

# СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ БАРЕНЦЕВОМОРСКОЙ ТРЕСКИ

Канд. биол. наук В.П. Пономаренко – Межведомственная ихтиологическая комиссия

Популяция лопотено-баренцево-морской трески содержит ряд группировок, но изменчивость их особей носит не наследственный характер, а определяется условиями абиотической и биотической среды в течение жизни одного поколения. Между внутривидовыми группировками и устойчивостью косяков (элементарными популяциями) существует взаимосвязь [5]. Стайный инстинкт у трески настолько сильно развит, что ее косяки длительное время сохраняют неизменный размерный состав [6]. Это подтверждается одновременным выловом нескольких рыб, меченных два-три года назад в одной партии и затем в течение длительного времени перемещающихся в одном косяке [4].

Существуют разнообразные методы исследования популяций. Среди них фенетический (по частоте любых дискретных признаков – биохимических, морфологических, физиологических, этологических и т.п.) и экологический (по численности, связям с другими видами и т.п.). Генетический метод занимает основополагающее место в исследовании природных популяций.

В исследованиях популяций до середины 60-х годов преобладали методы иммунологии, а затем получили широкое распространение методы анализа генетики популяций с помощью электрофореза белков. Возможности биохимического исследования биологии популяций преувеличены, и полученные результаты не всегда адекватно интерпретируются, так как некоторые белки способны изменяться под влиянием внешних условий. Ни один метод, взятый изолированно, не способен решать проблемы исследования популяции. Необходимо их комплексное эколого-генетическое изучение. При этом крайне важно выбрать факторы и условия, ответственные за поддержание белкового полиморфизма в природных популяционных системах [1]. За время существования лопотено-баренцево-морской трески в условиях репродуктивной изоляции сменилось более тысячи поколений – срок, достаточный для развития типичной картины сбалансированного полиморфизма, поддерживаемого за счет отборного преимущества гетерозигот.

По нашему мнению, для изучения популяционной структуры наиболее приемлемым является тот метод, в котором лучше, чем в других, отражена репродуктивная обособленность и общность генофонда. В случае, если можно воспользоваться критерием репродуктивной изоляции для изучения популяционной структуры, его следует сочетать с другими методами.

В отечественной и зарубежной литературе экологические и географические сообщества трески именуются "популяциями", хотя в генетическом понимании ими не являются. К таким "популяциям" относится мурманская, атлантическая (океаническая), медвежьеостровская, норвежская фиордовая и прибрежная мурманская треска. Принималось, что мурманская треска нерестится преимущественно в Мотовском заливе, атлантическая – в районе Вест-фиорда, а медвежьеостровская – на юго-западе о-ва Медвежьего. Норвежская фиордовая треска размножается на лопотенских нерестилищах одновременно с атлантической [11]. В уловах их различают по размерам [17]. После нереста основная масса фиордовой трески остается у берегов Норвегии, но какая-то часть особей, вероятно старших возрастов, мигрирует в открытое море. А.Хюлен [17] приводит сведения о вылове трески, помеченной в фиордах Норвегии, на склонах Мурманской банки.

В настоящее время функционируют лишь лопотенские нерестилища, но доля мурманской и медвежьеостровской трески в уловах значительна. Все "популяции" выделялись и выделяются на основе различий в структуре отолитов, которую нельзя считать признаком определения популяции. Закладка опавших и гиалиновых зон на отолитах трески связана с интенсивностью питания и термическим режимом в период жизни особи. Структура отолита – признак внутривидовых экологических группировок – зависит от места и условий откорма [8, 15, 16].

Из лопотенских нерестилищ икра и личинки трески выносятся не только в открытое море, но и в фиорды и заливы побережья. Морской дрейф доказан исследователями ПИНРО, занос икры и личинок в фиорды и заливы Норвегии убедительно подтвержден

дрейфом "бутылочной почты" в работах норвежских исследователей Драгезунд, Хогне-стад. Данные Т.С.Расса и А.С.Бараненковой свидетельствуют о широком разnose икры и личинок трески не только вдоль Норвежского побережья и у Кольского полуострова, Новой Земли и Западного Шпицбергена, но и в открытые воды моря.

Экологический механизм существования в Лопотено-Баренцево-морском ареале единой популяции трески можно представить в следующем виде. Скрещивание родительских пар, сформировавшихся в разнообразных жизненных средах, обеспечивает генетическое и фенетическое сходство особей трески Баренцева моря. Дрейфовые течения в результате больших колебаний напряжения не только разносят икру и личинок на морские просторы, но и заносят их в фиорды и заливы побережья Норвегии и России.

Молодь трески, оседая в придонные слои моря с усилением стратификации водных масс накануне зимовок, предопределяет численность внутривидовых группировок. Их морфоэкологические и биологические характеристики в разных участках ареала неодинаковы. Признаки (структура отолитов, количество позвонков, интерорбитальное расстояние, темп роста, скорость полового созревания и т.д.), которые используются некоторыми исследователями для доказательства существования нескольких "популяций", присущи ненаследуемой популяционной изменчивости (полифенизму). Случайно оказавшись в неодинаковом внешнем окружении, треска видоизменяется так, чтобы структурные и функциональные особенности ее биологической системы помогли ей выжить. Такое выживание трактуется как степень функционального соответствия организма (фенотипа) его образу жизни [7]. Потенциальные резервные возможности генотипа трески, видимо, реализуются лишь в онтогенезе, поскольку в череде поколений эти изменения не закрепляются из-за постоянно меняющихся условий естественного отбора.

Между тем, норвежские исследователи по-прежнему выделяют прибрежную треску по структуре отолитов и используют эти данные для обоснования дополнительной доли к



суммарной квоте вылова трески, которую Норвегия получает сверх общего допустимого улова.

Попытка [12] доказать генетическую обособленность норвежской фиордовой трески по частотам гена гемоглобина и двух антигенных эритроцитарных факторов оказалась не состоятельной. Температурные оптимумы генотипов трески определяют функциональную основу неслучайного распределения особей [3]. Аллельные формы гемоглобина трески обладают селективным свойством связывать кислород при разных температурах среды обитания. Естественно, что у норвежского побережья, в его фиордах и заливах, температура воды выше и соотношение аллельных форм гемоглобина трески иное, чем в северных районах моря, где треска обитает при более низкой температуре воды. Установлена генетическая несбалансированность полиморфного гемоглобинного локуса Hbl у неполовозрелой и половозрелой трески [13]. Большая часть гетерогенности Hbl у взрослой трески связана с размерами, и анализ размерного распределения рыб выявил значительные различия в средней длине между тремя генотипами этого локуса. В связи с этим сомнительно использовать для исследований популяции полиморфный гемоглобинный анализ. Подобный вывод сделан К.Ф. Артемьевой [2] при исследованиях популяций трески в Баренцевом море. Оказалось, что частота колебания доминирующего аллеля полиморфного локуса альфа-глицерофосфат – ДГ (ГФДГ) поддерживается на постоянном уровне практически на всей акватории обитания лодотено-баренцевоморской трески. Частота колебания аллеля полиморфного локуса лактат – ДГ (ЛДГ) также была постоянной. Таким образом, характер распределения частот аллелей ферментов свидетельствует о генетической однородности различных экологических группировок трески Баренцева моря, в том числе и с различными типами структуры отолитов. Экологическими и генетическими исследованиями доказано, что в южной части Баренцева моря, на Медвежинско-Шлицбергском мелководье и у Северо-Западного побережья Норвегии, включая фиорды и заливы Норвежского и Баренцева морей, обитает треска генетически единого запаса.

Лодотено-Баренцевоморская акватория – часть акватории Северной Атлантики, где обитает комплексная популяция, состоящая из ряда стад с обособленными нагульными ареалами и нерестилищами [14]. Все стада изолированы друг от друга большими глубинами и холодными водными массами. Между этими стадами периодически происходит обмен особями. Треска, помеченная в Баренцевом море, вылавливалась в Белом, Балтийском морях, в фарерских, исландских и гренландских водах [9]. Пространственная и репродуктивная обособлен-

ность лодотено-баренцевоморского стада не является эффективным механизмом ее изоляции от других стад Северной Атлантики. В настоящее время между пространственно изолированными частями популяции происходит вторичная интеграция за счет особей, мигрирующих из краин видового ареала трески. Численность трески лодотено-баренцевоморского стада формируется из собственного генофонда, хотя это стадо и является частью общей комплексной популяции в Северной Атлантике. Следовательно, при сохранении генофонда лодотено-баренцевоморского стада можно вылавливать ту часть промысловой биопродукции, которая формируется в экосистеме Баренцева и Норвежского морей. Для увеличения численности следует удерживать стадо в таком состоянии, чтобы оно возможно полное использовало ресурсы среды обитания и сохраняло оптимальный с биологической и экономической точек зрения размерный и возрастной состав. Реализовать такую стратегию эксплуатации природных популяций возможно только в случае контроля и управления промыслом.

При определении ареала и внутривидовой структуры решающее значение имеет репродуктивный критерий. Западная граница ареала лодотено-баренцевоморской популяции не установлена, поскольку наблюдаются случаи миграций трески из Баренцева моря в исландские, гренландские и фарерские воды, а также в Белое и Балтийское моря. Границы популяций всегда определяются с известной долей субъективизма [10]. Лодотено-баренцевоморская популяция трески представляет собой относительно не зависящую от других таких же популяций генетическую систему, которая входит в состав макропопуляции, распространенной практически во всей Северной Атлантике – от берегов Америки до Новой Земли.

Репродуктивная изоляция во времени и пространстве между внутривидовыми группировками отсутствует, и это позволяет утверждать, что обмен наследственной информацией в результате смешивания родительских особей, сформировавшихся в различной гетерогенной среде обширного ареала, препятствует дивергенции лодотено-баренцевоморской трески на отдельные популяции. Внутривидовые сообщества, устанавливаемые по структуре отолитов, представляют собой локальные географические (экологические) формы, численность которых у разных поколений сильно варьирует. Эти группировки, включая прибрежную и фиордовую треску, относятся к числу онтогенетических единой популяции трески в пределах Лодотено-Баренцевоморской акватории. Численность внутривидовых локальных группировок зависит от условий жизни особей, в которые они попадают в результате дрейфовых течений на ранних стадиях своего развития.

Все внутривидовые группировки лодотено-баренцевоморской трески происходят из единого генофонда и поэтому, независимо от места обитания, представляют собой единое целое; с учетом этого и должно осуществляться управление рыболовством.

## Литература

1. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях. – М.: Наука, 1983. 276 с.
2. Артемьева К.Ф. Некоторые особенности экологии и генетической изменчивости трески в районах Северо-Восточной Атлантики// Автореф. канд. дис. – М.: МГУ, 1988. 21 с.
3. Карлов А.К., Новиков Г.Г. Аллоформы гемоглобина трески, их функциональные особенности и распространение в популяциях// Вопросы ихтиологии. 1980. Т. 20. Вып. 6. С. 823–827.
4. Константинов К.Г., Пономаренко В.П. Длительные групповые перемещения баренцевоморской трески по данным мечения//Тр. Мурман. мор. биол. ин-та. 1960. Вып.2 (6). С. 207–210.
5. Лебедев И.В. Элементарные популяции рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1967. – 212 с.
6. Месяцев И.И. О структуре косяков трески// Тр. ВНИРО. М.: Пищепромиздат, 1939. Т.4. С. 369–395.
7. Мина М.В. Микроэволюция рыб. – М.: Наука, 1986. – 204 с.
8. Мина М.В., Токарева Г.И. О структуре отолитов трески (*Gadus morhua callarias* L.) юго-восточной части Балтийского моря//Вопросы ихтиологии. 1967. Т.7. Вып.2 (43). С. 326–337.
9. Пономаренко И.Я., Лебедь Н.И., Ярагина Н.А. Результаты мечения трески в Баренцевом море// Рыбн. хоз-во. 1984. № 8. С. 19–22.
10. Решетников Ю.С. Экология и систематика сиговых рыб. – М.: Наука, 1980. 300 с.
11. Расс Т.С. Материалы о размножении трески (*Gadus morhua*) и распространение ее икринок, личинок и мальков в Баренцевом море// Тр. ВНИРО. 1949. Т. 27. – М. С. 67–137.
12. Moller D. Genetic diversity in spawning cod along the Norwegian Coast// Hereditas. Bergen. 1968. 60–1. 32 p.
13. Mork I., Giskeodgard R., Sundnes G. Population genetic studies in cod (*Gadus morhua*) by means of hemoglobin polymorphism; observations in a Norwegian coastal population// Fiskeridir skrifter. Ser. Havunderer, 1984. V. 17. № 2. P. 449–471.
14. Mork I., Ryman N., Stahl G., Utter F., Sundnes G. Genetic variation in Atlantic cod (*Gadus morhua*). Throughout Its. Range// Can. J. Fish. Aquat. Sci. 1985. Vol. 42. № 10. P. 1580–1587.
15. Ponomarenko V.P. The structure of otoliths and the reasons for changing the Ratio between the Abundance of populations of the Barents Sea cod// ICES. C.M. 1970. F: 19 (Mimeo) 7 p.
16. Trout G.C. The Bear Island cod migrations and movements// Fish. Invest. London. 1957. Ser. 2. Vol. 21. № 6. P. 1–51.
17. Hulen A. Coastal cod and skrei in Lofoten Area// Fiskeridir skrifter. 1964. Vol. 13. № 7. P. 27–42.