

Н. Н. КАРТАШОВА

О ДЕЙСТВИИ КОЛХИЦИНА НА РАСТИТЕЛЬНЫЕ КЛЕТКИ

(Представлено академиком А. А. Заварзинным 9 VI 1944)

Н. К. Кольцов высказал предположение, что колхицин должен повышать вязкость плазмы (1).

С другой стороны, Фрей и Паркс (2) в своем прекрасном исследовании показали характер зависимости между изменениями вязкости плазмы и стадиями деления ядра. По данным этих авторов, весь процесс формирования веретена в профазе и ранней метафазе происходит при наименьшей вязкости плазмы. Начиная со второй половины метафазы и в анафазе вязкость плазмы резко повышается. Поэтому нужно думать, что изменение вязкости плазмы может явиться основным препятствием для образования ахроматинового веретена в клетках, обработанных наркотиками, высокой температурой или раствором колхицина. Мы провели ряд специальных опытов по исследованию влияния колхицина на вязкость протоплазмы растительных клеток.

Материалом для этих опытов служили стебли томата (*Solanum Lycopersicum*) и очитка (*Sedum* sp.), а также черешки молодых листьев съезди (*Aegorodium padagraria*), примулы (*Primula obconica*) и герани (*Pelargonium sonale*). Все опыты проводились в мае.

Определение изменения вязкости протоплазмы производилось методом центрифугирования, впервые примененным для этой цели Гейльброном и разработанным Ф. Вебером. Черешки и стебли опытных растений погружались в 0,1% раствор колхицина на различные сроки. Контролем служили части тех же растений, опущенные на соответствующее время в дистиллированную воду. Производилось одновременно центрифугирование опытных и контрольных растений, после чего из коры стеблей и черешков от руки делались срезы, которые изучались под микроскопом при увеличении в 400 раз. О степени вязкости плазмы мы судили по смещению пластид. В каждом опыте подсчитывалось при помощи окулярной сетки распределение пластид в 10 клетках по длинной оси клетки. В таблице показано, как распределялись хлоропласты после центрифугирования по длине клетки, выраженной в делениях окулярной сетки. Нуль показывает отсутствие пластид в указанном месте клетки. Цифрами обозначено число пластид. Знак (X) показывает смещение массы пластид на дно клетки, вследствие чего подсчет их был затруднен.

Наиболее полно были поставлены опыты с очитком. Стебли этого растения подвергались действию колхицина в течение 20 минут, 1, 2, 4, 6, 12 и 24 часов. Центрифугирование производилось в продолжение 2 минут со скоростью 2000 оборотов в минуту. Первые три пробы (30 минут, 1 и 2 часа) никаких видимых различий с контролем не дали. Микроскопическая картина получилась доволь-

Распределение пластид в клетках стебля *Sedum* после центрифугирования

Деления окулярной сетки	№ клеток																																					
	Экспозиция колхицина 6 часов										Контроль																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																		
1	0	0	0	2	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	4	0	2	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	10	3	0	0	2	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	1	1	2	0	1	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	1	15	3	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	1	2	0	6	1	1	2	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	(x)	(x)	5	0	3	3	1	3	2	(x)	(x)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
8		(x)	(x)	2	0	2	2	8	5											(x)	17																	
9			(x)	3	3	1	1	(x)	(x)											(x)																		
10					2	0	(x)	6	(x)															(x)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	
11					(x)	(x)	(x)	6																(x)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(x)	(x)	(x)	
12																								(x)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(x)	(x)	(x)	

но пестрая. В некоторых клетках как опыта, так и контроля пластиды были сгруппированы на дне, в других — равномерно распределены по всей клетке.

Четырехчасовое действие колхицина показало определенную разницу между контрольными и опытными растениями. В каждой клетке контроля после центрифугирования пластиды, за исключением 2—3 штук, перемещались вниз. В опыте падение пластид на дно клетки хотя и наблюдалось, но не в такой степени. Более резкая разница получается после 6 часов действия колхицином.

Как показывает таблица, в опытных растениях протоплазма имеет большую вязкость по сравнению с контрольными организмами.

В клетках, подвергнутых действию колхицина, около 25% пластид оказались разбросанными по всей площади клетки, в то время как в клетках контрольных растений, при той же силе центрифугирования, все пластиды полностью смещались вниз. При 12-часовой экспозиции в растворе колхицина вязкость плазмы повышается еще более значительно, а после 24-часового воздействия колхицином в результате центрифугирования не наблюдалось никакого смещения пластид в клетках опытных растений.

Необходимо отметить, что постепенное повышение вязкости за это время наблюдалось и в клетках контрольных растений, однако в значительно меньшей степени, чем в опыте.

Второй опыт был проведен с примулой. Растения подвергались действию колхицина в продолжение 6, 12 и 24 часов. Меньшие экспозиции колхицина не употреблялись, так как опыт с очитком показал, что колхицин в примененной концентрации дает ясно выраженное повышение вязкости плазмы только после 6-часового воздействия.

Вязкость плазмы у примулы оказалась вообще более высокой, чем у очитка. Смещение хлоропластов в клетках контроля удавалось получить лишь после 5-минутного центрифугирования при скорости 2500 оборотов в минуту; такое центрифугирование производилось во всех опытах с этим растением.

При всех изученных экспозициях полное падение пластид на дно клеток наблюдалось только в контрольном материале. Даже при 6-часовом действии колхицина вязкость плазмы настолько возросла, что хлоропласты смещались не более, чем на половину длины клетки.

При 12-часовой экспозиции хлоропласты довольно равномерно

распределялись по клетке, только в нижней четверти клетки наблюдается некоторое скопление пластид. После 24-часового действия колхицина вязкость плазмы повышается настолько, что центрифугирование совершенно не вызывает никакого эффекта.

В соответствующем контроле хлоропласты полностью оказывались смещенными на дно.

Аналогичные результаты были получены в опытах с геранью, снытью и томатом. После 24-часового действия раствором колхицина на клетки этих растений хлоропласты в результате центрифугирования оказались несдвинутыми со своего исходного положения. В то же время в контрольном материале, находившемся в течение того же времени в дистиллированной воде, после центрифугирования все пластиды оказывались всегда смещенными и занимали самое нижнее положение в клетке. Проведенные эксперименты показали, что даже слабые растворы колхицина вызывают заметное повышение вязкости плазмы в растительных клетках.

На основании этих данных мы считаем возможным допустить, что именно это изменение плазмы является одной из причин отсутствия ахроматиновых фигур в клетках растений, подвергнутых действию колхицина.

Томский государственный университет
им. В. В. Куйбышева

Поступило
9 VI 1944

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. К. Кольцов, ДАН, XXIII, № 5 (1939). ² Н. Frey and M. Parks, Protoplasma, 21, 4 (1934).