

УДК 597-13 (265.54)

ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА ЭМБРИОНАЛЬНО-ЛИЧИНОЧНЫЙ ПЕРИОД РАЗВИТИЯ *KONOSIRUS PUNCTATUS* В АМУРСКОМ ЗАЛИВЕ (ЗАЛИВ ПЕТРА ВЕЛИКОГО)

© 2013 Ю.В. Федорец

Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН, г. Владивосток

Поступила в редакцию 13.05.2013

На основании литературных данных и материалов мониторинговых исследований за 2004-2012 гг. проанализировано влияние абиотических факторов среды на эмбрионально-личиночный период развития *Konosirus punctatus* в Амурском заливе.

Ключевые слова: икра, личинки пятнистого коносира, стадии развития, Амурский залив

Ихтиофауна залива Петра Великого разнообразна и включает около 310 видов рыб, в теплое время года видовой состав пополняется представителями субтропического комплекса [1, 2, 7]. Основные районы обитания и воспроизводства субтропических пелагических видов рыб, таких как японский анчоус *Engraulis japonicus*, японская скумбрия *Scomber japonicus*, дальневосточная сардина *Sardinops melanostictus*, сайра *Cololabis saira* и пятнистый коносир *Konosirus punctatus* располагаются в Японском море у Корейского полуострова и южного япономорского побережья Японских островов [2].

Konosirus punctatus (пятнистый коносир) – субтропический мигрант, широко распространен в прибрежных водах Южно-Китайского, Восточно-Китайского, Желтого морей и южной части Японского моря [7, 11]. На нерест заходит в залив Петра Великого в теплое время года (июнь-сентябрь). Начиная с 1996 г. коносир стал чаще заходить в воды Приморья, о чем свидетельствуют высокие уловы икры и личинок в ихтиопланктоне [7]. Сроки нереста пятнистого коносира в различных районах его обширного ареала существенно различаются [7]. Воды Приморья взрослые особи и молодь покидают в конце октября, когда температура воды снижается до 12°C.

Факторы, влияющие на смертность икры и личинок рыб. Качественный и количественный состав ихтиопланктона во многом определяется условиями среды, так как нерест различных видов рыб может протекать при разной температуре и солености воды, кроме того для личинок рыб важна также и кормовая база. Из-за волновых течений икра может попадать в различные температурные условия (особенно в начале нереста весной и в начале лета, когда разница поверхностных и подповерхностных температур значительная), что может

приводить к повышенной смертности ихтиопланктона. Изменения в солевом режиме, наряду с температурой, могут влиять на соотношение нормально развивающейся и мертвой икры, в зависимости от чувствительности вида к данным параметрам [1, 4]. Следует отметить, что в течение эмбрионального периода икра меняет свою чувствительность к воздействию внешних факторов. В эмбриональном и личиночном развитии рыб выделены периоды, характеризующиеся высокими показателями смертности, так называемые «критические периоды» [10].

Для изучения оптимальных условий выживания эмбрионов в 1958 г. Дементьева [3] предложила метод учета живой и мертвой икры. Исследования сводились к выявлению условий и результатов нереста (по показателям выживания) в различных нерестовых районах с учетом влияния абиотических и биотических факторов среды. Достоверность предложенной Дементьевой методики установлена специально проведенными опытами, которые показали, что икринка гибнет, еще будучи в море, и что механических повреждений при лове и фиксации не происходит.

Цель работы: изучение влияния колебаний абиотических факторов (температура и соленость) на эмбрионально-личиночное развитие пятнистого коносира.

Материал и методы. Сбор ихтиопланктона проводили в Амурском заливе с мая по октябрь 2004-2012 гг. (рис. 1). Всего было собрано и обработано 190 проб. Разбор и анализ проб планктона выполнены по стандартным методикам [3-6, 8]. Соленость определялась портативным кондуктометром МАРК-603. Планктонные съёмки выполняли два раза в месяц в дневное время суток. Отбор проб осуществлялся икорной сетью с диаметром входного отверстия 56,5 см (ИКС-56,5).

Результаты исследования. Икра пятнистого коносира в уловах встречается с середины мая до конца сентября. Отмечено, что в более мелководной северо-восточной части Амурского залива

Федорец Юлия Владимировна, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории морской экотоксикологии. E-mail: lulya81@mail.ru

пятнистый коносир нерестится активнее. Это объясняется тем, что данный вид предпочитает нереститься вдоль материкового берега в значительно опресненных водах [7]. По нашим данным на нерест коносир может заходить в эстуарии рек. В исследованных ихтиопланктонных пробах было обнаружено большое количество мертвой икры. Мертвая икра может быть следствием воздействия колебаний абиотических факторов среды.

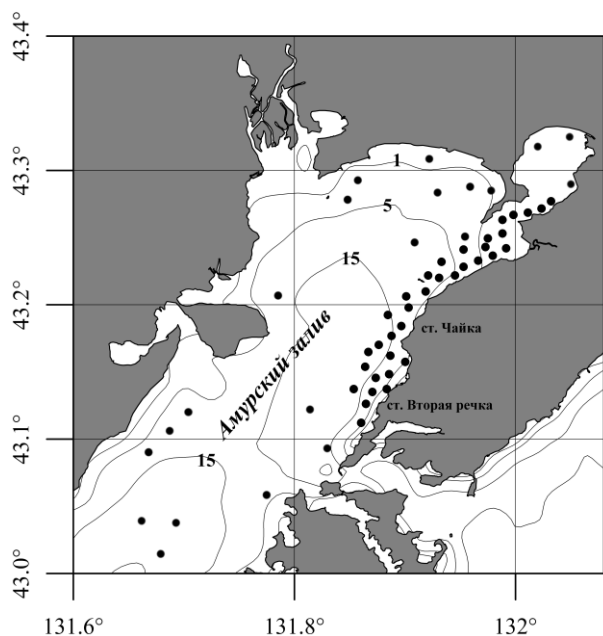


Рис. 1. Карта-схема района работ в Амурском заливе в 2004-2012 гг.: черные круги – ихтиопланктонные станции

Икра, развивающаяся в нестабильном солевом режиме, содержит уродливые эмбрионы. Уродства выражаются в отсутствии дифференциации передней части нервной трубки, неравномерном росте, а также в недоразвитости или отсутствии глаз [1]. Явление плазмолиза желтка отмечала Т.А. Перцева-Остроумова (1961) [5] в опытах по оплодотворению и развитию икры солоноватоводных и морских видов камбал в пресной воде. После закрытия blastopora плазмолиз не наблюдается. Это явление легко объясняется изменением условий осмотического давления и образованием blastodermy, значительно снижающей проницаемость оболочек икры [1, 2, 4, 5].

Изменение в уловах соотношения икры I и IV [1, 2] стадий развития в первую очередь связано с длительностью эмбриогенеза при различной температуре воды. Было отмечено, что с прогревом воды (с июля по август) в уловах сокращалась доля икры на первых стадиях и увеличивалась на последних стадиях развития. При повышении температуры эмбрион быстрее переходит от начальной стадии к последним, а значит и выживаемость икры увеличивается. Доля нормально развивающейся икры в уловах возрастала от 0 до 85%. При неблагоприятном режиме температурном мертвые икринки «агломентированные» - мутные с бесформенной структурой. По нашим данным для

пятнистого коносира отмечаются значительные межгодовые сдвиги по срокам подходов и интенсивности икрометания в водах залива (табл. 1). Это связано с колебаниями температуры воды в Амурском заливе в весенне-осенний период.

Таблица 1. Сроки нереста пятнистого коносира в Амурском заливе в 2004-2012 гг.

Год	Период высокой плотности икры	Сроки нереста
2004	конец июня	май-август
2005	начало июня	май-сентябрь
2006	конец июля	июнь-сентябрь
2007	начало июля	июнь-сентябрь
2008	конец июля	май-сентябрь
2009	середина июня	май-август
2010	начало августа	май-сентябрь
2011	конец июля	июнь-сентябрь
2012	начало июля	июнь-август

В результате 9-летних наблюдений выявлено, что икрометание коносира и его развитие в раннем онтогенезе может протекать в широком диапазоне температур (11-24°C) (рис. 2). С понижением температуры воды ниже 11°C в уловах не было отмечено ни икры, ни личинок коносира. Таким образом, выживаемость икры возрастает по мере ее развития с повышением температур воды в течение нерестового сезона.

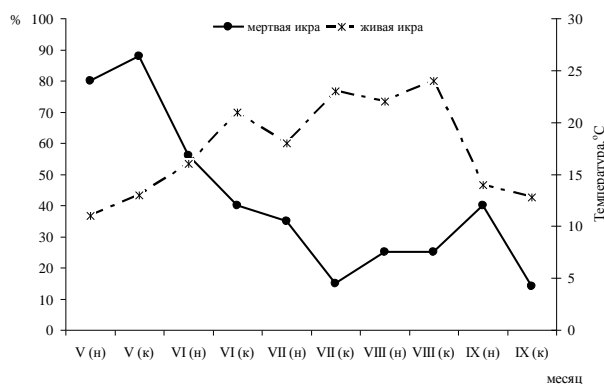


Рис. 2. Зависимость процента живой и мертвой икры в уловах от температуры поверхностных вод (усредненные данные) в течение нерестового сезона («н» - начало месяца, «к» - конец месяца)

Как показали результаты исследований благоприятные условия существования пятнистого коносира находятся в границах солености от 16 до 30‰. При солености воды ниже 16‰, была отмечена мертвая икра (рис. 3). Так, в северо-восточной части Амурского залива 24-25 июля 2009 г. наблюдался резкий перепад солености (понижение до 10,6-11,2‰, по сравнению с 3 июля, когда было отмечено 28,5‰). В этот период зафиксировано 75% уродливо развивающихся эмбрионов и 84% с деформированными желтками. Это связано с выпадением осадков в виде ливневых дождей накануне отбора проб.

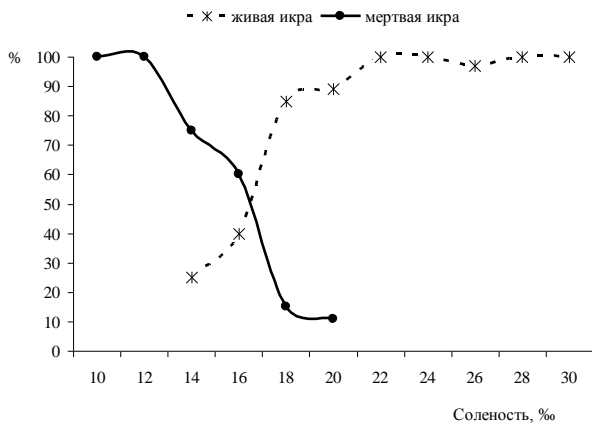


Рис. 3. Зависимость процента живой и мертвой икры в уловах от изменения солености поверхностных вод (усредненные данные) в течение нерестового сезона

Выводы: эмбрионально-личиночное развитие пятнистого коносира зависит как от температурного режима, так и от солености воды. Наиболее важным фактором является температурный. Нерест пятнистого коносира в Амурском заливе происходит при температуре воды от 11 до 24°C. Выживаемость икры возрастает по мере ее развития с повышением температуры воды в течение нерестового сезона. Благоприятные условия существования икры *Konosirus punctatus* находятся в границах солености от 16 до 30‰.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Давыдова, С.В. Качественная и количественная характеристика ихтиопланктона в бухте Северной залива Славянского (Японское море) в 1984-1986 годах / Известие ТИНРО. 1994. Т. 115. С. 123-129.
2. Давыдова, С.В. Особенности нереста японского анчуса *Engraulis japonicus* (Engraulidae) в заливе Петра Великого (Японское море) в 1996-1998 гг. // С.В. Давыдова, А.В. Шевченко / Вопросы ихтиологии. 2002. Т. 42, № 2. С. 205-214.
3. Дементьева, Т.Ф. Методика изучения влияния естественных факторов на численность азовской хамсы / Тр. Всес. НИИ морс. рыбн. хоз-ва и океаногр. 1958. Т. 34. С. 230-233.
4. Дехник, Т.В. Показатели элиминации в эмбриональный и личиночный периоды развития черноморской хамсы / Тр. Севастопольской биологической станции. 1960. Т. 23. С. 216-244.
5. Перцева-Остроумова, Т.А. Размножение и развитие дальневосточных камбал. – М., 1961. 486 с.
6. Расс, Т.С. Методическое руководство по сбору икринок, личинок и мальков рыб // Т.С. Расс, И.И. Казанова. – М.: Пищевая промышленность, 1966. 35 с.
7. Соколовский, А.С. Новые данные о распространении и воспроизводстве сельди *Konosirus punctatus* в северо-западной части Японского моря // А.С. Соколовский, Т.Г. Соколовская / Биология моря. 1996. Т. 22, № 4. С. 227-230.
8. Соколовский, А.С. Атлас икры, личинок и мальков рыб российских вод Японского моря. / А.С. Соколовский, Т.Г. Соколовская. – Владивосток: Дальнаука, 2008. 210 с.
9. Шейко, Б.А. К познанию ихтиофауны залива Петра Великого // Биология моря. № 4. С. 14-19.
10. Bonnet, B. Mortality of the cod egg in relation to temperature. Biol. Bull. 1939. 76 (3): 428-441.
11. Matsubara, T. Morphology and Hierarchy. I, II, III. – Tokyo. 1955. 1605 pp.

INFLUENCE OF ABIOTIC FACTORS OF THE ENVIRONMENT ON EMBRYONIC AND LARVAL PERIOD OF DEVELOPMENT OF *KONOSIRUS PUNCTATUS* IN AMUR BAY (PETER THE GREAT BAY)

© 2013 Yu.V. Fedorets

Pacific Oceanologic Institute named after V.I. Il'yichev FEB RAS, Vladivostok

On the basis of literary data and materials of monitoring researches in 2004-2012 influence of abiotic factors of the environment on embryonic and larval period of development of *Konosirus punctatus* in Amur Bay is analyzed.

Key words: caviar, larvae of *Konosirus punctatus*, development stages, Amur Bay