

Б. А. РУБИН, И. Е. ГЛУЩЕНКО и О. Н. САВЕЛЬЕВА

БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕТИЧЕСКИ РАЗНОРОДНЫХ ТКАНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

(Представлено академиком А. И. Опариным 12 IV 1950)

Еще в 1941 г. акад. Т. Д. Лысенко развил представление о генетической разнокачественности клеток и тканей растительного организма. Т. Д. Лысенко подчеркивал, что отдельные ткани обладают различной наследственностью и в силу этого способны при вегетативном размножении давать различное по генетическим признакам потомство (¹, ²). Это важнейшее положение мичуринской биологии было подтверждено в целом ряде экспериментальных работ многих исследователей. Так, один из авторов настоящей статьи (И. Е. Глущенко), вызывая адвентивные почки из глубинных слоев паренхимы клубней многих сортов картофеля («Зарница», «Майка», «Латум», «Роза Камерсони» и др.), получил измененное вегетативное потомство (³).

Как показали эксперименты, у картофеля при вызывании адвентивных почек можно изменить тип построения листьев, характер цветения, окраску клубней, содержание крахмала и сухого вещества и другие морфологические и физиологические признаки.

Важное значение имеет тот факт, что у картофеля, полученного из адвентивных почек, как правило, процентное содержание крахмала на 1—3,6% выше, чем у контрольных клубней. Повышенное содержание крахмала прочно удерживается и при вегетативном размножении. Например, по данным наших анализов в седьмом вегетативном поколении картофеля «Зарница» измененная (клон 21), полученного из адвентивных почек «Зарницы» обычной, содержание крахмала составляло 16,5% против 14,6% в контрольных клубнях.

Таким образом картофель представляет собой ярко выраженное доказательство наличия в растительных организмах генетически различных тканей и клеток, природа которых определяется условиями жизни, гибриднойностью и возрастом. Отсюда и был сделан вывод о возможности клоновой селекции у вегетативно размножающихся растений, в частности, картофеля (⁴).

Явление генетической неоднородности у растений было подтверждено далее экспериментами с картофелем (⁵), со свеклой (⁶), с бататом (⁷), с хмелем (⁸) и др.

В связи с большим значением, которое имеют установленные выше факты для клоновой селекции, представляет интерес более детальное изучение внутренних биохимических основ генетической разнокачественности тканей.

Исследования в этом направлении были начаты нами в 1949 г. Объектом изучения служило восьмое вегетативное поколение клубней

картофеля «Зарница» белая, полученного в 1941 г. из адвентивных почек «Зарницы» окрашенной.

Высокое содержание крахмала, стойко удерживаемое белоклубневым картофелем, позволяло предполагать, что весь ход процессов углеводного обмена и отложения запасов крахмала характеризуется у данного объекта специфическими особенностями, отличающими его от хода этих же процессов в тканях контрольных клубней. Для проверки этого предположения на протяжении вегетационного периода мы проводили систематические наблюдения над интенсивностью ферментативных превращений крахмала и сахарозы в живой ткани листьев и клубней картофеля «Зарница» контрольная и измененная. Определения производились принятым в лаборатории методом.

Полученные нами данные (см. табл. 1) показывают, что интенсивность процессов крахмалообразования у белоклубневой формы «Зарницы» существенно отличается от хода этих же процессов у контрольной формы.

На протяжении всего вегетационного периода как в листьях, так и в клубнях белой формы «Зарницы» синтез крахмала протекает на гораздо более высоком уровне, нежели у лиловой.

Как показывают данные, в опыте 22 VI синтез крахмала в листьях «Зарницы» белой почти вдвое выше, чем у окрашенной. В опыте от 26 VII синтез крахмала составляет 171 % от контроля, а 10 VIII 132 % от контроля. Следует отметить, что изменения интенсивности синтеза крахмала в листьях «Зарницы» как белой, так и окрашенной идут в одном

направлении. Интенсивность синтеза крахмала, находившаяся в конце июня на сравнительно низком уровне, постепенно повышается, достигает максимума примерно к началу августа и затем падает. Однако это падение выражено гораздо резче у «Зарницы» окрашенной. В опыте 20 VIII синтез крахмала в листьях «Зарницы» белой, хотя и значительно понижен, но все же выражается вполне ощутимой величиной, близкой к величине синтеза в июне, тогда как в листьях «Зарницы» окрашенной в опыте 20 VIII уловить синтез вообще не удалось, а был отмечен значительный распад крахмала.

Можно предположить, что столь резкое падение интенсивности синтеза крахмала в листьях «Зарницы» окрашенной связано с понижением энергии фотосинтеза. Отложение крахмала в листьях картофеля является по существу мерой временной, к которой растение прибегает в период наиболее высокого фотосинтеза, когда проводящие пути не могут справиться с транспортом всех растворимых сахаров, образующихся в листьях.

В случае «Зарницы» окрашенной, вероятно, энергия фотосинтеза настолько понижена, что при этом исключается возможность отложения хотя бы временных запасов крахмала.

Интересные факты были обнаружены при сравнении интенсивности синтеза крахмала из отдельных сахаров. Оказалось, что более интенсивный синтез крахмала у «Зарницы» белой почти целиком обусловлен более резко выраженной способностью тканей этого картофеля использовать для синтеза крахмала моносахара. Так, в опыте 26 VII в листьях

Таблица 1

Интенсивность синтеза крахмала у «Зарницы» контрольной и измененной (в мл 0,05 N KMnO₄ на 1 г сырого веса)

Орган	Дата	Интенсивность синтеза крахмала	
		«Зарница» контрольная (окрашенная)	«Зарница» измененная (белая)
Листья	22 VI	0,49	0,96
	26 VII	1,82	3,11
	10 VIII	8,41	11,14
	20 VIII	—5,93	0,92
Клубни	17 VIII	0,34	2,56
	4 IX	0,83	0,72

«Зарницы» окрашенной синтез крахмала за счет инверта не шел вовсе, а у «Зарницы» белой он выражен величиною 0,98, в опыте от 10 VIII синтез крахмала из инверта в листьях «Зарницы» белой был почти вдвое активнее, чем у окрашенной.

Образование же крахмала из сахарозы протекало у обеих форм картофеля с почти одинаковой интенсивностью. Факт более активного использования инверта для синтеза крахмала свидетельствует о том, что ход процессов крахмалообразования у белой формы «Зарницы» отличается от хода тех же процессов у исходной формы не только в количественном, но и в качественном отношении. Убедительно свидетельствует об этом и пониженная величина отношения $\frac{\text{синтез}}{\text{распад}}$, которая всегда обнаруживается при изучении ферментативных превращений сахарозы в листьях «Зарницы» белой.

Весьма существенные различия обнаружены также при изучении процесса ферментативного образования крахмала в клубнях. Эти различия особенно резко выражены в середине августа, когда образование крахмала в клубнях «Зарницы» белой шло в 7,5 раз интенсивнее, чем у контроля. Результатом всех отмеченных особенностей и является повышенное содержание крахмала в клубнях «Зарницы» белой. Следует подчеркнуть, что адвентивные почки, из которых получена эта разновидность, образуются в районе камбияльного кольца, характеризующемся высоким содержанием крахмала. Мы видим, следовательно, что присущие «Зарнице» белой специфические особенности в ходе превращения углеводов унаследованы ею от давших ей начало паренхимных тканей материнского клубня.

Тем самым подтверждается правильность высказываний Т. Д. Лысенко о том, что химическая разнокачественность тканей одного и того же органа неразрывно связана с разнокачественностью генетической, наследственной.

Дальнейшее изучение обмена у исходных участков тканей и у получаемых на их базе форм должно способствовать разработке практических основ для направленного выведения организмов с высокими утилитарными качествами.

Работа в этом направлении продолжается.

Институт биохимии им. А. Н. Баха
и Институт генетики
Академии наук СССР

Поступило
21 III 1950

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Т. Лысенко, Агробиология, № 1 (1946). ² Т. Лысенко, О наследственности и ее изменчивости, Сельхозгиз, 1944. ³ И. Глущенко, Агробиология, № 1 (1946). ⁴ И. Глущенко, Агробиология, № 4 (1946). ⁵ М. Сизова, Агробиология, № 3 (1948). ⁶ Ю. Базулук, Агробиология, № 1 (1946). ⁷ А. Коварский, Агробиология, № 1 (1948). ⁸ И. Нечипорчук, Агробиология, № 6 (1948).