

Механизм раздвигания субстрата жуками-карапузиками (Histeridae: Histerinae) при откладывании яиц

Научный руководитель – Петров Петр Николаевич

Бичевой Владислав Витальевич

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра энтомологии, Москва, Россия
E-mail: vladislav.bychevoy@gmail.com

Изучение функциональной взаимосвязи между сегментами полового аппарата насекомых - это хорошо известная тема исследований, разработанная в разных группах Insecta. Однако исследований функциональных связей между сегментами яйцеклада жуков-карапузиков не проводилось ранее, что и обуславливает новизну данной работы.

Яйцеклад жуков-карапузиков имеет сложное строение, он представлен VIII и IX сегментом тела (рис. 2), которые втянуты в полость брюшка. В полости IX сегмента расположены парные стержневидные вальвиферы. Основание вальвиферов обычно расширено, а их дистальные концы сочленены со стернитами IX сегмента - гонококситы [1].

В исследовании использовались сухие экземпляры с выпяченным наружу яйцекладом. Благодаря этому удалось изучить внешнее строение яйцеклада и положения его видимых элементов без предварительного их препарирования.

Сочленовный склерит находится ближе к дорсальной стороне яйцеклада когда гонококситы расправлены (рис. 1: 2, 4). От острой вершины сочленовного склерита направлены волокна соединительной ткани, которые попадают в полость гонококситов при помощи специальной вырезки в их основании (рис. 1: 4; рис. 3). Сочленовный склерит препятствует контакту гонококситов (рис. 1: 3). К основанию вальвифера крепится вентральная продольная мышца, которая тянется к вершине вальвифера и через отверстие попадает в полость гонококсита. Окончание мышцы, пройдя через отверстие, по-видимому, делится на два пучка, которые крепятся к медиальной стенке гонококсита. Вероятно, вентральная продольная мышца отвечает за расправление гонококситов во время яйцекладки (рис. 2). Место сочленения вальвиферов и основания гонококситов играет роль точки опоры для рычага третьего рода [2], где точками приложения сил служат вершина гонококсита и место крепления вентральной продольной мышцы. Вальвиферы в своей средней части должны подвергаться значительному физическому напряжению, связанному с работой вентральной продольной мышцей. Гонококситы при яйцекладке выполняют механическую работу по раздвиганию субстрата и место сочленения вальвиферов с гонококситы выступает в роли точки опоры рычага третьего рода, т.е. к яйцекладу применим закон равновесия рычага [2], где длина гонококсита - большее плечо рычага, а расстояние от места сочленения вальвиферов и гонококситов до места крепления вентральной продольной мышцы к гонококситу - малое плечо рычага.

Источники и литература

- 1) Бичевой В.В. 2022. Особенности строения гениталий самок жуков-карапузиков (Coleoptera, Histeridae) // Энтомологическое обозрение. Т. 101. № 4. С. 747–762.
- 2) Assis A.K.T. 2010. Archimedes, the Center of Gravity, and the First Law of Mechanics, 2nd ed. Montreal: C. Roy Keys Inc. P. 169–183.

Иллюстрации

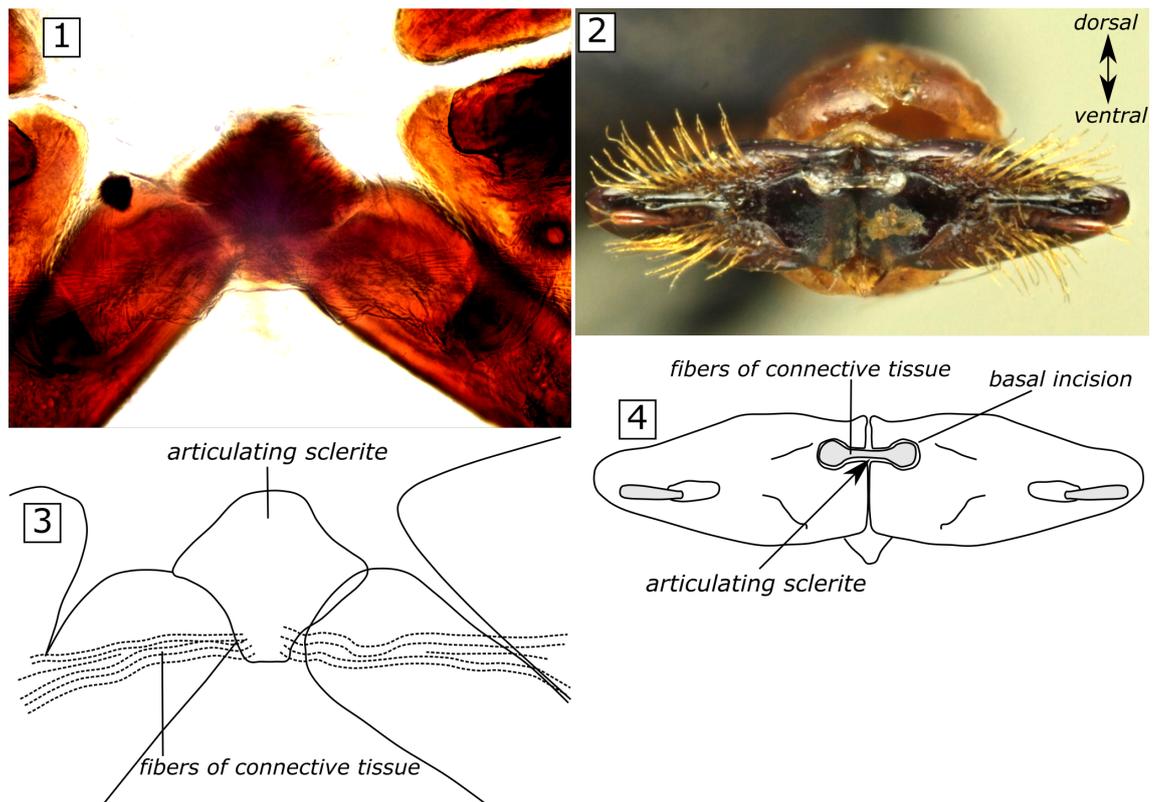


Рис. 1. Детали яйцеклада: 1, 3 – *Margarinotus bipustulatus* (вид с брюшной стороны); 2, 4 – вид на расправленные сегменты яйцеклада *Hololepta baulni*

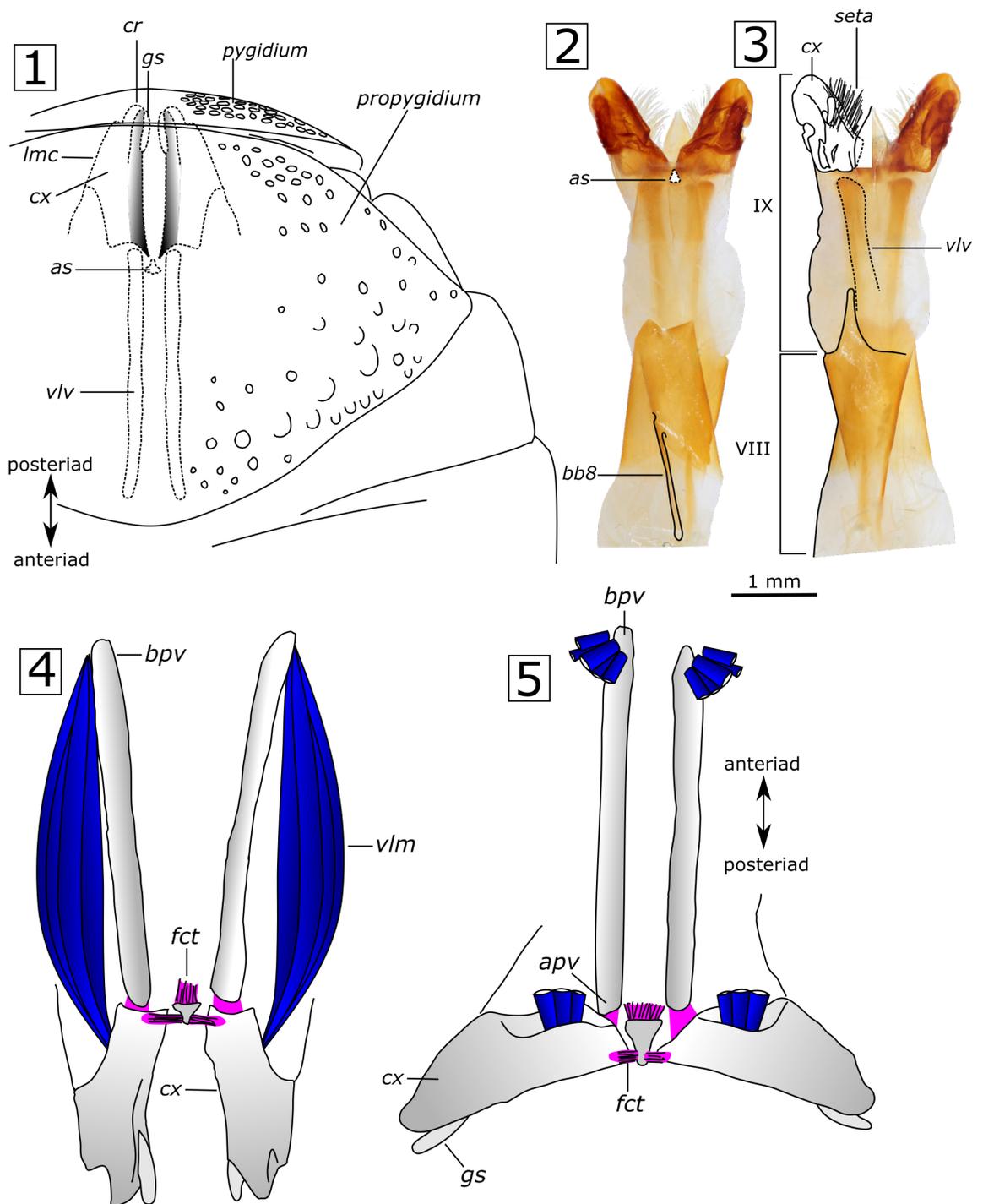


Рис. 2. Яйцеклад 1, 5 – элементы яйцеклада в расправленном состоянии для *Hololepta amurensis* (пропорции соблюдены); 2, 3 – расправленный яйцеклад *H. baulni* (яйцеклад сфотографирован после нескольких дней вымачивания в 96% этаноле);

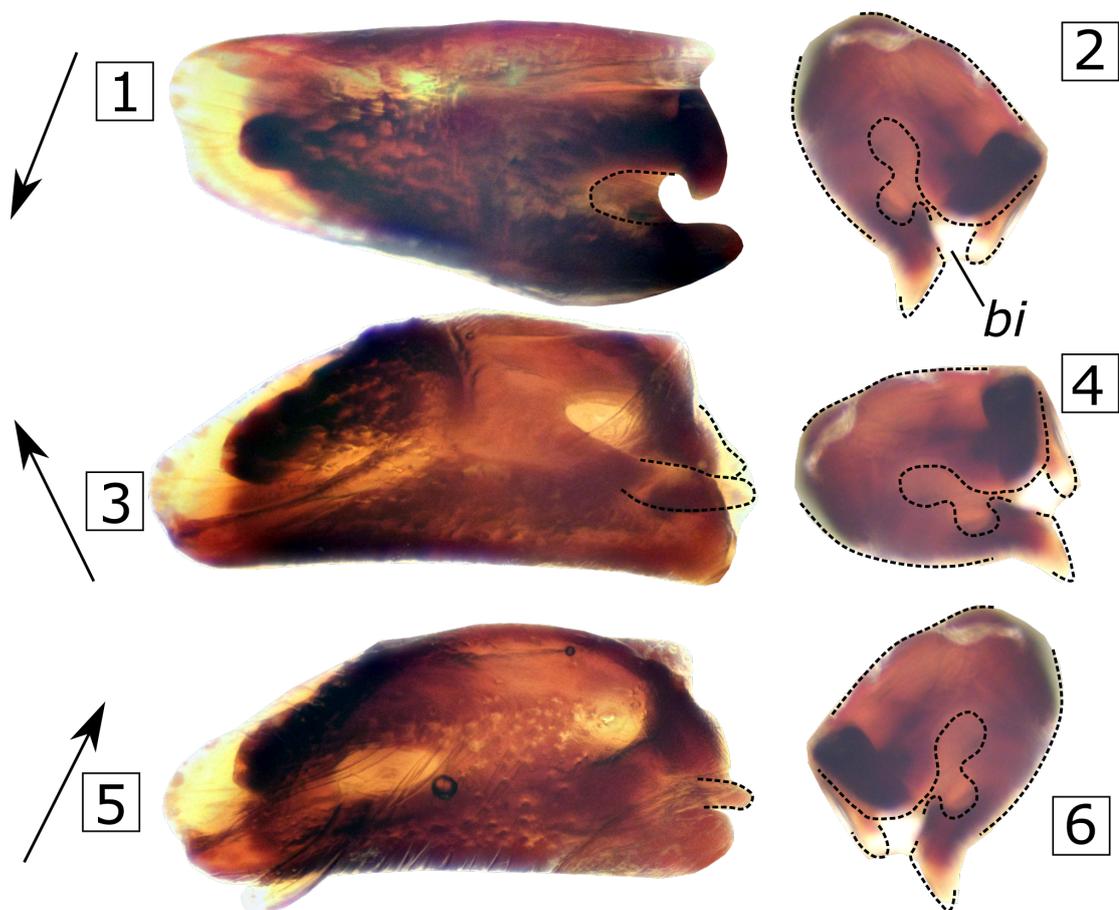


Рис. 3. Гонококсит *Hololepta plana*: 1, 3, 5 – вид на гонококсит в разных плоскостях; 2, 4, 6 – вид на основание гонококсита в соответствующей проекции. Направление стрелки указывает направление занятое внешним краем гонококсита. *bi*, базальная вырезка.

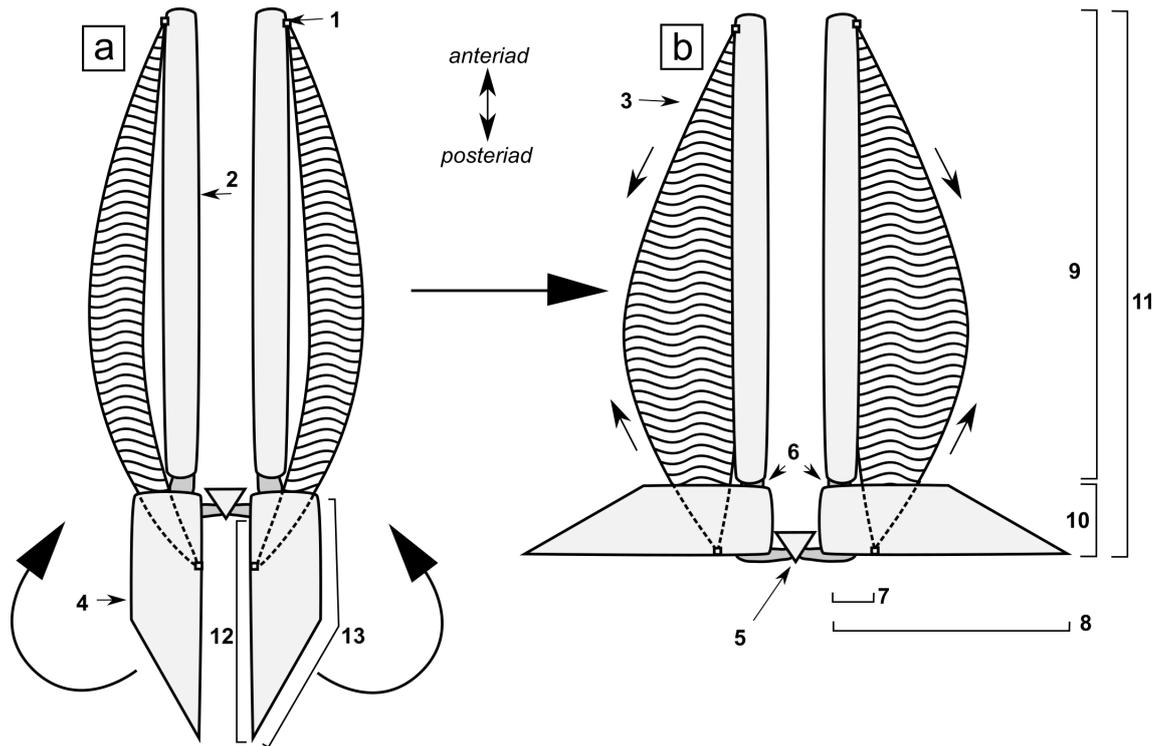


Рис. 4. Упрощенное строение и работа яйцеклада: 1 – место крепления вентральной продольной мышцы; 2 – вальвивер; 3 – вентральная продольная мышца; 4 – гонококсит; 5 – сочленовный склерит; 6 – место сочленения гонококсита и вершины вальвивера, точка опоры; 7 – малое плечо рычага (d_2); 8 – длина гонококсита, большее плечо рычага (d_1); 9 – длина вальвивера; 10 – толщина гонококсита; 11 – длина вентральной продольной мышцы; 12 – внутренний край гонококсита; 13 – латеральный край гонококсита.