



0-3264-21-56

Ф. Г. Добржанский.

Имагинальная диапауза у божьих коровок.

Предварительное сообщение.

Изучая биологию встречающихся у нас видов божьих коровок, мне пришлось наблюдать у них явление периодических скоплений и кочевок, когда выходящие из куколок во второй половине лета и осенью жуки покидают места своего отрождения и собираются большими массами в некоторых местах, проводя время в состоянии полуоцепенения, с тем, чтобы с наступлением осенних холодов уйти на зимовку в различные укромные уголки. Как видно из литературы, подобные кочевки и скопления неоднократно достигали, благодаря огромному количеству принимавших в них участие индивидов, столь грандиозных размеров, что привлекали внимание наблюдателей, считавших эти явления чем то совершенно необычайным, а причины мало понятными. Божьи коровки, выходящие из куколок в начале лета, ведут себя совершенно иначе и, не образуя больших скоплений, быстро приступают к размножению.

Желая выяснить причины столь различного поведения выходящих в разное время года особей, сходных между собою морфологически, я обратился к исследованию состояния их половых органов в разное время года, причем выяснилось, что вероятная причина этой разницы заключается в недоразвитии личинок, наблюдающемся у божьих коровок во второй половине лета. Настоящее предварительное сообщение посвящено краткому изложению главнейших из добытых фактов.

Что касается вопроса о числе поколений у божьих коровок в течение года, то большинство авторов склоняются, повидимому, к тому, что коровки могут дать любое число поколений, в зависимости от присутствия пищи и условий температуры, нормальное же число поколений разные авторы определяют от 2 до 4 и более. По моим наблю-

дням, наши наиболее обычные виды, а именно *Coccinella 7-punctata* L., *Cocc. 5-punctata* L. дают в климатических условиях Киева в течение года 2 поколения, при чем это число не может быть ни увеличено, ни уменьшено влиянием внешних условий. Imago первого поколения в окрестностях Киева появляется, начиная с середины июня до начала середины июля, второе поколение с середины или конца июля до сентября. Однако, благодаря чрезвычайно растянутой кладке яиц отдельными самками, тянущейся нередко свыше $1\frac{1}{2}$ месяца, эти два поколения налегают друг на друга и настолько перемешиваются, что создается впечатление, будто поколений в течение года гораздо больше двух. В настоящее время мне еще не удалось выяснить с достоверностью число поколений у других видов, однако, ряд наблюдений говорит за то, что некоторые из наших видов: *Coccinella 14-pustulata* L., быть может *Stethorus punctillum* Wsc. дают лишь одно поколение в течение года.

После выхода из куколки половые органы обоих полов оказываются еще не готовыми к функционированию: они, особенно у самок, совершенно зачаточны и тонут в массе жирового тела. У самцов мы находим пустые *vesiculae seminales*, а в семенниках—цисты со сперматогониями, нередко находящимися в состоянии карокинетического деления и лишь немногие цисты содержат в себе почти готовые сперматозоиды. У самок яйцевые трубочки состоят лишь из одних верхушечных камер, остальные камеры еще совершенно не намечены и растущие яйцеклетки в них отсутствуют совершенно. У самцов обоих поколений развитие половых органов идет быстро вперед и через несколько дней или неделю после выхода из куколки мы встречаем в *vesiculae* зрелую сперму; такие самцы половозрелы и способны оплодотворять самок. У самок в зависимости от принадлежности их к первому или второму поколению, наблюдается огромная разница в темпе дальнейшего созревания яичников. У самок первого (летнего) поколения уже через несколько дней после выхода из куколки появляются в нижней части яйцевой трубочки *corpora lutea* (см. ниже), а затем появляется первая камера, в которой находится растущая яйцеклетка; затем между этой и верхушечной камерами появляется еще одна-две, а в нижней, ближайшей к яйцеводу, находится зрелое или почти зрелое яйцо. Таким образом, через полторы-две недели, самка становится способной к откладке яиц. Количество жирового тела при этом резко уменьшается;

совершенно иначе обстоит дело у самок второго поколения. У них личники в течение всего конца лета, осени и зимы весьма мало подвижутся в развитии. Весною выходящие из зимовки самки обладают все еще совершенно зачаточными яичниками, продолжая жить в этом состоянии еще несколько месяцев (март, апрель, май). Жировое тело, сильно развитое перед зимовкою, постепенно расходуется за зиму, а затем либо вновь прибывает, либо продолжает уменьшаться, в зависимости от питания. И лишь во второй половине мая или в июне происходит быстрое созревание яичников, делающее самку половозрелой. Таким образом, второе поколение, живущее до 10 месяцев, проводит большую часть своей жизни (иногда около 9 месяцев) с зачаточными личниками; этот факт делает физиологическое состояние обоих поколений столь различными, что разница в их поведении, о которой говорилось выше, становится нам понятной. Таким образом, у самок божьих коровок наблюдается явление, известное под именем имагинальной диапаузы.

Спаривание божьих коровок происходит многократно в течение их жизни. Самки второго поколения спариваются весною, но часть их успевает спариться уже осенью; поэтому у зимующих особей иногда находится сперма в семяприемнике. С другой стороны даже в июне некоторые самки, у которых уже началось созревание яичников, имеют еще пустой семяприемник. Таким образом, время спаривания и присутствие спермы в семяприемнике не определяют собою развития яичников.

Присутствие обильной пищи тоже не может считаться причиной, вызывающей развитие яичников. Самки второго поколения, в период нахождения в скоплениях, отказываются от предлагаемой пищи, как об этом уже говорилось в моей работе „скопления и кочевки у божьих коровок“. Они оказываются способными к чрезвычайно продолжительному голоданию и нередко, особенно весною, сосут сок цветов, т. е. питаются им совершенно несвойственною „нормально“ пищею. Самки первого поколения, будучи лишены пищи, погибают очень быстро; у погибших особей иногда обнаруживается при вскрытии начавшееся развитие яичников.

Повышение и понижение температуры не в состоянии вызвать изменение в обычном ходе событий. Второе поколение выходит иногда во время сильнейших летних жаров и тем не менее не созревает. Свежевылупившиеся самки первого поколения, помещенные в прохлад-

ную комнату (13° С.): через некоторое время созревали, хотя и медленнее, чем контрольные самки, содержимые при комнатной температуре. Комбинированное действие пониженной температуры и голодания также не в состоянии было предотвратить начавшееся созревание яичников у самок первого поколения.

Таким образом, внешние условия не являются, по видимому, причиной, вызывающей развитие яичевых трубочек божьих коровок. Здесь мы имеем дело, по всем вероятностям, с наследственно фиксированным циклом, состоящим из двух поколений, из которых первое развивается без диапаузы, а второе пребывает долгое время с недоразвитыми яичниками. Чередование поколений оказывается предопределенным структурой зародышевой плазмы вида и наступление созревания яичников стимулируется изнутри организма, оказываясь различным у разных видов.

Высказанное положение всего лучше подтверждается аномальным ходом событий, наблюдавшимся в 1921 году. В этом году перезимовавшие самки *Coccinella 7-punctata* L. оставались неполовозрелыми в силу неизвестных причин до начала июля, когда созревание совершилось у всех самок почти одновременно в течение одной недели. Благодаря такому запозданию, особи первого поколения отрождались в течение всего августа и до начала сентября включительно. Можно было предполагать, что, ввиду близости осени, божьи коровки ограничатся в этом году одним лишь поколением, но в августе—сентябре обнаружилось созревание яичников, и кладка яиц, несмотря на понижение температуры благодаря близости осени; личинки, вышедшие из этих яиц гибли массами в силу отсутствия пищи. Взрослые и совсем молодые личинки встречались в большом количестве еще в конце октября и в начале ноября, когда стал выпадать снег и наступили морозы. После оттепели и стаяния снега уцелевшие личинки стали попадаться вновь; благодаря холоду метаморфоз крайне замедлялся: в середине октября пригрепившиеся личинки висели до пяти дней не будучи в силах превратиться в куколки. Некоторые куколки давали жуков через 17 дней после окукливания, т. е. через вчетверо более долгий срок, чем нормально. Большое количество куколок было застигнуто зимою и погибло; крайне любопытно, однако, нахождение в марте 1922 года двух живых куколок; этот факт показывает, что некоторые индивиды *Coccinella 7-punctata* L. в исключительных случаях способны зимовать в куколочной стадии—способность нормально не свойственная ни одному из наших

видов божьих коровок. Эта аномалия 1921 года была причиной резкого уменьшения частоты *Coccinella 7-punctata* L. в 1922 году, падения жизненной волны этого вида. Однако, в 1922 году цикл жизни этого вида прошел нормально.

Время начала созревания яиц весной резко различно у разных видов наших божьих коровок. Так, в климате Киева, *Adalia bipunctata* L. созревает уже в апреле, т. е. раньше других видов. Это доказывает специфичность жизненных циклов различных видов в одних и тех же условиях.

Явление недоразвития личинок наблюдалось у всех исследованных мною анатомически видов божьих коровок, числом свыше тридцати. Из этого, однако, вовсе не следует, что цикл жизни всех этих видов также прочно наследственно фиксирован, как у *Coccinella 7-punctata* L.; считаю весьма вероятным, что другие виды окажутся в этом отношении более податливыми к действию внешних условий. По указанию некоторых американских авторов *Chilocorus renipustulatus* Scriba может стать половозрелым и осенью; однако у родственного вида *Chilocorus bipustulatus* L. мною обнаружено осеннее недоразвитие личинок, но цикл жизни этого вида детально не прослежен.

Что касается гистологической стороны явлений диапаузы и созревания личинок, то вопрос этот, вследствие его сложности, не может быть рассматриваем в настоящем предварительном сообщении; здесь я позволю себе упомянуть лишь о двух из наблюдавшихся фактов. Во первых констатируется, что концевая камера яйцевой трубочки у *Coccinella 7-punctata* L. в начале периода диапаузы почти вдвое короче, чем во время зрелости трубочки. Благодаря этому личинки свежевывушшей самки кажутся более густо оплетенным трахеями, чем у самки пожившей или зрелой. Это увеличение размеров концевой камеры объясняется не увеличением числа наполняющих ее дитательных клеток, а лишь увеличением размеров последних; по крайней мере не приходилось никогда видеть фигур деления этих клеток. *Corpora lutea*, которым Stein в свое время приписал значение, аналогичное с одноименным образованием у человека, появляются в действительности ранее созревания первых яиц в самом начале созревания личинки. Они представляют собою скопления дегенерировавших и переполненных желтым пигментом клеток, находящихся в самых нижних частях яйцевых трубочек.

Биологическое значение периода диапаузы для божьих коровок огромно. Обладая в этом периоде способностью к весьма продолжительному голоданию, они благодаря диапаузе переживают, довольствуясь весьма скудной пищей, длинный период конца лета, осени, зимы и весны—период, когда главная пища божьих коровок—тли отсутствуют или же редки. Период же созревания яичников у божьих коровок, когда они нуждаются в наибольшем количестве животной пищи, падает на период середины лета—время наиболее изобилующее тлями.

Киев. Октябрь. 1922.

