

УДК 639.222+639.2.053.8(262.81)

## ПРИЧИНЫ КОЛЕБАНИЯ ЗАПАСОВ АНЧОУСОВИДНОЙ КИЛЬКИ

Т. Ф. ДЕМЕНТЬЕВА, Б. И. ПРИХОДЬКО  
ВНИРО, КаспНИРХ

Анчоусовидная килька — основной объект промысла в Каспийском море. В период с 1965 по 1972 г. ее вылов составлял от 79 до 90% улова всех видов килек. В течение многих лет вылов их был высоким и устойчивым; в 1970—1972 гг. — превышал 4 млн. ц. Однако в 1973 г. состояние запасов анчоусовидной кильки резко ухудшилось, так как в составе промыслового стада произошли значительные изменения: пополнение его в течение трех лет подряд было слабым. Поколения 1970, 1971 и 1972 гг. оказались неурожайными. Помимо этого, высокая интенсивность промысла уже стала превышать рекомендованную КаспНИРХом. В результате общие запасы килек, судя по уловам на исследовательское орудие лова, уменьшились по сравнению с 1972 г. почти в 2 раза, и уловы кильки с конца первого полугодия 1973 г. стали резко снижаться.

Во второй половине года в уловах резко уменьшилась доля 4-годовиков весьма урожайного поколения 1969 г. в связи с промысловой и естественной смертностью. Предстоящее снижение запасов и уловов кильки было своевременно предсказано сотрудниками КаспНИРХа на основании ежегодных количественных учетов молоди анчоусовидной кильки и данных о численности, возрастном составе и распределении взрослых рыб (Приходько, 1971).

Многолетние исследования позволили сравнить (рис. 1) относительную численность годовиков<sup>1</sup>, соответствующую им величину поколений и динамику запаса, полученную на основании средних уловов взрослой кильки на один подъем конусной сети. Все показатели объединены по грехлетиям.

Численность годовиков устанавливали также на основании средних уловов на один подъем сети по данным исследовательских судов. В дальнейшем определяли долю (в %) каждого поколения в составе уловов последующих лет. Сумма процентного состава поколения за ряд лет по убыли от промысла дает представление об его относительной

<sup>1</sup> Пониженная численность годовиков рождения 1961 г. откорректирована по возрастному составу.

величине по сравнению с сопредельными. Вернее было бы рассчитать эту величину от общего улова или от улова на усилие, но изменяющаяся по годам интенсивность лова и совершенствование техники добычи осложняют применение такого рода расчетов и делают их часто недостоверными. Участие поколения в уловах за ряд лет, выраженное в процентах, естественно, является методическим допущением в определении величины поколения, однако подобное допущение достаточно объективно, поскольку оно подтверждается коррелятивно связанными отношениями (см. рис. 1). Для рыб с коротким циклом, подверженных значительным флуктуациям, каковой является анчоусовидная килька, подобный метод вполне применим.

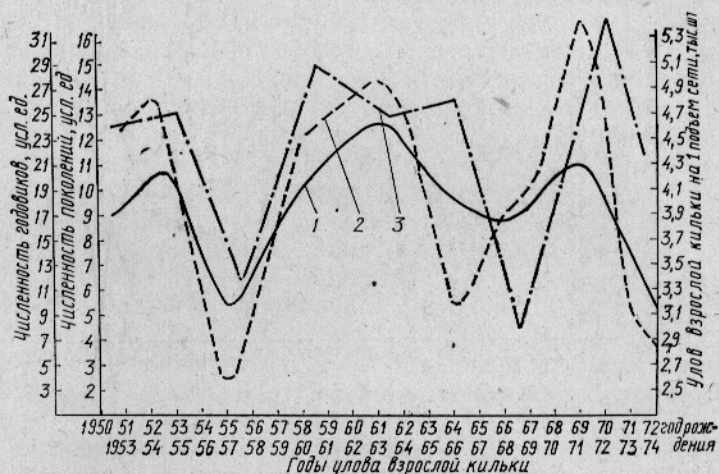


Рис. 1. Численность поколений анчоусовидной кильки (1), численность годовиков (2), и величина уловов взрослых рыб (3).

Как видно из рис. 1, численность поколений (кривая 1) и годовиков (кривая 2), к которым они принадлежат, меняются в синхронной последовательности. Кроме того, средние уловы взрослой кильки на подъем сети (кривая 3) через два года после рождения годовиков свидетельствуют о сопутствующих колебаниях величины запаса. Естественно, что график дает представление не об общей величине запасов кильки, а лишь об амплитуде их колебаний.

Анализ представленного на графике материала позволяет сделать следующие выводы: флуктуации запаса анчоусовидной кильки довольно значительны, депрессии запаса зависят от появления неурожайных поколений, последняя депрессия 1973 г. является особенно сильной. Первые две депрессии наблюдались в середине 50 и 60-х годов, однако на общей величине вылова они не отразились, так как интенсивность промысла еще не была очень высокой.

Снижение запаса анчоусовидной кильки имело место в тех случаях, когда неурожайные поколения появлялись два-три года подряд, как например в 1954 и 1956 гг., а отчасти и в 1955 г. Соответственно снизились уловы на усилие в 1956—1958 гг., т. е. в тот период, когда облавливались промысловые возрастные группы этих неурожайных поколений. Обычно низкая численность отдельных поколений бывает малозаметной, так как смежные урожайные поколения в какой-то степени компенсируют снижение величины пополнения. В последние три

года депрессия вуалировалась обловом весьма мощного поколения 1969 г. рождения и проявилась только в 1973 г.

Что же является причиной появления неурожайных поколений? К сожалению, многолетние комплексные наблюдения за абиотическими и биотическими условиями, при которых протекает размножение и развитие генераций кильки, не проводились. Известно, что численность поколений рыб, в особенности видов с коротким циклом, формируется на ранних стадиях развития (Dementjeva, 1973). У большинства видов критическим периодом является переход личинки к внешнему активному питанию; у некоторых видов (балтийская треска) ведущим фактором является кислородный режим в период развития эмбрионов в придонных слоях глубинных вод и др.

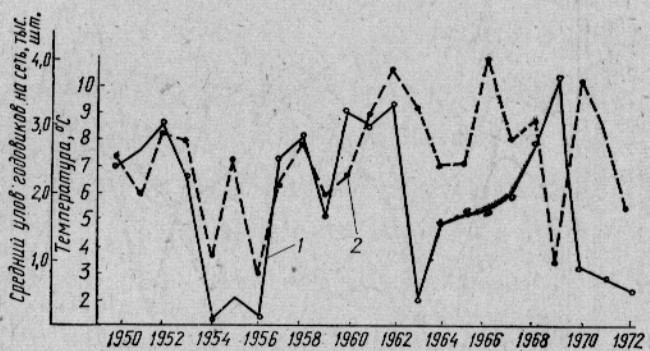


Рис. 2. Численность поколений анчоусовидной кильки (1) и средняя температура воздуха за январь — апрель по годам (2).

Интенсивность и сроки развития кормового планктона определяют массовое выживание личинок как пелагических, так и многих донных рыб. Однако из-за трудности сбора и обработки материала сведения о количественных изменениях биомассы планктона в Среднем и Южном Каспии весьма разрознены, поэтому их нельзя использовать для определения степени выживания личинок кильки по отдельным годам. Приходится руководствоваться косвенными признаками, так или иначе связанными с развитием планктона. Таким косвенным признаком является температура воды, от которой в значительной степени зависит развитие биомассы планктона. Температура поверхностных вод в полной мере отражает изменения температуры воздуха. Изменения температуры воздуха подвержены более резким колебаниям, чем изменения температуры воды, и поэтому более наглядны. Кроме того, температуру воздуха измеряют в течение уже очень длительного времени в одних и тех же условиях. Уже неоднократно упоминалось о влиянии зимнего температурного режима на развитие зоопланктона и численность его потребителей. В частности, эта зависимость для Южного Каспия была подмечена Б. М. Эпштейн (1972); на нее указывал в отношении балтийского шпрота Г. Крюгер (1972). Более теплый режим января — апреля, по-видимому, создает благоприятные предпосылки для развития зоопланктона, обуславливая оптимальный уровень процессов обмена и повышение биомассы планктонных организмов. Обеспеченность малоактивных личинок кильки пищей непосредственно зависит от плотности скоплений планктона.

Учитывая сказанное, мы сопоставили численность поколений анчоусовидной кильки с температурой воздуха в январе — апреле в г. Красноводске (рис. 2).

Средняя сумма температур воздуха в январе — апреле характеризует собой период, предшествующий развитию личинок очередного поколения. Как видно из рис. 2, начиная с 1950 г. изменения численности кильки до известной степени идут параллельно изменениям показателей средних температур. Это соответствие прослеживается до начала 60-х годов, за исключением некоторых отклонений (1955 г.). Однако в дальнейшем соответствие нарушается: из рисунка видно, что в самый холодный год (1969) народилось исключительно многочисленное поколение. Причина этого явления пока не выяснена.

Любопытно, что и в Балтийском море поколение кильки 1969 г. рождения оказалось средним по численности, несмотря на предшествующую аномально холодной зиму. По-видимому, в этих случаях могло иметь место увеличение биомассы планктона в связи с усилением вертикальных водобменных процессов и соответствующим усилением выноса в зону фотосинтеза биогенных элементов из глубинных слоев. Такой процесс наблюдается обычно после глубокого зимнего охлаждения. Во всяком случае, по данным Б. М. Эпштейн (1972), биомасса зоопланктона в слое 0—100 м на основном разрезе Южного Каспия (остров Куринский Камень — остров Огурчинский) в 1969 г. была в 2 раза выше, чем в 1966 г. (август 1966 г. — 54,2 мг/м<sup>3</sup>, август 1969 г. — 108,5 мг/м<sup>3</sup>). С этим, видимо, связана и повышенная жирность каспийских килек в 1969 г. (анчоусовидной — 8%, большеглазой — 14%). Можно предполагать, что выживанию поколения 1969 г. сопутствовал также теплый режим следующей зимы — 1969—1970 гг. Однако такое мнение — только предположение и не объясняет причины смены отношений организма к среде в экосистеме килек Южного Каспия по отдельным периодам.

В прогностических целях должны быть предприняты комплексные исследования — гидрологические, климатологические и биологические. Последнее десятилетие в Южном Каспии характеризовалось постепенным повышением среднегодовой температуры. Это не могло не отразиться на биологической продуктивности моря. Можно ли связать с ним повышение среднего веса кильки в 1966—1969 гг., отмеченное Б. И. Приходько (1971), и объяснить его усилением интенсивности обменных процессов или же улучшению качественного состава кильки способствовало уменьшение ее численности в эти годы? Решение всех этих вопросов, как и вопросов, связанных с изучением влияния загрязнения водоема на размножение, оплодотворение икры и эмбриональное развитие кильки, поскольку этот фактор имеет существенное значение, требует организации экспериментальных работ.

### Выводы

Таким образом, изложенное выше подтверждает положение о том, что колебания запасов анчоусовидной кильки определяются колебаниями величины пополнения, учитываемой по средним уловам годовиков (Приходько, 1971). Коэффициент корреляции между средним уловом годовиков и относительной численностью взрослых рыб того же поколения, вычисленной по их содержанию в уловах на исследовательское орудие лова (т. е. в средних уловах взрослых особей), составил +0,8. Многолетние данные свидетельствуют о зависимости урожайности кильки от колебаний биомассы планктона. Косвенным показателем этих изменений может служить средняя температура воздуха января — апреля, определяющая условия развития планктона в предстоящий нерестовый период. Однако взаимосвязи этого показателя с биологическими

процессами по периодам лет нарушаются, как например в 1964—1970 гг. по сравнению с периодом 1950—1963 гг. Низкая урожайность поколений 1970—1972 гг. обусловила низкий уровень запасов анчоусовидной кильки в 1974 и 1975 гг.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Крюгер Г. О некоторых причинах колебания численности кильки в Балтийском море. — «Труды ВНИРО», 1972, т. 90, с. 131—140.

Приходько Б. И. Колебания запаса и темп убыли поколений анчоусовидной кильки *Clupeonella engrauliformis* (Borodin). — «Труды КаспНИРХа», 1971, т. 26, с. 117—130.

Эпштейн Б. М. Зоопланктон Южного Каспия. — «Труды Азербайджанского отделения ЦНИОРХа», 1972, с. 124—131.

Dementjeva T. F. Methods of investigation and factors affecting the survival of fish during early stages of their development as a basic feature of the dynamics of recruitment to commercial fish stocks. Rapp. et Proces — Verb., vol. 164, 255—260.

#### SUMMARY

Based on long-term data, regularities in population dynamics of anchovy-like kilka are considered. A positive relationship has been found between stock fluctuations, year-class abundance and plankton biomass.

Temperature changes in the air in January—April, that is in the period prior to the emergence of a new year-class of kilka, are taken as indices of changes in the plankton biomass. The results obtained may be applied for predictive purposes.