

БОЛЕЗНИ ПРОМЫСЛОВЫХ ГИДРОБИОНТОВ

УДК 597.587.9–12(261.24).

**ЛИМФОЦИСТИС РЕЧНОЙ КАМБАЛЫ (*PLATICHTHYS FLESUS* L.)
В РОССИЙСКИХ ВОДАХ ЮЖНОЙ БАЛТИКИ:
ДИНАМИКА ВСТРЕЧАЕМОСТИ ЗАБОЛЕВАНИЯ В 2005-2010 гг.**

© 2013 г. Г.Н. Родюк, С.В. Иванов

*Атлантический научно-исследовательский институт рыбного хозяйства
и океанографии, Калининград, 236022*

Статья поступила в редакцию 27.02.2012 г.

Окончательный вариант получен 01.02.2013 г.

Представлены результаты изучения динамики встречаемости лимфоцистиса у речной камбалы в российских водах 26 Подрайона ИКЕС Балтийского моря в 2005-2010 гг. Показана встречаемость лимфоцистиса у рыб в зависимости от биологических параметров рыб (длина, возраст, пол) и факторов внешней среды (температура и соленость поверхностного и придонного слоев воды).

Ключевые слова: лимфоцистис, речная камбала, *Platichthys flesus*, Балтийское море, встречаемость заболевания.

ВВЕДЕНИЕ

Лимфоцистис – заболевание вирусной этиологии, отмеченное более чем у 140 видов морских и пресноводных рыб (Anders, 1989). Наиболее часто болезнь встречается у камбаловых на североатлантическом континентальном шельфе Европы и Северной Америки (Shäperclaus, 1979). В Балтийском море лимфоцистис зарегистрирован у речной и морской камбал (*Platichthys flesus* и *Pleuronectis platessa*) и балтийской сельди (*Clupea harengus membras*) (Lang, 1994; Lang, Dethlefsen 1994; Wiklund, Bylund, 1994; Kadakas, 1994; Kosior et al., 1997; Родюк, 2009 и др.).

Несмотря на то, что болезнь описана еще в XIX в. (Lowe, 1874), а предположение о ее вирусной природе впервые высказано Р. Вейсенбергом в 1914 г. (Weissenberg, 1965), этиология заболевания была подтверждена значительно позднее (Walker, 1962; Wolf, 1962). Клиническим признаком лимфоцистиса служат желтовато-белые нодулы диаметром 1-2 мм, обычно расположенные на поверхности кожи рыб, особенно на брюшной стороне и плавниках. Иногда эти образования встречаются и на внутренних органах. Нодулы могут располагаться одиночно или группами в виде «бляшек» или «гроздьев» размерами до нескольких сантиметров (Боговский, 1982). Гистологические исследования показали, что нодулы – это гипертрофированные инфицированные соединительнотканые клетки, окруженные гиалиновой капсулой (Weissenberg, 1965).

Заболевание отрицательно воздействует на гомеостаз организма рыб – служит причиной снижения массы, изменения поведения, а иногда – и гибели рыб (Anders, 1984). Вместе с тем, имеется информация и о случаях выздоровления рыб, как в искусственных, так и в естественных условиях (Anders, 1984; Lang, 1994). Внешние проявления лимфоцистиса могут ухудшать товарные качества рыбной продукции (Гаевская, Ковалева, 1991).

Известно, что распространению лимфоцистиса способствуют контакт здоровых и больных рыб в нерестовых и нагульных скоплениях, а также

гидрологические факторы и антропогенное загрязнение водной среды (Møllergaard, Nielsen, 1997; Shelton, Wilson, 1973; Vethaak et al., 2009 и др.). Однако, сведения о влиянии тех или иных факторов на встречаемость лимфоцистиса у камбаловых в Балтийском море отсутствуют. В данной работе мы предприняли попытку изучить динамику встречаемости лимфоцистиса у речной камбалы в российских водах 26 подрайона ИКЕС Балтийского моря в зависимости от биологических параметров рыбы и факторов внешней среды.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Данные о встречаемости лимфоцистиса у речной камбалы были собраны в соответствии с рекомендациями ИКЕС (Bucke et al., 1996; Lang, Rodjuk, 2006) в феврале-марте и в октябре-ноябре 2005-2010 гг. в российских водах 26 подрайона ИКЕС Балтийского моря (Южная Балтика) на научно-исследовательских судах ФГУП «АтлантНИРО». Рыба выловлена донным тралом TV-3/93 с минимальной ячейей 6,5 мм на глубинах 20-107 м. Всего обследовано 5 953 экз. рыб, размерами от 20 до 40 см, в том числе в феврале-марте (3 379 экз.) и в октябре-ноябре (2 574 экз.). Определение возраста рыб выполнено по отолитам (Draganik, Kuszczynski, 1993). Заболевание диагностировано по характерным внешним признакам (Kosior et al., 1997). Критерием для регистрации лимфоцистиса служило присутствие у рыбы более одной нодулы. Для количественной оценки заболеваемости использован показатель: встречаемость (заболеваемость) – доля пораженных рыб, выраженная в процентах (В, %). Коэффициент упитанности рыб (КУ) рассчитан по формуле Фюльтона ($KU = (масса \times 100) / (длина)^3$).

Измерения температуры и солености воды, как на поверхности (Тп и Сп), так и в придонном слое (Тд и Сд) выполнены океанологическим комплексом SBE-19.

В целях исключения влияния сезона на динамику заболеваемости для анализа использованы материалы только за февраль-март 2005-2010 гг. (n=3 379 экз. рыб). Возрастная динамика исследована по данным от 2 438 экз. рыб (2-9 лет).

Изучение связи встречаемости заболевания с факторами внешней среды (температура и соленость воды) и биологическими параметрами рыб (длина, возраст, пол) было выполнено по данным от рыб, выловленных в феврале-марте на глубинах 50-80 м (n=2 552 экз., 72,6% обследованных рыб), т. к. указанные глубины наиболее характерны для образования скоплений речной камбалы в указанный период.

Определение связи лимфоцистиса с упитанностью речной камбалы выполнено по данным лишь от самцов (n=1542 экз.), т. к. большинство самок в период обследования находились в нерестовом состоянии, когда их гонадосоматический индекс, в отличие от самцов, достигал 30-35% (Рязанцева, 2007; Алексеева, 2009). Это не позволило нам достоверно рассчитать КУ самок.

Собранные данные были сгруппированы по следующим диапазонам: длина рыб – 5 см, глубина – 10 м, температура воды – один градус Цельсия, соленость поверхностных вод – 0,2‰, соленость в придонном слое – 1‰. При этом обозначение диапазонов проводили по начальному значению для группы того или иного параметра. Например, диапазон длины 20-24 см обозначен значением 20 см.

Средние величины (М), ошибку средней (SE), критерий Фишера (F) и уровень значимости (p) рассчитывали с помощью статистического пакета STATISTICA v.6.0. (1999). Достоверность различий между средними значениями оценивали методом

однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA), при уровне значимости $p=0,05$ с помощью тест- процедуры Fisher LSD.

Для анализа связи между встречаемостью заболевания у речной камбалы и факторами внешней среды (температура и соленость воды), а также длиной, возрастом и полом рыб использован коэффициент ранговой корреляции Спирмена (r) при $p=0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Лимфоцистис обнаружен на поверхности тела (рис. 1) речной камбалы длиной от 21 см до 37 см, возрастом 3-6 лет. Средний уровень встречаемости больных рыб в период обследования не высок ($3,33 \pm 0,23\%$). Заболевание регистрировалось чаще в феврале-марте ($B=5,77 \pm 0,30\%$), чем в октябре-ноябре ($B=0,12 \pm 0,35\%$, $F_{(1, 5951)}=148,86$; $p=0,00$).

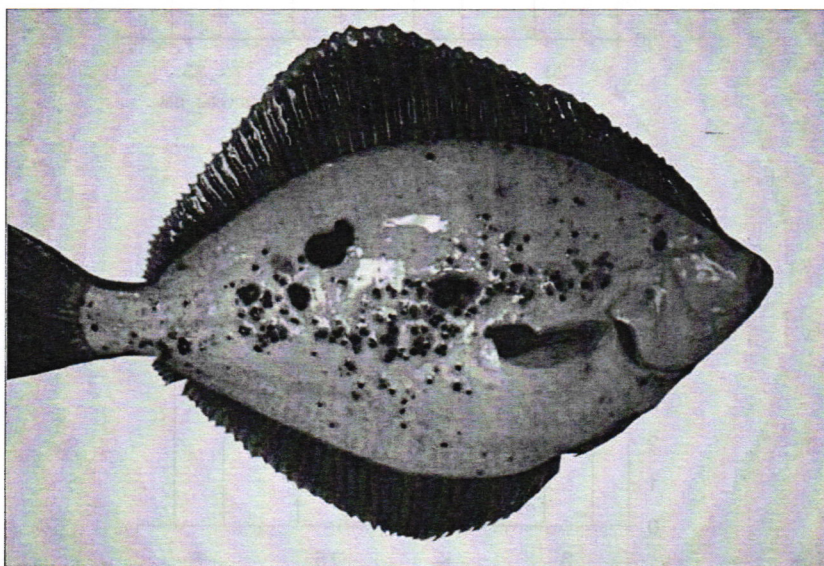


Рис. 1. Лимфоцистис на брюшной стороне речной камбалы.

Fig 1. Lymphocystis on the blind side of flounder.

Доля пораженных рыб в феврале-марте значительно повышалась (рис. 2а) с увеличением их длины от 20 см ($B=2,85 \pm 0,82\%$) до 25 см ($B=7,07 \pm 0,56\%$) и уменьшалась у рыб размерного диапазона 30 см ($B=6,60 \pm 0,87\%$) и 35 см ($B=3,25 \pm 1,87\%$; $F_{(4, 3374)}=5,30$; $p=0,00$).

Встречаемость лимфоцистиса увеличивалась с возрастом рыб (рис. 2б) от 3 до 4 лет ($B=3,19 \pm 0,90\%$ и $5,70 \pm 0,64\%$, соответственно) и уменьшалась у шестилеток ($B=4,00 \pm 1,92\%$). Однако, различия во встречаемости заболевания у речной камбалы разного возраста незначимы ($F_{(7, 2430)}=1,29$; $p=0,25$).

Средние значения заболеваемости у самок несколько выше, чем у самцов ($B=5,93 \pm 0,54\%$ и $5,58 \pm 0,59\%$, соответственно), вместе с тем, различия долей больных рыб разного пола статистически не достоверны ($F_{(1, 3379)}=0,20$; $p=0,66$).

КУ самцов варьировал от 0,33 до 3,69 (КУ ср. $=1,21 \pm 0,44$). Большинство рыб (99,74%) имели КУ от 0,33 до 1,97. Встречаемость заболевания у речной камбалы с КУ от 0,33 до 1,00 ($B=3,45 \pm 1,25\%$) была ниже, чем у рыб с КУ от 1,00 до 1,97 ($B=6,13 \pm 0,66\%$), однако различия оказались незначимыми ($F_{(1, 1536)}=3,78$; $p=0,06$).

Максимальная доля пораженных особей отмечена в 2009 г. ($B=9,51\pm0,86\%$), минимальная – в 2008 г. ($B=1,19\pm0,95\%$). Средние показатели встречаемости лимфоцистиса у рыб (рис. 2в) достоверно снизились в период с 2005 ($B=6,82\pm1,05\%$) по 2006 гг. ($B=2,23\pm1,30\%$) и резко возросли в 2009 и 2010 гг. ($B=8,77\pm0,82\%$). ($F(5, 3373)=15,21$; $p=0,00$).

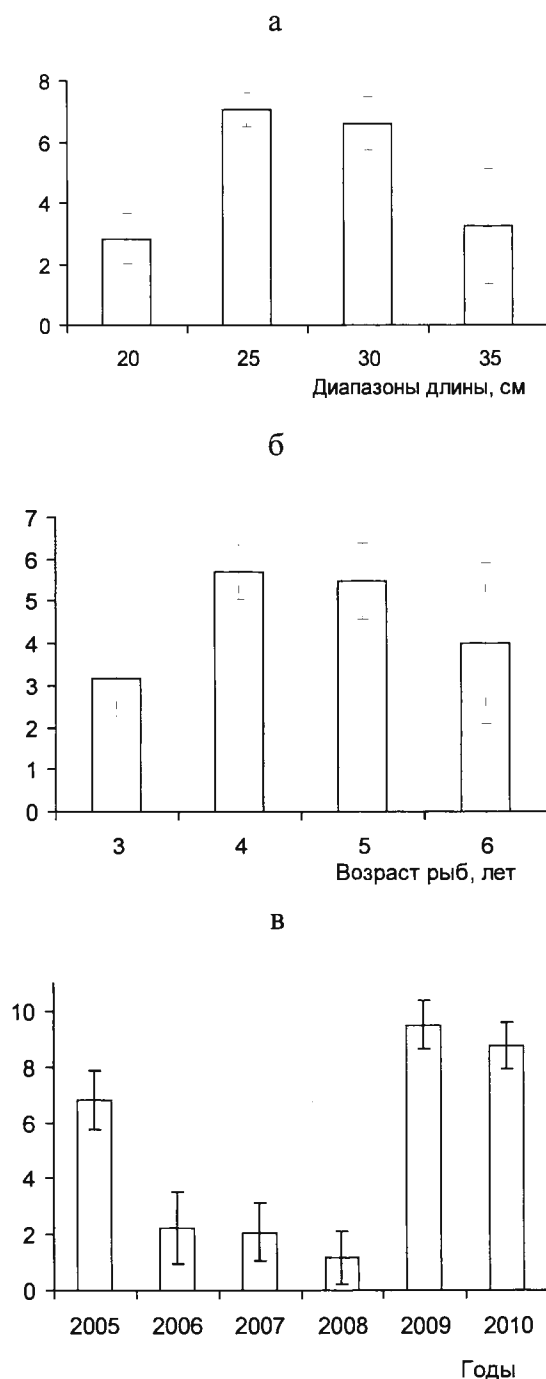


Рис. 2. Встречаемость лимфоцистиса (В, %) у речной камбалы различных диапазонов длины (а), у рыб разного возраста (б) и в 2005–2010 гг. (в).

Fig. 2. The lymphocystis prevalence in flounder (B, %) at the different length ranges (а), the different fish ages (б) and in 2005–2010 (в).

Средние значения параметров внешней среды в период обследования представлены в таблице 1.

Таблица 1. Средние значения температуры и солености в поверхностном и придонном слоях воды в феврале-марте 2005-2010 гг.

Table 1. Average parameters of the surface and bottom water temperature and salinity in February and March 2005-2010.

Год	Температура, (M±SE)°C		Соленость, (M±SE), ‰	
	Поверхностная (Тп)	Придонная (Тд)	Поверхностная (Сп)	Придонная (Сд)
2005	3,41±0,02	5,11±0,09	7,42±0,00	9,24±0,07
2006	1,23±0,02	6,87±0,11	7,41±0,00	11,50±0,09
2007	3,45±0,02	5,69±0,09	7,30±0,00	10,66±0,07
2008	4,16±0,02	5,51±0,08	7,47±0,00	9,34±0,07
2009	2,79±0,02	4,63±0,07	7,53±0,00	9,09±0,06
2010	1,40±0,01	4,44±0,07	7,49±0,00	9,26±0,06

Для большинства показателей характерны периоды повышения и понижения средних значений. Так, 2006 г. отличался наиболее низким значением Тп (1,23±0,02°C) и максимальными – Тд (6,87±0,11°C) и Сд (11,50±0,09‰). Средние значения солености воды в поверхностном слое за весь период исследования изменялись незначительно – от 7,30 до 7,53‰.

Температура в поверхностном слое воды в период обследования изменялась от 0,2 до 4,3°C. Среднее значение Тп составляло 2,47±0,02°C. Лимфоцистис у рыб встречался в диапазоне Тп от 1 до 4°C. Максимальное среднее значение заболеваемости (В=7,15±0,67%) наблюдалось при диапазоне температур 1°C (рис. 3а). Статистически значимое снижение встречаемости лимфоцистиса (до 1,18±0,95%) отмечено при диапазоне Тп 4°C ($F_{(4, 3374)}=7,50$; $p=0,00$).

Снижение значения Тп в феврале-марте ниже среднего значения за период обследования наблюдалось в 2006 и 2010 гг. (рис. 3б). В эти же годы отмечено и наиболее значительное, по сравнению с предыдущими годами, снижение заболеваемости рыб. И, наоборот, повышение среднего значения Тп до его максимального уровня (4,16 ±0,02°C) в 2008 г. вызвало уже в 2009 г. резкий рост встречаемости заболевания (В=9,51±0,01%), а затем в 2010 г. снизились оба показателя.

Температура воды в придонном слое варьировала от 0,2°C до 8,8°C. Больные рыбы обнаружены в диапазоне температур 1-8°C. При повышении указанного параметра до 6°C доля пораженных рыб снижалась до минимального значения (В=3,66±0,72%) и затем увеличивалась до 8,70±1,83% при диапазоне 8°C ($F_{(8, 3374)}=2,71$; $p=0,01$) (рис. 3в).

Соленость в поверхностном слое воды изменялась от 6,9 до 7,6‰. Лимфоцистис встречался при диапазонах солености от 7,0 до 7,6‰ (рис 4а). Несмотря на незначительное увеличение диапазона данного параметра (на 0,6‰), встречаемость заболевания возросла в 6 раз: от 1,89±3,28% при 7,0‰ до своего максимального значения (11,61±1,92%) при 7,6‰ ($F_{(4, 3374)}=3,36$; $p=0,01$).

Соленость в придонном слое варьировала от 7,2‰ до 12,8‰. Лимфоцистис у рыб наблюдался в диапазоне солености от 7‰ до 12‰. Максимальная встречаемость

(рис. 4б) заболевания отмечена при 7‰ ($B=7,28\pm0,69$). Доля пораженных рыб при данном диапазоне солености достоверно отличалась от таковой при 8‰ ($B=2,34\pm2,06\%$) и 10‰ ($B=4,01\pm0,90\%$) ($F_{(5, 3373)}=2,40$; $p=0,04$).

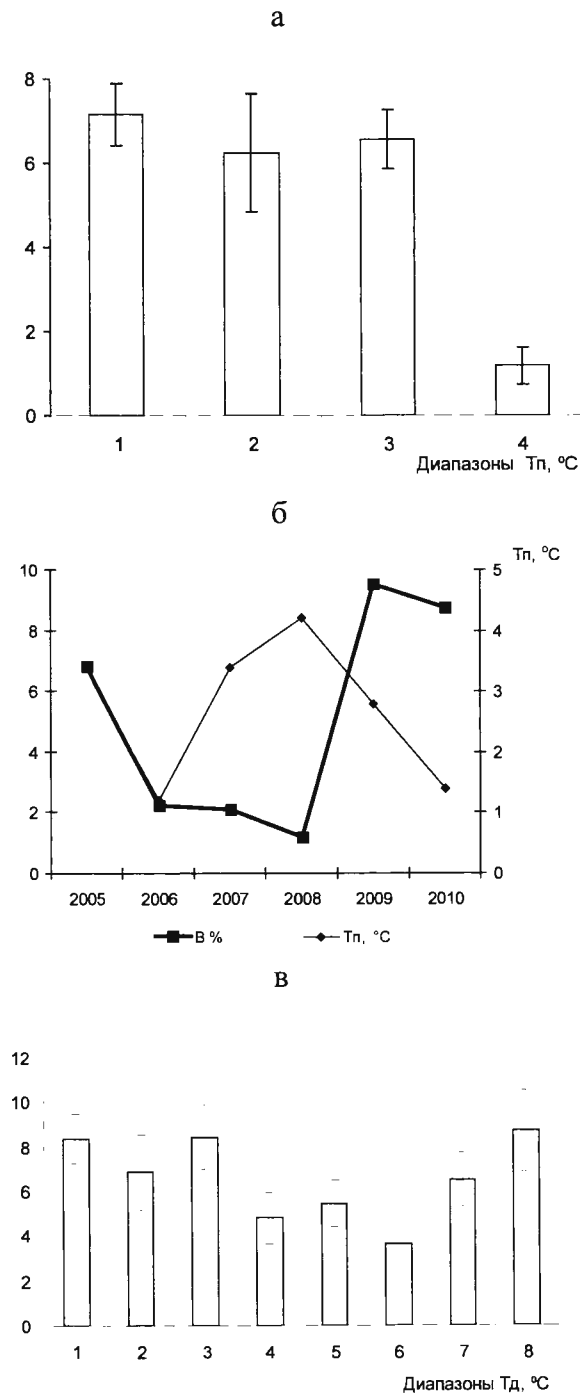


Рис. 3. Встречаемость лимфоцистиса (В, %) у речной камбалы при различных диапазонах температуры поверхностного (Тп) слоя воды (а); в зависимости от среднего значения Тп в 2005-2010 гг. (б); при различных диапазонах температуры придонного (Тд) слоя воды (в).

Fig. 3. The lymphocystis prevalence in flounder at the different ranges of surface water temperature (Тп) (а); in depend of average parameter of surface water temperature in 2005-2010 (б); at the different ranges of bottom water temperature (Тд) (в).

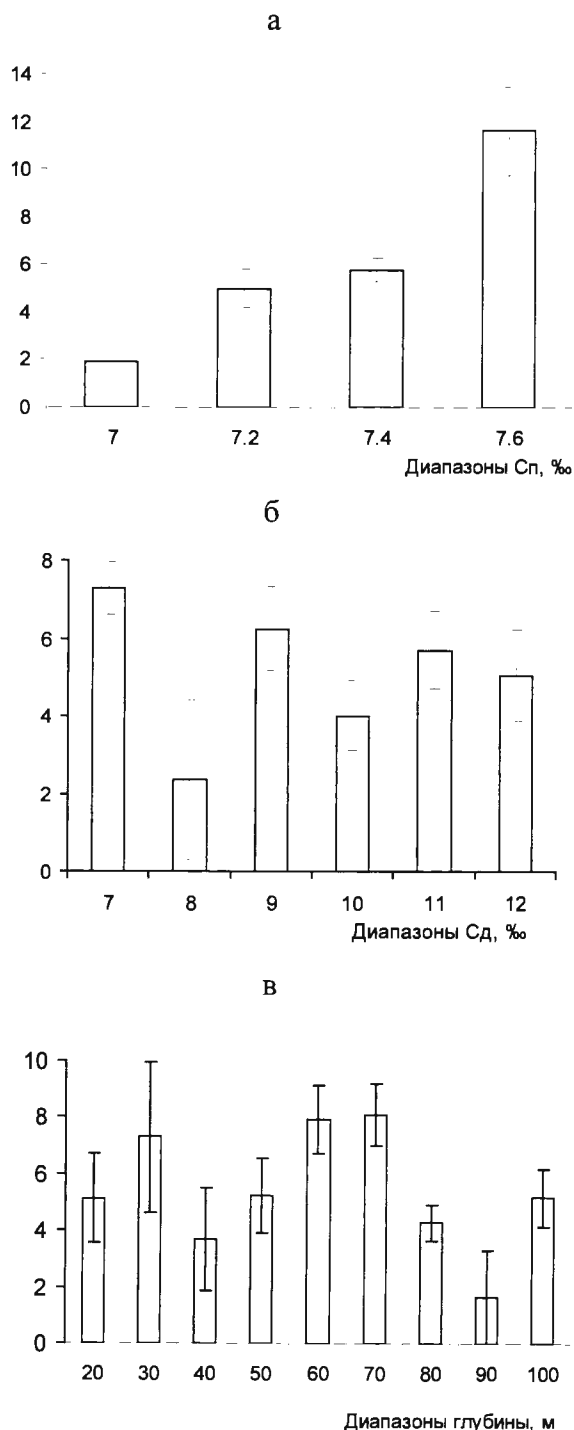


Рис. 4. Встречаемость лимфоцистиса (В, %) у речной камбалы при различных диапазонах солености поверхностного (Сп) слоя воды (а); придонного слоя (Сд) воды (б) и глубины (в).

Fig. 4. The lymphocystis prevalence (В, %) in flounder at the different ranges of surface water salinity (а); bottom water salinity (б) and depth (в).

Лимфоцистис встречался у рыб на глубине от 24 м до 107 м. Максимальная встречаемость заболевания наблюдалась среди рыб, выловленных в диапазонах 30, 60 и 70 м ($V=7,29\pm2,38$; $7,91\pm1,05\%$ и $8,11\pm0,93\%$ соответственно). Доля пораженных рыб (рис. 4в) в указанных диапазонах глубин статистически

значимо отличалась от таковой на глубинах 40 м и более 80 м ($F_{(8, 3370)}=2,30$; $p=0,02$).

Встречаемость лимфоцистиса у речной камбалы была проверена на наличие корреляций со средними значениями биологических параметров рыб (длина, возраст, пол) и факторами внешней среды (температура и соленость воды). Установлено, что заболеваемость рыб в феврале-марте 2005-2010 гг. имела статистически значимую связь только с четырьмя гидрологическими параметрами: Тп ($r=-0,09$), Тд ($-0,06$), Сп ($0,07$) и Сд ($-0,05$).

ОБСУЖДЕНИЕ

Мониторинг встречаемости лимфоцистиса у речной камбалы в Балтийском море проводится многими странами с 80-х годов прошлого столетия (Kosior et al., 1997; Lang, 2002; Lang, Rodjuk, 2006; Lehtonen et al., 2006; Rodjuk, 2007; Родюк, 2009). Встречаемость заболевания у рыб в регионе была различной. Известно, что в юго-восточной Балтике доля заболевших рыб в декабре 1993 гг. достигала 28,8% (Lang, Dethlefsen, 1994), в водах Финляндии - 10,3% (Wiklund, Bylund, 1994). У берегов Эстонии встречаемость лимфоцистиса в 1991-1992 г. в разные сезоны изменялась от 0 до 25% (Kadakas, 1994), у берегов Польши (25 и 26 подрайоны ИКЕС) в 1982-1996 гг. от 1,0 до 9,6% (Draganik et al., 1994; Kosior et al., 1997). К сожалению, мы не располагаем достоверными данными о встречаемости заболевания у рыб в российских водах Южной Балтики в предыдущие десятилетия. Однако, в 2005-2010 гг. доля пораженных рыб в этом регионе была приблизительно такой же, как в 80-90-е годы прошлого столетия в польских водах 25 и 26 подрайонов ИКЕС Балтийского моря.

Выявленные нами особенности динамики встречаемости лимфоцистиса у речной камбалы (более высокая встречаемость заболевания в весенний период, преимущественное поражение среднеразмерных групп рыб) были отмечены ранее в национальных водах Германии, Финляндии, Эстонии и России (Kadakas, 1994; Lang, Dethlefsen, 1994; Wiklund, Bylund, 1994; Kosior et al., 1997; Родюк, 2009). Преимущественное поражение среднеразмерных групп рыб авторы (Kadakas, 1994; Lang, Dethlefsen, 1994) объясняют тем, что с увеличением длины и возраста речная камбала приобретает стойкий иммунитет к заболеванию. Увеличение доли больных особей в ранневесенний период (февраль-март), по сравнению с осенним, можно объяснить тем, что рыба в это время образует нерестовые скопления, где вероятность встречи с возбудителем заболевания – вирусом LDV, возрастает.

Отмеченные ранее (Lang, Dethlefsen, 1994; Wiklund, Byluns, 1994; Родюк, 2009) различия во встречаемости заболевания у речной камбалы разного пола (у самцов чаще) наши исследования не подтвердили. Предположительно, это связано с использованием нами для анализа данных только за февраль-март. В указанный период речная камбала нерестится и, следовательно, особи разного пола имеют сходные условия для заражения вирусом лимфоцистиса.

Роль факторов внешней среды в развитии лимфоцистиса у камбаловых рыб хорошо изучена для условий аквакультуры (Guojing et al., 2011 и др.). Чрезмерное повышение или снижение параметров среды, особенно при антропогенном загрязнении, отрицательно воздействует на рыб – вызывает снижение иммунитета, тем самым увеличивая восприимчивость к патогенам, в том числе к вирусу лимфоцистиса (Shelton, Wilson, 1973). Известны случаи увеличения заболеваемости

лимфоцистисом камбаловых рыб в естественных условиях при снижении солености воды (Mellegaard, Nielsen, 1997; Berthiaume et al., 1993).

Наши исследования в Южной Балтике в 2005-2010 гг. выявили слабые статистически значимые связи заболеваемости рыб с показателями температуры и солености, как поверхностного, так и придонного слоев воды. Вместе с тем, низкий уровень установленных связей и отсутствие таковых с биологическими параметрами речной камбалы, указывают на существование других влияний, играющих более значимую роль в развитии болезни. Учитывая известные факты ассоциации лимфоцистиса с загрязнением водной среды (Lang, 2002; Lang, Rodjuk, 2006; Vethaak et al., 2009 и др.), можно предположить, что это разнообразные антропогенные факторы. Дальнейшие исследования связей заболеваемости рыб с параметрами окружающей среды позволят уточнить полученные нами результаты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучена динамика встречаемости лимфоцистиса у речной камбалы в российских водах 26 Подрайона ИКЕС Балтийского моря в 2005-2010 гг. Заболевание было выявлено у 3,3% рыб длиной от 21 см до 37 см, возрастом 3-6 лет, чаще в весенний сезон (5,8%), чем в осенний (0,1%). Отмечен значимый рост доли больных рыб в 2009 (9,5%) и 2010 гг. (8,8%), по сравнению с 2008 г. (1,2%). Проанализирована связь встречаемости лимфоцистиса с биологическими параметрами рыб (длина, возраст, пол) и факторами внешней среды (температура и соленость воды). Установлены слабые статистически значимые связи встречаемости лимфоцистиса с температурой и соленостью как поверхностного, так и придонного слоев воды. Высказано предположение, что в развитии болезни у речной камбалы существенную роль может играть антропогенное загрязнение водных экосистем.

Авторы выражают глубокую признательность сотрудникам лаборатории Балтийского моря ФГУП «АтлантНИРО» за сбор материала в морских условиях, И.В. Карпушевскому, А.С. Зезере и Н.Н. Чукаловой за детальное обсуждение результатов.

Работа выполнена при частичной поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант № 08-04-92425.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алексеева Е.И. Репродуктивная биология тюрбо, *Psetta maxima* (Linnaeus, 1758) юго-восточной части Балтийского моря // Промыслово-биологические исследования АтлантНИРО в 2006-2007 годах. Т.1. Балтийское море и заливы. Труды АтлантНИРО. Калининград. 2009. С. 66-80.

Боговский С. Лимфоцистоз у камбал Финского залива // Известия Академии наук Эстонской ССР. 1982. Т. 31. Биология, № 4. С. 310-312.

Гаевская А.В., Ковалева А.А. Справочник болезней и паразитов рыб Атлантического океана. Калининград: Калининградское книжн. изд-во, 1991. 287 с.

Родюк Г.Н. Встречаемость заболеваний у речной камбалы (*Platichtys flesus* L.) в российских водах Южной Балтики // Сборник научных трудов ФГНУ «ГосНИОРХ» Проблемы ихтиопатологии в начале XXI века (к 80-летию создания лаборатории болезней рыб ФГНУ «ГосНИОРХ»). 2009. Вып. 338. С. 175-180.

Рязанцева Е.И. Плодовитость речной камбалы (*Platichtys flesus* L.) Юго-Восточной Балтики в 2000-2005 годах // Промыслово-биологические. исследования

АтлантНИРО в 2004-2005 годах. Т. 2. Биопродуктивность вод и экология промысловых популяций. Труды АтлантНИРО. Калининград. 2007. С. 66-75.

Anders K. Die Lymphocystis-Krankheit der Fische. Kiel: Verlag Heino Möller. 1984. 102 p.

Anders K. Lymphocystis Disease of Fishes. Viruses of lower invertebrates. A. Ahne, E. Kurstak. (Ed.). Berlin, Heidelberg: Springer, 1989. P. 141-160.

Berthiaume J., Heppell L., Désy M., Leblanc L., Lallier R., Bailey J.D., Dutil R. Manifestation of Lymphocystis Disease in American Plaice (*Hippoglossoides platessoides*) Exposed to Low Salinities // Canadian J. Fisheries and Aquatic Sciences. 1993. V. 50. № 2. P. 430-434.

Bucke D., Bucke D., Vethaak D., Lang T., Møllgaard S. Common diseases and parasites of fish in the North Atlantic: Training guide for identification // ICES Techniques in Marine Environmental Sciences. 1996. № 19. 27 p.

Draganik B., Grygiel J., Kuczyński K., Radtke K., Wyszynski M. Results of the screening of fish diseases in the southern Baltic // ICES Marine Science Symposia. 1994. ICES, Copenhagen. J:20.

Draganik B., Kuczyński J. A review of growth rate of the Baltic flounder (*Platichthys flesus* L.) derived from otolith measurements // Bull. Sea Fisheries Institute. 1993. № 3 (130). P. 21-36.

Guojing X., Xiuzhen Sh., Jing X., Wenbin Zh. Effect of temperature on immune response of Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*) to inactivated lymphocystis disease virus (LCDV) // Fish and Shellfish Immunology. 2011. V. 30. № 2. P. 525-531.

Kadakas V. Diseases of flounder (*Platichthys flesus* L.) in the coastal waters of northern Estonia. 1994. Diseases and parasites of flounder (*Platichthys flesus*) in the Baltic Sea // The Baltic Marine Biologists Publication. 1994. № 15. P. 53-56.

Kosior M., Grygiel W., Kuczyński J., Radtke K., Wyszynski M. Assessment of the health state of fish of the southern Baltic; observations of externally visible symptoms of diseases // Bull. Fisheries Institute. 1997. V. 3(142). P. 3-25.

Lang T. Lymphocystis disease in flatfish // The Baltic Marine Biologists Publication. 1994. № 15. P. 9-15.

Lang T. Fish disease survey in environmental monitoring: the role of ICES // ICES J. of Marine Science. 2002. № 215. P. 202-210.

Lang T., Dethlefsen V. Externally visible diseases and liver neoplasms in flounder (*Platichthys flesus* L.) of the south-western Baltic Sea. // The Baltic Marine Biologists Publication. 1994. № 15. P. 39-47.

Lang T., Rodjuk G. Guidelines for fish disease monitoring in the Baltic Sea. In: Report of the ICES/BSRP Sea-going Workshop on Fish Disease Monitoring in the Baltic Sea (WKFDMD) // ICES Council Meeting Paper. 2006. BCC: 02 (Annex 6). P. 68-84.

Lehtonen K., Scheidek D., Köhler A., Lang T., Vuorinen P., Förlin L., Baršienė J., Pemkowiak J., Gercken J. The BEEP project in the Baltic Sea: Overview of results and outline for a regional biological effects monitoring strategy // Marine Pollution Bulletin. 2006. V. 53. P. 523-537.

Lowe J. Fauna and flora of Norfolk. Part IV. Fishes // Trans. Norfolk and Norwich Nat. Soc. 1874. P. 21-56.

Møllgaard S., Nielsen E. Epidemiology of lymphocystis, epidermal papilloma and skin ulcers in common dab *Limanda limanda* along the west coast of Denmark // Diseases of Aquatic Organisms. 1997. V. 30. P. 151-163.

Rodjuk G. N. An assessment of the health state of fishes from the Russian EEZ of the South Baltic Sea. // Estuarine ecosystems: structure, function and management. Inter. Symp. ECSA 42. Abstracts. Kaliningrad, 2007. P. 91-92.

Schäperclaus W. Fischkrankheiten. P. 4. Auflage. Akademie-Verlag, Berlin, 1979. 510 p.

Shelton R.G.J., Wilson K.W. On the occurrence of lymphocystis, with notes on other pathological conditions, in the flatfish stocks of the North-East Irish Sea // Aquaculture. 1973. V. 2. P. 395-410.

STATISTICA v.6.0. Statsoft, Inc. Tusula, Okla., USA. 1999.

Vethaak, A.D., Jol J.P., Pieterts I.P. Long-Term Trends in the Prevalence of Cancer and Other Major Diseases among Flatfish in the Southeastern North Sea as Indicators of Ecosystem Health Changing // Environ. Sci. Technol. 2009. V. 43. P. 2151-2158.

Walker R. Fine structure of lymphocystis virus of fish // Virology. 1962. V. 18. P. 503-505.

Weissenberg R. Fifty years of research on the lymphocystis virus disease of fishes (1914- 1964). Ann. N.Y. Acad. Sci. 1965. V. 126. P. 362-374.

Wiklund T., Bylund G. Diseases of flounder (*Platichthys flesus* L.) in Finnish coastal waters // The Baltic Marine Biologists Publication. 1994. № 15. P. 49-52.

Wolf K. Experimental propagation of lymphocystis disease of fishes // Virology. 1962. V. 18. P. 249-256.

LYMPHOCYCTIS IN FLOUNDER (*PLATICHTHYS FLESUS* L.) IN THE RUSSIAN WATERS OF THE SOUTH BALTIC: DYNAMICS OF THE DISEASE PREVALENCE IN 2005-2010

© 2013 y. G.N. Rodjuk, S.V. Ivanov

Atlantic Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography, Kaliningrad

The study results on the dynamics of the lymphocystis prevalence in flounder in the Russian waters of the ICES 26 Subdivision of the Baltic Sea in 2005-2010 are presented. The relations between the lymphocystis prevalence and fish biological parameters (length, age, sex) as well as environmental factors (surface and bottom temperature and of water salinity) are studied.

Key words: lymphocystis, flounder, *Platichthys flesus*, Baltic Sea, prevalence.