

Н. Г. ШЕСТОПАЛОВА

ЯДЕРНО-ПЛАЗМЕННЫЕ ОТНОШЕНИЯ В КЛЕТКАХ ГЕТЕРОЗИСНЫХ РАСТЕНИЙ

(Представлено академиком Б. Л. Астауровым 10 V 1973)

Значительное количество экспериментальных данных, характеризующих гетерозисные гибриды в сравнении с исходными формами, получено при изучении растений и животных на молекулярном и организменном уровнях. Исследования на уровне клетки рассматриваются лишь в единичных сообщениях и касаются в основном интенсивности деления и структуры клеток (¹⁻⁶). Литературных данных по изучению ядерно-плазменного отношения (в морфологическом аспекте) в связи с явлением гетерозиса мы не обнаружили. Учет этого показателя, являющегося одним из важных критериев общего функционального состояния клетки (^{7, 8}), представляет большой интерес при изучении гетерозигот, полученных от скрещивания разных по генотипу организмов и проявляющих эффект гетерозиса. Учитывая большое практическое значение и недостаточную изученность этого сложного общепроцессуального явления, мы изучали ядерно-плазменное отношение наряду с другими показателями.

Для исследования был избран удобный модельный объект — гибридный гетерозисный лук и его родительские формы — сорт Золотистый и Харьковский Острый. Ранее нами было обнаружено, что между гибридами и исходными формами большие различия наблюдаются в физиологически активных тканях. В связи с этим в данном случае для более четкого выявления возможных цитологических отличий и с целью повышения точности опыта изучались клетки в определенном, активно пролиферирующем участке меристематической зоны корня — периферии.

Измерение клеток и ядер проводилось винтовым окулярным микрометром по диаметрам на постоянных микротомных препаратах, окрашенных метиловым зеленым и пиронином. Объем клетки вычислялся по формуле $V = \frac{4}{3}\pi ab^2$; объем ядра (в зависимости от формы) — по формулам $V = \frac{4}{3}\pi ab^2$ или $V = \frac{4}{3}\pi r^3$.

Результаты подсчетов показали, что по величине ядерно-плазменного отношения между изучаемыми растениями имеются существенные различия. Исходные формы по этому показателю значительно (на 27% и более чем в два раза) превосходят гибрид. Такие различия связаны с увеличением объема цитоплазмы; в клетках гибрида он больше, чем у сортов, на 24–46%, в то время как объем ядра отличается мало ($t < 3$) и занимает среднее положение (табл. 1).

Увеличение клетки за счет цитоплазмы в данном случае обусловлено, по-видимому, более активными у гибридов процессами метаболизма и, прежде всего, накоплением рибосом и белка. Это предположение подкрепляется следующими данными. Произведенные нами измерения ядрышек в клетках этой же ткани показали, что у гибридов они на 18–35% крупнее, чем у исходных форм, а ядерно-ядрышковое отношение меньше. Увеличение ядрышка и его гранулярного компонента отражает усиление активности синтеза предшественников рибосом и всей белоксинтезирующей системы. Согласно авторам (⁴), в цитоплазме гетерозисных гибридов на единицу площади содержится больше рибосом и митохондрий с более развитой си-

стемой крист. Установлена также высокая активность митохондрий клеток гетерозисных растений (⁹, ⁵). Следует отметить, что в литературе имеются указания на важную роль цитоплазмы в проявлении эффекта гетерозиса (⁹⁶).

Приведенные цитоморфологические данные хорошо согласуются с известными фактами повышенной интенсивности роста и синтетических процессов у гетерозисных гибридов, а также с данными биохимических иссле-

Таблица 1

Ядерно-плазменные отношения в клетках гетерозисного гибрида лука (F_1) и его родительских форм (P_1 и P_2)

Изучаемые формы	Объем клетки			Объем ядра			Объем цитоплазмы			Ядерно-плазменное отношение
	μ^3	% к F_1	P, %	μ^3	% к F_1	P, %	μ^3	% к F_1		
P_1	573,7 ± 19,31	84,9	3,3	187,5 ± 7,95	96,5	4,2	386,2 ± 11,36	76,3		0,48
P_2	491,2 ± 15,20	70,1	3,0	218,5 ± 8,85	112,1	4,1	272,7 ± 6,33	53,7		0,81
F_1	700,2 ± 21,50	100,0	3,0	194,0 ± 5,52	100,0	2,8	506,2 ± 15,98	100,0		0,38

Примечание. P(%) — показатель достоверности данных.

дований, в которых обнаружено усиление в тканях гибридов синтеза всех типов РНК, в том числе и рибосомальной, кодирование которой осуществляется серией повторяющихся генов, сосредоточенных в области ядрышкового организатора ядрышкообразующей хромосомы (¹⁰⁻¹⁷).

Приведенные выше собственные и литературные данные позволяют предположить, что для гетерозисных организмов характерны более активные, чем у исходных форм, процессы как на уровне транскрипции, так и на уровне трансляции.

Определения ядерно-плазменного и ядерно-ядрышкового отношений могут служить дополнительными показателями оценки гетерозисного состояния растений.

Харьковский государственный университет

Поступило
7 V 1973

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. А. Багрянская. Тр. Воронежск. ун-в., 7, 78 (1971).
- ² Н. Г. Шестопалова, Л. Н. Степанчук, О. Н. Терещенко. В сборн. Питания генетики, селекции и гетерозису тварин. Київ. 1971, стр. 42.
- ³ И. М. Молчан, Генетика, 8, 6, 5 (1972).
- ⁴ А. М. Мурзамадиев. Изв. АН КазССР, сер. биол., 6, 41 (1970).
- ⁵ А. П. Яковлев. Физиологические основы гетерозиса и его прогнозирование у растений, Докторская диссертация, МГУ, 197.
- ⁶ В. Г. Шахбазов, Н. Г. Шестопалова. ДАН. 196. № 5, 1207 (1971).
- ⁷ А. М. Лунц. Цитология, 5, 5, 507 (1963).
- ⁸ Я. Е. Хесин. Размеры ядер и функциональное состояние клетки, М., 1967.
- ⁹ а) R. J. McDaniel, I. V. Sarkissian, Science, 152, 1640 (1966); б) П. О. Ситко. В сборн. Питания генетики, селекции и гетерозису тварин, Київ. 1971, стр. 12.
- ¹⁰ S. H. Sherry, R. H. Nageman et al., Crop Sci., 1, 133 (1961).
- ¹¹ В. Г. Копарев, Р. Р. Ахметов, Ш. Я. Гидязетдинов. С.-х. биол., 6, 5, 653 (1971).
- ¹² Ц. М. Шерешевская. II съезд Всесоюз. общ. генетиков и селекционеров им. Н. И. Вавилова, Тез. М., 1972, стр. 199.
- ¹³ T. Caspersson, Cell Growth and Cell Function, N. Y., 1950.
- ¹⁴ R. P. Perry, Mol. Biol., 6, 4, 219 (1967).
- ¹⁵ Ю. С. Ченцов. Усп. совр. биол., 62, 3, 324 (1966).
- ¹⁶ L. Miller, J. Knowland, J. Mol. Biol., 53, 3, 329 (1970).
- ¹⁷ И. И. Кикнадзе. Функциональная организация хромосом, «Наука», 1972.