

Г. М. ПЕРСОВ

ДОЗИРОВАНИЕ СПЕРМИЕВ КАК СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ОПЛОДОТВОРЕНИЕМ ЯЙЦЕКЛЕТОК У ОСЕТРОВЫХ

(Представлено академиком Е. Н. Павловским 20 IV 1953)

Как показали работы советских ученых, участие значительного числа спермиев в процессе оплодотворения у исследованных животных является обязательным, и количество участвующих в оплодотворении спермиев существенно сказывается на нормальности хода как процесса оплодотворения, так и эмбрионального и постэмбрионального развития животного. Зависимость оплодотворяемости яйцеклеток и жизнеспособности приплода от числа спермиев была установлена на кроликах и свиньях (2, 4, 5). Значение численности спермиев в процессе оплодотворения у рыб было показано сравнительно недавно (3).

Как в работах с млекопитающими, так и с рыбами определялся, главным образом, минимальный порог числа спермиев, необходимых для нормального хода процесса оплодотворения. Было установлено, что избыток спермиев повышает эффективность процесса.

Можно было ожидать, что значительный избыток спермиев должен, так же, как и их недостаток, сказываться отрицательно (5).

Опыты, поставленные на промысловых рыбах (осетр, стерлядь), подтвердили это предположение. Опыты ставились в производственных условиях на рыбоводном пункте Татгосрыбтреста на Каме (Рыбная Слобода) и на Куринской рыбоводной станции Южжаспрывода (К. Р. С.). На Каме и на Куре инкубация проводилась в речных аппаратах типа Сес-Грина. На Каме развитие прослеживалось до выклева, а на Куре — до конца формирования эмбриона.

Осеменение производилось по «сухому» способу. В каждом опыте исходное количество икры было одинаковым (от 150 до 200 г). Количество спермы отсчитывалось градуированной пипеткой, подсчет числа спермиев в 1 мм³ производился при помощи счетной камеры с сеткой Горяева.

Как следует из данных табл. 1, почти во всех опытах (за исключением одного) удалось выявить оптимальные дозировки (варианты 5, 10, 21) спермиев, при которых отход за период инкубации наименьший. Судя по литературным данным (3), можно было ожидать, что вследствие более высокой температуры воды в Куре оптимальное количество спермиев для куринского осетра должно быть ниже, чем на Каме. Между тем, в наших опытах оптимальное число спермиев на 1 икринку в Куре оказалось выше, чем в Каме (120 000—1 200 000 в вариантах 16 и 21 и 12 000—200 000 в вариантах 10 и 5, соответственно).

Возможно, что для каждой внутривидовой биологической группы (1) имеется свой оптимум количества сперматозоидов.

Причинами повышения могут быть низкое качество спермы (как это было в вариантах 18—22) и, возможно, особенности куринского осетра (как это, вероятно, справедливо для вариантов 13—17).

Оплодотворяемость у осетровых в зависимости от дозировок спермиев

№ варианта опыта	Место	Дата 1952 г.	Самка		Самец		Число спермиев на 1 икринку	% отхода за период инкубации	Т-ра воды в °		
			вид	№	вид	№			при оплодотворении	за период инкубации	
1	Кама	21 V	Стерлядь	1, 2, 3	Стерлядь	10, 11, 12	1 056	100	9,9	9,9—13,6	
2				1, 2, 3		10, 11, 12	10 560	56	9,9	9,9—13,6	
3				1, 2, 3		10, 11, 12	105 600	28	9,9	9,9—13,6	
4		25 V		5, 6		6, 7, 8, 9	154 000	12	11,9	11,9—14,6	
5				7, 8, 9, 10		6, 7, 8, 9	200 000	9	11,9	11,9—14,6	
6				1, 2, 3		10, 11, 12	264 000	20	9,9	9,9—13,6	
7		Кура	28 V	Осетр	2	Осетр	1, 2	140	99	13,8	13,8—15,3
8					2		1 200	99	13,8	13,8—15,3	
9					2		6 000	35	13,8	13,8—15,3	
10					2		12 000	19	13,8	13,8—15,3	
11					2		140 000	58	13,8	13,8—15,3	
12					2		14 000 000	90	13,8	13,8—15,3	
13	19 IX				14		8,9	120	63	18,7	18,7—20,0
14					14		8,9	1 200	37	18,7	18,7—20,0
15					14		8,9	12 000	10	18,7	18,7—20,0
16					14		8,9	120 000	2	18,7	18,7—20,0
17					14		8,9	1 200 000	3	18,7	18,7—20,0
18			18 X				20	10*	1 200	100	20,8
19		20		10	12 000	100	20,8	18,8—21,5			
20		20		10	120 000	97	20,8	18,8—21,5			
21		20		10	1 200 000	16	20,8	18,8—21,5			
22		20		10	12 000 000	35	20,8	18,8—21,5			

* Сперма до использования в течение 6 час. хранилась при температуре воздуха (18°). Балл движения по пятибалльной шкале равнялся трем. Сперма была жидкая.

Анализ данных табл. 1 показывает, что дальнейшее повышение числа спермиев на икринку, сверх оптимального, не только не дает эффекта, но приводит, наоборот, к снижению процента оплодотворившихся икринок. В связи с этим можно было высказать следующие предположения.

1) Снижение эффекта при значительном избытке спермиев может объясняться ухудшением условий дыхания икры. Это предположение, однако, отпадает, так как подобный же эффект получался при дозировках ниже оптимальных.

2) Снижение эффекта связано с действием эякулята, который, возможно, в больших концентрациях вредно сказывается на оплодотворяемости яйцеклеток и на активации спермиев (в данном количестве воды).

Это предположение в известной мере снимается тем обстоятельством, что на Кура, при концентрациях спермы значительно больших, чем на Кама, и при более высоких температурах (см. варианты 11, 21, 22), результаты оплодотворения оказались лучше, чем на Кама.

Таким образом, основную причину изменения показателей оплодотворяемости следует искать в непосредственном действии сперматозоидов на яйцеклетки, для выяснения природы которого потребуется постановка дополнительных экспериментов.

Полученные в настоящей работе результаты находятся в согласии с фактами, ранее полученными из наблюдений над выюнами.

В работе (3) приводились данные, характеризующие зависимость выживания зародышей выюна от числа спермиев в процессе оплодотворения. Было показано, что в зависимости от дозировки спермиев либо

эмбриогенез нормально завершается, либо происходит отмирание зародышей на ранних этапах (дробления, гастрюляции).

Все эти факты показывают, что значение мужских половых клеток в процессе оплодотворения далеко выходит за пределы привнесения только наследственного начала.

Дозирование спермиев при разведении осетровых и, по всей вероятности, других рыб является одним из способов управления оплодотворяемостью, которая в свою очередь служит одним из показателей жизнеспособности получаемого потомства.

С целью получения более полного представления об явлениях, вызываемых действием избыточного количества спермиев, был исследован также ход эмбриогенеза.

Таблица 2

Скорость дробления у осетра
в зависимости от числа
спермиев
(Кама, май 1952 г., т-ра воды 13,8°)

№ варианта опыта	Число спермиев на 1 икринку	Число blastomerov через 7 час. после осеменения (в %)	
		4—8	10—16
1	6 000	97,9	2,1
2	140 000	59,4	40,6

Как видно из данных табл. 2, дробление у осетра ускоряется при увеличении числа спермиев с 6000 до 140 000.

Таким образом, приведенные в настоящей работе и ранее опубликованные данные (3) позволяют сделать предположение о возможности регулирования темпа эмбриогенеза у рыб путем изменения числа спермиев, участвующих в процессе оплодотворения.

До настоящего времени в рыбоводстве не обращалось серьезного внимания на дозирование спермиев при искусственном разведении рыб. Приведенные в настоящей работе факты показывают, что дозирование спермиев является одним из способов повышения процента оплодотворения и, вероятно, жизнеспособности потомства.

Существующее представление об этапности процесса оплодотворения у млекопитающих (2, 4) для рыб, как животных с наружным оплодотворением, требует критического пересмотра.

Биологический институт
Ленинградского государственного университета
им. А. А. Жданова

Поступило
18 II 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. Л. Гербильский, 71, № 4 (1950). ² М. М. Лебедев, М. П. Либизов, Скрещивание и двойное спаривание в пользовательном животноводстве, 1952.
³ Г. М. Персов, ДАН, 81, № 2 (1951). ⁴ И. И. Соколовская, Журн. общ. биол., 11, № 3 (1950). ⁵ М. Я. Соловей, Тр. Всесоюз. ин-та животноводства, 2 (1945).