

Микроскопическая анатомия половой системы *Torquarator bullocki* (Torquaratoridae, Enteropneusta) из Берингова моря

Лукиных Анастасия Ивановна

Студентка 3 курса бакалавриата Биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, направление «Экология и природопользование».

E-mail: lukinyh.anastasiya@yandex.ru

Научный руководитель: к.б.н Ежова Ольга Владимировна



Рис. 1. Внешний вид *Torquarator bullocki*.

Фотография сделана с помощью ТПА «Команч 18».

Класс кишечнодышащие (Enteropneusta) объединяет свободноживущих червеобразных морских беспозвоночных. Большинство исследований, посвящённых микроскопической анатомии кишечнодышащих, выполнено на представителях семейств Harrimaniidae, Ptychoderidae и Spengelidae, обитающих на небольших глубинах и зарывающихся в грунт. Относительно недавно описано новое семейство кишечнодышащих Torquaratoridae (Holland, Clague, Gordon, Gebruk, Pawson & Vecchione, 2005), представители которого обитают на глубинах 350–4500 м и способны «парить» над поверхностью морского дна. Первым описанным видом нового семейства стал *Torquarator bullocki* (Holland et al., 2005).

В нашем распоряжении оказалось несколько экземпляров *T. bullocki*, обнаруженных на глубине 2289 м в Командорской котловине, Берингово море, в ходе 75-го рейса НИС «Академик М. А. Лаврентьев» (2016г.) (рис. 1). Для изучения микроскопической анатомии полученных экземпляров нами были изготовлены поперечная и сагиттальная серии гистологических срезов *T. bullocki*. Отдельные участки тела были изучены с помощью SEM. Наибольший интерес для нас представляла половая система исследуемого вида.

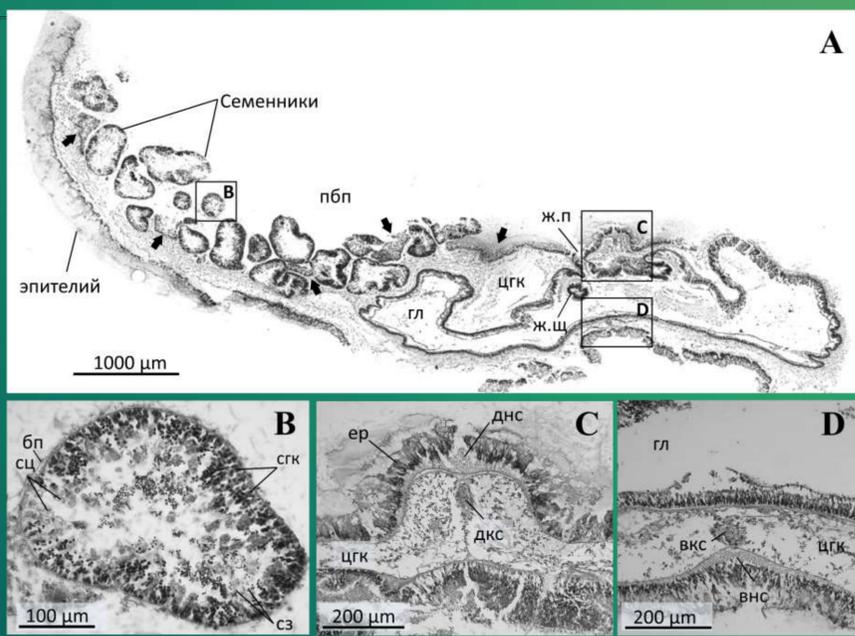


Рис. 2. Поперечный срез в области бранхио-генитального отдела туловища. **A** – генитальное крыло, заполненное семенниками; **B** – семенник со сперматогенными клетками (сгк), сперматоцитами (сц) и сперматозоидами (сз), окружённый базальной пластинкой (бп); **C** – дорсальный мезентерий с дорсальным кровеносным сосудом (дкс) и дорсальным нервным стволом (днс); **D** – вентральный мезентерий с вентральным кровеносным сосудом (вкс) и вентральным нервным стволом (внс).

гл – глотка; жп – жаберная пора; жщ – жаберная щель; цгк – целом генитального крыла.

Организация мужской половой системы изученного нами экземпляра *T. bullocki* имеет ряд особенностей, отличных от других представителей Enteropneusta. В генитальных крыльях самца *T. bullocki* обнаружены многочисленные семенники, которые занимают почти всю полость целома генитальных крыльев (рис. 2 А). Эти семенники имеют уникальное строение. Их уникальность заключается в наличии выходящей в перибранхиальную полость овальной части (рис. 3).

В среднем, на одном поперечном срезе генитального крыла можно насчитать от 10 до 18 семенников. Семенники различаются по форме и размерам. Большинство зрелых семенников состоит из лопастной и овальной частей, соединённых столбиком. Лопастная часть погружена в полость генитального крыла; овальная часть выдаётся в перибранхиальную полость. Внутреннее строение семенников стандартно для кишечнодышащих. На срезах обнаруживаются сперматогенные клетки, сперматоциты и сперматозоиды.

Мы предполагаем, что представители исследуемого нами вида выводят во внешнюю среду не отдельные сперматозоиды, а целые семенники.

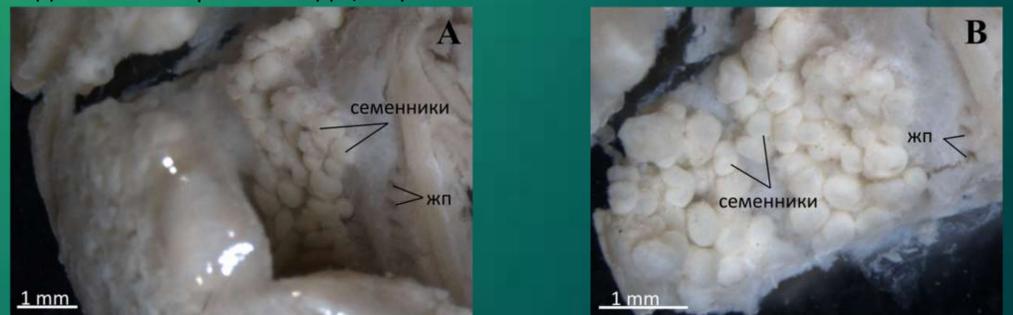


Рис. 3. **A** – Перибранхиальная полость с выходящими в неё семенниками; **B** – поверхность генитального крыла с выступающими над ней семенниками. жп – жаберные поры.

В целоме генитальных крыльев самки *T. bullocki* обнаружены многочисленные яичники с созревающими в них ооцитами и яйцеклетками. В одном яичнике содержится несколько ооцитов и яйцеклеток. Каждый яичник снаружи окружён базальной пластинкой, отграничивающей его содержимое от туловищного целома (рис. 4 В, С, D). С внутренней стороны на этой базальной пластинке сидит герминативный эпителий, из клеток которого развиваются ооциты, а затем и яйцеклетки. Яйцеклетки содержат тёмную зернистую цитоплазму и покрыты толстой оболочкой (рис. 4 А). У большинства описанных ранее Torquaratoridae яйцеклетки не собраны в яичники (Pried et al., 2012; Jabr et al., 2018; Osborn et al., 2013; Holland et al., 2012).

Созревший яичник *T. bullocki* открывается в перибранхиальную полость небольшим каналом, образованным слившимися базальными пластинками покровного эпителия и яичника. Через этот канал яйцеклетки выходят непосредственно в покровный эпителий перибранхиальной полости где, как мы предполагаем, потом и развиваются эмбрионы.

В оригинальном описании *T. bullocki* рассматривается только самка (Holland et al., 2005). Указано, что в её генитальных крыльях содержатся несколько сотен яичников с ооцитами разных размеров. На основании этого высказывается предположение, что у *T. bullocki* лецитотрофная личинка и прямое развитие.

Автор выражает благодарность «Национальному научному центру морской биологии» ДВО РАН за организацию и проведение 75 рейса НИС «Академик М. А. Лаврентьев», а также ФАНО России за финансирование этой экспедиции. Особая благодарность пилотам и техникам, обеспечившим в рейсе работы с применением ТПА «Команч 18». Также хотелось бы поблагодарить Гебрука Андрея Викторовича и Галкина Сергея Владимировича за предоставленный материал и помощь в подготовке работы. Гистологическое исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФФИ № 17–04–00482-а. Остальные этапы исследования, а также подготовка постера осуществлены при финансовой поддержке гранта РНФ 18–74–10025.

Используемая литература:

- Holland N.D., Clague D.A., Gordon D.P., Gebruk A., Pawson D.L., Vecchione M. // Nature. 2005. Vol.434. P.374–376.
 Holland N.D., Kuhn L.A., Osborn K.J. // Journal of Morphology. 2012. Vol. 273(7). P.661–671.
 Jabr N., Archambault P., Cameron C.B. // Canadian Journal of Zoology. 2018. [doi 10.1139/cjz-2017-0214].
 Osborn K.J., Gebruk A.V., Rogacheva A., Holland N.D. // The Biological Bulletin. 2013. Vol.225(2). P.113–123.
 Priede I.G., Osborn K.J., Gebruk A.V., Jones D., Shale D., Rogacheva A., Holland N. D. // Invertebrate Biology. 2012. Vol.131(3). P.244–257.

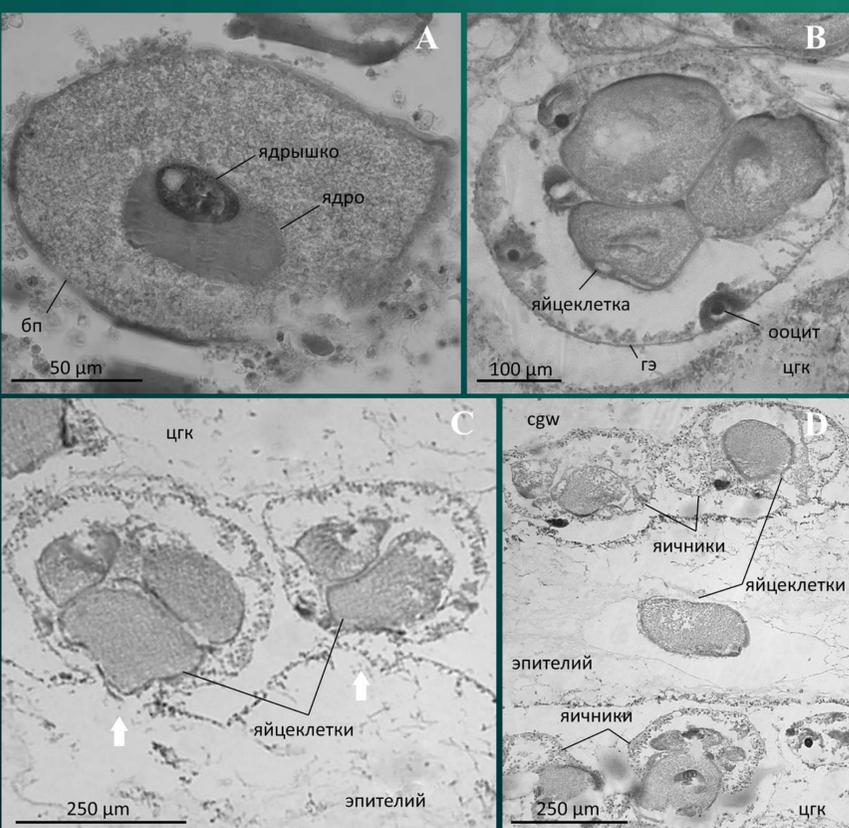


Рис. 4. Участки поперечных срезов в области бранхио-генитального отдела туловища *T. bullocki*. **A** – яйцеклетка; **B** – яичник с яйцеклетками и ооцитами. **C** – выход яйцеклеток из яичников в покровный эпителий через каналы, обозначенные стрелками; **D** – яйцеклетка, находящаяся в покровном эпителии генитального крыла.

бп – базальная пластинка; гэ – герминативный эпителий; цгк – целом генитальных крыльев.