КЪ МОРФОЛОГІИ ВЕРСОНОВСКИХЪ И ШТЕЙНОВСКИХЪ ЖЕЛЕЗЪ НАСѢКОМЫХЪ.

Краткое сообщеніе

Проф. Н. Насонова.

ВАРШАВА.

ТИПОГРАФІЯ ВАРШАВСКАГО УЧЕБНАГО ОКРУГА.
Краковское Предмѣстье, № 3.

1903.

КЪ МОРФОЛОГІИ ВЕРСОНОВСКИХЪ И ШТЕЙНОВСКИХЪ ЖЕЛЕЗЪ НАСѢКОМЫХЪ.

Краткое сообщеніе

Проф. Н. Насонова.

ВАРШАВА.

ТИПОГРАФІЯ ВАРШАВСКАГО УЧЕБНАГО ОКРУГА.
Краковское Предмѣстье, № 3.

1903.

Печатано по опредѣленію Совѣта Императорскаго Варшавскаго Университета.

Ректоръ проф. *Г. К. Ульяновъ.*

Къ морфологіи версоновскихъ и штейновскихъ железъ насѣкомыхъ.

Краткое сообщеніе

Проф. Н. Насонова.

Въ наружныхъ покровахъ насѣкомыхъ существуетъ особый типъ железъ, имѣющихъ выводящіе канальца, высланные кутикулой. Эти канальца проходятъ въ тѣлѣ особыхъ клѣтокъ, т. н. канальцевыхъ, отличныхъ отъ железистыхъ клѣтокъ. Къ этому типу принадлежатъ железы, названныя мною версоновскими и штейновскими железами по имени *Версона* и *Штейна*, открывшихъ ихъ и давшихъ ихъ описаніе у различныхъ насѣкомыхъ.

Версонъ[1]) описалъ впервые канальцевыя железы у шелковичнаго червя въ числѣ 15 паръ, которыя располагаются по двѣ пары на каждомъ сегментѣ груди, по парѣ на первыхъ семи сегментахъ брюшка и по двѣ пары на восьмомъ сегментѣ его. Эти железы функціонируютъ періодически во время линьки. Изливая свой секретъ между гиподермой и кутикулой, они способствуютъ при линькѣ сбрасыванію кутикулы. Секретъ этихъ железъ, по *Версону*, содержитъ щавелево-кислую известь и мочевую кислоту.

Впослѣдствіи *Е. Гольмгренъ*[2]) нашелъ подобныя же железы у большаго числа гусеницъ Macrolepidoptera, при чемъ во пер-

---

[1]) *E. Verson.* Di una serie di nuovi organi escretori scoperti nel filugelle. R. Staz. bacolog. Padova. 1890.

[2]) *E. Holmgren.* Studier öfver hudens och de Körtelartade hudorganens morphologi hos skandinavska macrolepidopterlarver. Kongl. Sveusk. Vetensk.—Akad. Handling. Bd. 27. 1895.

выхъ указалъ, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ онѣ могутъ открываться на поверхности кутикулы, какъ напр. у гусеницъ *Demas coryli*, а во вторыхъ, что они могутъ открываться въ особыя мѣшковидныя вдавленія наружныхъ покрововъ, образуя мѣшетчатыя версоновскія железы.

Далѣе въ послѣднее время эти железы были изслѣдованы мною[1]) у *Gasteropacha quercus* и *Плотниковымъ*[2]) у личинокъ *Bombyx mori*, *Ocneria* и *Orgyia*. *Плотниковъ* упоминаетъ также о линочныхъ железахъ у *Nematus* и *Tenebrio molitor*.

Наконецъ въ прошломъ году вышла работа *Тоуэра*[3]) въ которой онъ описываетъ линочныя железы у личинокъ *Leptinotarsa decem-lineata*.

Что касается морфологіи версоновскихъ железъ, то она еще не въ достаточной степени выяснена. Въ литературѣ мы находимъ существенныя противорѣчія даже въ такомъ вопросѣ, касающемся строенія этихъ железъ, какъ вопросъ, изъ сколькихъ клѣтокъ состоитъ каждая отдѣльная железа.

Версонъ говоритъ, что каждая железа состоитъ изъ одной гигантской клѣтки, которая выдѣляетъ секретъ и которую мы будемъ называтъ железистой и изъ прикрывающихъ клѣтокъ, которыя прилегаютъ къ выводящему канальцу и имѣются въ числѣ одной, двухъ или трехъ. Такимъ образомъ железы могутъ быть двухъ,- трехъ- и четырехъ-клѣточными.

По *Е. Гольмгрену* каждая железа состоитъ изъ двухъ клѣтокъ, одной железистой и одной клѣтки, черезъ плазму которой проходитъ выводящій каналецъ. Въ своемъ курсѣ энтомологіи, основываясь главнымъ образомъ на работѣ *Гольмгрена*, я примкнулъ къ взгляду этого автора. У *Gasteropacha quercus* я прини-

---

[1]) *Н. Насоновъ.* Къ строенію и развитію наружныхъ покрововъ насѣкомыхъ. Извѣст. Имп. Варш. Унив. 1900 г.

[2]) *В. Плотниковъ.* О линяніи насѣкомыхъ. Дневникъ X-го съѣзда русскихъ естествоисп. и врачей въ Петербургѣ 1901 г.

[3]) *W. Tower.* Observations on the Structure of the Exuvial Glands and the Formation of the Exuvial Fluid in Insects Zool. Aug. Bd. XXV. 1902.

малъ, что каналецъ проходитъ черезъ одну клѣтку. Въ плазмѣ окружающей выводящій каналецъ, я видѣлъ два ядра, но не могъ замѣтить границъ между клѣтками.

Плотниковъ нашелъ, что версоновскія железы у шелковичнаго червя и у гусеницъ *Ocneria* и *Orgyia* всегда состоятъ изъ трехъ клѣтокъ одной железистой и двухъ покровныхъ, при чемъ въ одной заключается выводной протокъ, а въ другой его развѣтвленія. Относительно личинокъ *Nematus* *Плотниковъ* говоритъ, что ихъ линочныя „железки, повидимому, образованія двуклѣточныя" т. е. состоятъ изъ одной железистой и одной канальцевой клѣтки.

Наконецъ *Тоуэръ* описываетъ у личинокъ *Leptinotarsa decemlineata* одноклѣточныя линочныя железы.

Если мы оставимъ въ сторонѣ железы, описанныя у *L. decemlineata*, какъ не принадлежащія, повидимому, группѣ версоновскихъ железъ, то вопросъ сведется прежде всего къ тому, проходитъ-ли выводящій каналецъ черезъ одну, двѣ или три клѣтки.

Далѣе остается открытымъ вопросъ о происхожденіи этихъ клѣтокъ. По *Версону*, каждая железа развивается изъ одной клѣтки съ округлымъ ядромъ, находящейся въ полости тѣла и прикрѣпляющейся къ окружающимъ тканямъ при помощи нитевидныхъ отростковъ. Такого рода клѣтка образуетъ выступъ, который внѣдряется въ гиподерму. Внутри выступа появляется каналецъ, а снаружи къ нему прилегаетъ одна, двѣ или три эмбріональныхъ клѣтки, которыя превращаются въ „прикрывающія" (colpotrice).

Е. Гольмгренъ не изслѣдовалъ развитія версоновскихъ железъ, но на основаніи изученія ихъ строенія считаетъ ихъ кожными железами.

По *Плотникову*, „покровныя" (канальцевыя) клѣтки происходятъ изъ клѣтокъ эпителія, происхожденіе же „выдѣлительной" (железистой) клѣтки онъ не выяснилъ.

Для рѣшенія вопросовъ строенія и развитія версоновскихъ железъ, мною было изслѣдовано строеніе этихъ железъ у гусеницъ *Bombyx mori*, *Papilio machaon*, *Deilephila euphorbiae*, *Ly-*

caena sp. и *Hyponomeuta evonynella*, и развитіе ихъ у *Bombyx mori.*

У гусеницъ *Bombyx mori* версоновскія железы мною были изслѣдованы въ періодъ ихъ дѣятельности во время второй линьки. На разрѣзахъ, проведенныхъ черезъ большое число этихъ железъ, выяснилось, что клѣтки, черезъ которыхъ проходитъ выводящій каналъ железы имѣются въ числѣ двухъ. Одна изъ этихъ клѣтокъ (рис. 1 *a*) помѣщается своимъ наружнымъ съуженнымъ концомъ между клѣтками гиподермы, а расширенный внутренній конецъ ея лежитъ подъ гиподермой. Въ этомъ концѣ находится ядро, нѣсколько сплющенное и образующее нѣсколько отростковъ, идущихъ по направленію къ канальцу. Эту клѣтку мы будемъ называть наружной канальцевой клѣткой. Другая канальцевая клѣтка (рис. 1 *b*) прилегаетъ къ первой сбоку къ расширенному ея концу. Вершина второй или внутренней канальцевой клѣтки прилегаетъ снизу къ клѣткамъ гиподермы. Въ очень рѣдкихъ случаяхъ я наблюдалъ, что она слегка вклинивается между наружной канальцевой клѣткой и клѣтками гиподермы, образуя въ этомъ мѣстѣ какъ бы небольшой отростокъ. Ядро внутренней клѣтки болѣе вѣтвисто, чѣмъ въ наружной и на разрѣзахъ железъ часто можно видѣть нѣсколько разрѣзовъ ея вѣтвей. Границы между обѣими клѣтками всегда ясно видны и на внутренней сторонѣ клѣтки немного расходятся, такъ что между ними наблюдается промежутокъ, въ который входитъ часть тѣла железистой клѣтки.

Изслѣдуя выводящій каналецъ въ то время, когда образуется новая кутикула наружныхъ покрововъ (рис. 1 *c*), мы находимъ, что она продолжается въ очень тонкую кутикулу, выстилающую каналецъ. Кутикула канальца образуетъ при этомъ большое количество неправильныхъ поперечныхъ складокъ.

Каналецъ (рис. 1 *e*), открывающійся въ промежутокъ между старой и новой кутикулой наружныхъ покрововъ, идетъ вдоль наружной канальцевой клѣтки, загибается по направленію къ внутренней и войдя въ нее раздѣляется на нѣсколько (3—5) вѣтвей, которыя въ свою очередь вѣтвятся. Секретъ железистой клѣтки входитъ въ развѣтвленія выводящаго канальца, находящіяся

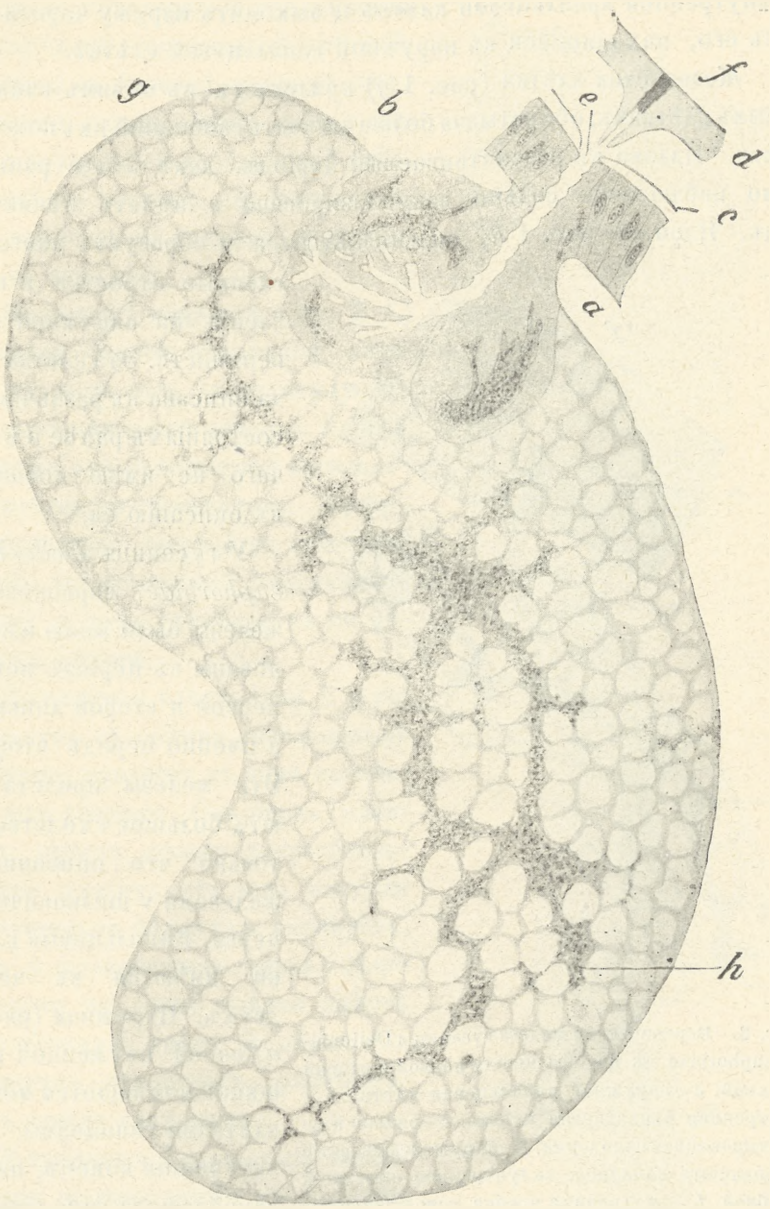

Рис. 1. Версоновская железа втораго сегмента брюшка шелковичнаго червя (Bombyx mori) во время второй линьки. *a*—наружная канальцевая клѣтка. *b*—внутренняя канальцевая клѣтка. *c*—новая кутикула наружныхъ покрововъ. *d*—старая кутикула наружныхъ покрововъ. *e*—выводящій каналецъ. *f*—закупоренная часть выводящаго канальца. *g*—железистая клѣтка. *h*—ея ядро. Увел. въ 300 разъ.

во внутренней канальцевой клѣткѣ и выходитъ наружу черезъ отдѣлъ его, находящійся въ наружной канальцевой клѣткѣ.

Железистая клѣтка (рис. 1 *g*) прилегаетъ къ обѣимъ канальцевымъ клѣткамъ, обхватывая большую часть свободной ихъ поверхности. Плазма въ разсматриваемый періодъ, какъ это и раньше было наблюдаемо сильно вакуолизировано и имѣетъ пѣнистый видъ. Ядро ея (рис. 1 *h*) сильно вѣтвится и образуетъ многочисленные отростки и вдавленія на наружной поверхности. Эта клѣтка была описана въ различныхъ состояніяхъ ранѣе и я ничего не имѣю добавить къ описанію ея.

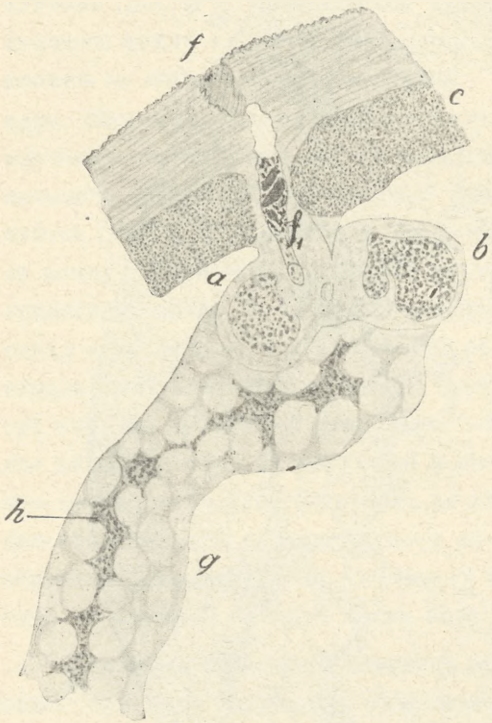

Рис. 2. Версоновская железа гусеницы Deilephila euphorbiae въ періодъ между первой и второй линькой. *a*—наружная канальцевая клѣтка. *b*—внутренняя канальцевая клѣтка. *c*—сильно пигментированная гиподерма. *f*—наружное отверстіе выводящаго канальца, закупоренное наружной пробкой. f_1—внутренняя пробка выводящаго канальца. *g*—железистая клѣтка. *h*—ея ядро. Увел. въ 500 разъ.

У гусеницъ *Deilephila euphorbiae* версоновскія железы были мною изслѣдованы въ періодъ между первой и второй линькой, а именно передъ второй. Эти железы представляютъ большое сходство съ только что описанными железами у шелковичнаго червя. Канальцевыя клѣтки имѣются въ числѣ двухъ. Наружная (рис. 2 *a*) своей съуженной вершиной помѣщается между клѣтками гиподермы. Ея внутренній конецъ, находящійся подъ гиподермой, сильно расширенъ и въ немъ помѣщается ядро неправильной формы, но не образующее отростковъ. Внутренняя канальцевая клѣтка (рис. 2 *b*) имѣетъ округлую форму, прилегаетъ

снизу къ гиподермѣ и соединяется съ наружной канальцевой клѣткой, прилегая къ боковой сторонѣ внутренняго расширеннаго конца ея. Ядро внутренней канальцевой клѣтки имѣетъ толстые, немногочисленные отростки на сторонѣ, обращенной къ канальцу.

Выводящій каналецъ (рис. 2 f_1) выстланъ тонкой кутикулой, которая продолжается въ кутикулу наружныхъ покрововъ личинки. Въ вершинномъ концѣ наружной канальцевой клѣтки онъ расширенъ. Затѣмъ съуживается, загибается по направленію къ внутренней канальцевой клѣткѣ и тамъ распадается на нѣсколько вѣтвей.

Железистая клѣтка (рис. 2 *g*) соединяется съ обѣими канальцевыми клѣтками, прилегая къ нимъ съ нижней ихъ стороны. Она очень удлинена, имѣетъ сильно вакуолизированную плазму, при чемъ вакуоли относительно большихъ размѣровъ, чѣмъ у шелковичнаго червя. Ядро вытянуто по длинѣ клѣтки имѣетъ неправильную форму и образуетъ множество отростковъ, размѣщенныхъ между вакуолями.

У гусеницъ *Lycaena sp.* версоновскія железы много наблюдаемы были въ періодъ покоя между второй и третьей линькой. Здѣсь канальцевыя клѣтки находятся также въ числѣ двухъ. Наружная изъ нихъ (рис. 3 *a*) сильно удлинена и помѣщается частію между клѣтками гиподермы. Ея внутренній конецъ слабо расширенъ и въ немъ помѣщается слабо вѣтвистое, нѣсколько сплющенное ядро. Внутренняя канальцевая клѣтка (рис.

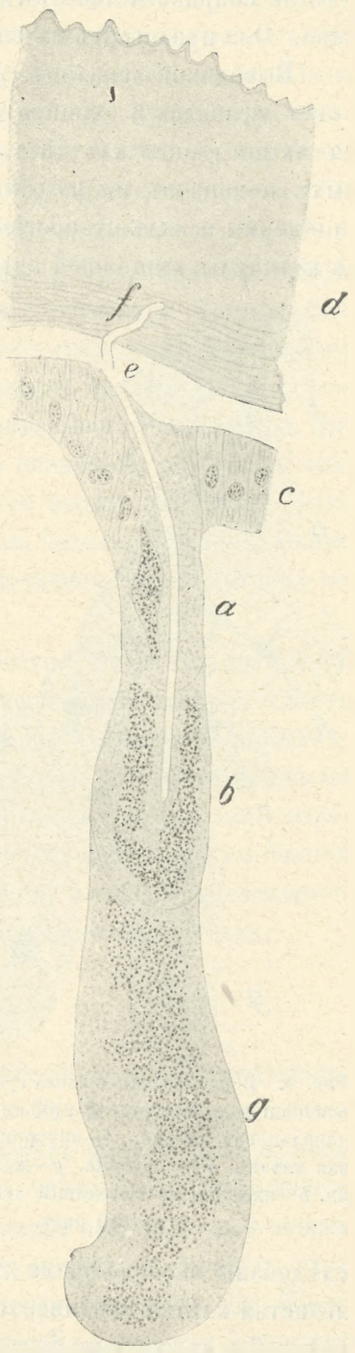

Рис. 3. Версоновская железа гусеницы Lycaena sp. въ періодъ покоя между второй и третьей линькой. *a*—наружная канальцевая клѣтка. *b*—внутренняя канальцевая клѣтка. *c*—гиподерма. *d*—кутикула наружныхъ покрововъ. *e*—выводящій каналецъ. *f*—его кутикула, отставшая отъ стѣнокъ. Увел. въ 1000 разъ.

3 *b*) не соприкасается съ гиподермой и имѣетъ сильно вѣтвистое ядро. Она прилегаетъ къ внутреннему концу наружной.

Выводящій каналецъ (рис. 3 *e*) идетъ вдоль наружной клѣтки, слабо изгибаясь и входитъ въ внутреннюю. Развѣтвленій канальца въ послѣдней клѣткѣ я не могъ обнаружить. Кутикула наружныхъ покрововъ на разрѣзахъ всегда получалась отставшей отъ гиподермы и надъ отверстіемъ канальца всегда помѣщалась трубка кутикулы, вышедшей изъ него (рис. 3 *f*).

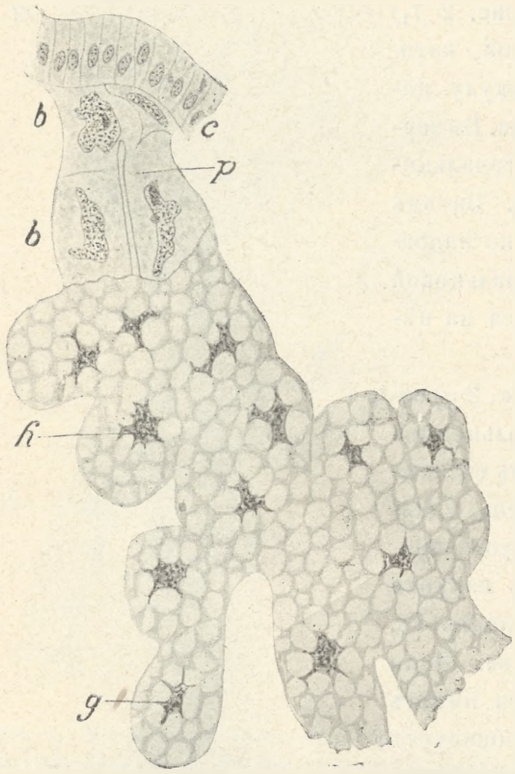

Рис. 4. Версоновская железа гусеницы Papilio machaon во время второй линьки. *a*—наружная канальцевая клѣтка. *b*—внутренняя канальцевая клѣтка. *c*—гиподерма. *g*—железистая клѣтка. *h*—ядро ея. *p*—выводящій каналецъ. Увел. въ 350 разъ.

Железистая клѣтка (рис. 3 *g*) соединена здѣсь только съ внутренней канальцевой клѣткой и обхватываетъ ея внутренній конецъ. Въ разсматриваемый періодъ железистая клѣтка не имѣетъ внутри полостей и ядро ея не такъ сильно вѣтвится, какъ это мы видимъ у *B. mori*.

У гусеницъ *Papilio machaon* канальцевыя клѣтки версоновскихъ железъ также имѣются въ числѣ двухъ (рис. 4 *a* и *b*) и внутренняя изъ нихъ также, какъ у *Lycaena*, не соприкасается съ гиподермой. Выводящій каналецъ прямой и не вѣтвится въ внутренней канальцевой клѣткѣ (рис. 4 *e*). Эти железы были изслѣдованы мною во время дѣятельности ихъ въ первой линькѣ. Железистая клѣтка соединяется только съ внутренней канальцевой клѣткой и въ этотъ періодъ тѣло ея имѣетъ сильно пѣнистый видъ.

Ядро очень сильно вѣтвисто (рис. 4 *h*) и разбивается на большое количество отдѣльныхъ участковъ, между которыми я не могъ найти соединенія изъ ядернаго вещества. Такимъ образомъ железистая клѣтка является какъ-бы многоядерной. Кромѣ того около обособившихся участковъ ядра, лежащихъ ближе къ наружной поверхности клѣтки, болѣе или менѣе обособляются участки тѣла ея (рис. 4 *g*), но полнаго обособленія ихъ я никогда не видалъ.

До сихъ поръ версоновскія железы у гусеницъ *Macrolepidoptera*. Мнѣ удалось найти ихъ такъ у гусеницъ *Microlepidoptera*, а именно у гусеницъ *Hyponomeuta evonymela*. У этихъ послѣднихъ железы, находящіяся въ періодѣ покоя едва выступаютъ внутрь въ видѣ бугра на нижней поверхности гиподермы. Двѣ канальцевыя клѣтки при этомъ сильно сплющены и имѣютъ видъ пластинокъ, а железистая клѣтка имѣетъ форму полушара. Выводящій каналецъ короткій и, особенно въ началѣ, широкій. Основная перепонка съ гиподермы непосредственно переходитъ на поверхность железистой клѣтки.

Въ періодъ дѣятельности железистая клѣтка сильно удлиняется и вмѣстѣ съ ней сильно увеличивается внутренняя клѣтка, соотвѣтствующая внутренней канальцевой клѣткѣ версоновскихъ железъ *Macrolepidoptera*, немного уступая въ величинѣ железистой. Обѣ эти клѣтки имѣютъ удлиненныя неправильной формы ядра, при чемъ ядро второй изъ нихъ очень сплющено съ боковъ. Во время наиболѣе сильной дѣятельности железа представляется имѣющей какъ бы двѣ сильно развитыя железистыя клѣтки.

Какъ извѣстно, линочныя версоновскія железы функціонируютъ только во время процесса линьки. Когда линька оканчивается полость выводящихъ канальцевъ можетъ быть закрыта и, когда сбрасывается старая кутикула личинки, канальцы не открываются наружу. По *Версону* у шелковичнаго червя закупориваніе канальцевъ происходитъ вслѣдствіе того, что кутикула канальца утолщается и такимъ образомъ закрываетъ его просвѣтъ. По *Плотникову* у того же насѣкомаго протокъ или „остается открытымъ

или оказывается замурованнымъ особымъ бурымъ твердымъ веществомъ, продуктомъ выдѣленія одной изъ клѣтокъ железы".

У гусеницъ *B. mori* я находилъ канальца только закупоренныя тѣмъ твердымъ веществомъ, о которомъ говоритъ *Плотниковъ* (рис. 1 *f*). У *Deilephila euphorbiae* я наблюдалъ двойную закупорку выводящаго канальца. Одна пробка находится въ полости канальца на уровнѣ съ гиподермой и состоитъ изъ желтоватой массы, въ которой различаются темно-бурыя зернышки и болѣе или менѣе крупныя кусочки твердаго вещества (рис. 2 f_1), а другая пробка находится въ наружномъ концѣ канальца близъ поверхности кутикулы и состоитъ изъ прозрачной массы, похожей по внѣшнему виду на окружающій хитинъ кутикулу наружныхъ покрововъ (рис. 2 *f*). Въ этой массѣ можно различить косо направленную слоистость. Можетъ быть такое двойное закупориваніе можно объяснить какъ закупориваніемъ при помощи секрета, такъ и одновременнымъ разростаніемъ хитина.

Какая изъ клѣтокъ выдѣляетъ секретъ, закупоривающій просвѣтъ выводящаго канальца, остается не выясненнымъ. По всему вѣроятію онъ выдѣляется одной изъ канальцевыхъ клѣтокъ, такъ какъ секретъ железистой клѣтки по внѣшнему виду отличается отъ вещества, изъ которой состоитъ пробка, но положительнаго относительно этого въ настоящее время ничего нельзя сказать.

Мы видѣли уже, что кутикула выстилающая внутреннюю поверхность выводящаго канальца продолжается въ кутикулу наружныхъ покрововъ. Очевидно, что, когда при линькѣ эта кутикула отстаетъ отъ матрикса, то она вмѣстѣ съ тѣмъ вытягиваетъ и кутикулу канальца, которая, вѣроятно, въ это время также отстаетъ отъ его стѣнокъ. Вмѣстѣ съ кутикулой канальца выводится и пробка и такимъ образомъ каналецъ, открывается въ промежутокъ между кутикулой и матриксомъ. Затѣмъ при образованіи новой кутикулы наружныхъ покрововъ образуется, какъ продолженіе ея кутикула на стѣнкахъ канальца, а затѣмъ каналецъ можетъ закупориваться, а старая кутикула сбрасывается.

По *Плотникову*, какъ мы видѣли, протокъ послѣ линьки можетъ оставаться открытымъ. Какъ въ этомъ случаѣ происходитъ безпрепятствованіе изліянія секрета наружу на поверхность ли-

чинки, объяснить трудно. Можетъ быть, при этомъ кутикула канальца отстаетъ отъ стѣнокъ ея и она спадается, препятствуя такимъ образомъ выхожденію секрета наружу.

До сихъ поръ версоновскія железы описывались только у личинокъ бабочекъ. Какъ мы видѣли выше, *Плотниковъ* упоминаетъ также о линочныхъ железахъ личинокъ *Nematus* и *Tenebrio molitor*. Относительно *Nematus* свѣдѣнія настолько малы, что мы не можемъ сказать принадлежатъ-ли онѣ къ версоновскимъ железамъ. Что касается до линочныхъ железъ *Tenebrio molitor*, то свѣдѣнія о нихъ еще менѣе полны. О нихъ *Плотниковъ* говоритъ только слѣдующее: „у личинокъ *T. molitor* линочныя железы густо разсѣяны по всей поверхности тѣла и имѣютъ часто своеобразно устроенный выводной протокъ. Въ началѣ густое сѣтчатое расположеніе протоплазмы железистой клѣтки превращается затѣмъ въ рѣдкую сѣть. Между линяніями железка оказывается спавшеюся".

Изслѣдуя строеніе боковыхъ мѣшетчатыхъ железъ личинокъ *Lina populi* я нашелъ, что отдѣльныя канальцевыя ихъ железки, открывающіяся въ общій мѣшетчатый резервуаръ имѣютъ такія особенности строенія, которыя даютъ возможность считать ихъ принадлежащими къ типу версоновскихъ железъ.

Мѣшетчатыя железы личинокъ *L. populi*, какъ извѣстно, помѣщаются по бокамъ тѣла въ числѣ девяти паръ на бугоркахъ чернаго цвѣта и расположены попарно ближе къ спинной поверхности втораго и третьяго сегментовъ груди и первыхъ семи сегментовъ брюшка. Эти железы были изслѣдованы ранѣе *Клаусомъ* [1]) и *Боргертомъ* [2]). На каждомъ бугоркѣ находится воронкообразное углубленіе, на днѣ котораго имѣется углубленіе, ведущее въ полость мѣшетчатыхъ вдавленій наружныхъ покрововъ. Это вдавле-

---

[1]) *C. Claus.* Ueber die Seitendrüsen der Larve von *Chrysomela populi*. Zeit. f. wiss. Zool. Bd. 11. 1861.

[2]) *H. Borgert.* Die Hautdrüsen der Tracheaten. 1891.

ніе съужено на вершинѣ и съуженная часть его имѣетъ видъ наружнаго протока. Въ расширенное основаніе вдавленій и открываются канальца вышеупомянутыхъ железокъ. Разширенная часть вдавленія служитъ резервуаромъ для секрета железокъ, имѣющаго сильный запахъ горькаго миндаля.

По *Клаусу*, каждая железка состоитъ изъ железистой клѣтки съ овальнымъ ядромъ, а по сторонамъ ея выводящаго канальца, обыкновенно помѣщаются два ядра, которыя принадлежатъ двумъ клѣткамъ, имѣющимъ бо́льшую величину, чѣмъ клѣтки эпителія стѣнокъ резервуара.

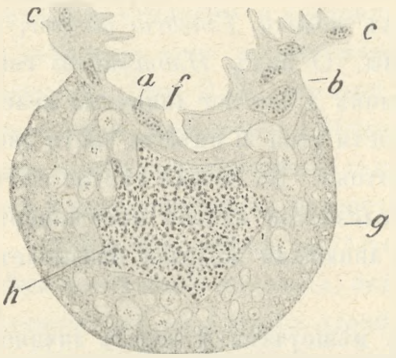

Рис. 5. Часть мѣшетчатаго вдавленія боковой железы второго сегмента брюшка личинки Lina populi. *a* и *b*—ядра канальцевыхъ клѣтокъ. *c*—стѣнка мѣшетчатаго вдавленія. *g*—железистая клѣтка. *h*—ея ядро.

Изслѣдуя разрѣзами строеніе канальцевыхъ железокъ этого мѣшка, я нашелъ, что канальцевыя клѣтки (рис. 5 *a* и *b*) здѣсь сильно сплющены и имѣютъ ядра неправильной формы, но никогда не обладаютъ вѣтвистыми отростками. Границы между этими клѣтками, которую видѣлъ *Клаусъ*, на имѣющихся въ моемъ распоряженіи экземплярахъ личинокъ *L. populi* позднихъ возрастовъ, я не могъ различить.

Выводящій каналецъ (рис. 5 *f*) начинается отверстіемъ. Онъ образуетъ въ началѣ явственное расширеніе и идетъ около ядра одной изъ канальцевыхъ клѣтокъ, лежащей наружною своею частію между клѣтками эпителія стѣнокъ резервуара (рис. 5 *c*). Затѣмъ каналецъ образуетъ изгибъ въ сторону, проходитъ подъ ядромъ другой канальцевой клѣтки, лежащей подъ эпителіальными клѣтками, и оканчивается здѣсь расширеніемъ, сообщающимся съ вакуолями железистой клѣтки. До этого расширенія каналецъ выстланъ тонкой кутикулой, служащей продолженіемъ кутикулы стѣнокъ резервуара.

Железистая клѣтка (рис. 5 *g*) имѣетъ видъ шара или элипсоида съ неправильной вырѣзкой на сторонѣ, обращенной къ стѣнкамъ

резервуара. Она соединена съ обѣими канальцевыми клѣтками и обхватываетъ почти по всей ихъ внутренней поверхности, прилегая частію къ клѣткамъ эпителія стѣнокъ резервуара. Плазма ея тѣла сильно вакуолизирована въ той его части, которая окружаетъ ядро. Въ болѣе поверхностной части тѣла вакуоли значительно меньшей величины. На нѣкоторыхъ железахъ онѣ здѣсь совершенно отсутствуютъ. Ядро железистой клѣтки (рис. 5 *h*) всегда неправильной формы и образуетъ отростки.

Всѣ эти особенности строенія разсматриваемыхъ железокъ въ высшей степени напоминаютъ строеніе версоновскихъ железъ и я склоненъ въ настоящее время отнести ихъ къ группѣ этихъ железъ, а не къ штейновскимъ, какъ я это сдѣлалъ въ своемъ „Курсѣ энтомологіи", принимая во вниманіе только тѣ особенности ихъ, которыя описаны въ работахъ *Клауса* и *Боргерта*.

Относительно развитія версоновскихъ, кикъ мы видѣли выше, въ литературѣ имѣются очень скудныя и противорѣчивыя свѣдѣнія и совершенно не выяснено происхожденіе железистой клѣтки ихъ.

Мною было изучено развитіе версоновскихъ железъ тутоваго шелкопряда, находящихся на спинной его сторонѣ въ послѣднихъ грудныхъ и въ первыхъ абдоминальныхъ сегментахъ.

Наиболѣе ранній несомнѣнный зачатокъ железки имѣетъ видъ двухъ клѣтокъ (рис. 6 *B*, *a* и *b*), лежащихъ между клѣтками гиподермы близъ зачатковъ спинныхъ щетинокъ приблизительно на тринадцатый день весенняго развитія зародыша, когда яйцевыя оболочки еще стоятъ въ связи съ тѣломъ его, но средняя кишка представляется уже замкнутой.

Эти двѣ клѣтки имѣютъ большую величину, чѣмъ окружающія клѣтки гиподермы, и разнятся другъ отъ друга по величинѣ. Клѣтка, лежащая ближе къ срединѣ тѣла (рис. 6 *B*, *a*) болѣе толстая и имѣетъ ядро большей величины. Обѣ клѣтки нѣсколько болѣе расширены къ основанію и выходятъ своими внутренними концами въ полость тѣла. Въ этомъ мѣстѣ къ нимъ подходятъ концы

развивающихся здѣсь трахейныхъ трубочекъ, состоящихъ изъ рядовъ клѣтокъ, въ тѣлѣ которыхъ замѣчаются трубчатые полости (рис. 6 *e*).

На предъидущихъ ближайшихъ стадіяхъ развитія зародыша, въ томъ мѣстѣ, гдѣ помѣщаются зачатки железъ, я часто замѣчалъ

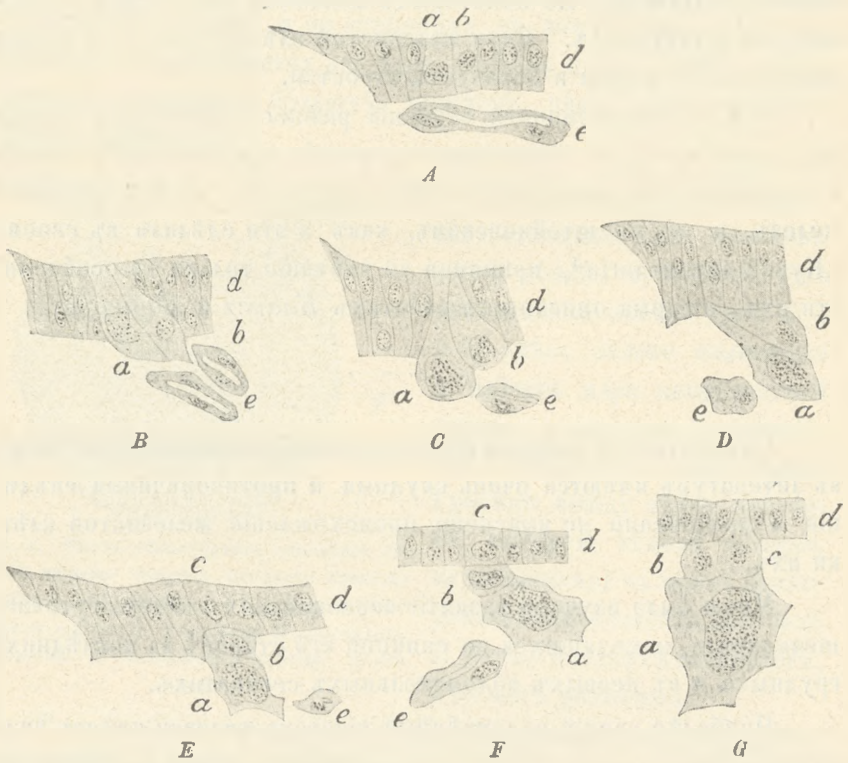

Рис. 6. Развитіе версоновской железы тутоваго шелкопряда. *A—G*—различныя послѣдовательныя стадіи развитія. *a*—железистая клѣтка. *b*—внутренняя канальцевая клѣтка. *c*—наружная канальцевая клѣтка. *d*—гиподерма. *e*—зачатокъ трахейной трубочки.

двѣ эпителіальныхъ клѣтки, лежащихъ въ ряду клѣтокъ матрикса и отличающихся отъ этихъ послѣднихъ главнымъ образомъ нѣсколько бо́льшими ядрами, и болѣе слабой окраской ихъ плазмы на препаратахъ, окрашенныхъ карминомъ (рис. 6 *A*, *a* и *b*). Въ особенности отличалась одна изъ этихъ клѣтокъ величиною своего ядра (рис. 6 *A*, *a*). Я думаю, что это начало дифференцировки клѣтокъ железы.

На болѣе позднихъ стадіяхъ (рис. 6 *C*) обѣ клѣтки, болѣе сильно расширяются на своихъ внутреннихъ концахъ, при чемъ бо́льшая клѣтка (рис. 6 *C*, *a*) болѣе сильно вдается въ полость тѣла.

На слѣдующихъ ближайшихъ стадіяхъ развитія, которыя мнѣ удалось видѣть, обѣ клѣтки выходятъ изъ ряда клѣтокъ матрикса въ полость тѣла (рис. 6 *D* и *E*), при чемъ только ихъ съуженныя вершинныя части помѣщаются между клѣтками матрикса, какъ бы вклиниваясь между ними. Такого рода картина можетъ быть объяснена, по моему мнѣнію, только тѣмъ, что обѣ клѣтки зачатка железы выскользываютъ изъ ряда клѣтокъ гиподермы. Дѣленія въ поперечномъ направленіи и каріокинетическихъ фигуръ во время развитія железы никогда не наблюдалось.

При этомъ всегда наблюдается что бо́льшая клѣтка бо́льшею частію своего тѣла помѣщается подъ меньшей клѣткой и начинаетъ на поверхности образовать отростки. Затѣмъ бо́льшая клѣтка теряетъ связь съ гиподермой и ложится цѣликомъ непосредственно подъ меньшей (рис. 6 *F*, *a*).

Изъ большей клѣтки впослѣдствіи развивается железистая клѣтка, а изъ меньшей—внутренняя канальцевая клѣтка. Что касается до наружной канальцевой клѣтки, то она, какъ таковая, обозначается позднѣе двухъ первыхъ, а именно на тѣхъ стадіяхъ развитія, когда двѣ первыя клѣтки почти совсѣмъ выходятъ изъ ряда клѣтокъ матрикса и бо́льшая изъ нихъ ложится надъ меньшей, одна изъ клѣтокъ матрикса, къ которой прилегаетъ меньшая клѣтка начинаетъ увеличиваться (рис. 6 *E* и *F*, *c*). Эта клѣтка матрикса также удлиняетъ ея. Внутренній конецъ ея утолщается и выставляется въ полость тѣла. Передъ выходомъ шелковичнаго червя изъ яйца этотъ конецъ клѣтки помѣщается рядомъ съ внутренней канальцевой клѣткой и соединяется своимъ основаніемъ съ железистой клѣткой (рис. 6 *G*, *c*).

Железистая клѣтка къ концу эмбріональнаго развитія сильно увеличивается, имѣетъ весьма неправильную форму и образуетъ на поверхности тѣла отростки, одинъ изъ которыхъ всегда соединяетъ съ трахейною трубочкою.

На основаніи вышеизложенныхъ данныхъ строенія и развитія версоновскихъ железъ, изученныхъ мною гусеницъ бабочекъ, можно придти къ слѣдующимъ выводамъ:

Во 1, версоновскія железы состоятъ изъ трехъ клѣтокъ, изъ которыхъ одна выдѣляетъ секретъ, который выводится наружу канальцемъ, проходящимъ черезъ тѣло двухъ клѣтокъ.

Во 2, версоновскія железы развиваются изъ эпителія наружныхъ покрововъ, при чемъ двѣ изъ его клѣтокъ, изъ которыхъ развиваются железистая и внутренняя канальцевыя клѣтки железы, выскальзываютъ цѣликомъ изъ ряда клѣтокъ эпителія и видоизмѣняются прежде третьей клѣтки, изъ которой образуется наружная канальцевая клѣтка, и которая выходитъ изъ ряда клѣтокъ матрикса только своимъ основаніемъ.

Въ 3, изъ описанныхъ версоновскихъ железъ наиболѣе примитивными по своему строенію представляются тѣ изъ нихъ, которыхъ клѣтки лежатъ одна за другой въ одинъ рядъ, какъ у *Papilio machaon* и *Lycaena sp.* и у которыхъ железистая клѣтка не соединена съ наружной канальцевой, такъ какъ такое строеніе соотвѣтствуетъ стадіи развитія такой железы, у которой железистая клѣтка соединена съ наружной канальцевой, какъ у *Bombyx mori.*

Далѣе изъ вышеизложеннаго видно, что версоновскія железы имѣются не только у личинокъ *Macrolepidoptera*, но и *Microlepidoptera.* Кромѣ того нужно предполагать, что эти железы имѣютъ болѣе широкое распространеніе. На это указываетъ нахожденіе сходныхъ съ ними железъ у личинокъ *Lina populi.* У взрослыхъ насѣкомыхъ железы этого типа совсѣмъ не найдены.

Мы уже видѣли, что къ типу канальцевыхъ железъ кромѣ версоновскихъ принадлежатъ еще штейновскія железы. Они были открыты *Штейномъ*[1]) у *Melolontha vulgaris* и *Geotrupes sterco-*

---

[1]) *F. Stein.* Vergleichende Anatomie und Physiologie der Insecten. 1847.

rarius и затѣмъ описаны у весьма многихъ насѣкомыхъ. Въ послѣднее время изслѣдованіе этихъ железъ было сдѣлано мною и *Дирксомъ*[1]).

Дирксъ, какъ и нѣкоторые другіе изслѣдователи описываетъ ихъ, какъ одноклѣтчатыя железы выводящій каналецъ которыхъ дифференцируется въ тѣлѣ железистой клѣтки. Такимъ образомъ эти железы представляются одноклѣточными.

По наблюденіямъ *Даля*[2]) и *моимъ*[3]) штейновскія железы состоятъ изъ двухъ клѣтокъ, изъ которыхъ одна железистая, а черезъ другую проходитъ выводящій каналецъ.

Мнѣ кажется, что причина разногласія кроется въ томъ, что канальцевыя клѣтки въ большинствѣ случаевъ сильно редуцируются и иногда, повидимому, совершенно исчезаютъ или остаются въ видѣ ядеръ съ очень малымъ количествомъ протоплазмы тѣла. Эти клѣтки, повидимому, даже были наблюдаемы *Дирксомъ*, какъ напр. у *Dytiscus marginalis* и *Brachynus crepitans* (Табл. I fig. 15 pr.) и описаны имъ подъ именемъ клѣтокъ propriae, какъ напр. у *Staphylinus caesareus*.

Развитіе этихъ железъ изучено очень слабо. Имѣется только нѣкоторыя наблюденія сдѣланныя мною и изложенныя кратко въ моемъ „Курсѣ энтомологіи".

Мною было напечатано о развитіи штейновскихъ железъ только слѣдующее: „Въ зачаткѣ одной изъ штейновскихъ железъ, наблюдаемомъ у молодыхъ куколокъ *Lasius flavus*, я могъ различить двоякого рода клѣтки. Однѣ изъ этихъ послѣднихъ представляются вытянутыми въ длину и расширенными при основаніи клѣтками гиподермы; въ нихъ впослѣдствіи образуются выводящіе канальцы отдѣльныхъ простыхъ штейновскихъ железъ. Другія

---

[1]) *L. Dierckx.* Étude comparée des Glandes pygidiennes chez les Carabides et Dytiscides. La Cellule. T. 16. 1899. *Его-же.* Les Glandes pygidiennes de Coléoptères. Seconde Mémoire. La Cellule. T. 18. 1902.

[2]) *F. Dahl.* Die Fussdrüsen der Insecten. Arch. f. m. Anatomie. Bd. 25. 1885.

[3]) *Н. Насоновъ.* Курсъ энтомологіи. Часть I. 1901.

клѣтки, болѣе короткія и широкія, лежатъ подъ вышеописанными и иногда нѣсколько вклиниваются между ними; изъ такого рода клѣтокъ образуются железистыя клѣтки. Происходятъ-ли эти клѣтки вслѣдствіе поперечнаго дѣленія клѣтокъ гиподермы или выскальзыванія нѣкоторыхъ клѣтокъ ея изъ ряда другихъ клѣтокъ, или же онѣ имѣютъ иное происхожденіе, остается невыясненнымъ".

Продолжая свои изслѣдованія надъ развитіемъ штейновскихъ железъ, я изучалъ его у *Lasius flavus* и *fuliginosus*.

Штейновскія железы могутъ быть какъ простыя, такъ и мѣшетчатыя, т. е. выводящія ихъ канальца могутъ открываться прямо на поверхности тѣла или въ полость мѣшетчатыхъ углубленіи наружныхъ покрововъ. У нѣкоторыхъ родовъ муравьевъ какъ напр. у р. *Lasius* на груди, (по *Жанэ*, на такъ называемомъ *segmentum mediale*) находится пара железъ, имѣющихъ видъ мѣшетчатыхъ углубленій, снабженныхъ очень широкими отверстіями разнообразныхъ очертаній. Эти железы были описаны *Мейнертомъ* [1]), *Леббокомъ* [2]), *мной* [3]) и *Жанэ* [4]).

Въ полости углубленій этихъ железъ открываются выводящіе канальца железистыхъ клѣтокъ, сростающихся въ массу большей или меньшей величины и неправильной формы. Особенно многочисленны эти железы у *Lasius fuliginosus*. Группа отверстій выводящихъ канальцевъ расположена на днѣ углубленій и носитъ названіе „cribellum". На поверхности канальцевъ наблюдается остатки протоплазмы канальцевой клѣтки съ очень маленькимъ, сильно вытянутымъ ядромъ, расположеннымъ большею частію въ мѣстѣ отхожденія канальца отъ железистой клѣтки. Железистыя клѣтки имѣютъ округлую или удлиненную форму, которая можетъ

---

[1]) *F. Meinert.* Bidrag til de danske Myrers Naturhistorie. Kong. Dansk. Vetensk. Selsk. Skr. 5 Roekke. Naturw. Afd. T. 5. 1860.

[2]) *J. Lubbock.* On the Anatomy of Ants. Trans. Linn. Soc. Ser. 2. Zool. T. 2. 1876.

[3]) *Н. Насоновъ.* Матерьялы по естественной исторіи муравьевъ (сем. Formicariae). Изв. Общ. Люб. Ест. Т. 58. 1889.

[4]) *C. Janet.* Études sur les Fourmis Guêpes et les Abeilles. Notes 17 и 19. 1898.

измѣняться вслѣдствіе надавливанія сосѣднихъ клѣтокъ. Въ тѣлѣ клѣтки наблюдаются вакуоли. Ядро ея имѣетъ большею частію неправильную форму. Рисунокъ разрѣза этихъ железъ у взрослыхъ представителей *Lasius flavus*, сдѣланный мною, помѣщенъ въ моемъ „Курсѣ энтомологіи" (стр. 162, рис. 87).

Первыя зачатки грудной железы у *L. fuliginosus* я могъ наблюдать у молодыхъ куколокъ, вскорѣ послѣ сбрасыванія ими личиночной кутикулы, когда куколочная кутикула начала уже отставать отъ гиподермы. Такой зачатокъ имѣетъ видъ мѣстнаго утолщенія наружныхъ покрововъ, которое съ дальнѣйшимъ развитіемъ приподнимается въ видѣ бугорка съ каждой стороны тѣла (рис. 7 *a*). На такомъ бугоркѣ съ наружной его стороны появляется

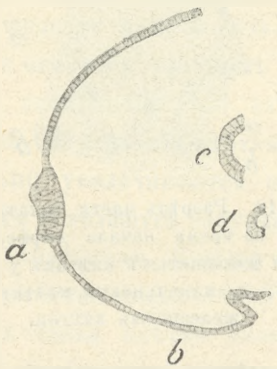

Рис. 7. Схематическій разрѣзъ черезъ первый сегментъ брюшка только что слинявшейся куколки Lasius fuliginosus. *a*—зачатокъ железы. *b*—зачатокъ ножки. *c*—кишечный каналъ. *d*—нервный узелъ.

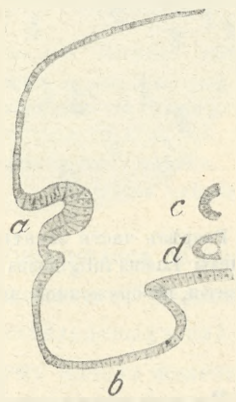

Рис. 8. Схематическій разрѣзъ черезъ заднюю часть груди молодой куколки Lasius flavus. Буквы обозначаютъ тоже, что на предыдущемъ рисункѣ.

вдавленіе, которое увеличивается и представляется въ видѣ мѣшечка, сильно вдающагося въ полость тѣла (рис. 8 *a*). Стѣнки этого вдавленія въ томъ мѣстѣ, гдѣ развиваются железки становятся болѣе толстыми, а тамъ гдѣ они отсутствуютъ, наоборотъ, утончаются.

Утолщеніе наружныхъ покрововъ, представляющееся первоначальнымъ зачаткомъ железы, происходитъ вслѣдствіе того, что въ мѣстѣ образованія железы клѣтки гиподермы размножаются дѣ-

леніемъ въ продольномъ направленіи. Они становятся болѣе тонкими и длинными и не помѣщаются въ одинъ рядъ, а вклиниваются другъ между друга и частью какъ бы выдавливаются, выскользывая изъ ряда. Такимъ образомъ эпителій здѣсь представляется многослойнымъ (рис. 9).

Когда образуется мѣшетчатое вдавленіе, то въ болѣе тонкихъ его мѣстахъ эпителій становится однослойнымъ и идетъ на образованіе стѣнокъ полости железы, а въ болѣе утолщенныхъ мѣстахъ эпителій остается многослойнымъ и дифференцируется на однослойныя стѣнки полости и на впадающую въ нее группу желе-

Рис. 9. Разрѣзъ части зачатка грудной железы Lasius fuliginosus на стадіи развитія, изображенной на рис. 7.

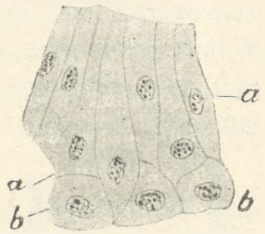

Рис. 10. Разрѣзъ части зачатка железы во время начала дифференцировки железистыхъ клѣтокъ у Lasius flavus. *a*—канальцевыя клѣтки. *b*—железистыя клѣтки.

зокъ. Во все время развитія никакихъ клѣтокъ изъ полости тѣла къ зачатку железы не присоединяется и вся железа развивается только изъ вышеупомянутаго зачатка въ видѣ утолщенія гиподермы.

Дифференцировку клѣтокъ зачатка железы болѣе легко можно наблюдать у *L. flavus*, такъ какъ здѣсь железки не такъ скучены и не такъ сжаты.

У *L. flavus* въ стѣнкахъ мѣшетчатаго зачатка железы, въ томъ мѣстѣ, гдѣ образуются железки, мы видимъ двоякаго рода клѣтки. Одни изъ нихъ лежатъ снаружи и сильно удлинены (рис. 10 *a*), а другія располагаются по внутренней поверхности, болѣе коротки и широки (рис. 10 *b*). Тѣ и другія клѣтки при этомъ вклиниваются другъ между другомъ.

На болѣе позднихъ стадіяхъ мы видимъ, что нѣкоторыя изъ наружныхъ клѣтокъ еще болѣе удлиняются (рис. 11 *a*) и своими расширенными концами соединяются съ внутренними клѣтками (рис. 11 *b*). Эти послѣднія увеличиваются въ размѣрахъ и ядра становятся большей величины.

Рис. 11. Разрѣзъ части зачатка грудной железы Lasius fuliginosus на стадіи развитія, изображенной на рис. 8. *a*—железистыя клѣтки. *b*—канальцевыя клѣтки.

Затѣмъ въ наружныхъ удлиненныхъ клѣткахъ, соединенныхъ съ внутренними начинаютъ появляться трубчатыя полости, идущія вдоль ихъ тѣла.

Съ дальнѣйшимъ развитіемъ наружныя клѣтки еще болѣе сильно удлиняются и утончаются. Внутри ихъ образуется каналецъ, выстланный кутикулой, а протоплазма клѣтки сильно редуцируется и остается главнымъ образомъ въ мѣстѣ соединенія этой клѣтки съ внутренней. Внутреннія клѣтки округляются и сильно увеличиваются въ размѣрахъ. Въ нихъ появляются вакуоли и полость, сообщающаяся съ выводящимъ канальцемъ. Каждая такая клѣтка выходитъ въ полость тѣла и остается соединенной съ одной изъ канальцевыхъ клѣтокъ. Каждая такая клѣтка даетъ такимъ образомъ начало железистой клѣтки штейновской железки.

Всѣ остальныя клѣтки зачатка мѣшетчатой железы, не пошедшія на образованіе железокъ идутъ на построеніе стѣнокъ мѣшетчатаго вдавленія и волосковъ, отходящихъ со дна его.

Принимая во вниманіе данныя строенія и развитія штейновскихъ железъ, можно придти къ слѣдующимъ результатамъ:

Во 1) штейновскія железы состоятъ изъ двухъ клѣтокъ, изъ которыхъ одна выдѣляетъ секретъ, а другая образуетъ выводящій каналецъ. Въ отличіе отъ версоновскихъ железъ, которыя состоятъ изъ трехъ клѣтокъ, штейновскія железы двуклѣточныя образованія.

Во 2) штейновскія железы развиваются изъ эпителія наружныхъ покрововъ, при чемъ одна изъ его клѣтокъ, выходитъ въ полость тѣла и изъ нея образуется железистая клѣтка, а другая остается въ связи съ клѣтками гиподермы и, соединяясь съ железистой, образуетъ выводящій каналецъ.

Штейновскія железы весьма распространены у взрослыхъ насѣкомыхъ, у личинокъ же встрѣчаются весьма рѣдко, какъ напр. у личинокъ *Hemiptera heteroptera* [1]).

Кромѣ канальцевыхъ железъ у насѣкомыхъ, какъ извѣстно, имѣются еще железы, которыя состоятъ изъ одной клѣтки или ряда клѣтокъ, размѣщенныхъ непосредственно подъ кутикулой наружныхъ покрововъ, Такія одноклѣточныя или однослойныя железы никогда не имѣютъ интрацеллюлярныхъ выводящихъ канальцевъ, образуемыхъ особой канальцевой клѣткой.

Такія железы могутъ быть простыми, размѣщенными на поверхности тѣла, насѣкомаго или мѣшетчатыми, когда они входятъ въ составъ мѣшетчатыхъ вдавленій.

Къ простымъ одноклѣточнымъ и однослойнымъ железамъ [2]) принадлежатъ воскоотдѣлительныя железы. Въ послѣднее время *Берлезе* [3]) описалъ особыя воскоотдѣлительныя железы у *Dactylopius*, которыя, судя по его описанію, должны быть отнесены къ мѣшетчатымъ железамъ. По *Берлезе*, эти железы многоклѣточныя и имѣютъ пузыревидную или грушевидную форму, ихъ наибольшій діаметръ имѣетъ около 2 μ. Каждая изъ нихъ состоитъ изъ шести или семи клѣтокъ, которые „мало обособлены другъ отъ друга, но которыя точно могутъ быть сосчитаны по количеству ядеръ, разсѣянныхъ въ тѣлѣ железки“. Основаніе пузыревидной

---

[1]) По распространеніи этихъ железъ литература по 1901 г. изложена въ моемъ „Курсѣ Энтомологіи, ч. I“.

[2]) Литература по этимъ железамъ по 1901 г. приведена мною въ моемъ „Курсѣ энтомологіи, ч. I“.

[3]) *A. Berlese.* Le Coccinigliе italiane viventi sugli agrumi. Parte I. Dactylopius. Riv. di patal. vegetale. Anno II № I—X. 1893.

железы состоитъ изъ одной только клѣтки съ большимъ ядромъ овальнымъ или почковиднымъ, стѣнки же изъ клѣтокъ болѣе сжатыхъ съ ядрами гораздо меньшей величины и овальной формы. Каждая такая железа открывается наружу широкимъ горлышкомъ, круглымъ въ поперечномъ разрѣзѣ. Внутри этого горлышка, который прободаетъ эпидермъ, находится маленькая цилиндрическая, прозрачная трубочка, состоящая, повидимому, изъ хитина. Эта трубочка предназначена для того, чтобы формировать воскъ, который выходитъ изъ железки.

Нѣсколько иными представляются эти железы по изслѣдованіямъ *Ѳ. Р. Штейнгеля*, который предоставилъ въ мое распоряженіе прилагаемый при семъ рисунокъ разрѣза этихъ железъ и который любезно сообщилъ мнѣ свѣдѣнія о строеніи ихъ и демонстрировалъ препараты.

По этимъ изслѣдованіямъ железа состоитъ изъ 5—6 клѣтокъ, лежащихъ одна рядомъ съ другой и образующимъ шаровидную или грушевидную железу, въ которой легко можно видѣть границы между отдѣльными клѣтками особенно тогда, когда они выполнены небольшимъ количествомъ секрета (рис. 12). Надъ тѣмъ мѣстомъ, гдѣ помѣщается такая железа кутикулы сильно утолщается и образуетъ трубчатое вдавленіе или углубленный церопороидъ (рис. 12 *c*), въ которомъ, по *Берлезе*, формируется воскъ. Отверстій въ кутикулѣ въ стѣнкахъ церопороида не наблюдается.

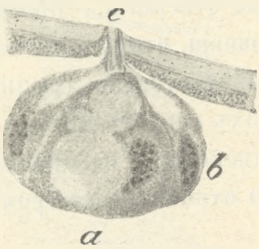

Рис. 12. Разрѣзъ черезъ восковую железу самки Dactylopius sp. *a*—большая железистая клѣтка. *b*—боковая сплющенная железистая клѣтка. *c*—церопороидъ. Рис. *Ѳ. Р. Штейнгеля.*

Клѣтки железы своими вершинными концами прилегаютъ къ церопороиду и изъ нихъ одна обыкновенно имѣетъ большую величину (рис. 12 *a*) и всегда соединена съ дномъ церопороида. Въ этихъ клѣткахъ секретъ скопляется въ особыхъ полостяхъ, помѣщающихся въ ихъ тѣлѣ. Особенно большія скопленія секрета мы замѣчаемъ въ большей клѣткѣ. Эти полости могутъ въ ней очень сильно увеличиваться и оттѣснять плазму съ ядромъ въ сторону и къ основанію, такъ что клѣтка представляется тонкостѣн-

нымъ мѣшкомъ. Въ это время остальныя клѣтки очень сплющиваются и прилегаютъ съ боковъ къ большой клѣткѣ (рис. 12 *b*). Если границы между ними исчезаютъ, то железа кажется мѣшетчатой, какъ это и принималъ *Берлезе*. На самомъ дѣлѣ эта железа несомнѣнно однослойная, при чемъ секретъ скопляется всегда внутри тѣла клѣтокъ, а не въ мѣшетчатомъ резервуарѣ. Этотъ секретъ выходитъ наружу, какъ и у другихъ описанныхъ восковыхъ железъ изъ тѣла клѣтки черезъ кутикулы, съ которой она соприкасается.

Въ очень рѣдкихъ случаяхъ у одноклѣточныхъ и однослойныхъ железъ описывались особыя отверстія въ кутикулѣ, черезъ которыя секретъ можетъ непосредственно выходить наружу. Тамъ, гдѣ сдѣланы были провѣрочныя изслѣдованія, оказывалось, что въ этихъ мѣстахъ отверстій не имѣются, а только иногда хитинъ здѣсь сильно утончается.

Въ послѣднее время *Берлезе*[1]) описалъ у *Lecanium* одноклѣточныя лаковыя железы, которыя имѣютъ въ кутикулѣ наружныя отверстія. Было бы желательно сдѣлать провѣрочныя изслѣдованія, чтобы окончательно установить, имѣется-ли у насѣкомыхъ дѣйствительно группа такихъ одноклѣточныхъ железъ, у которыхъ секретъ можетъ выводиться наружу непосредственно черезъ отверстія, а не пропотѣвать черезъ кутикулу, какъ это установлено относительно громаднаго большинства ихъ.

Третьимъ типомъ кожныхъ железъ насѣкомыхъ нужно считать такую группу железъ, которая состоитъ изъ клѣтокъ, помѣщающихся при основаніи волосковъ. Этотъ типъ ближе стоитъ къ типу одноклѣточныхъ железъ въ томъ отношеніи, что железы этого типа не имѣютъ внутри клѣточнаго выводящаго канальца, проходящаго въ тѣлѣ особой клѣтки, и секретъ его выходитъ наружу черезъ толщу кутикулы. Если онъ выходитъ непосредственно наружу, только черезъ нарушеніе цѣлости.

---

[1]) *A. Berlese.* Le Cocciniglie italiane viventi sugli agrumi. Parte II. Lecanium. Riv. di patalog. vegetale. Anno III № 1—8. 1894.

Какъ я показалъ [1]), каждый волосокъ развивается изъ двухъ клѣтокъ, при чемъ изъ одной клѣтки образуется стержень волоска, а изъ другой чашечка, въ которомъ помѣщается его основаніе, или тека. Остатокъ образующихъ ихъ клѣтокъ остается въ большинствѣ случаевъ, за исключеніемъ прилегающихъ волосковъ, при основаніи ихъ. Эти клѣтки одна или обѣ и могутъ превращаться въ железистыя клѣтки. Строеніе такихъ железъ было описано у гусеницъ многихъ бабочекъ *Е. Гольмгреномъ* и др.

Такого рода железистыя волоски находятся между прочимъ у гусеницъ *Ocneria dispar*, только что вышедшихъ изъ яицъ. Стержень этихъ волосковъ (рис. 13 *a*) имѣетъ расширеніе въ видѣ прозрачнаго шарика (рис. 13 *b*). Стѣнки этого шарика состоятъ изъ тонкаго прозрачнаго безцвѣтнаго мягкаго хитина, вслѣд-

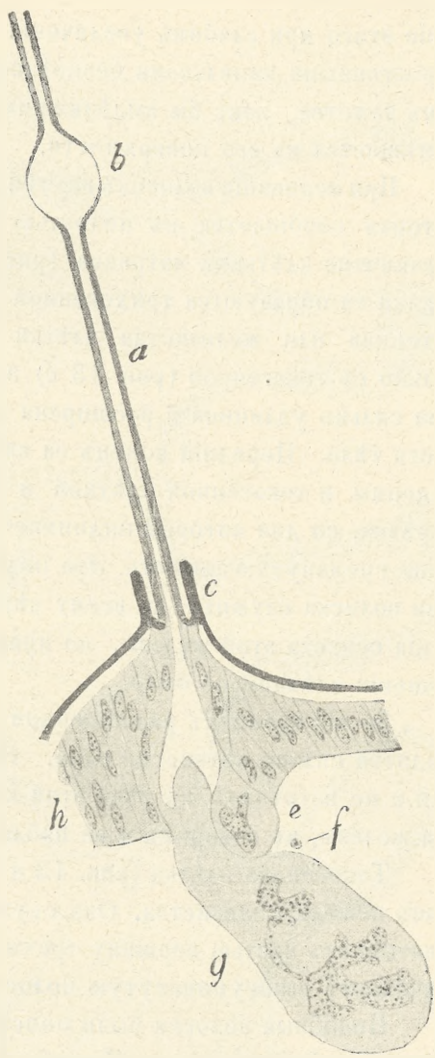

Рис. 13. Разрѣзъ черезъ волосокъ съ шарообразнымъ расширеніемъ у только что вышедшей изъ яйца личинки Ocneria dispar. *a*—волосокъ. *b*—его шарообразное расширеніе. *c*—кольцевой валокъ вокругъ основанія волоска. *d*—кутикула. *e*—текогенная клѣтка. *f*—нервъ. *g*—трихогенная (железистая клѣтка). *h*—гиподерма.

[1]) *Н. Насоновъ.* Курсъ энтомологіи. Часть I. Наружные покровы насѣкомыхъ. 1901.

ствіе этого при слабомъ увеличеніи волоски эти кажутся какъ бы обрызганными капельками безцвѣтной жидкости или каждый волосокъ кажется, какъ бы выдѣлившимъ капельку жидкости, которая помѣщается на его поверхности.

При основаніи волосокъ внутри находится полость (рис. 13 *d*), которая сообщается съ полостью волоска. Эта полость частью ограничена клѣтками матрикса (рис. 14 *h*). Большею же частью стѣнки ея образуются трихогенной и текогенной клѣтками. Трихогенная или железистая клѣтки (рис. 13 *g*) имѣетъ сравнительно съ текогенной (рис. 13 *e*) значительно большія размѣры. Она сильно удлинена и расширена на концѣ, обращенномъ въ полость тѣла. Передній конецъ ея вклинивается между клѣтками гиподермы и текогенной клѣткой и здѣсь у нея имѣется глубокая вырѣзка, со дна которой поднимается сосочекъ, направленный въ вышеупомянутую полость. Эта полость вмѣстѣ съ полостью стержня волоска служитъ, по всему вѣроятію, резервуаромъ для скопленія секрета этой железы, но прямыхъ наблюденій въ этомъ отношеніи сдѣлано не было.

Во внутреннемъ расширенномъ концѣ железистой клѣтки находится сильно вѣтвистое ядро. Явственно выраженныхъ вакуолей я не встрѣчалъ въ тѣлѣ этой клѣтки въ тотъ періодъ состоянія железы, въ которомъ я ее наблюдалъ.

Текогенная клѣтка (рис. 13 *e*) значительно меньшихъ размѣровъ нежели железистая. Она съуживается на своей вершинѣ, обхватываетъ частью вершину трихогенной клѣтки и частью ограничиваетъ вышеупомянутую полость железы (рис. 13 *d*).

Подобныя волоски были описаны ранѣе у гусеницъ *Ocneria monacha* *Вахтлемъ* и *Корнаутомъ*[1]), а также *Холодковскимъ* и *Инженицкимъ*[2]), хотя железистыя клѣтки въ железахъ этого насѣкомаго не обозначаются въ такой типичной формѣ, какъ у *L. dispar*.

---

[1]) *Wachtl und Kornauth.* Zur Morphologie, Biologie und Pathologie der Nonne. 1893.

[2]) *N. Cholodkowsky.* Ueber die sogenannte Aerophore der Nonnenraupen. 1894. *I. Ingenitzky.* Zur Kenntniss der Drüsenhaare der Nonnenraupen. 1896.

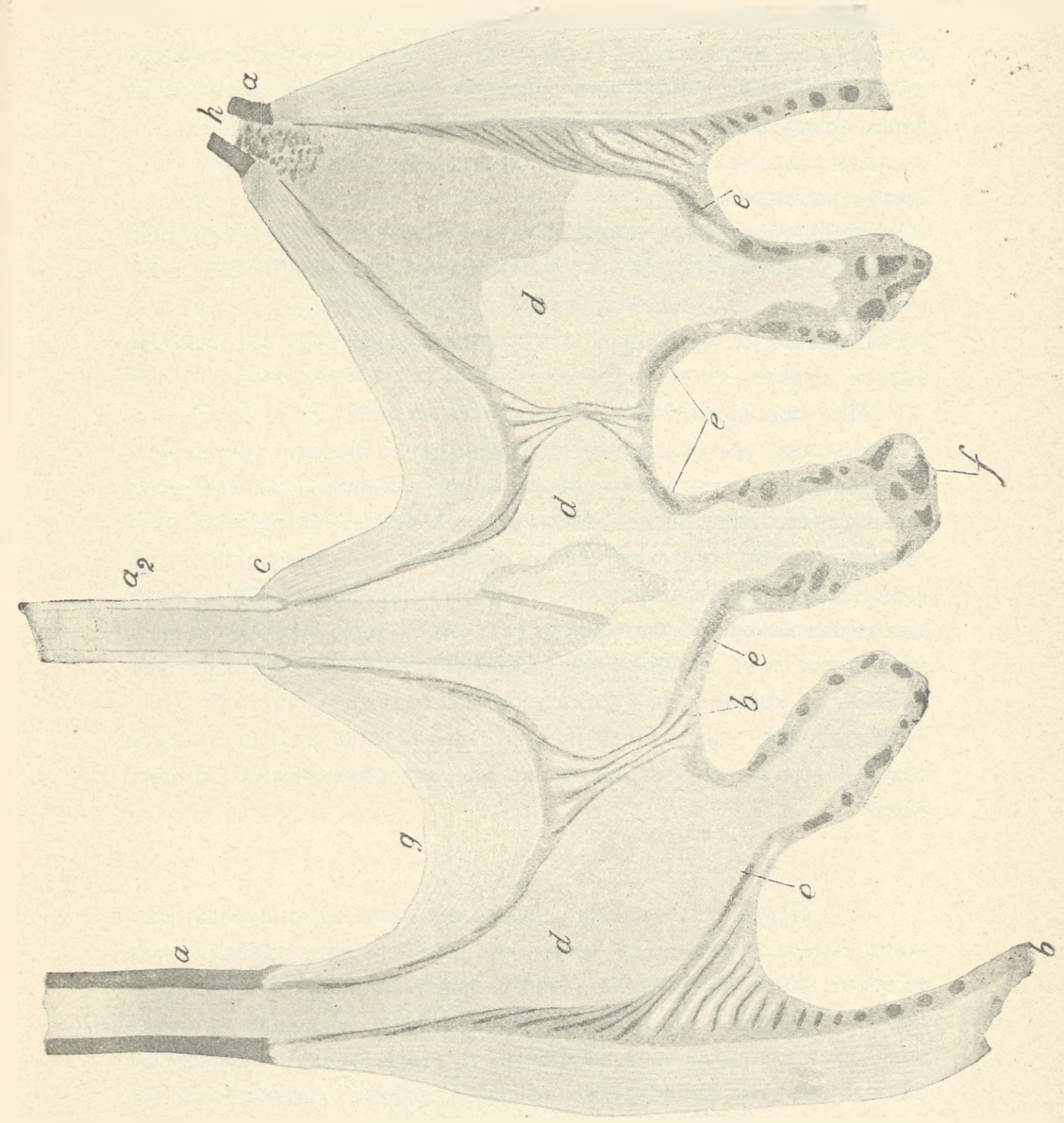

Рис. 14. Разрѣзъ черезъ бугорокъ съ железистыми волосками гусеницы Saturnia spini. *a*—a_2—волоски въ различныхъ состояніяхъ. *b*—гиподерма. *c*—тека. *d*—полость мѣшетчатой железы (резервуаръ, гдѣ скопляется секретъ). *e*—клѣтки, образующія волосокъ. *f*—железистыя клѣтки. Рис. г. *Жабы*.

Г. *Жаба*, изучая въ Лабораторіи Зоологическаго Кабинета Варшавскаго Университета строеніе железистыхъ волосковъ *Saturnia spini* железистыхъ волосковъ, находящихся на бугоркахъ на спинной поверхности ихъ гусеницъ, открылъ, что эти волоски рѣзко отличаются отъ описанныхъ до сихъ поръ железистыхъ волосковъ насѣкомыхъ тѣмъ, что имѣютъ при основаніи своемъ мѣшетчатыя железы.

Болѣе подробное описаніе этихъ волосковъ будетъ сдѣлано г. *Жабой* въ особой статьѣ. Я теперь только прилагаю рисунокъ этихъ железъ, сдѣланный г. Жабой и предоставленный имъ въ мое распоряженіе, и ограничусь слѣдующимъ указаніемъ на строеніе вышеупомянутыхъ волосковъ.

При основаніи волоска находится полость (рис. 14 *d*), помѣщающаяся между сильно удлиненными клѣтками гиподермы. Въ составъ стѣнокъ этой полости на днѣ ея находятся двѣ большихъ клѣтки (рис. 14 *e*), которыя, по всему вѣроятію, соотвѣтствуютъ двумъ клѣткамъ, лежащимъ при основаніи описанныхъ ранѣе железистыхъ волосковъ. На днѣ вышеупомянутой полости находится отверстіе, которое ведетъ въ полость особаго мѣшетчатаго придатка, стѣнки котораго состоятъ изъ слоя железистыхъ клѣтокъ съ вѣтвистыми ядрами и съ вакуолями въ ихъ тѣлѣ. Присутствіе этой мѣшетчатой железы представляетъ существенное отличіе этихъ железистыхъ волосковъ отъ описанныхъ до сихъ поръ.

Въ „Курсѣ Энтомологіи“ приведена мною группировка кожныхъ железъ насѣкомыхъ такъ, какъ она мнѣ представлялась въ то время, когда я его писалъ, на основаніи имѣвшихся изслѣдованій. На основаніи вышеизложеннаго и работъ, вышедшихъ послѣ того, какъ написана была первая часть этого курса, я прихожу къ убѣжденію, что группировка кожныхъ железъ должна быть нѣсколько видоизмѣнена въ своихъ частностяхъ.

По моему мнѣнію, всѣ изслѣдованныя въ настоящее время кожныя железы насѣкомыхъ можно подраздѣлить на слѣдующія три типа:

1) *Железы однокльточныя или однослойныя* т. е. такія, которыя представляются видоизмѣненіемъ одной или нѣсколько рядомъ лежащихъ клѣтокъ гиподермы. Такія железы могутъ быть простыя или мѣшетчатыя. Въ послѣднемъ случаѣ имѣется вдавленіе наружныхъ покрововъ, въ составъ стѣнокъ которыхъ входятъ железистыя клѣтки.

2) *Железистыя волоски* т.е. железы, находящіяся при основаніи волосковъ или щетинокъ. Эти железы могутъ быть простыми и состоятъ изъ двухъ клѣтокъ, изъ части которыхъ образуется волосокъ или мѣшетчатыми, если кромѣ того при основаніи волоска имѣется мѣшетчатый выступъ гиподермы, въ стѣнки котораго входятъ железистыя клѣтки.

3) *Канальцевыя железы* у которыхъ имѣется выводящій каналецъ, проходящій черезъ тѣло особыхъ канальцевыхъ клѣтокъ, отличныхъ отъ железистыхъ. Среди этихъ железъ можно отличать трехъ-клѣточныя или версоновскія железы, которыя состоятъ изъ одной железистой и двухъ канальцевыхъ клѣтокъ, и двуклѣточныя или штейновскія, которыя состоятъ изъ одной железистой и одной канальцевой клѣтки. Въ канальцевыхъ клѣткахъ проходитъ инграцеллюлярный выводящій каналецъ.