

Лабораторная работа №4

Строение брюшка и его придатки

Цель занятия: изучить строение брюшного отдела насекомых, особенности строения придатков брюшка.

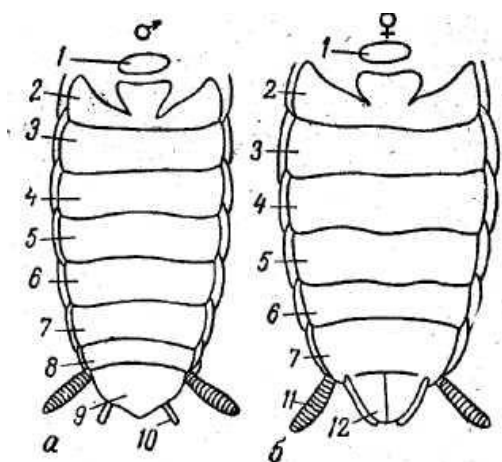
Материалы и оборудование: коллекция насекомых, микроскоп МБИ-9, препаровальные иглы, пинцеты, ванночки, таблицы, атласы, методические указания

Задание:

1. Ознакомиться с теоретической частью
2. Рассмотреть под микроскопом строение брюшка насекомых.
3. Зарисовать генитальные придатки брюшка.

Строение брюшка

Брюшко (abdomen) состоит из серии приблизительно одинаковых сегментов, у взрослого насекомого лишено ног. Сегмент брюшка состоит из тергита и стернита, которые соединены по бокам мягкими плеуральными мембранами, или *плеурами*. Количество сегментов колеблется от 12 у Protura до 4-6 у некоторых перепончатокрылых и двукрылых. Сокращение числа сегментов происходит за счет утраты или сильного изменения вследствие смены функции вершинных сегментов, а также за счет редукции I сегмента. Достаточно часто в брюшке утрачивается соответствие между числом тергитов и стернитов: тергитов может быть на 1-3 больше, чем стернитов. Разное количество тергитов и стернитов бывает у самца и самки одного и того же вида. Например, у самца таракана 10 тергитов и 9 стернитов, в то время как у самки, соответственно, 8 и 7 (рис. 19).



- а – самец,
б – самка;
1-9 – стерниты сегментов брюшка,
10 – гифельки,
11 – церки,
12 – лопасти, удерживающие оотеку

Рис. 19. Брюшко черного таракана
(вид с брюшной стороны, по Зеликману)

Брюшко обычно имеет веретеновидную или цилиндрическую форму, однако в процессе эволюции у различных насекомых оно приобрело самые разнообразные формы (рис. 20).

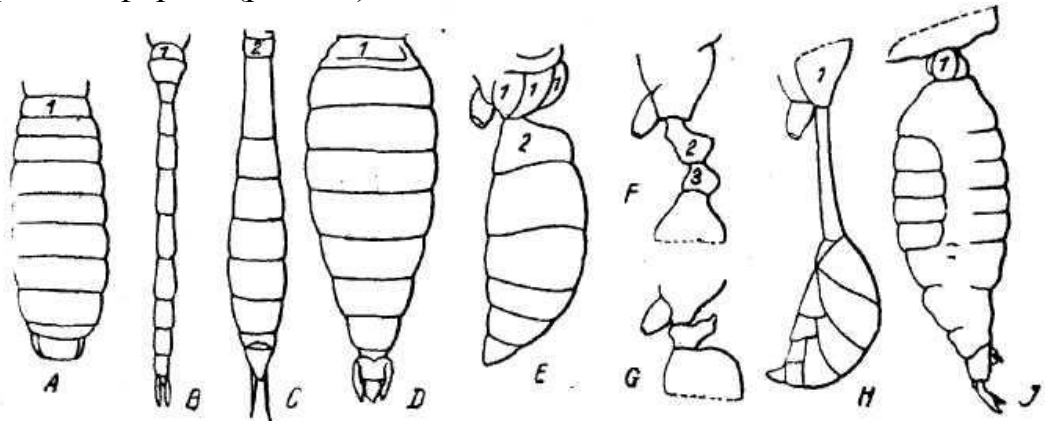
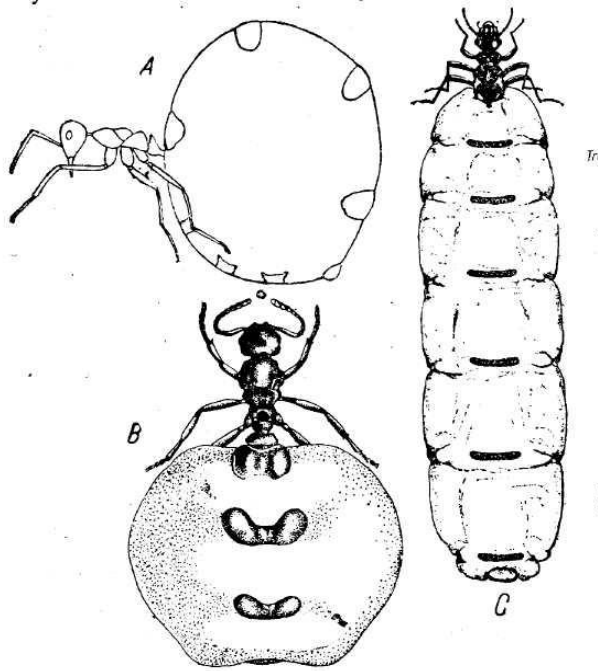


Рис. 20. Формы брюшка насекомых (по Шарпу):

*A – пилильщик; B – стрекоза; C – комар долгоножка;
D – бабочка древооточ; E – оса сколия; F, G – муравьи;
H – оса Sceliphron; J – Aleurodidae*

Иногда брюшко сильно растягивается за счет сочленовных мембран. У самок термитов и некоторых муравьев, у которых, вследствие колоссального развития яичника, брюшко увеличивается в объеме во много раз, так что большую часть его составляют сочленовные мембраны, на которых тергиты, стерниты и дыхальца имеют вид небольших пятнышек (рис. 21).



*A – муравей «медовая бочка»
Myrmecocystus mexicanus (по Шарпу-
Кузнецову);
B – половозрелая самка муравья
Anergutes (по Уилеру);
C – половозрелая самка термита
Termes ridemanni (по Эйдману).*

Рис. 21. Раздутые формы брюшка

По характеру сочленения брюшка с грудью различают три типа брюшка: сидячее, висячее и стебельчатое (рис. 22). *Сидячее* брюшко прикреплено к заднегрудь всем своим основанием; *стебельчатое* – имеет суженный первый видимый членик брюшка, который образует тонкий более или менее длинный стебелек; *висячее* брюшко отделено от груди ясным, но коротким сужением.

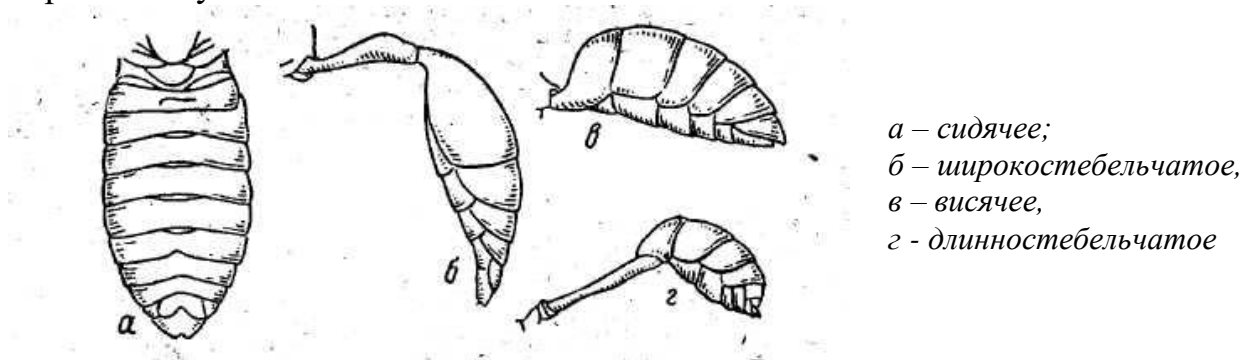


Рис. 22. Типы брюшка насекомых (по Богданову-Катькову)

Придатки брюшка

Все придатки брюшка можно разделить на две группы: придатки, не связанные с размножением, и придатки, несущие репродуктивные функции, такие, как спаривание и размножение.

К первой группе относятся церки и грифельки.

Церки представляют собой придатки XI сегмента, а при исчезновении последнего перемещаются на X сегмент. Церки обычно выполняют тактильную функцию. У таракановых, поденок и щетинкохвосток церки имеют вид пары мягких длинных членистых придатков (рис. 22а). У прямокрылых они обычно одночленистые и используются самцом при удержании самки при спаривании. У уховерток церки превращены в сильные нечленистые клещи, являющиеся органами защиты и нападения (рис. 22б).

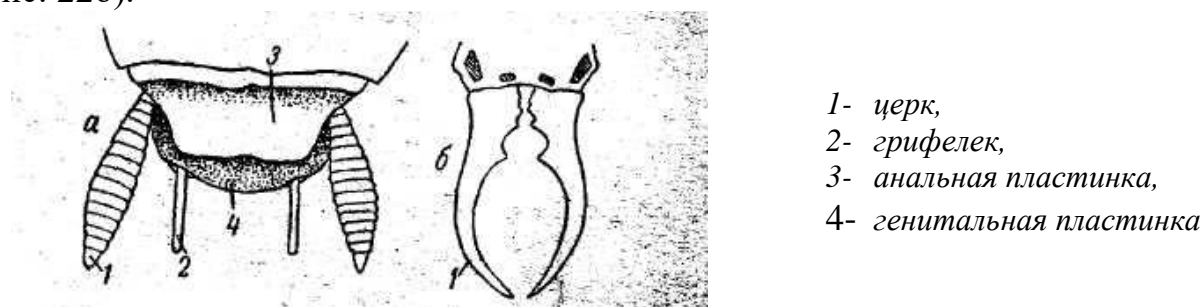


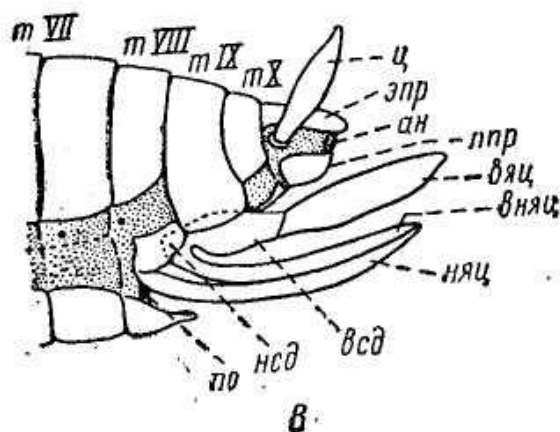
Рис. 22. Концевые придатки брюшка (по Бей-Биенко)

а – самца таракана, б – самца уховертки

Грифельки представляют собой пару небольших удлиненных нечленистых придатков на IX стерните брюшка самца у тараканов, кузнечиков, у щетинкохвосток и двухвостках они развиты на многих сегментах брюшка. Грифельки поддерживают брюшко над субстратом и облегчают его скольжение по поверхности при движении тела насекомого.

Половые придатки, или гениталии: у самцов - копулятивный орган, у самки - яйцеклад, расположены на VIII-IX сегментах брюшка.

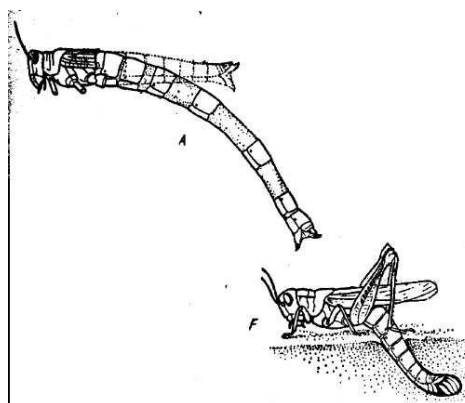
Яйцеклад самки состоит главным образом из 3 пар створок (вальв). Нижняя пара створок отходит от VIII сегмента, верхняя и внутренняя пары являются выростами IX стернита (рис.23). Такие яйцеклады, образованные из трех пар створок, называются *ортоптероидные*.



т – тергит,
 ст – стернит,
 ан – анальное отверстие,
 ц – церк,
 эпр – эпипрокт,
 ппр – парапрокт,
 вяц – верхняя створка яйцеклада,
 вняц – внутренняя створка яйцеклада,
 няц – нижняя створка яйцеклада,
 всд – верхний створкодержатель,
 нсд – нижний створкодержатель,
 по – половое отверстие

Рис. 23. Вершина брюшка самки с яйцекладом (по Веберу и Снодграссу)

У прямокрылых (Orthoptera) либо все три пары створок образуют функциональный яйцеклад, либо внутренняя пара превращается в короткий орган, направляющий движение яйца при откладке. У саранчовых при откладке яиц самка глубоко погружает конец брюшка в землю (рис. 24), нажима вниз и раскрывания створок. Яйцеклад вбуравливается в землю благодаря работе своих мышц и створок и тянет за собой брюшко, растягивая его. Рытье занимает 1-1,5 часа и состоит из правильного чередования трех фаз: закрывания створок за счет растяжения сочленовных мембран у египетской саранчи брюшко растягивается с 3 до 9-10 см. Вокруг отложенных яиц, благодаря склеиванию частиц почвы секретом придаточных желез, образуется земляная капсула - «кубышка».

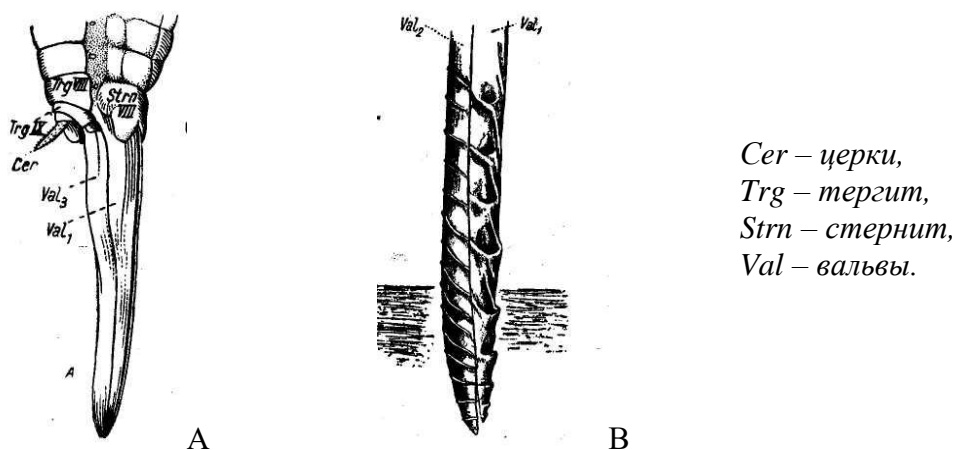


А- максимальное растяжение брюшка, возможное без разрыва межсегментарных мембран;
 F- обычное положение брюшка саранчовых при откладке яиц

Рис. 24. Откладка яиц у саранчовых (по Снодграссу)

У кузнечиков яйцеклад имеет саблевидную форму, т.е. сплюснут с боков и заострен на конце. Снаружи видны две пары створок, лежащие друг над другом. Внутренняя пара скрыта на уровне верхней пары (рис. 25А).

У пилильщиков, откладывающих яйца в стебли растений или древесину, нижние и внутренние створки образуют режущий или колющий орган с внутренним каналом, по которому выходят яйца. Верхняя пара створок становится ножнами или футляром, в который вкладывается яйцеклад. У рогахвостов концы створок покрыты сложной скульптурой, состоящей из косых ребрышек и углублений и служащей для удаления опилок, которые получают при пробуравливании древесины (рис. 25В).



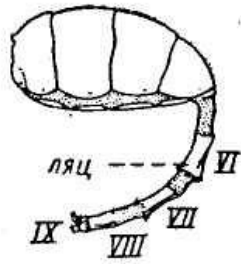
Cer – церки,
Trg – тергит,
Strn – стернит,
Val – вальвы.

Рис. 25. Яйцеклады:

А- кузнечика (по Веберу), В – рогахвоста (по Ассу и Фунтикову),

У наездников длина яйцеклада может достигать длины тела, а иногда и превосходить ее в несколько раз. Так, у наездника из группы *Himplini*, обитающего в Перу, тело имеет длину 2 см, а яйцеклад 15. У жалящих перепончатокрылых (осы, пчелы) яйцеклад преобразован в жало. Морфологически жало является яйцекладом, содержит все компоненты, но утратило функцию откладки яиц и служит только для защиты и нападения. Яйцо выходит из полового отверстия, находящегося на VIII стерните брюшка, минуя жало.

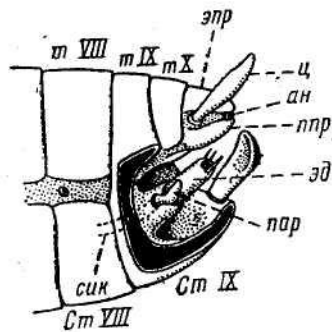
У многих насекомых ортоптероидный яйцеклад утрачен, но из уменьшенных в диаметре вершинных колец,двигающихся друг в друга, образовался ложный, или телескопический яйцеклад (рис 26).



ляц – ложный яйцеклад

Рис. 26. Брюшко комнатной мухи с яйцекладом
(по Веберу и Снодграссу)

Гениталии самца представлены весьма разнообразными структурами. В каждом отряде этот орган, как правило, характеризуется особыми, присущими только этому отряду признаками. Большинство насекомых имеет один половой проток, который открывается наружу через мужской копулятивный орган, находящийся позади IX стернита. Копулятивный орган, разделен на основание – **фаллобазу** и трубчатый **эдеагус**. К фаллобазе приложены с 2 сторон лопастевидные образования – **парамеры** (рис.27).



т – тергит,
ст – стернит,
ан – анальное отверстие,
ц – церк,
эпр – эпипрокт,
ппр – парапрокт,
эд – эдеагус,
пар – парамера,
сик – семяизвергательный канал.

Рис. 27.Вершина брюшка самца с гениталиями
(по Веберу и Снодграссу)

Контрольные вопросы:

1. Строение брюшка.
2. Типы брюшка по характеру сочленения с грудью.
3. Придатки брюшка, несвязанные с размножением.
4. Генитальные придатки брюшка.