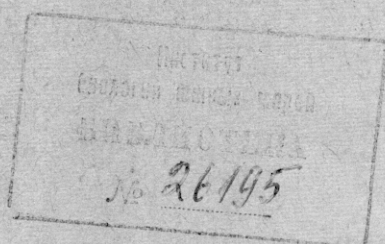


ПРОВ 2010

ПРОВ 98

СЕРИЯ
„БИОЛОГИЯ
М О Р Я“

АКАДЕМИЯ НАУК УССР
РЕСПУБЛИКАНСКИЙ МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ СБОРНИК



БЕНТОС

 НАУКОВА
ДУМКА
КИЕВ — 1965

БИОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ *VENUS GALLINA* L. (LAMELLIBRANCHIA) В ЧЕРНОМ МОРЕ

Venus gallina L. является массовой формой, составляющей основу одного из мелководных биоценозов Черного моря — биоценоза венусового песка. Однако биология, и в частности биология размножения, *Venus gallina* в Черном море изучена недостаточно. Лишь в работах З. А. Виноградовой (1950) и К. А. Захваткиной (1959) можно найти сведения о сроках появления личинок *Venus gallina* в планктоне. Отношение взрослых венусов и их личинок к солености изучали В. В. Никитин и Е. П. Турпаева (1958). Этим перечнем и исчерпываются работы, касающиеся биологии *Venus gallina* в Черном море. Многие вопросы биологии черноморских венусов (годовой цикл гонад, возраст наступления половой зрелости, плодовитость, темп роста) остались неизученными.

Venus gallina встречается помимо Черного моря также в Средиземном море и в Атлантическом океане. Некоторые авторы выделяют атлантическую форму в особый вид — *Venus striatula* de Costa (Forbes and Hanley, 1853), другие авторы считают *Venus striatula* лишь разновидностью *Venus gallina* (Jeffrey, 1867; Bucquoy, Dutzberg et Dollfus, 1882; Eales, 1939).

В связи с широким географическим распространением этого вида и образованием в различных частях ареала морфологических форм интересно сопоставить биологию размножения атлантической и черноморской форм *Venus gallina*.

Материал и методика

Материал собирали драгой возле Севастополя на песчаном грунте с глубины 10—15 м. Драгирования проводились с ноября 1962 г. по ноябрь 1963 г. ежемесячно, в летнее время — дважды в месяц. В каждой пробе определялся размерный состав популяции (промеряли 300—1500 экз.) и состояние гонад. Часть материала (по 10 экз. крупных венусов ежемесячно и по 3—6 экз. каждой размерной группы молодых венусов в некоторые месяцы) фиксировали жидкостью Буэна, заливали в парафин и изготавливали гистологические срезы толщиной 7 м, которые окрашивали гематоксилином Гомори.

Для определения состояния зрелости гонад по визуальным макроскопическим наблюдениям и гистологическим препаратам использовали следующую 4-балльную шкалу.

Стадия
зрелости

По макроскопическим признакам

По микроскопическим признакам

0

Гонада в виде очень тонкой пленки, через которую просвечивает печень.

Преобладают сперматогонии или овогонии; сперматозоиды или молодые овоциты либо отсутствуют совсем, либо встречаются изредка.

1-я Гонада тонкая

Преобладают сперматоциты или молодые овоциты, в небольшом количестве встречаются сперматиды и сперматозоиды либо крупные овоциты.

2-я Гонада толстая, заполненная зрелыми яйцами или сперматозоидами.

Преобладают зрелые овоциты или сперматозоиды.

3-я Гонада тонкая, заполненная зрелыми яйцами или сперматозоидами: частичный нерест.

Частичный нерест; гонады заполнены зрелыми овоцитами или сперматозоидами в небольшом количестве.

Для проверки равномерности созревания гонады были сделаны контрольные срезы различных ее частей. Контрольные срезы показали, что различные отделы гонады созревают одновременно, поэтому при определении состояния зрелости гонад по микроскопическим признакам делали срезы через среднюю часть гонады.

Возраст наступления половой зрелости

Для установления возраста наступления половой зрелости *V. gallina* необходимо знать скорость роста молодых неполовозрелых особей. Для определения скорости роста венусов в первый год жизни были проанализированы гистограммы размерного состава *V. gallina*, полученные

Таблица 1

Зависимость состояния зрелости гонад *Venus gallina* от размеров моллюсков (по визуальным наблюдениям)

Размер, мм	Стадия зрелости				
	0	1-я		2-я	
		Самки, экз.	Самцы, экз.	Самки, экз.	Самцы, экз.
Учкуевка, 24.VI—6.VII 1963 г.					
8—10	1	—	—	—	—
10—12	—	1	1	2	1
12—14	—	1	2	3	6
14—16	—	—	—	6	10
16—18	—	—	—	3	5
Мыс Фиолент, 9.VII 1963 г.					
10—12	—	—	—	1	—
12—14	—	—	—	5	7
14—16	—	—	1	7	8
16—18	—	—	—	7	6

Таблица 2

Зависимость состояния зрелости гонад *Venus gallina* от размеров моллюсков (по гистологическим препаратам)

Размер, мм	Стадия зрелости				
	0	1-я		2-я	
		Самки, экз.	Самцы, экз.	Самки, экз.	Самцы, экз.
Учкуевка, 6.III 1963 г.					
6—8	3	1	—	—	—
8—10	1	3	2	—	—
10—12	—	2	1	—	—
12—14	—	1	2	—	—
Учкуевка, 24.VI 1963 г.					
8—10	3	—	—	—	—
10—12	1	2	—	1	—
12—14	—	1	—	3	2
Учкуевка, 18.V 1964 г.					
6—8	1	1	4	—	—
8—10	—	—	2	1	1
10—12	—	1	—	2	3
12—14	—	—	—	1	2

в разные сезоны года. На гистограммах сеголетки и годовики дают четко выраженные пики (рис. 1). Проследивая за перемещением пика сеголеток в течение года, можно прийти к выводу, что к осени следующего после оседания личинок года (т. е. в возрасте 1 года) венусы достигают 6—10 мм.

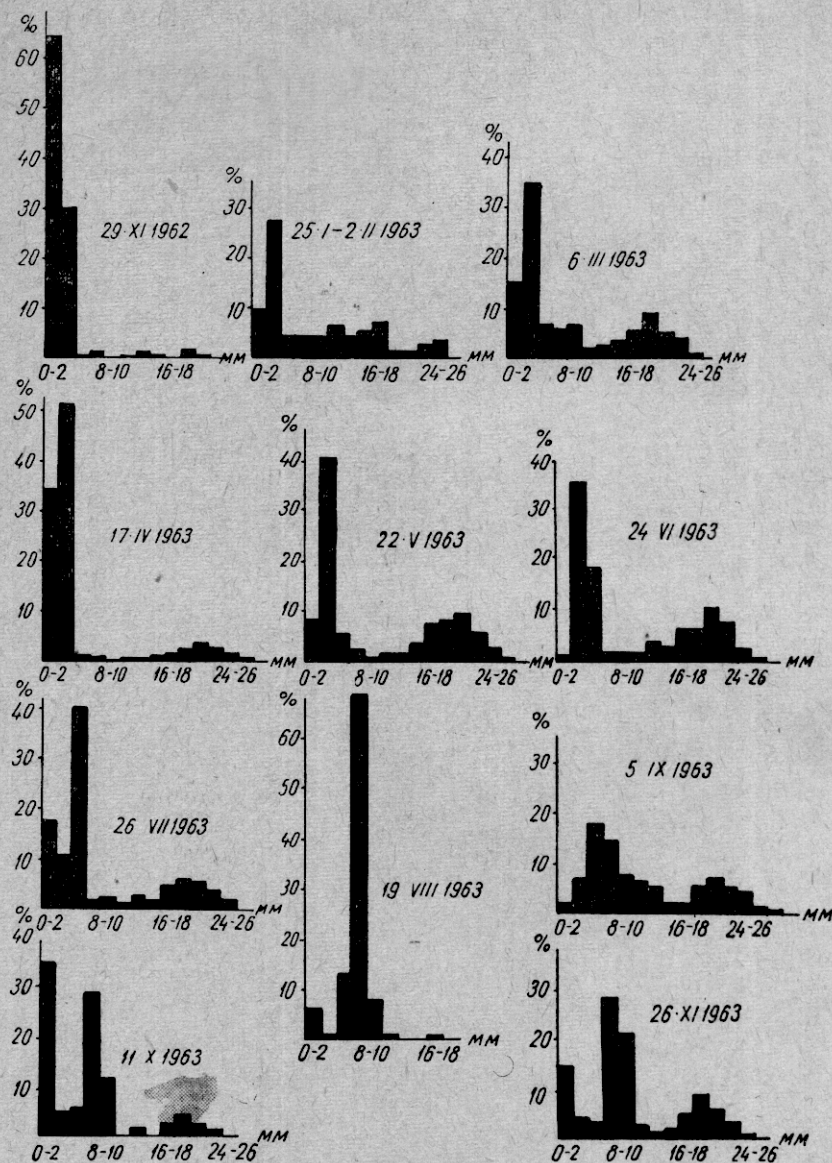
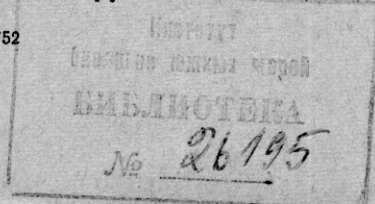


Рис. 1. Размерный состав *Venus gallina* L.

Как показывает анализ гонад по гистологическим срезам и данные визуальных наблюдений, половозрелость у молодых *V. gallina* наступает при размерах 8—14 мм (табл. 1 и 2). Гонады моллюсков размером 6—8 мм содержат либо только овогонии или сперматогонии (рис. 2, а), либо первичные и вторичные сперматоциты и в небольшом количестве сперматиды и сперматозоиды у самцов или молодые овоциты у самок. При размерах моллюсков 8—12 мм в гонадах самок встречаются уже довольно крупные овоциты, в гонадах самцов — сперматиды и сперма-



тозоиды (рис. 2, б). При размерах 10—14 мм летом многие моллюски как самки, так и самцы имеют уже совершенно зрелые гонады.

Так как годовики венусов, достигшие осенью 6—10 мм, к лету следующего года, когда начинается размножение, еще подрастают, то лег-

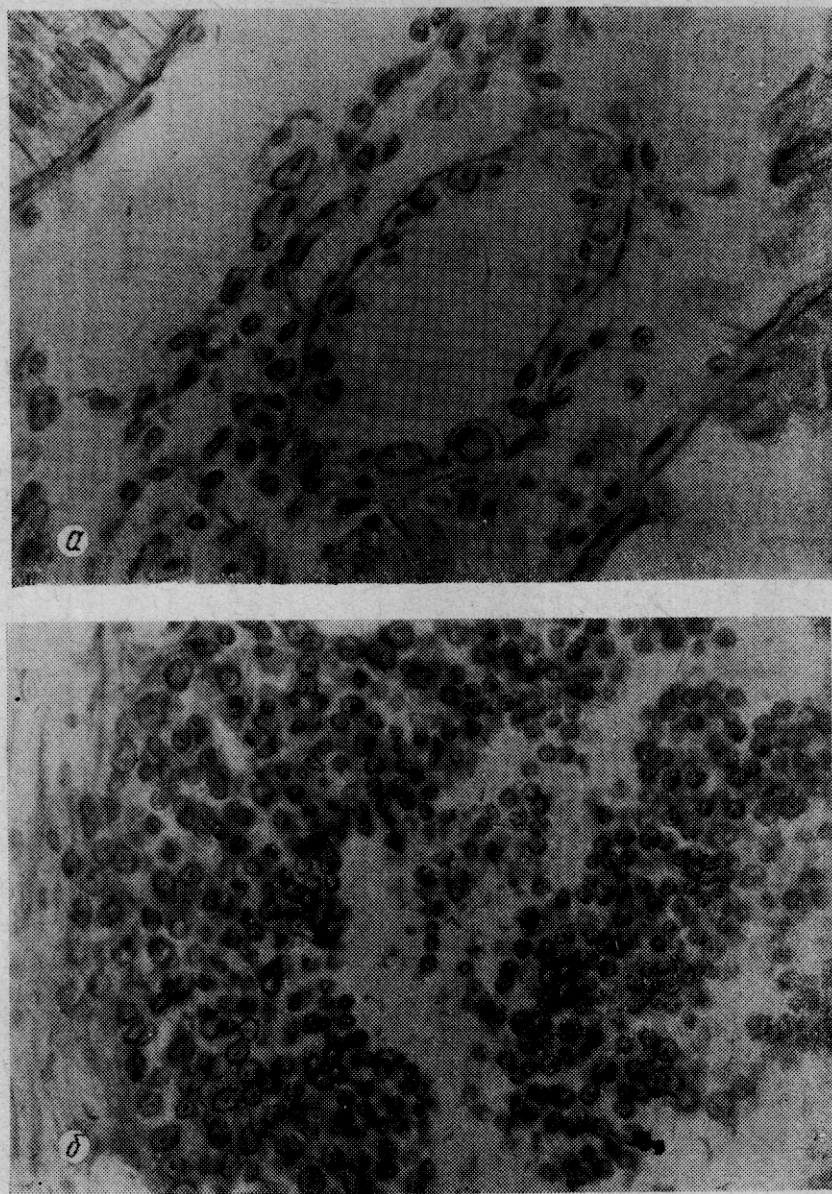


Рис. 2. Гонады молодых *V. gallina*, март:

а — самки размером 6—8 мм; б — самцы размером 10—12 мм.

ко можно прийти к заключению, что половозрелость у *V. gallina* наступает на втором году жизни, т. е. при размерах 8—14 мм. Такой вывод подтверждает и то обстоятельство, что у венусов этого размера, как и у более крупных размерных групп, осенью гонады пусты, тогда как летом они были зрелыми: летом у них наблюдался нерест.

Годовой цикл гонад

Перед началом нереста, в конце июня — начале июля, гонады самок черноморских венусов характеризуются обширными фолликулами, заполненными зрелыми овоцитами, достигающими размеров 55—60 μ

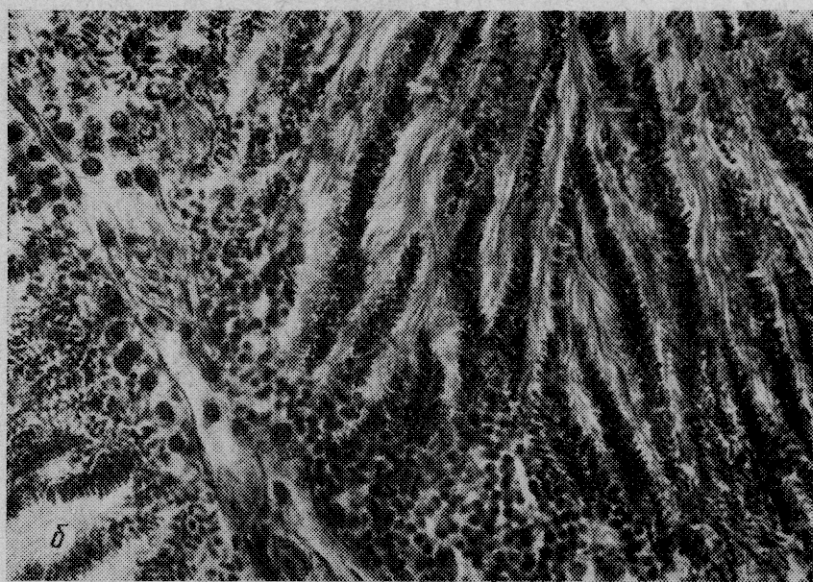
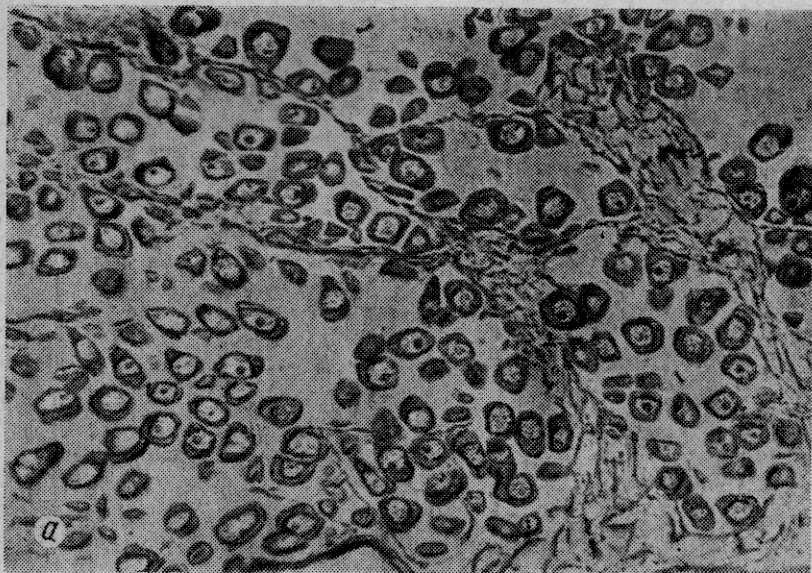


Рис. 3. Гонады половозрелых *V. gallina* перед началом нереста, июнь:
а — самки, б — самцы.

(рис. 3, а). У самцов гонады также достигают значительных размеров, большая часть их занята зрелыми спермиями, располагающимися в длинных радиальных рядах, тогда как ранние стадии сперматогенеза представлены небольшим количеством клеток и приурочены к стенкам гонады (рис. 3, б).

Нерест у *V. gallina* в Черном море, как показали наблюдения возле Севастополя, начинается в начале июля, при температуре воды 20—21° выше нуля и продолжается до середины августа. В этот период в популяции среди моллюсков с толстыми зрелыми гонадами встречаются

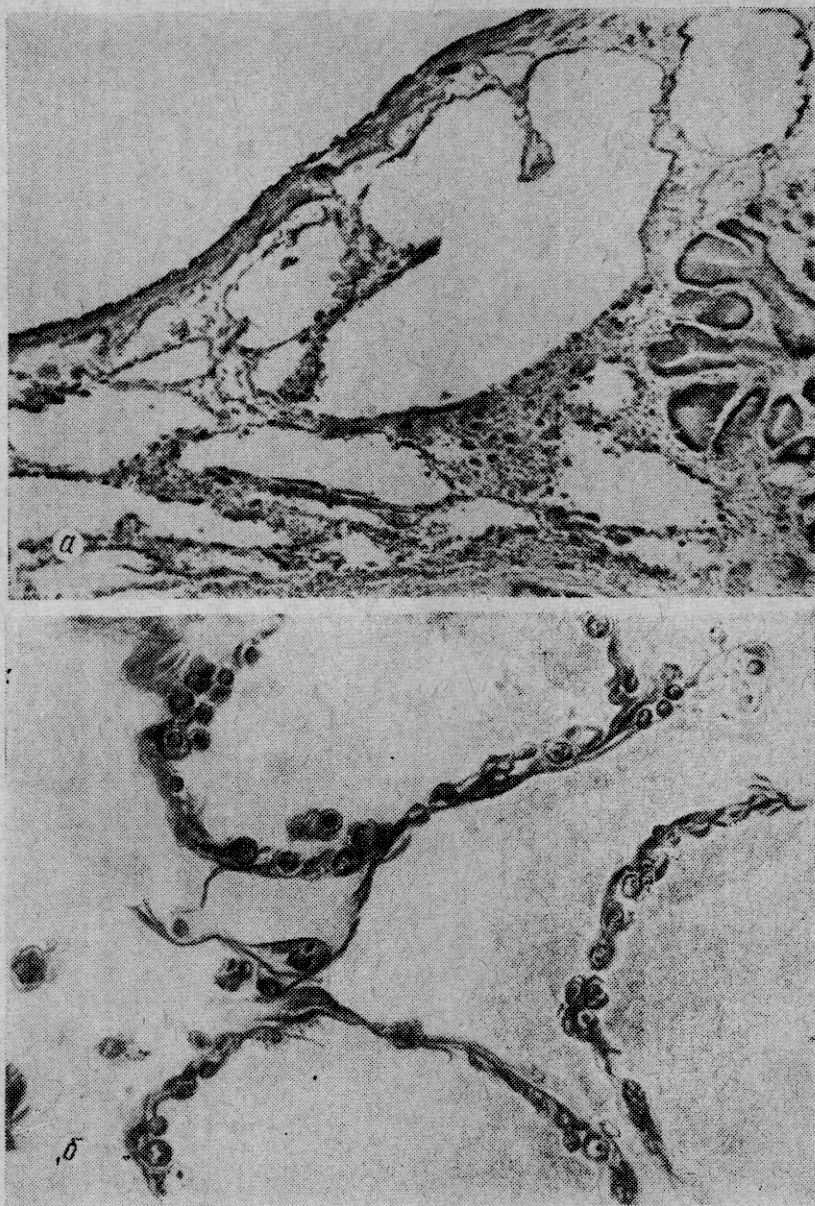


Рис. 4. Гонады половозрелых *V. gallina* после нереста:

а — самки (август), б — самцы (июль).

особи с пустыми гонадами, выметавшие половые продукты (рис. 4, а, б). Наряду с этими двумя крайними состояниями как у самок, так и у самцов в период нереста встречается некоторый процент особей, у которых гонады лишь частично освобождены от половых продуктов (3-я стадия зрелости, табл. 3). Нерест у *V. gallina*, по-видимому, может происходить в несколько порций. Возможно, что в течение нерестового периода могут

Таблица 3

Годовой цикл гонад *Venus gallina*
(1963 г.)

Стадия зрелости	25.I	6.III	17.IV	22.V	24.VI	6.VII	19.VII	3.VIII	19.VIII	6.IX	11.X	26.XI
	Количество экземпляров											
1-я Самки	3	3	5	1	—	—	—	—	—	—	—	6
Самцы	2	5	12	—	—	—	—	—	—	—	—	8
2-я Самки	—	—	8	5	4	14	11	10	—	—	—	—
Самцы	—	—	3	6	4	14	20	5	—	—	—	—
3-я Самки	—	—	—	—	—	—	6	8	2	—	—	—
Самцы	—	—	—	—	—	—	1	4	3	—	—	—
О.	—	—	—	—	—	2	6	13	8	21	8	—

созревать новые овоциты, так как в гонадах, наряду со зрелыми яйцами, встречается небольшое количество молодых овоцитов.

В начале сентября уже нельзя найти моллюсков ни с полностью зрелыми гонадами, ни с гонадами, находящимися в состоянии частичного нереста; гонады всех моллюсков как самок, так и самцов в этот период пусты, встречаются лишь отдельные остаточные яйца или сперматозоиды. В сентябре гонады самцов имеют очень тонкие стенки с редкими сперматогониями. Пустые фолликулы самок имеют более толстые соединительнотканые стенки, к которым прикрепляются овогонии.

Таблица 4

Рост овоцитов*

Вскоре после окончания нереста начинается новое развитие гонад. В октябре гонады самок содержат овогонии и в небольшом количестве молодые овоциты (рис. 5, а), гонады самцов — сперматогонии и небольшой процент сперматозоидов и сперматид.

В течение осени происходит дальнейший рост овоцитов. В табл. 4 приводятся средние размеры овоцитов

Месяцы	Средние размеры овоцитов у отдельных моллюсков, μ	Средние размеры овоцитов для всех моллюсков, μ
Январь	24, 26, 23, 27	25
Март	42, 38, 35	38
Май	50, 52, 52, 51, 54, 56	52
Июнь	56, 61, 54, 60	57
Июль	56, 58, 56, 55, 56	56
Октябрь	15	15
Ноябрь	34, 26, 23	28

* Наблюдения проводились в 1963 г.

венусов в разные месяцы. К началу зимы, в ноябре, гонады самок содержат овоциты со средним размером 28 μ (рис. 5, б), овоциты располагаются по краям фолликулов, центр фолликулов остается свободным. В зимние месяцы рост овоцитов замедляется. Возобновляется рост овоцитов весной, и к маю они достигают размеров зрелых овоцитов. В ноябре гонады самцов содержат большое количество сперматогониев и сперматозоидов и небольшое количество сперматозоидов (рис. 6).

К маю гонады самцов, так же как и гонады самок, достигают зрелого состояния.

В отношении годового цикла развития гонад черноморский *Venus gallina* сходен с атлантической формой, рост и размножение которой у берегов Шотландии изучал Анзель (Ansell, 1961). Они имеют четко выраженный репродуктивный цикл в развитии гонад без периода покоя:

у них сразу после окончания нереста начинается процесс гаметогенеза. Такой же ход развития гонад отмечен у *Venus mercenaria* (Loosanoff, 1937) и *Cyprina islandica* (Loosanoff, 1953).

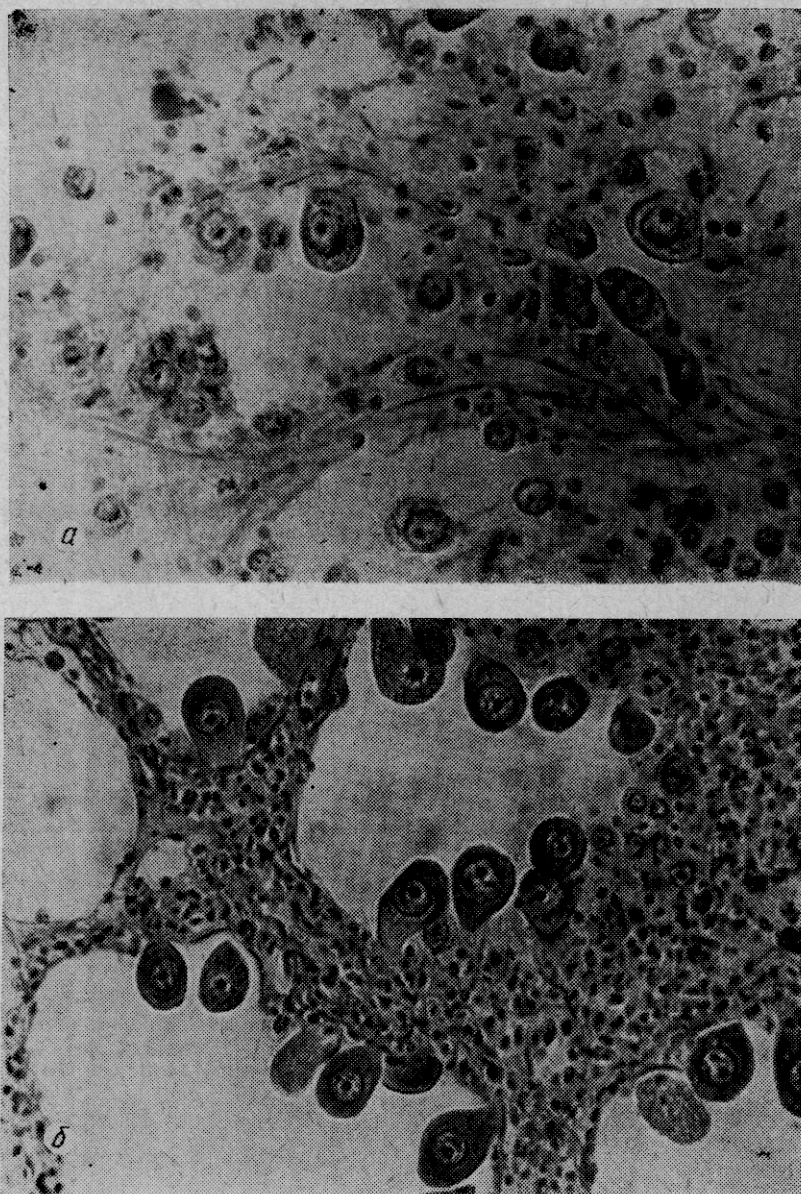


Рис. 5. Гонады половозрелой самки в период овогенеза:

а — в октябре, б — в ноябре.

Но в отношении сроков нереста и критической температуры нереста у этих двух форм наблюдаются значительные различия. Анзель указывает, что *Venus striatula* (= *V. gallina*) у побережья Шотландии начинает размножаться в конце мая при температуре воды 9—11°. В Черном море *V. gallina* начинает размножаться значительно позже, при значительно более высокой температуре (20—21°). Атлантическая и черноморская формы *V. gallina*, по-видимому, могут быть выделены по

критической температуре нереста в отдельные физиологические расы, либо могут даже представлять самостоятельные виды. Такие физиологи-

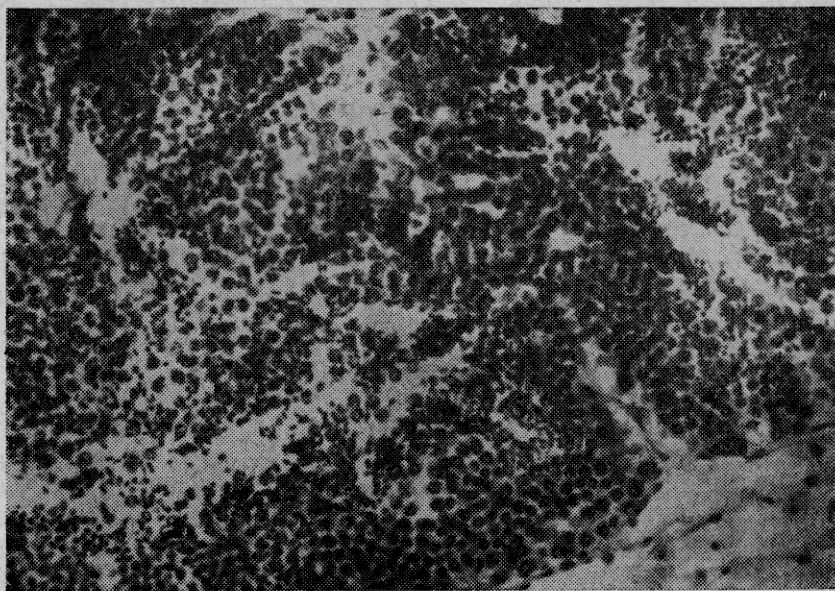


Рис. 6. Гонады половозрелого самца в период сперматогенеза, ноябрь.

ческие расы известны у некоторых пластинчатожаберных моллюсков, например, у устрицы *Ostrea virginica* (Loosanoff and Davis, 1952) и *Ostrea edulis* (Korringa, 1957).

ЛИТЕРАТУРА

- Виноградова З. А. Материалы по биологии моллюсков Черного моря. «Тр. Карадаг. биол. ст.» 1950, вып. 9.
- Захваткина К. А. Личинки двухстворчатых моллюсков Севастопольского района Черного моря. «Тр. Севаст. биол. ст.», 1959, т. 11.
- Никитин В. В. и Турпаева Е. П. К вопросу об эвригалинности некоторых видов черноморского бентоса и возможности вселения их в Азовское море. «Тр. Ин-та океанологии», 1958, т. 20.
- Ansell A. D. Reproduction, growth and mortality of *Venus striatula* (Da Costa) in Kames Bay, Millport. J. Mar. Biol. assoc., 1961, v. 41, No 1.
- Bucquoy E., Dautzenberg Ph. et Dollfus G. Les mollusques marins du Roussillon, Paris, 1882.
- Forbes E. and Hanley, British Mollusca, London, 1853.
- Eales N. B. The littoral fauna of Great Britain, Cambridge, Univ. Press., 1939.
- Jeffrey J. G. British conchology, London, 1867.
- Korringa P. Water temperature and breeding throughout the geographical range of *Ostrea edulis*. Ann. biol., 1957, v. 33, No 1—2.
- Loosanoff V. L. Seasonal gonadal changes in adult clams *Venus mercenaria* (L.). Biol. bull., 1937, v. 72, No 3.
- Loosanoff V. L. Reproductive cycle in *Cyprina islandica*. Biol. bull., 1953, v. 104, No 2.
- Loosanoff V. L. and Davis H. C. Temperature requirements for maturation of gonad of northern oysters. Biol. bull., 1952, v. 103, No 1.