

циональностью. Наши новые данные говорят о том, что сигналы *Heteroptera* могут обладать высокой изменчивостью.

Развитие головных ганглиев перелетной саранчи *Locusta migratoria* (L., 1758) в ходе эмбриогенеза

В.Н. Широков

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва,
Россия; shirokovvn@gmail.com*

[V.N. Shirokov. Development of the cephalic ganglia of the locust *Locusta migratoria* (L., 1758) during embryogenesis]

Целью этого исследования стало выяснение возможной связи онтогенетического развития головных ганглиев с эмбриональными линьками, на примере перелетной саранчи *Locusta migratoria*. У саранчи формируются три эмбриональные кутикулы. Первая секретируется клетками гиподермы эмбриона приблизительно на 3,5 сутки эмбрионального развития, сохраняется по 5,5 сутки эмбрионального развития, затем полностью лизируется, она представлена только кутикулиновым слоем эпикутикулы. Вторая эмбриональная кутикула формируется на 5,5 сутки, она состоит из двух слоев, один из которых соответствует эпикутикуле, другой — прокутикуле. Позднее она отслаивается от гиподермы, но сохраняется даже некоторое время после выхода личинки из яйца. После 8 суток формируется третья эмбриональная кутикула, являющаяся кутикулой покрова нимфы I возраста. В отличие от предыдущих кутикул она несет кутикулярные отделы сенсорных органов. На 3–4-е сутки эмбрионального развития саранчи, т.е. когда эмбрион покрыт первой эмбриональной кутикулой, его нервная система состоит из отдельных ганглиев. Надглоточный ганглий состоит из двух половин, имеющих грушевидную форму, его ширина достигает 300 мкм. В нем имеется нейропиль, но какие-либо заметные нейропильные структуры отсутствуют. Центральное тело представлено простым пучком комиссур. Подглоточный ганглий также состоит из коры и нейропиля, в нем наблюдаются деления нейробластов. У эмбриона на 5–6-е сутки развития, т.е. когда он покрыт второй эмбриональной кутикулой, активно формируются оптические доли, лежащие слева и справа от основной части протocereбрума, а центральный комплекс значительно увеличивается в размерах, но не разделен на отделы. Формируются грибовидные тела, состоящие из стебельков и чашечек. Ширина надглоточного ганглия достигает 730 мкм. Мозг эмбрионов саранчи на 8-9-й день развития, после формирования третьей эмбриональной кутикулы, характеризуется значительным развитием оптических долей. Нейропили ламины, медуллы и лобулы хорошо различимы, но характеризуется рыхлым расположением клеточных отростков, что свиде-

тельствует о продолжении их активного роста. В центральном комплексе хорошо различимы протоцеребральный мост и центральное тело, состоящее из эллипсоидного и веерообразного тела. Чашечки и стебельки грибовидных тел имеют простое строение. В дейтоцеребруме гломерулы не различимы. Это обусловлено, прежде всего, тем, что в антеннальных долях саранчи формируется около 1 тыс. гломерул небольшого размера, что затрудняет их идентификацию и подсчет даже у имаго. Ширина надглоточного ганглия 750 мкм, он окружен перинейриумом, толщина которого в среднем — 0,7 мкм, а на уровне расположения ядер — 2,3 мкм. Формирующаяся нейрилема присутствует в виде тонкого слоя толщиной 0,10–0,15 мкм. Таким образом, у эмбриона *L. migratoria*, покрытого первой эмбриональной кутикулой в надглоточном ганглии отсутствуют какие-либо оформленные нервные центры. У эмбрионов, покрытых второй эмбриональной кутикулой, имеются формирующиеся оптические доли и грибовидные тела. У эмбрионов с третьей эмбриональной кутикулой, помимо рассмотренных выше структур, в оптических долях имеются дифференцированные оптические доли, а в центральном комплексе сформированы основные отделы.

Работа выполнена на оборудовании ЦКП Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ и Российского фонда фундаментальных исследований (проект 16-04-01464-А).

Постэмбриональное развитие мозга у насекомых с полным превращением (Insecta: Holometabola)

В.Н. Широков, С.Ю. Чайка

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия; shirokovvn@gmail.com; biochaika@mail.ru

[V.N. Shirokov., S.Yu. Chaika. Postembryonic brain development in insects with complete metamorphosis (Insecta: Holometabola)]

Изучение строения мозга на постэмбриональных стадиях развития колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* (Coleoptera), листовертки *Archips podana* (Lepidoptera) и мухи *Calliphora vomitoria* (Diptera) показало, что развитие основных центров мозга происходит неравномерно. Основным центрам мозга личинок не свойственно формирование какого-то особого личиночного типа. В большинстве случаев осуществляется только дифференцировка этих структур, которая продолжается в течение личиночных возрастов и завершается на стадии куколки перед выходом имаго. В частности, начало формирования оптических ганглиев имагинального типа происходит у мухи *C. vomitoria* на стадии личинки II возраста. У личинок III возраста колорадско-