

Р. А. МАЗИНГ

**ВЫБОР СРЕДЫ ДЛЯ КЛАДКИ ЯИЦ У МУХ *DROSOPHILA*
*MELANOGASTER***

(Представлено академиком Л. А. Орбели 24 V 1944)

Несмотря на громадное количество работ, посвященных изучению инстинктов у насекомых, изменчивость, а тем более наследственность инстинктивного поведения изучены у них весьма слабо.

Многие насекомые, и в том числе мухи *Drosophila melanogaster*, откладывают яйца преимущественно на вещества, служащие питательной средой для них и для их потомства. Леб считает такое поведение типичным инстинктом. Наши наблюдения над самками некоторых линий мух *Drosophila melanogaster* показали, что при наличии возможности откладывать яйца на различные питательные среды они выбирают среду для кладки яиц. Такой выбор можно рассматривать как инстинктивное поведение, детальное изучение которого представляет большой теоретический интерес, тем более, что оно легко поддается количественному учету.

В настоящем сообщении мы остановимся на влиянии наличия сахара в питательной среде на поведение самок при кладке яиц*.

Для предварительных опытов употреблялась обычная дрожжевая питательная среда**, но часть среды приготавливалась с сахаром, а другая — без сахара. Питательная среда наливалась на покровные стекла, которые раскладывались по чашкам Петри. В каждую чашку клались четыре стекла со сладкой средой, отмеченные на дне чашки знаком +, и четыре стекла со средой без сахара на места, отмеченные знаком —, и помещалось по 15—20 самок. Через 4—7 часов (в зависимости от интенсивности кладки) мухи удалялись и подсчитывались отложенные яйца.

Исследовались нормальные мухи длительно строго инбридированной линии «Florida» (23 поколения инбридинга к началу опытов) и мутанты: white — белые глаза, seria — темнокоричневые глаза, dimru — укороченные крылья. Предварительные опыты показали, что нормальные мухи, мухи white и seria откладывают яйца преимущественно на среду без сахара, а мухи dimru — на среду с сахаром.

Для выяснения вопроса о том, на какой из питательных сред лучше пойдет развитие мух, покровные стекла с яйцами были перенесены в колбы с очень сладкой средой (25% сахара, в обычную среду кладется 5% сахара) и средой без сахара. Питательная среда смазывалась,

* Edward Adolph изучал влияние различных химических веществ на кладку яиц у дрозофилы, причем он применял водные растворы химических веществ, не создавая субстрата для кладки яиц. Вероятно, этим и объясняется очень малое число яиц, отложенных самками в его опытах, что делает работу мало убедительной.

** Воды 250 г, пшеничной муки 15 г, изюма 12,5 г, сахара 15 г, дрожжей 4 г, агар-агара 2 г.

как обычно, дрожжами, разведенными в воде. Среда без сахара плесневет, и вылупившиеся мухи быстро погибают, поэтому для учета процента развившихся мух подсчитывались куколки, а не вылупившиеся мухи. В таблице приведены результаты опыта с нормальными мухами «Куйбышевской» популяции и мухами *dumpy*. Мы видим, что развитие идет одинаково хорошо и на той и на другой среде.

Развитие мух на сладкой и несладкой питательной среде

	Питательная среда			Питательная среда с 25% сахара		
	число яиц	число куколок	процент куколок	число яиц	число куколок	процент куколок
«Куйбышевская» популяция	926	858	93	869	806	93
<i>Dumpy</i>	698	380	54	612	329	54

Далее мы попытались определить реакцию мух на разные концентрации сахара в среде. Опыты ставились с нормальными мухами из инбридированной линии «Florida» и мухами *dumpy*. Для уточнения опыта из состава питательной среды были исключены изюм и дрожжи*.

На рис. 1* приведены результаты опытов. Резко бросается в глаза различие в выборе среды для кладки яиц между исследованными ли-

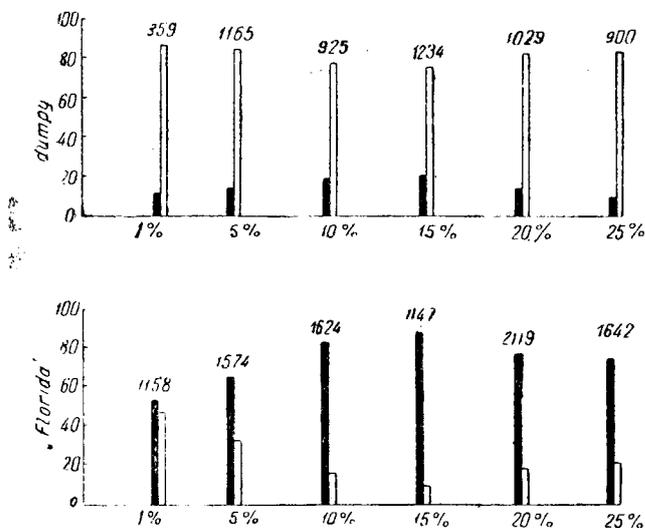


Рис. 1. По оси ординат показан процент отложенных яиц: затушеванным столбиком — отложенных на сладкую среду, незатушеванным — на несладкую. По оси абсцисс — концентрация сахара в среде. Цифры над столбиками показывают число яиц

ниями. Обращает на себя внимание, что разница в концентрации сахара мало отражается на поведении мух, особенно мух *dumpy*. При 1 и 25% сахара процент яиц, отложенных на сладкую среду, примерно одинаков. Определить нижний предел чувствительности к наличию сахара в среде у самок *dumpy* оказалось не так просто, так как даже при прибавлении 0,2% сахара 85% яиц было отложено на среду с сахаром. Самки «Florida» оказались менее чувствительны к сахару, и при концентрации в 1% они не отличают сладкой среды от несладкой. Незна-

* Состав среды: 1) воды 250 г, агар-агара 2 г, муки 15 г, и 2) воды 250 г, агар-агара 2 г, муки 15 г и сахар.

чительные колебания в процентах отложенных яиц на ту или иную среду в обеих линиях (например, наиболее отчетливое предпочтение несладкой среды для кладки яиц при 15% у самок «Florida») носят, по видимому, случайный характер.

Для выяснения значения наличия сахара в среде при выборе самками субстрата для кладки яиц, важно было еще более упростить среду, и из ее состава была исключена мука, которая является сложным компонентом и частично декстринируется при кипячении. Были применены среды следующих составов: 1) воды 200 г, агар-агара 2 г; 2) воды 200 г, агар-агара 2 г и сахар. Можно было думать, что при такой среде у самок будет тормозиться кладка (если поместить самок в пустые чашки Петри, то они яиц почти совсем не откладывают), но опыт показал, что примененный нами рецепт среды не влияет на интенсивность кладки. Из экономии места мы не приводим рисунка, укажем только, что самки *dumpy* реагируют на данные среды совершенно так же, как и в предыдущем опыте. Как при прибавлении в среду 1% сахара, так и при прибавлении 35% сахара самки отложили на сладкую среду 90% яиц, т. е. реакция получилась еще более резкая, чем в предыдущем опыте. Нормальные самки «Florida» менее отчетливо, чем в предыдущем опыте, реагировали на наличие сахара в среде. При концентрации сахара в 35% они даже больше яиц отложили на сладкую среду. Можно было думать, что самки изменили свое поведение при кладке яиц в связи с изменением среды, и потому были повторены опыты со средами прежних составов (как с добавлением муки, так и с добавлением муки, дрожжей и изюма), причем были взяты концентрации сахара, дававшие наиболее отчетливый результат (10 и 15%), но и во всех последующих опытах получились самые разноречивые результаты.

Как уже отмечалось, в каждую чашку Петри сажалось по 15—20 самок. Поскольку во всех опытах только известный процент яиц откладывается на определенную среду, нам оставалось неизвестным поведение отдельных самок. Наблюдаемый процент отложенных на данную среду яиц может определяться как одинаковым поведением всех самок, когда каждая самка откладывает примерно один и тот же процент яиц на выбираемую среду, так и различным их поведением, когда наблюдаемый нами процент отложенных яиц на данную среду получается лишь как средний результат.

Поскольку исследуемая нами линия «Florida» в течение многих поколений разводилась в строгом инбридинге (33 поколения ко времени этих опытов), казалось мало вероятным, чтобы различия в поведении при кладке яиц определялись гетерогенностью популяции, тем не менее мы провели индивидуальный анализ поведения самок, подвергнув исследованию 51 самку. Такому же индивидуальному анализу для сравнения были подвергнуты 29 самок неинбридированной линии «Florida», 101 самка нормальной линии «Куйбышев», 50 самок нормальной линии «Симферополь» и 93 самки *dumpy* *. Учитывались только те самки, которые клали не менее 15 яиц (в течение 14—16 часов). Сладкая среда готовилась с 10% сахара.

Результаты опытов приведены на рис. 2.

Индивидуальный анализ показал, что в нормальной инбридированной линии «Florida» встречаются самки всех типов поведения, начиная с таких, которые откладывают яйца исключительно на сладкую среду, и кончая теми, которые все яйца откладывают исключительно на среду без сахара, причем имеются все переходные формы поведения и все они представлены более или менее равномерно.

* Мы не приводим данных для неинбридированной линии «Florida», поскольку поведение самок из этой линии весьма похоже на поведение самок из инбридированной линии. По той же причине не дана кривая поведения самок линии «Симферополь», поскольку она совпадала с кривой для самок линии «Куйбышев».

Анализ самок из нормальных линий «Куйбышев» и «Симферополь» показал, что в этих линиях поведение самок соответствует прежнему поведению нормальной инбридированной линии «Florida», а именно: значительно преобладают самки, откладывающие яйца на среду без сахара, а самки, откладывающие яйца на сладкую среду, встречаются в виде исключения. Так, например, одна самка из линии «Куйбышев» отложила яйца исключительно на сладкую среду. Из этих яиц были выведены мухи и самки изучены индивидуально. Все они клали яйца преимущественно на среду без сахара, как это и свойственно самкам из линии «Куйбышев».



Процент яиц, отложенных на среду с 10% сахара

Рис. 2. 1 — dumpy, 2 — «Куйбышев», 3 — «Florida» — инбридированная линия

Индивидуальный анализ самок dumpy показал, что у них тоже в виде редкого исключения встречаются самки с поведением, не свойственным данной линии (две самки отложили все яйца на среду без сахара, две отложили одинаковое число яиц на сладкую и несладкую среду), но значительное большинство откладывает 90—100% яиц на среду с сахаром.

Ввиду непонятого изменения в поведении самок из линии «Florida» опыты с предоставлением самкам возможности выбирать или несладкую среду для кладки яиц были продолжены, и время от времени проводился индивидуальный анализ поведения самок, как из линии «Florida», так из линий «Куйбышев» и dumpy.

Наиболее стойко держалась особенность поведения самок dumpy (напомним, что они откладывали яйца преимущественно на сладкую среду). В линии «Florida» все большее число самок начало откладывать яйца на сладкую среду (в первых опытах они клали яйца преимущественно на несладкую среду). В линии «Куйбышев» стойко держалась особенность поведения самок, откладывавших яйца на среду без сахара, с декабря 1940 г., когда впервые были поставлены опыты, до апреля следующего года (примерно в течение 7—8 поколений). В начале апреля начало появляться все большее число самок с различными типами поведения. К сожалению, все данные линии погибли. Исследования других линий, результаты которого будут изложены в другой статье, дают возможность предположить, что причиной описанных изменений в поведении нормальных мух являлась гетерогенность данных линий.

Институт эволюционной физиологии и патологии высшей нервной деятельности им. акад. И. П. Павлова

Поступило
24 V 1944