

ПОЛОВОЕ СОЗРЕВАНИЕ КАМБАЛ (PLEURONECTIFORMES) СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА

Ю. П. Дьяков

*Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства
и океанографии (КамчатНИРО), Петропавловск-Камчатский*

MATURATION OF FLOUNDERS (PLEURONECTIFORMES) OF NORTH PART PACIFIC OCEAN

Yu. P. Diakov

*Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography
(KamchatNIRO), Petropavlovsk-Kamchatsky*

Многообразие размерно-возрастных характеристик большого числа видов в группе камбал северной части Тихого океана определяет значительно различающиеся особенности их полового созревания либо вызвано ими.

Оценка скорости полового созревания необходима для установления такого важного показателя, как тип нерестовой популяции, в зависимости от которого можно судить об особенностях воспроизводства и динамики численности вида и конкретной популяции. Такая информация может, в свою очередь, быть положена в основу стратегии эксплуатации промысловой единицы и разработок различных промысловых рекомендаций.

Основными задачами наших исследований полового созревания камбал были:

- анализ видовых особенностей полового созревания камбал;
- выявление географических тенденций в половом созревании отдельных видов этой группы рыб.

В качестве одного из методов межвидовых сравнений особенностей полового созревания использован кластерный анализ (рис. 1).

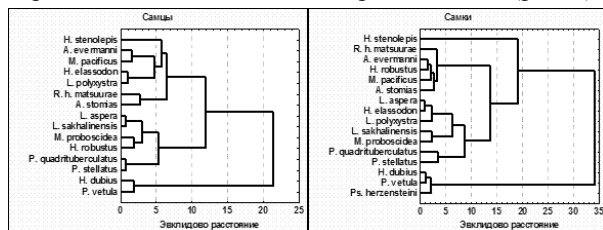


Рис. 1. Дендрограммы сходства видов камбал по изменению доли созревших особей в зависимости от возраста

Для того, чтобы охарактеризовать скорость полового созревания различных групп видов, образовавших отдельные кластеры, в первую очередь сопоставили теоретические зависимости доли зрелых рыб от возраста у отдельных их представителей. Данные зависимости могут быть хорошо описаны логистическими уравнениями Ферхюльста:

$$Y = N / (1 + 10^{a-bx}) + C \quad (\text{Лакин, 1980});$$

где Y – доля созревших рыб (%); N – верхний предел созревания (100 %); x – размерный (см) или возрастной (лет) класс рыб; C – величина признака, с которой начато измерение (в нашем случае – 0); a и b – параметры уравнения.

Скорость созревания особей разных видов можно смоделировать в виде дифференциальных уравнений – производных логистического уравнения Ферхюльста:

$$dN/dt = (abt/1000) \times [100 / (1 + 10^{a-bt})] \times \{100 - [100 / (1 + 10^{a-bt})]\};$$

где N – доля зрелых особей, %; t – время (возраст); a и b – параметры.

Сопоставляя изменение скорости созревания, в зависимости от возраста особей разных видов у самцов и у самок, можно отметить одно немаловажное обстоятельство. Хорошо видно, что возраст при максимальной скорости созревания и величина этой скорости у самцов тесно связаны между собой (рис. 2). Очевидно, чем в более старшем возрасте скорость созревания рыб становится самой высокой для особей данного вида, тем ниже ее величина. Дивергенция по этому показателю у самцов идет в двух направлениях: как возраста достижения наивысшего темпа созревания, так и величины этого темпа. У самок камбал такая связь выражена в гораздо меньшей степени.

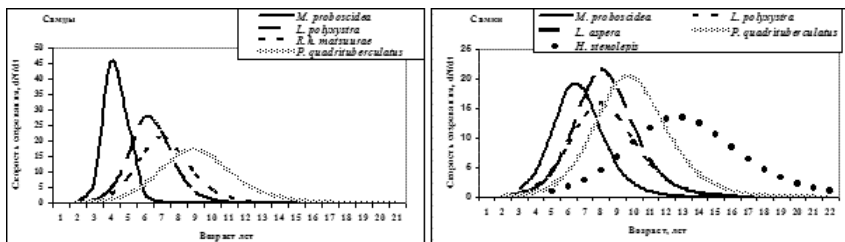


Рис. 2. Скорости созревания особей из различающихся по данному показателю групп (кластеров) камбал

Механизмы, вызывающие такие различия, очевидно, связаны с большей продолжительностью жизни и растянутостью периода созревания у самок по сравнению с самцами. Вследствие растянутости созревания у самок разных видов имеет место более широкая трансгрессия его периодов, а также пониженная, по сравнению с самцами, средняя скорость

этого процесса. С другой стороны, продолжительность жизни и широта периода наступления половой зрелости у самок создают условия для большего расхождения их видов именно по возрасту, в котором наблюдаются максимальные скорости этого процесса. Можно предположить, что среди факторов, влияющих на созревание самок камбал, доля экологической составляющей выше, чем у самцов, так как самки обеспечивают уровень популяционной плодовитости – количество подверженной воздействию среды выметанной икры. Созревание самцов, возможно, в большей доле обусловлено генетически.

Исследование географической изменчивости полового созревания камбал велось в двух направлениях: широтном – с севера на юг, и меридиональном – с востока на запад. В ходе изучения выявлены несколько типичных вариантов географической изменчивости процесса созревания дальневосточных камбал:

- зависимость доли зрелых рыб от длины тела либо возраста не показывает определенно направленного широтного или меридионального изменения;

- существует устойчивое изменение такой зависимости в определенном географическом направлении на всем протяжении исследованного ареала вида;

- на фоне изменения указанной характеристики в пределах всего исследованного ареала или при отсутствии направленных изменений, в отдельных его частях имеют место хорошо выраженные ее локальные градиенты.

Для одних видов камбал в большей степени свойственны меридиональные тенденции интенсивности созревания, а для других – широтные. Интенсивность созревания одноразмерных рыб повышается преимущественно, в направлении с востока на запад у самцов белокорого палтуса, самцов азиатского стрелозубого палтуса, самок желтоперой камбалы, самцов хоботной камбалы, самцов северной палтусовидной камбалы и самок северной двухлинейной камбалы. Снижение интенсивности созревания в этом направлении наблюдается у обоих полов черного палтуса, самцов желтоперой камбалы, обоих полов четырехбугорчатой камбалы и самок северной палтусовидной камбалы. Таким образом, в меридиональном направлении самцы камбал чаще показывают повышение интенсивности созревания одноразмерных рыб по мере распространения районов их обитания на запад, а самки – снижение интенсивности.

Широтная, в южном направлении, тенденция повышения интенсивности созревания рыб одинаковых размеров в большей степени свойственна самцам хоботной камбалы, самцам и самкам узкозубой палтусовидной камбалы, самцам северной палтусовидной камбалы и самцам северной

двухлинейной камбалы. Снижение интенсивности данного процесса наблюдается у самок белокорого палтуса, самок азиатского стрелозубого палтуса, самок хоботной камбалы, самцов северной палтусовидной камбалы, обоих полов звездчатой камбалы. Здесь, как и в меридиональном направлении, самцы несколько чаще показывают повышение, а самки – снижение интенсивности созревания в более южных местообитаниях.

Широтные изменения длины тела и возраста созревания некоторых камбал, обитающих у берегов Северной Америки, описаны Г. Кастильо (Castillo, 1995).

Мы попытались выяснить, существует ли связь географической изменчивости размерных и возрастных показателей созревания камбал с их зоогеографическим ареалом и биотопом.

Обобщение полученных результатов привело к следующим выводам.

1. В наибольшей степени географические тенденции изменения длины тела при созревании рыб свойственны арктически-бореальным и приазиатским камбалам. В значительно меньшей – тихоокеанским видам.

2. Чаще всего снижение длины тела созревающих рыб наблюдается при смещении района их обитания с востока на запад, а реже всего – с юга на север.

3. В широтном направлении значительно чаще, чем в меридиональном, какая-либо выраженная тенденция изменения длины тела при созревании особей отсутствует.

Повышение интенсивности созревания одноразмерных рыб в направлении с востока на запад чаще всего показывают виды из более северных и западных зоогеографических ареалов, а снижение – тихоокеанские широкобореальные виды. Отсутствие выраженной тенденции наблюдается у части тихоокеанских видов. Повышение интенсивности созревания одноразмерных рыб в направлении с севера на юг в большей степени демонстрируют виды из тихоокеанских, а снижение – виды из северных и западных (приазиатских) зоогеографических ареалов. Отсутствие выраженной тенденции наблюдается чаще всего у тихоокеанских видов.

Некоторые полученные нами результаты говорят о том, что географические тенденции интенсивности процесса созревания чаще проявляются у мелководных камбал, чем у глубоководных видов. Однако такая гипотеза нуждается в дальнейшей проверке.

ЛИТЕРАТУРА

- Лакин Г. Ф. 1980. Биометрия. – М. : Высшая школа. – 292 с.
Castillo G. C. 1995. Latitudinal patterns in reproductive life history traits of Northeast Pacific flatfish // Proceedings of the Int. Symp. on North Pacific Flatfish. (Anchorage, Alaska, October 26–28, 1994). P. 51–72.