

М. Е. НЕЙГАУЗ

ФЕНОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОКРАСКИ ГЛАЗ У *DROSOPHILA MELANOGASTER*

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

В своих исследованиях Beadle а. Ephrussi⁽¹⁾ показали, что личинки генотипа *white* содержат cn^+ вещество. Более того, Ephrussi а. Chevais⁽²⁾ показали, что личинки w содержат больше cn^+ вещества, чем нормальные личинки. По мнению этих авторов это получается вследствие того, что cn^+ вещество не используется, так как пигмент у мух *white* вовсе не образуется.

Вещество cn^+ исчезает у 72—80-часовых куколок; этот момент тесно совпадает с моментом интенсивного пигментообразования в глазах⁽³⁾. Исходя из этого, интересно было установить момент исчезновения cn^+ вещества у куколок *white*. В ходе изучения этого вопроса мы столкнулись с очень странным явлением, которое мы опишем в настоящей работе.

Свежеприготовленная каша из куколок разных возрастов линии w , w^e и нормаль (линия *Florida*) в определенном количестве давалась в пищу молодым личинкам генотипа w^ecnb и иногда *cnbwe*. Оказалось, что окраска глаз у w^ecnb мух не менялась в сторону w^e , если личинкам давалась в корм каша из куколок w^e и w , в то время как от кашицы из нормальных куколок того же возраста получался хороший эффект. Этот опыт был многократно повторен с таким же результатом, хотя иногда отдельные мухи имели слабо измененную окраску глаз. Параллельно с этими экспериментами велись опыты по совместному воспитанию в одной и той же пробирке⁽⁴⁾ личинок w с личинками w^ecnb , личинок w^e с личинками w^ecnb и, наконец, нормальных личинок с личинками w^ecnb . В табл. 1 приведены результаты одного такого опыта (оценка эффекта балльная).

Как видно из этих данных, от w личинок получается даже лучший эффект, чем от нормальных. Исходя из этого, можно было допустить, что при изготовлении кашицы из куколок w^e или w вещество cn^+ как-то инактивируется. Тогда была приготовлена каша из личинок разных возрастов. От личинок w^e и w эффекта также не было. Хотя в одном опыте от кашицы из w личинок был получен незначительный эффект, но в данном случае оказалось, что из пробирки, куда была положена каша из личинок w , вылуплялись наряду с w^ecnb мухами также *white* мухи. Повидимому, личинки не были тщательно растерты, и следовательно, здесь имело место совместное воспитание личинок w^ecnb с личинками w .

Таблица 1

С какими личинками совместно воспитывались личинки ω^e и ω	Общее число баллов	n	Среднее число баллов
Нормальные	81.3	90	0.903
ω^e	87.8	87	0.905
ω	116.4	92	1.26

Таблица 2

Состав и количество кашицы из личинок и куколок	Общее число баллов	n	Среднее число баллов
Норм., 1 г, вареные 10 мин.	301.5	214	1.40
ω^e , 1 г, вареные 1 мин.	0	193	0
ω^e , 1 г, вареные 10 мин.	0	195	0
ω , 1 г, не вареные	4	119	0.03
ω , 1 г, вареные 1 мин.	2	102	0.01
ω , 1 г, вареные 10 мин.	7	110	0.06

Таблица 3

Состав и количество кашицы из личинок и куколок	Общее число баллов	n	Среднее число баллов
Нормальн., 1 г	206.7	150	1.37
ω^e , 1 г	0	118	0
ω , 2.5 г	0	128	0
Нормальн., 1 г + ω^e , 1 г	91.2	138	0.66
» 1 г + ω , 1 г	116.4	134	0.86

Таблица 4

Состав и количество кашицы из личинок и куколок	Общее число баллов	n	Среднее число баллов
Нормальн., 1 г + 2.5 г чистого корма	265.9	201	1.32
Нормальн., 1 г + ω^e , 2 г	0	203	0
» 1 г + ω , 2 г	11	192	0.05

маленьких личинок и куколок растиралась или с чистым кормом или с личинками и куколками ω^e или ω . Но так как при одном и том же весе личинки и куколки занимают больший объем, чем чистый корм, то при изготовлении кашицы чистый корм брался больше (по весу), чем ω^e или ω личинки и куколки. В табл. 4 приведены результаты одного опыта.

На основании этих данных можно заключить, что при растирании личинок и куколок ω^e или ω выделяется какое-то вещество, инактивирующее или парализующее cn вещество.

Известно ⁽⁵⁾, что cn вещество разрушается при изготовлении кашицы под влиянием ферментов организма, поэтому Thimann a. Beadle рекомендуют личинки или куколки перед растиранием нагреть до 100°.

В табл. 2 приведены результаты опытов с вареными личинками и куколками.

На основании приведенных выше материалов можно думать, что в личинках и куколках из линий ω^e и ω содержится какое-то вещество с внутриклеточным (автономным) действием, способное при контакте с cn веществом инактивировать последнее. Причем только в случае, когда растираются личинки или куколки ω^e или ω , этот гипотетический инактиватор приходит в контакт с cn веществом.

Если это действительно так, то кашлица, изготовленная из смеси личинок или куколок ω^e и нормаль или ω и нормаль, должна обладать также ослабленным эффектом. В табл. 3 приведены результаты соответствующего опыта.

Но в этих опытах мы не учитывали, что cn вещество от личинок или куколок нормаль как бы разбавляется в инертную массу от ω^e и ω личинок и куколок. Поэтому нами были проведены следующие дополнительные опыты: определенная навеска из нор-

Как было показано раньше, при совместном воспитании в одной пробирке личинок w , или w^e , или *Florida* с личинками $w^e cnb$ у последних окраска глаз меняется в сторону w^e . В связи с этим было интересно выяснить, может ли кашица из w^e или w личинок и куколок изменить эффект cn вещества при совместном воспитании. С этой целью были проведены такие опыты в пробирках, где развивались 3-дневные личинки *Florida* или *white*, прибавлялось достаточное количество 3-дневных личинок $w^e cnb$. Вслед за этим туда прибавлялось определенное количество кашицы из личинок и куколок w^e или w . В качестве контроля служили пробирки, куда ничего не прибавлялось или прибавлялось определенное количество чистого корма. В одном опыте в качестве контроля служила пробирка, куда была прибавлена кашица из растертых 75—80-часовых куколок *Florida*. В таких старых куколках, как известно, не содержится больше cn вещество. В табл. 5 и 6 приведены результаты этих опытов.

Таблица 5

Состав и количество кашицы, прибавлявшейся к пробиркам, где совместно воспитывались <i>white</i> и $w^e cnb$ личинки	Общее число лов	n	Среднее число лов
Контроль	78.8	61	1.29
Чистый корм, 3.5 г	83.2	71	1.17
Чистый корм, 7 г	50.2	68	0.73
w^e , 4.4 г	9.1	70	0.13
w , 4.3 г	18.2	71	0.25

Таблица 6

Состав и количество кашицы, прибавлявшейся к пробиркам, где совместно воспитывались нормальные и $w^e cnb$ личинки	Общее число баллов	n	Средний эффект
Контроль (ничего не прибавлялось)	318.3	239	1.33
Чистый корм, 6.4 г	93.7	117	0.84
» » 9 г	235	239	0.98
75—80-часовые нормальные куколки, 3.5 г	180.2	156	1.15
w^e , 3.5 г	14.1	160	0.08
w^e , 6 г	7.5	221	0.03
w , 3.2 г	55.9	150	0.37
w , 6 г	1.1	223	0.02

Как видно из этих данных, кашица из w^e или w личинок и куколок здесь также снижается или полностью уничтожает, в зависимости от количества кашицы, эффект от cn вещества.

Из приведенных выше данных весьма вероятно, что в w^e и w личинках и куколках содержится вещество, способное инактивировать cn вещество. В связи с этим возникает много вопросов, которые требуют своего экспериментального разрешения. В настоящей работе нам хочется остановиться на следующих моментах: 1) Почему при пересадке глазных дисков от cn личинок к личинкам w не удалось обнаружить этого инактиватора? Понятно, этот инактиватор или обладает внутриклеточным действием или он становится активным в присутствии кислорода воздуха. 2) Почему при совместном воспитании личинок $w^e cn$ с w^e или w личинками у первых окраска глаз меняется в сторону w^e , несмотря на то что в w^e и w личинках содержится этот гипотетический инактиватор? Возможно, что это объясняется тем, что cn вещество выделяется мальпигиевыми сосудами наружно, а инактиватор наружу не выделяется. 3) Известно, что мутация *white* является аморфом, а w^e гипоморфом,—как же это связать с тем, что в личинках и куколках этих линий имеется инактиватор cn ? Нам рисуется такое объяснение. В генотипе нормальной *D. melanogaster* имеется ген,

продуцирующей вещество, способное каким-то образом при контакте с cn^+ веществом перевести последнее в такое состояние, при котором оно не может принимать большое участие в пигментообразовании, причем нормальный аллель гена *white* каким-то образом стабилизирует cn^+ вещество или не дает проявиться гипотетическому инактиватору. Вероятнее всего, что этот инактиватор не образуется в клетках глаза, иначе окраска глаз у мух w^e не отличалась бы от окраски $w^e cn$. Хотя возможно, что этот гипотетический инактиватор действует в весьма ограниченном участке клетки и, следовательно, только небольшое количество cn^+ вещества инактивируется в глазных имагинальных дисках. Так это или не так, но бесспорно, что в каких-то органах личинки и куколки имеется достаточное количество этого инактиватора, и при растирании личинок и куколок это вещество приходит в контакт с cn^+ и его инактивирует. Возможно также, что этот гипотетический инактиватор обладает межклеточным действием, т. е. не автономен, но в организме он не действует как инактиватор и только в присутствии кислорода воздуха он способен инактивировать cn^+ вещество. Если это допустить, то предполагается, что по своей природе этот инактиватор энзим, но это, по видимому, не так, ибо, как видно из данных, приведенных в табл. 3, этот инактиватор термостабилен.

Лаборатория генетики
Московского государственного университета

Поступило
23 VII 1939

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ G. Beadle a. B. Ephrussi, Genetics, 21 (1936). ² B. Ephrussi a. S. Chevais, Proc. Nat. Acad. Sci., 23 (1937). ³ J. Schultz, Amer. Nat., 69 (1935). ⁴ М. Нейгауз, ДАН, XXII, (1939). ⁵ K. Thimann a. G. Beadle, Proc. Nat. Acad. Sci., 23 (1937). ⁶ H. Muller, Proc. of 6th Inter. Congr. Genetics, 1 (1932).