

ДОНЧО КОСТОВ

ГЕТЕРОХРОМАТИНОВЫЕ (инертные) РАЙОНЫ В ХРОМОСОМАХ

CREPIS CAPILLARIS

(Представлено академиком Н. И. Вавиловым 15 I 1938)

Генетические исследования инертных районов у *Drosophila* (Muller, 1918; Muller and Gershenson, 1935) вместе с цитологическими исследованиями гетерохроматина (инертный хроматин) и хромоцентра (Heitz, 1928, 1935; Painter and Stone, 1935; Prokofieva, 1935 b; Frolova, 1935, и др.) показали, что хромосомы имеют активные (эухроматические) и инертные (гетерохроматические) сегменты, а именно: проксимальные части близ центромер являются гетерохроматическими. Эти районы соединяются в хромоцентре в ядрах слюнных желез. Данные Sturtevant'a (1936) о предпочтительном расщеплении в трипло-IV самки *Drosophila melanogaster* и данные Kikkawa (1937), который исследовал гапло-IV *Drosophila ananasse*, указывающие на возможную конъюгацию между Y и IV хромосомами, наводят на мысль о возможности конъюгирования негомологичных хромосом в инертных районах. Более убедительные данные в этом отношении приводятся Гершензоном в исследовании предпочтительного расщепления в трипло-IV мухах, имеющих XY+фрагментированный X. Прямые цитологические данные приводятся Прокофьевой (1937). Она показала, что второе (инертное) плечо IV хромосомы конъюгирует с инертным районом левого плеча III хромосомы. Ряд цитогенетических явлений, которые встречаются в растениях, может быть легко объяснен, если допустить конъюгацию между инертными районами негомологичных хромосом. Heitz (1929) и др. показали, что растительные хромосомы (особенно половые хромосомы) имеют гетерохроматические районы, но точный анализ всего кариотипа, как у дрозофилы (Heitz, 1933, Prokofieva, 1935a), не был проведен; поэтому мы пытались анализировать хромосомы *Crepis capillaris*. Этот вид имеет три легко отличимые пары хромосом: A, C и D. Гематоксилиновые препараты с совершенно черными хромосомами были слегка окрашены (фиксация—Левицкий, хром-формол). При этом оказалось, что проксимальные районы каждой пары и дистальные концы остаются темными, в то время как участки между ними светлые (фигура). Необходимо отметить здесь, что гетерохроматические участки не всегда были точно одинаковыми по длине во всех препаратах, как показано на фигуре. В некоторых препаратах гетерохроматин дистальных участков (концов) C и D хромосом был едва заметен. Трудно сказать, отсутствует ли

в этих случаях гетерохроматин, или хромосомы были очень сильно открашены. Возможно, что слабое колебание длины гетерохроматических участков является следствием чередования эухроматина и гетерохроматина на этом небольшом участке. Может быть такие районы частично активны. При исследовании кариотипов видов *Secale* (Костов, Догадкина и Тихонова, 1935) (7) и видов *Nicotiana* также были установлены эухроматические и хроматические участки (хромосома 1, *Secale Vavilovi*).

Вышеприведенные данные (также некоторые другие, которые здесь не приводятся вследствие ограниченности места) вместе с данными других авторов, часть которых приводилась выше, говорят о необходимости пересмотра некоторых цитогенетических концепций и выдвижения новых объяснений известным явлениям. Мы отметим некоторые из них, так как

мы думаем, что наши гипотетические высказывания могут явиться стимулом для дальнейших научно-исследовательских работ.

Данные McClintock (1933) о конъюгации негомологичных хромосом у кукурузы можно объяснить предположительно конъюгацией между инертными районами. Перекручивание (Fold back) унивалентов является результатом притяжения инертных участков. Ее данные, так же как и данные Авдулова (1933), показали, что у кукурузы встречаются даже целиком инертные хромосомы.

Терминальная конъюгация негомологичных хромосом в гаплоидах, как например у *Triticum monosocum* ($n=7$) (Kihara and Katayama, 1933)(5), очевидно является следствием конъюгации дистальных, гетерохроматических участков негомологичных хромосом. Отмеченное многими авторами большое



количество взаимных транслокаций у *Crepis* может быть объяснено соматическим обменом в конъюгирующих инертных участках. Это касается только динамики явлений. Stern (1936) приводит убедительные данные в доказательство соматического обмена. Peto (1935) в соматических тканях растений и Levan (1937) в пыльце нашли прямые цитологические доказательства. Demerec и Hoover (1936) нашли жизнеспособную нехватку у *Drosophila*. Они пишут: «нехватка 260-5 не включает заметных локусов. Она охватывает участок не менее четырех дисков на конце X-хромосомы. Мухи гомозиготные по этой нехватке жизнеспособны и фертильны. Они не показывают заметных отличий». Эта нехватка жизнеспособна потому, что она вероятно затрагивает инертный район. Если рассмотреть рисунки Прокófьевой (1935 а, фиг. 1, 4, 5 и 6), то можно видеть, что самый дистальный конец X-хромосомы—инертный (гетерохроматический).

В свете этих исследований было бы интересно установить, насколько кольца у *Oenothera* зависят от гомологичности хромосом в дистальных участках и насколько от конъюгации между инертными районами дистальных концов. «Мутации» *Oenothera*, которые являются следствием структурных изменений, могли также произойти от обмена в инертных районах негомологических хромосом. Возможная роль инертных райо-

нов в межвидовой гибридизации и в эволюции будет рассматриваться в другом месте.

Институт генетики.
Академия Наук СССР.
Москва.

Поступило
15 I 1938.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. П. Авдулов, Тр. прикл. бот., 101—133 (1933). ² М. Демегес а. М. Ноовер, Journ. Hered., 27, 206—212 (1936). ³ С. Л. Фролова, Биол. журн., 5, № 2 (1935). ⁴ E. Heitz, Jahrb. wiss. Bot., 69, 762—818 (1928); Deutsch. Bot. Gesell., 47, 274—284 (1929); ZS. Zellf. mikr. Anat., 19, 720, 20, 237—287 (1933); ZS. f. ind. Abst. u. Vererb., 70, 402—447 (1935). ⁵ Н. Kihara а. J. Katabayama, Agric. а. Hort., 8, 125—128 (1933). ⁶ Н. Kikkawa, Cytologia, Fujii Jub. Vol., 125—128 (1937). ⁷ Д. Ростов, Н. Догадкина, А. Тихонова, ДАН, VIII, 401—404 (1935). ⁸ A. Levan, Bot. Not., 151—152 (1937). ⁹ B. McClintock, ZS. Zellf. mikr. Anat., 19, 191—237 (1933). ¹⁰ H. J. Muller, Genetics, 3, 422—498 (1918). ¹¹ H. J. Muller а. S. M. Gershenson, Amer. Nat., 21, 69—75 (1935). ¹² T. Painter а. W. Stone, Genetics, 20, 327—341 (1935). ¹³ F. H. Peto, Canad. Journ. Res., 13, 301—314 (1935). ¹⁴ А. А. Прокофьева, ZS. Zellf. mikr. Anat., 22, 255—262 (1935a). ¹⁵ А. А. Прокофьева-Бельговская, Cytologia, 6, 438—443 (1935b). ¹⁶ А. А. Прокофьева-Бельговская, ИМЕН, Биол. сер., № 2, 393—426 (1937). ¹⁷ C. Stern, Genetics, 21, 625—730 (1936). ¹⁸ A. H. Sturtevant, Genetics, 21, 444—466 (1936).