

Н. Д. ТАРНАВСКИЙ

**К ВОПРОСУ О РОЛИ НУКЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ ПРИ  
КОНЪЮГАЦИИ ХРОМОСОМ**

(Представлено академиком А. А. Сапегиным 10 VII 1938)

Изучение биохимических процессов и их роли в изменениях клеточного ядра во время мейозиса имеет как теоретическое, так и практическое значение. Однако проблема эта пока что остается почти неразработанной. Если кое-что известно о биохимической структуре клеточного ядра, то в вопросе о характере биохимических процессов, протекающих при делении клетки, о их связи с перестройками наследственного вещества и их роли в осуществлении наследственных признаков известно очень мало.

Т. Касперсон (Caspersson, 1936), изучая химическое строение клеточного ядра на разных стадиях его деления, показал, что во время митоза распределение нуклеиновой кислоты подвергается характерным изменениям, а также, что в стадиях подготовки к делению количество нуклеиновой кислоты увеличивается, а к концу деления—уменьшается. Таким образом он установил связь между количественными изменениями нуклеиновой кислоты и стадиями клеточного деления. Естественно возникает вопрос, нет ли связи между количеством нуклеиновой кислоты и процессом конъюгации хромосом, который, как показал Дарлингтон (1932), является лишь видоизменением поведения хромосом при обычном митозе. В пользу существования такой связи говорят и данные Гершензона (печатается), показавшего, что у дрозофилы гиперплоидность по инертным районам хромосом (т. е. по тем районам, в которых согласно Касперсону концентрируется нуклеиновая кислота) понижает частоту кроссинговера. Если такая связь есть, то ее можно обнаружить по изменению частоты кроссинговера. С этой целью нами был проведен опыт по изучению влияния инъекции нуклеиновой кислоты на кроссинговер в X-хромосомах *Drosophila melanogaster*. В данном сообщении представлены первые результаты этой работы.

М е т о д и к а и м а т е р и а л

Для изучения влияния нуклеиновой кислоты на кроссинговер в X-хромосоме мы взяли линии *sc v f car* и нормальную. Гомозиготных самок *sc v f car* мы скрещивали с самцами нормальной линии. От такого скрещивания получали гетерозиготных самок, которых отбирали на стадии личинок перед окукливанием. Отобранных самок разделяли на четыре части.

Одной части самок инъицировали нуклеиновую кислоту\* максимального насыщенного раствора, условно принятого за 100%. Другой части самок инъицировали 50% максимально-насыщенный раствор нуклеиновой кислоты. Третьей части самок инъицировали 25% максимально-насыщенный раствор нуклеиновой кислоты. Четвертая часть самок, которой делали только укол, но не инъицировали нуклеиновой кислоты, была контролем. Личинки самок, которым инъицировали нуклеиновую кислоту, а также личинки самок контроля помещались отдельно по группам в пробирки со средой, где они окукливались. Полученных из стадии куколок самок скрещивали с самцами *sc-v*, *v-f*, *f-car*, после чего изучали отдельно кроссинговые верные классы в опытных группах и контроле. Нуклеиновая кислота инъицировалась разбавленной в 0.5% NaOH. Кроме того мы провели изучение влияния на кроссинговер в X-хромосоме одного 0.5% NaOH в связи с тем, что инъицированная нуклеиновая кислота растворялась в 0.5% NaOH. Методика проведения этой серии аналогична методике остальных опытов.

Условия проведения опыта и контроля были одинаковы:  $t^{\circ}$  24–25°, среда дрожжевая, опытные и контрольные скрещивания производились одновременно. Возраст самок одинаковый.

#### Результаты опытов и выводы

Изучая влияние на кроссинговер в X-хромосоме *D. melanogaster* нуклеиновой кислоты, а также 0.5% NaOH, мы делали подсчет процента кроссинговера в районах *sc-v*; *v-f*; *f-car*. Результаты опытов сведены в табл. 1 и 2.

Из табл. 1 видно, что 0.5% NaOH вызывает в районе *sc-v* понижение процента кроссинговера в опыте против контроля. Это понижение статистически достоверно (коэффициент достоверности 3.8). В районе *v-f* в этом опыте хотя и есть понижение процента кроссинговера против контроля, но разница в проценте кроссинговера между опытом и контролем статистически нереальна (коэффициент достоверности 1.35). В районе *f-car* есть большая вероятность понижения процента кроссинговера в опыте против контроля, но разница статистически не вполне реальна (коэффициент достоверности 2.4). Таким образом наиболее сильно понижающее кроссинговер влияние 0.5% NaOH сказывается на концах X-хромосомы—на левом конце в районе *sc-v* и на правом конце X-хромосомы в районе *f-car*; в средней части X-хромосомы, в районе *v-f*, такого влияния не обнаружено.

Результаты серий с нуклеиновой кислотой показывают (табл. 2), что нуклеиновая кислота в опытах с максимально насыщенным (100%) и 25% растворами нуклеиновой кислоты не влияет на кроссинговер в левой части X-хромосомы в районе *sc-v*, так как незначительное увеличение процента кроссинговера, обнаруженное в опытах по сравнению с контролем, статистически не достоверно (коэффициенты достоверности 1.06 и 1.9). Но в опыте с 50% раствором нуклеиновой кислоты в районе *sc-v* процент кроссинговера в сравнении с контролем увеличивается. Это увеличение приближается к статистической достоверности (коэффициент достоверности 2.9). В районах *v-f* и *f-car* во всех трех опытах в сравнении с контролем процент кроссинговера понижен, причем разница процента кроссинговера между опытом и контролем всюду статистически достоверна (коэффициенты достоверности в районе *v-f* 3.6; 3.3; 3.05; в районе *f-car* 4.35; 4.05; 3.9).

\* Мы пользовались тимо-нуклеиновой кислотой формы а, полученной и любезно предоставленной нам А. Н. Белозерским (Москва), которому мы и выражаем свою благодарность.

Таблица

Влияние 1/2% NaOH на кроссинговер в X-хромосоме

№	Интервал	% перекреста хромосом в опыте с 1/2 % NaOH	% перекреста хромосом в контроле	$M_1 - M_2 \pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$	Количество мух
1	<i>sc-v</i> . . . . .	31.64 ± 0.63	34.75 ± 0.54	-3.11 ± 0.83	3.8	В опыте 4 718 В контроле 6 457
2	<i>v-f</i> . . . . .	20.43 ± 0.54	21.38 ± 0.14	-0.95 ± 0.70	1.35	
3	<i>f-car</i> . . . . .	5.02 ± 0.31	6.03 ± 0.28	-1.01 ± 0.42	2.4	

Таблица 2

Влияние нуклеиновой кислоты на кроссинговер в X-хромосоме

№	Интервал	% перекреста хромосом в опыте с нуклеиновой кислотой	% перекреста хромосом в контроле	$M_1 - M_2 \pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$	Количество мух
Насыщенный раствор						
1	<i>sc-v</i> . . . . .	34.41 ± 1.09	32.72 ± 1.14	1.69 ± 1.58	1.06	В опыте 1 801 В контроле 1 687
2	<i>v-f</i> . . . . .	49.32 ± 0.89	24.36 ± 1.04	-5.04 ± 1.37	-3.6	
3	<i>f-car</i> . . . . .	4.00 ± 0.44	7.05 ± 0.54	-3.05 ± 0.70	-4.35	
50 % насыщенного раствора						
1	<i>sc-v</i> . . . . .	37.19 ± 1.04	32.72 ± 1.14	4.47 ± 1.54	2.9	В опыте 2 113 В контроле 1 687
2	<i>v-f</i> . . . . .	19.97 ± 0.83	24.36 ± 1.04	4.39 ± 1.33	-3.3	
3	<i>f-car</i> . . . . .	4.21 ± 0.43	7.05 ± 0.54	-2.84 ± 0.70	-4.05	
25 % насыщенного раствора						
1	<i>sc-v</i> . . . . .	35.50 ± 0.83	32.72 ± 1.14	2.78 ± 1.41	1.9	В опыте 2 991 В контроле 1 687
2	<i>v-f</i> . . . . .	21.09 ± 0.24	24.36 ± 1.04	-3.27 ± 1.07	-3.05	
3	<i>f-car</i> . . . . .	4.47 ± 0.37	7.05 ± 0.54	-2.58 ± 0.66	-3.9	

Из приведенных данных видно, что нуклеиновая кислота во всех трех концентрациях влияет на процесс кроссинговера иначе, нежели 0.5% NaOH, а именно: если 0.5% NaOH в левой части X-хромосомы в районе *sc-v* вызывает статистически реальное снижение процента кроссинговера, то в опыте с нуклеиновой кислотой максимально-насыщенного и 25% максимально-насыщенного раствора если и нет статистически реального увеличения процента кроссинговера в сравнении с контролем, то безусловно нет и никакого уменьшения, а в опыте с 50% максимально-насыщенного раствора увеличение процента кроссинговера в сравнении с контролем приближается к статистической реальности. Если сравним

результаты действия 0.5% NaOH и всех трех концентраций нуклеиновой кислоты на кроссинговер в районах  $v-f$  и  $f-car$ , то увидим, что в то время, как в опыте с 0.5% NaOH в районе  $v-f$  нет статистически реального уменьшения процента кроссинговера, а в районе  $f-car$  оно приближается к статистической достоверности, в опытах с нуклеиновой кислотой всех трех концентраций в обоих этих районах наблюдается статистически достоверное уменьшение процента кроссинговера в опытных группах по сравнению с контролем.

Факт уменьшения процента кроссинговера в опытах с нуклеиновой кислотой очень интересен и заслуживает внимания и дальнейшего изучения. Характерно то, что нуклеиновая кислота вызывает уменьшение процента кроссинговера в районах  $v-f$  и особенно  $f-car$ , т. е. в тех районах, которые находятся ближе к инертной части X-хромосомы. Исходя из этого, можно сделать вывод, что инъецированная нуклеиновая кислота всех трех концентраций наиболее сильно влияет на части, близлежащие к инертным районам X-хромосомы.

Во время исследования и разбивки мух на кроссинговерные классы были обнаружены в опыте с нуклеиновой кислотой у отдельных мух также фенотипические изменения: у 12 мух обнаружено изменение типа мутации *bithorax*, а у 3 мух — изменение типа мутаций *Beadex*. Подобных фенотипических изменений ни в контроле, ни в опыте 0.5% NaOH не обнаружено. Факты такого специфически фенотипического изменения очень интересны и подлежат дальнейшему исследованию.

Институт зоологии и биологии.  
Академия Наук УССР.

Поступило  
11 VII 1938.