозиготность
	Гетерозигот	Всего	
FI-EST-1	0	10	0
FI-EST-2	1	10	0,1
PGM	0	10	0
PEP	0	10	0
GPT	0	10	0
GPI-1	4	10	0,4
GPI-2	8	10	0,8
ME	8	10	0,8
SDH	0	10	0
ADH	0	10	0
6-PGD	4	10	0,4
IDG	0	10	0
MDG	1	10	0,1
AAT-1	0	10	0
AAT-2	0	10	0
Всего:			0,173

На основе экспериментальных данных мы пришли к следующим выводам:

– методы изоферментного анализа, примененные для оценки параметров популяции леща оз. Освейское, оказались гораздо более информативными, чем применявшийся нами ранее метод электрофореза белков на ПААГ;

– при помощи указанных методов было выявлено 12 изоферментных систем. Было установлено наличие 15 локусов по следующим изоферментным системам: 1 – флюоресцентная эстераза FI-EST; 2 – фосфоглюкомутаза PGM; 3 – пептидаза PEP; 4 – глутаматпируват-трансминаза GPT; 5 – глюкозофосфатизомераза GPI; 6 – малик энзим ME; 7 – сорбитолдегидрогеназа SDH; 8 – 6-фосфоглюконат-дегидрогеназа 6-PGD; 9 – изоцитратдегидрогеназа IDG; 10 – малатдегидрогеназа MDG; 11 – аспартатаминотрансфераза AAT; 12 – аспартатдегидрогеназа ADH;

– оптимальными для работы с указанным ихтиологическим материалом были признаны следующие буферные системы:

- трис-ЭДТА-боратная, pH = 8,6 (Портера);
- прерывистая: трис-цитрат, pH = 7,0 (электродный) / трис - HCl, pH = 8,0 (гелевый);
- трисцитратная, pH = 6,2;

– на основе полученных электрофореграмм был рассчитан полиморфизм популяции леща оз. Освейское. Доля полиморфных локусов в изученной выборке составила $P = 0,4$. Этот показатель говорит о достаточно высоком уровне жизнеспособности освейской популяции леща. Рассчитаны показатели показатели гетерозиготности по каждому локусу и средняя гетерозиготность изученной выборки. Средняя наблюдаемая гетерозиготность составила $H_o = 0,173$. Данный показатель оказался несколько ниже ожидаемого;

– наши данные говорят о том, что генофонд освейской популяции леща подвержен давлению отбора со стороны внешних факторов (селективный промысел, вселение малька интродуцентов и т. п.).

Автор выражает благодарность сотрудникам лаборатории молекулярной генетики Института леса НАН Беларуси, а также лично доктору биологических наук, академику Г.Г. Гончаренко за помощь в подготовке и проведении электрофореза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жуков П.И. Справочник по экологии пресноводных рыб. Минск: Наука и техника, 1988. - 310 с.
2. Популяционная генетика и управление рыбным хозяйством / Под ред. Н. Руман и Ф. Амтер. М.: ВО Агрпромиздат, 1991. - 480 с.
3. Гончаренко Г.Г., Падутов В.Е., Падутов В.В. Руководство по исследованию хвойных видов методом электрофоретического анализа изоферментов. Гомель, 1989. - 163 с.
4. Shakli I. B., Allendorf F. W., Morizot D. C., Whitt G. S. Gene nomenclature for loci in fish // Trans. Amer. Fish Soc., 1990, V.119. P. 2-15.

S U M M A R Y

In one population of Abramis brama (L.) was research sum isoferments, such as FI-EST; PGM; PEP; GPT; GPI; ME; SDH; ADH; 6-PGD; IDG; MDG; AAT. The article describe polimorphism and geterozigositi of this population ($P = 0,4$ $H_o = 0,173$). Understanding of the reason for these research in other populations of bream.