

Н. Н. МЕДВЕДЕВ

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ГЕНЕТИКЕ РАЗВИТИЯ

КРИТИЧЕСКИЕ ПЕРИОДЫ И ИХ ОТНОШЕНИЕ К ВОПРОСУ О МЕХАНИЗМЕ
ДЕЙСТВИЯ ГЕНОВ В РАЗВИТИИ

(Представлено академиком Н. И. Вавиловым 4 I 1939)

В предыдущем сообщении автором было показано ⁽²⁾, что приблизительно в половине из 30 исследованных летальных мутаций *Drosophila melanogaster* отмирание нежизнеспособных зигот имеет место на куколочной стадии развития. Соответственно с этим в остальных 50% случаев отмирание нежизнеспособных особей падает на более ранние стадии развития, т. е. на личиночный или даже на эмбриональный (яйцевой) периоды развития.

Момент окукливания личинок, по отношению к которому была произведена эта ориентировочная разбивка наших культур, делит весь цикл развития дрозофилы на две более или менее равные части ⁽¹⁾. В связи с этим представлялось интересным более подробно выяснить вопрос, нет ли в развитии дрозофилы особых критических периодов, преимущественно, а, может быть, даже и исключительно на протяжении которых и происходит отмирание нежизнеспособных особей в различных линиях. Альтернативная возможность заключается в предположении, что такой зависимости нет, и резкие нарушения процессов развития летальных зигот в различных линиях наблюдаются на всех стадиях развития, распределяясь в течение всего цикла более или менее равномерно. Поскольку вызываемые летальными генами влияния удаётся в значительном большинстве случаев связать с определенными и достаточно хорошо выраженными нарушениями нормальных процессов развития, то от того или иного решения поставленного выше вопроса будет зависеть подход к решению ряда других вопросов, ближайшим образом связанных с механизмом действия генов в индивидуальном развитии.

Настоящее предварительное сообщение посвящено краткому описанию результатов опытов по выяснению стадий, на которых имеет место отмирание нежизнеспособных особей в серии линий с ранним проявлением летальных генов.

Материалом для настоящей серии опытов служили 12 линий личиночных и яйцевых леталей, которые были выделены из нашей коллекции культур в первой части исследования ⁽²⁾.

В дальнейшем эта группа культур была подвергнута последующему анализу в отношении разграничения их на яйцевые и личиночные летали. Метод заключался в подсчете количества отложенных (в нескольких про-

бах) самками из той или иной линии яиц и в сравнении его с таковым неразвившихся яиц. Для облегчения весьма трудоемкой работы по подсчету отложенных яиц был использован метод Спенсера (4). Результаты этой части работы приведены в табл. 1.

Таблица 1
Данные по анализу стадий, на которых имеет место отмирание нежизнеспособных самцов

| № культур * | Количество отложенных яиц | Количество неразвившихся яиц | % неразвившихся яиц | Стадия, на которой гибнут нежизнеспособные самцы |
|----------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------|
| К-10 | 3 023 | 101 | 3.3 | личинка |
| К-52 | 1 266 | 29 | 2.2 | » |
| МХ-1 | 2 481 | 56 | 2.2 | » |
| МХ-7 | 1 588 | 365 | 23.0 | яйцо |
| К-45 | 1 910 | 71 | 3.7 | личинка |
| К-48 | 1 286 | 47 | 3.6 | » |
| К-49 | 2 359 | 582 | 24.6 | яйцо |
| К-60 | 1 139 | 46 | 4.0 | личинка |
| К-61 | 1 200 | 19 | 1.5 | » |
| К-3 | 1 665 | 72 | 4.3 | » |
| К-4 | 2 358 | 90 | 3.8 | » |
| К-8 | 2 725 | 71 | 2.6 | » |
| Дикая линия (Berlin) | 1 089 | 24 | 2.2 | контроль |

* Сохранена нумерация культур В. В. Сахарова, любезно передавшего нам свои культуры для исследования (3).

Следующий этап работы заключался в более точном определении стадии гибели летальных личинок на протяжении личиночного периода развития. Для этой цели, так же как и в первой серии опытов (2), была использована в качестве маркера (и одновременно в качестве балансера) X-хромосома строения $yc^8w^alzs^{\delta 49}$. Благодаря наличию в этой хромосоме гена желтой окраски тела (yellow) серые нежизнеспособные мужские личинки (строения \xrightarrow{l} , табл. 2, графа 3 и 7) в любой из наших культур легко и совершенно безошибочно могут быть отобраны на любой стадии развития (от жизнеспособных самцов $yc^8w^alzs^{\delta 49}$, табл. 2, графы 4 и 6—по

окраске тела; от обоих типов самок—табл. 2, графы 2 и 5—по величине гонад).

Как известно, личинки *Drosophila melanogaster* проходят последовательно первый, второй и третий возрасты, которые отделены друг от друга соответственно первой и второй линьками. Благодаря тому, что личинки разных возрастов отличаются по ряду хорошо и легко различимых морфологических особенностей (3), установление возраста любой личинки не представляет никаких затруднений.

Результаты этой второй части анализа представлены в табл. 2. За большую помощь в работе выражаю свою благодарность лаборантке И. К. Шмидт.

Полученные нами результаты и выводы кратко сводятся к следующему (см. табл. на 349 стр.):

1) В двух из 12 исследованных нами линиях с ранним проявлением летальных генов отмирание нежизнеспособных зигот (самцов) имеет место на эмбриональной (яйцевой) стадии развития (табл. 1).

2) В 9 случаях из 12 отмирание нежизнеспособных особей падает на первый возраст личинок, т. е. в период между вылуплением их из яиц и первой линькой (табл. 2).

Таблица 2
 Данные по анализу возраста личинок, в котором имеет место гибель нежизнеспособных самцов

| № культур | Какие личинки были найдены в культуре на протяжении II и III возрастов личиночной жизни | | | | | | Возраст, в котором гибнут нежизнеспособные самцы |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------|-------------|--------|--------|--------------------------------------------------|
| | II возраст | | | III возраст | | | |
| | Серые личинки | | Желтые личинки | ♀♀ | ♂♂ | | |
| | ♀♀ | ♂♂ | | | желтые | серые | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| К-10 | 49(47)* | 83(-) | 81(65) | 143(114) | 77(64) | — | II возраст |
| К-52 | 59(56) | — | 94(76) | 74(67) | 33(25) | — | I » |
| МХ-1 | 50(48) | — | 75(68) | 161(135) | 79(69) | — | I » |
| К-45 | 27(26) | — | 92(77) | 98(88) | 25(25) | — | I » |
| К-48 | 22(21) | — | 53(41) | 158(148) | 64(59) | — | I » |
| К-60 | 166(141) | — | 228(152) | 11(10) | 2(2) | — | I » |
| К-61 | 45(42) | — | 70(56) | 31(31) | 10(7) | — | I » |
| К-3 | 68(60) | — | 96(76) | 31(30) | 5(4) | — | I » |
| К-4 | 152(145) | — | 248(208) | 114(97) | 50(41) | — | I » |
| К-8 | 118(110) | — | 149(126) | 85(67) | 71(63) | — | I » |
| Дикая линия (Berlin) | 50(46) | 50(48) | — | 50(48)** | — | 50(49) | контроль |

* В скобках указано количество вылупившихся мух.

** Только серые.

3) Только в одном случае из исследованного числа культур отмирание нежизнеспособных личинок имеет место на втором возрасте, т. е. между первой и второй линьками (табл. 2).

4) Следующим периодом развития, на котором также наблюдается смертность в значительной части изученных линий, является период окукления: в 5 из 30 исследованных линий отмирание нежизнеспособных особей падает именно на этот период (в приводимые здесь таблицы эти случаи не включены).

5) Из этих данных следует, что в развитии организмов имеются особые чувствительные или критические периоды, во время которых процессы развития ближайшим образом затрагиваются влияниями соответствующих наследственных зачатков.

Повидимому одним из таких критических периодов у дрозофилы является период эмбрионального развития. Вместе с тем все же оказывается, что нежизнеспособные зародыши большинства линий в состоянии миновать его и могут продолжать развитие значительно дальше.

Двумя другими критическими периодами, выраженными значительно более отчетливо, является первый возраст личинок и период их окукления.

Представляется возможным связать эти критические периоды с определенными морфогенетическими процессами и поставить на разрешение ряд вопросов, связанных с более прямым и подробным выяснением природы тех процессов развития, которые нарушаются благодаря вступлению в действие генов нежизнеспособности.

Институт генетики.
 Академия Наук СССР.
 Москва.

Поступило
 7 I 1939.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. Н. Медведев, Труды ин-та генетики, № 10 (1935). ² Н. Н. Медведев, ДАН, XX, № 4 (1938). ³ W. W. Alpatow, Journ. Exp. Zoology, 52 (1929). ⁴ W. P. Spencer, Science, 85, № 2203 (1937).