

Т. В. ЛУГОВАЯ

ФОРМА И РАЗМЕРЫ ИКРИНОК АНЧОУСА — ENGRAULIS ENCRASICHOLUS L. В РАЗНЫХ РАЙОНАХ ЕГО ОБИТАНИЯ

Анчоус — *Engraulis encrasicholus* L. широко распространен в морях умеренного пояса (Fage, 1920; Пузанов, 1936; Александров, 1927). На север он проникает до 62° широты, повсеместно встречается вдоль всего европейского побережья Атлантического океана и на юг доходит до Канарских островов. В морях Средиземноморского бассейна анчоус обитает повсеместно. Распространение его в морях с различными гидрологическими условиями определяется приспособлением этого вида к значительным колебаниям температуры и солености (Александров, 1927; Пузанов, 1936).

По своему происхождению анчоус — теплолюбивая рыба. В морях умеренного пояса он проник лишь в конце третичного периода (Пузанов, 1936). Однако, температурные условия в пределах ареала его обитания значительно варьируют. По данным А. И. Александрова (1927) анчоусы распространяются в морях с колебаниями температуры воды от 8 до 26°. Имеется указание Борча (Вогсеа, 1931) на то, что у румынских берегов хамса вылавливалась в массовом количестве и при температуре 7°. *E. encrasicholus* в высшей степени эвригалинная рыба. В пределах ареала распространения вида соленость колеблется от 38—39‰ (Средиземное море) до 7—10‰ (Азовское море, северо-западная часть Черного моря).

Яйца и личинки *E. encrasicholus*, по мнению Ю. П. Зайцева (1959), стенобионтны. Нерест и эмбриональное развитие хамсы в Черном море, как отмечает этот автор, происходят при узкой амплитуде колебаний температуры и солености. Однако многочисленные литературные данные свидетельствуют о размножении этого вида в разных районах его обитания при значительных колебаниях температуры и солености. Так, в северо-западной части Черного моря икринки хамсы встречаются при солености 9‰ (Зайцев, 1959). До перекрытия Зюдерзее анчоусы размножались во всех частях этого залива при солености от 7 до 20‰ (Фаж, 1920), а после перекрытия Зюдерзее проникли в опресненные участки Балтийского моря, где также нерестятся при солености не выше 8‰. В то же время наиболее важным районом нереста анчоусов в Северном море является район Остершельде (Navinga, 1950) где соленость равна 28‰. В Млетских озерах нерест анчоусов приурочен к участкам с соленостью 32—36‰ (Vučetić, 1955). В Северной Адриатике мы находили икринки анчоусов в большом количестве при солености 37—37,5‰, а в восточной части Средиземного

моря (залив Искендерун), по данным Демира (Demir, 1959), анчоусы размножаются даже при солености 39—39,5‰.

Таким образом, как показывают приведенные данные, размножение *E. encrasicholus* происходит в условиях значительных колебаний солености (8—39—40‰). Однако в пределах каждого водоема, где обитает анчоус, наблюдается тенденция этого вида к размножению в хорошо прогреваемых опресненных районах. Так, Фаж (1911, 1920) отмечает, что в Средиземном море анчоус в период размножения тяготеет к районам с пониженной соленостью. На такие же особенности экологии размножения этого вида указывает Эренбаум (Ehrenbaum, 1905—1909) для Северного моря и Т. В. Дехник (1962) для Черного и Адриатического морей. В Черном и Азовском морях нерест хамсы отмечается повсеместно, однако наибольшие концентрации икринок и личинок ее наблюдаются в опресненных прибрежных районах (Дехник и Павловская, 1950, и Дехник, 1954).

Многочисленные исследования по размножению *E. encrasicholus* в разных районах его обитания свидетельствуют о значительных колебаниях формы и размеров развивающихся икринок. Размеры икринок *E. encrasicholus* в Северном море, по данным Эренбаума (1905—1909, 1911), изменяются по продольной оси от 1,3 до 1,9 мм и по поперечной от 0,7 до 1,2 мм. Такие же размеры приводит для икринок анчоуса Северного моря Дельсман (Delsman, 1929).

Средний размер большого диаметра икринок (D_1) в Зюдерзее — 1,48 мм и малого (D_2) — 0,87 мм (Havinga, 1950). По данным В. А. Водяницкого (1930, 1936), С. М. Малятского (1940), В. А. Водяницкого и И. И. Казаковой (1954), длина продольной оси икринок черноморской хамсы колеблется в пределах 1,5—1,9 мм и поперечной оси — от 0,8 до 1,2 мм. По Ю. П. Зайцеву (1959), в северо-западной части Черного моря ее размеры колеблются от 0,72—1,01 мм до 1,03—1,60 мм. При этом Ю. П. Зайцев отмечает, что в этом районе Черного моря никогда не вылавливались икринки хамсы, размеры которых соответствовали бы размерам икринок, приводимым для других районов Черного моря.

Демир (Demir, 1959) приводит данные о размерах и форме икринок *E. encrasicholus* в Черном, Мраморном, Эгейском и Средиземном морях. Пробы икры из планктона были собраны этим автором в прибосфорском районе Черного моря, у западного побережья Турции и в заливе Искендерун. На основании этих данных установлено, что в районах с большей соленостью воды икринки анчоуса имеют меньшие размеры и более вытянутую форму, чем в районах с более опресненной водой. Так, согласно Демиру, икра анчоуса из Черного моря имеет поперечный диаметр 0,81, из Мраморного моря — 0,60, из Эгейского — 0,52 и из восточной части Средиземного моря — 0,50 мм. Автор не анализирует причин такого изменения, считая, что это является задачей дальнейших исследований.

Интересные исследования были проведены Н. Н. Данилевским (1961). Он произвел измерения длины (D) и ширины (d) овоцитов анчоуса и вычислил отношение этих величин у рыб из различных районов Азовского и Черного морей, из Адриатического моря и из южной части Атлантического океана. Полученные данные позволили автору заключить, что овоциты анчоуса из районов с различной соленостью существенно отличаются друг от друга по своей форме и размерам. Четко выявляется уменьшение поперечной оси овоцитов при повыше-

нии солености, т. е. овоциты становятся более вытянутые в длину. По данным Н. Н. Данилевского, в Азовском море при солености 10‰ у овоцитов хамсы отношение $D:d$ равно 1,34, а в Адриатическом море при солености воды 38‰ — 2,54. Наблюдаемые колебания размеров и формы икринок анчоуса, согласно Н. Н. Данилевскому, отмечаются уже в процессе овогенеза, являясь приспособительным свойством вида к нересту в условиях с различной соленостью.

Т. С. Расс (1947, 1953) на основании литературных данных указывает, что форма икринок анчоуса в опресненных водоемах сферическая, а в водоемах с высокой соленостью удлинённая.

Заключивая на этом краткое изложение литературных источников, следует указать, что Ю. П. Зайцев (1959) считает, что величина отношения длины икринки анчоуса к ее ширине является исключительно чувствительным индикатором воды, в которой происходит нерест.

Задачей настоящей работы является изучение изменений размеров и формы икринок анчоуса в зависимости от величины солености воды в районах нереста.

Материалом явились сборы ихтиопланктона в Азовском море у южного берега Крыма, в прибофорском районе Черного моря, у берегов Румынии, в Адриатическом море (средняя часть) и в Венецианском заливе. Из этих районов было промеряно 5,5 тыс. икринок анчоуса (от 500 до 1500 икринок из каждого района). Измерялись продольный (D_1) и поперечный (D_2) диаметры икринок с точностью до сотых долей миллиметра и вычислялся объем (V) икринок с точностью до сотых долей кубического миллиметра. Размеры икринок анчоуса из других районов обитания приводятся по литературным источникам. Данные Эренбаума по размерам икринок анчоуса Северного моря использованы не были, так как автором не указано, при какой солености были взяты пробы. Объем икринок (V) для всех районов, приведенных в таблице, вычислены автором настоящей статьи.

Приведенные в таблице данные отчетливо указывают на увеличение большего диаметра (продольного) икринок и уменьшение малого диаметра (поперечного) от районов с низкой соленостью к районам с высокой соленостью. Очень характерно соотношение большого и

Размеры и форма икринок анчоуса из различных районов его обитания

Район нереста	Соленость (в ‰)	D_1	D_2	D_1	D_2	Автор
Зюдерзее	10—15	1,50	0,87	1,72	4,77	Хавинга, 1950
Азовское море	12	1,22	0,94	1,29	4,49	Наши данные
Черное море (северо-западный район)	14—15	1,31	0,87	1,45	4,17	Зайцев, 1959
Черное море (Румыния, у мыса Скиту)	15—16	1,18	0,76	1,53	2,87	Наши данные
Черное море (Прибофорье)	16—17	1,15	0,72	1,59	2,72	Наши данные
Черное море (южный берег Крыма)	18	1,29	0,76	1,66	3,13	Наши данные
Черное море (Каркинитский залив)	19	—	—	1,62	—	Зайцев, 1959
Мраморное море	25	1,29	0,68	1,89	2,48	Демир, 1959
Адриатическое море (Венецианский залив)	34	1,20	0,50	2,34	1,25	Наши данные
Адриатическое море (Средняя Адриатика)	37	1,36	0,53	2,55	1,57	Наши данные
Эгейское море	39	1,20	0,55	2,30	1,51	Демир, 1959
Средиземное море (восточная часть)	39—40	1,16	0,51	2,27	1,27	Демир, 1959

малого диаметров, определяющее форму икринок. От Зюдерзее с соленостью 10—15‰ к восточным районам Средиземного моря с соленостью 39—40‰ это соотношение неизменно повышается от 1,29 до 2,55. В морях с пониженной соленостью (Азовское, Черное, Зюдерзее до перекрытия) форма и размеры икринок существенно изменяются даже при небольшом повышении солености. Так, при повышении солености от 12 до 18‰ (Азовское и Черное моря) отношение $D_1 : D_2$ изменяется от 1,29 до 1,66. В морях с океанической соленостью эта величина сравнительно стабильная.

Размеры и форма икринок анчоуса подвержены большим колебаниям в пределах одного и того же района. Так, длина продольной оси икринок из Прибосфорского района Черного моря колеблется от 1,03 до 1,29 мм и длина поперечной оси — от 0,64 до 0,81 мм. Размеры большого диаметра икринок хамсы у побережья Крыма изменяются от 1,08 до 1,51 мм, размеры малого диаметра — от 0,69 до 0,91 мм.

Соответственные колебания размеров икринок *E. encrasicolus* характерны для Адриатического моря и Венецианского залива. Большой диаметр икринок из Средней Адриатики изменяется от 1,20 до 1,56 мм и малый от 0,45 до 0,67 мм. В Венецианском заливе D_1 изменяется в пределах от 1,03 до 1,39 мм и D_2 — от 0,45 до 0,60 мм.

Выявляются значительные различия соотношения $D_1 : D_2$ для разных морей и близкие величины этого соотношения в пределах одного водоема. Особенно четко прослеживается изменение объема икринок анчоуса в водоемах с различной соленостью. При повышении солености объем икринок резко уменьшается (таблица). В морях с океанической соленостью объем икринок в 3,5—4 раза меньше, чем в солоноватых водоемах (Азовское море, Зюдерзее).

ЛИТЕРАТУРА

- Александров А. И. Анчоусы Азовско-Черноморского бассейна, их происхождение и таксономические обозначения. Тр. Керч. научн. рыбхоз. ст., 1927, т. I, Вып. 2—3.
- Водяницкий В. А. Пелагические яйца и личинки рыб в районе Новороссийской бухты. Раб. Новорос. биол. ст., 1930, вып. 4.
- Водяницкий В. А. Наблюдения над пелагическими яйцами рыб Черного моря. Тр. Севаст. биол. ст., 1936, т. V.
- Водяницкий В. А., Казанова И. Н. Определитель пелагических икринок и личинок рыб Черного моря. Тр. ВНИРО, 1954, т. XXVIII.
- Данилевский Н. Н. Весенняя миграция черноморской хамсы в 1959 г. и приспособительные особенности ее нерестовых популяций. Тр. АзЧерНИРО, 1961, вып. 19.
- Дехник Т. В. и Павловская Р. М. Распределение икры и личинок некоторых рыб Черного моря. Тр. Аз.-Чер. НИРО, 1950, вып. 14.
- Дехник Т. В. Размножение хамсы и кефали в Черном море. Тр. ВНИРО, 1954, т. XXVIII.
- Зайцев Ю. П. Іхтіопланктон Одеської затоки й суміжних ділянок Чорного моря. Вид-во АН УРСР, К., 1959.
- Малытский С. М. Нерест хамсы *Engraulis encrasicolus* L. в Черном море. Тр. Новорос. биол. ст., 1940, т. II, вып. III.
- Пузанов И. И. Анчоус, Учен. зап. Горьк. гос. ун-та, 1936, вып. 5.
- Расс Т. С. О таксономическом значении размеров икринок костистых рыб. Бюлл. МОИП, Отд. биол., 1947, т. III, вып. 6.
- Расс Т. С. Значение строения икринок и личинок для систематики рыб. Сб. «Очерки по общим вопросам ихтиологии». Изд-во АН СССР, 1953.
- Borsea I. Action du froid et du gel sur la faune littorale de la mer Noire. Ann. sci. Univ., 1931, t. XVI.
- Delsman H. C. Fish eggs and larvae from the Java sea., 1929. Treubia II (2).

- Demir N. Notes on the variations of the eggs of Anchovy (*Engraulis encrasicolus* Cuv.) from Black, Marmara, Aegean and Mediterranean seas. *Hidrobiologi seri B*, 1959, t. IV, Fasc 4.
- Ehrenbaum E. Eier und Larven von Fischen des Nordischen Planctons. Kiel und Leipzig, 1905—1909.
- Ehrenbaum E. Tables for the determination of the plancton eggs of fishes occurring in the North sea and neighbouring waters (excluding the Baltic), *Rapp. Cons. Explor.*, 1911, Mer., 13.
- Fage Z. Recherches sur la biologie de L'Anchois (*Engraulis encrasicolus* L.). *Ann. Inst. Oceanogr.*, 1911, vol. 2, 4.
- Fage L. *Engraulidae, Clupeidae*. Rep. Danish Oceanogr. Exped. 1908—1910, N 6.
- Havinga B. The anchovy in the dutch waters after the enclosure of the Zuidersea. *Rapp. Comm. Instit. Mer Medit.*, 1950, vol. CXXVI.
- Vučetić T. Some observations on the ecologi of the spawning of the anchovy (*Engraulis encrasicolus* L.) in the lakes of Mejet Island. *Cons. gener. pêches pour la Méditerr.*, 1957, N 4.
-