Доклады Академии наук СССР
1970. Том 191, № 1

УДК 577.158

БИОХИМИЯ

Н. П. КОРАБЛЕВА, К. С. БАИШЕВ, Л. В. МЕТЛИЦКИЙ

ОБМЕН НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ МЕРИСТЕМАТИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В ПОКОЕ И ПРИ ПРОРАСТАНИИ

(Представлено академиком А. И. Опариным 26 VI 1969)

Изменения в метаболизме нуклеиновых кислот, участвующих в синтезе белка и определении его специфичности, дают возможность оценить направленность обмена веществ организма в зависимости от внутренних и внешних причин. В связи с этим большое значение имеет изучение особенностей нуклеинового обмена апикальных меристематических тканей растений в покое и при прорастании. Изменение содержания нуклеиновых кислот во время глубокого и вынужденного покоя показано для почек древесных растений, семядолей и зародышей семян ([1–5]).

Нами ранее было установлено ([6]), что выход из состояния покоя сочных запасающих органов растений (клубней, луковиц и др.) сопровождается накоплением РНК и ДНК в меристематических тканях органа. Полученные данные позволили предположить, что возобновление роста связано с активизацией синтеза нуклеиновых кислот в период, предшествующий окончанию покоя. Данные, полученные на других объектах, свидетельствуют в пользу той точки зрения, что окончание покоя обусловлено усилением образования компонентов белоксинтезирующего аппарата, а именно — активацией синтеза рибосом и мРНК ([7–9]). На основании изучения зависимости синтеза РНК и ДНК в точках роста клубней картофеля был сделан вывод, что прерывание покоя сопровождается дерепрессией генома и синтезом ДНК-зависимой РНК ([10]).

В настоящей работе изложены результаты, полученные при изучении нуклеиновых кислот меристем клубней картофеля в покое и при его естественном окончании. Использовали клубни двух сортов картофеля, различающихся по длительности периода глубокого покоя: Приекульский 7 недель и Янтарный 15 недель. Поскольку известно, что РНК клетки представлена различными в функциональном отношении фракциями, следовало выяснить, на какие из них распространяются изменения при окончании покоя как в содержании, так и в интенсивности синтеза. Препараты РНК были получены при помощи модифицированного метода фенольной депротеинизации и фракционированы на колонке с метилированным альбумином на кизельгуре (МАК) в экспоненциальном градиенте NaCl ([11]). В опытах с радиоактивностью использовали аденин-С ^{14}, в растворах которого выдерживали высечки точек роста картофеля.

Известно ([12]), что фракции, получаемые на колонках МАК, обычно состоят из нескольких компонентов; вторая фракция содержит РНК и ДНК, третья и четвертая фракции — легкую и тяжелую рРНК и мРНК. При фракционировании тотального препарата из меристем картофеля были получены четыре основных пика, представленных сРНК, ДНК (ДНК — РНК), рРНК и мРНК (рис. 1). Радиоактивность также распределялась в виде нескольких пиков, находящихся в области сРНК, ДНК и рибосомальных РНК.

Сравнение результатов фракционирования препаратов нуклеиновых кислот меристем клубней, находящихся в состоянии глубокого покоя и при

его окончании, обнаруживает значительные различия в распределении РНК как по у.-ф. профилю, так и по включению меченого предшественника. Нуклеиновые кислоты из покоящихся органов представлены сРНК, ДНК и рРНК (рис. 1 *А*). Содержание нуклеиновых кислот всех фракций понижено в состоянии глубокого покоя, что согласуется с полученными ранее данными. Однако следует отметить, что у меристем покоящихся органов сохраняется некоторая способность к синтезу нуклеиновых кислот

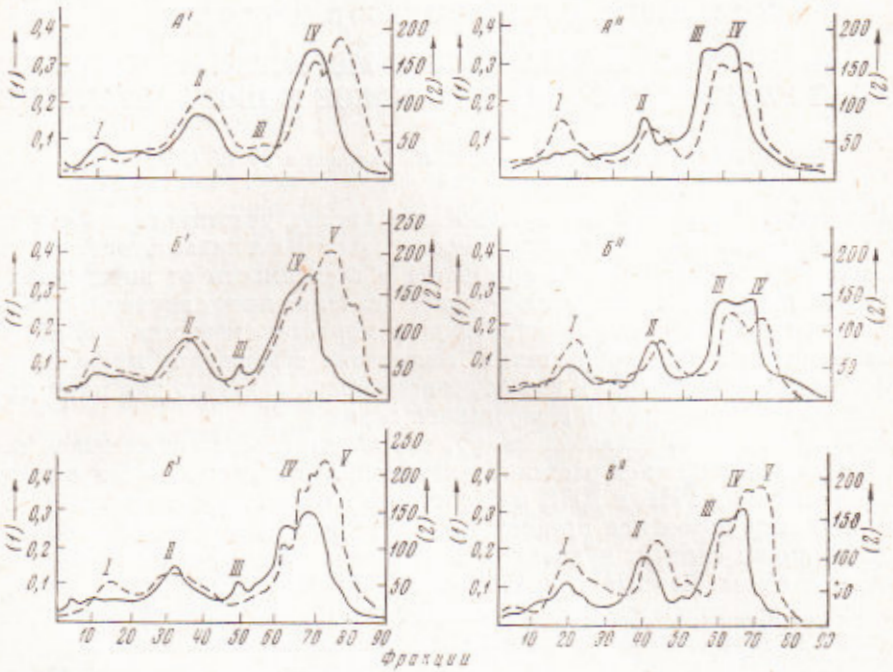

Рис. 1. Разделение на колонке МАК препаратов нуклеиновых кислот из меристем клубней картофеля в различном физиологическом состоянии. *А* — глубокий покой, *Б* — окончание покоя, *В* — начало прорастания. *А′—В′* — сорт Приекульский, *А″—В″* — сорт Янтарный. *1* — оптическая плотность при 260 мμ, *2* — радиоактивность после 2-часовой инкубации в растворе аденина-C^{14} (имп/мин). *I* — сРНК, *II* — ДНК, *III* — легкие компоненты рРНК, *IV* — тяжелые компоненты рРНК, *V* — мРНК

во время глубокого покоя. При переходе от покоя к росту содержание сРНК изменяется незначительно, однако включение аденина-C^{14} в эту фракцию усиливается к моменту окончания глубокого покоя. Фракция ДНК по содержанию и включению метки в течение опыта почти не изменяется. Наиболее заметные изменения отмечены для фракции рРНК. В момент окончания покоя резко усиливается включение меченого предшественника во фракцию рРНК (рис. 1 *Б*). По мере выхода из состояния покоя, наряду с усилением синтеза сРНК и рРНК, возобновляется синтез высокомолекулярной рРНК и мРНК, образование которых было подавлено в покоящихся апексах (рис. 1 *В*).

Препараты РНК, полученные из меристем разных сортов картофеля, близки по фракционному составу. Однако в тканях сорта с более коротким периодом покоя (Приекульский) содержится больше РНК в третьей и четвертой фракциях, а увеличение радиоактивности этих фракций и появление тяжелых компонентов рРНК и мРНК происходит во времени раньше, чем в меристемах сорта с более продолжительным периодом (Янтарный) (рис. 1). Следовательно, способность к усилению синтеза уже имеющихся нуклеиновых кислот и к синтезу новой мРНК проявляется скорее

у меристем тех органов, которые характеризуются менее длительным покоем.

Таким образом, состав и содержание фракций РНК меняются в зависимости от физиологического состояния органа. Переход от покоя к росту связан с появлением нового пика радиоактивности, соответствующего фракции быстрометящейся мРНК и тяжелых компонентов рРНК. Очевидно, для изменения физиологического состояния органа, т. е. перехода от покоя к росту, необходимо, чтобы в меристематических тканях начался синтез новой мРНК, определяющей направление биологической активности.

Институт биохимии им. А. Н. Баха
Академии наук СССР
Москва

Поступило
20 VI 1969

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] Ю. Л. Цельникер, Сборн. Пробл. экол. и физиол. лесных растений, Л., 1963, стр. 81. [2] М. М. Тюрина, Сборн. Биохим. иммунитета и покоя растен., М., 1969, стр. 101. [3] H. O. Olney, B. M. Pollock, Plant. Physiol., 35, 6 (1969). [4] J. H. Cherry, Plant. Physiol., 38, 4 (1963). [5] A. Marcus, J. Feeley, J. Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A., 51, 1075 (1964). [6] Л. В. Метлицкий, Н. П. Кораблева, Биохимия покоя запасающих органов растений, «Наука», 1965. [7] H. Chroboczek, J. Cherry, Biochem. Biophys. Res. Commun., 20, 6 (1965). [8] L. C. Waters, L. S. Dure, J. Molec. Biol., 19, 1 (1966). [9] A. Wood, J. W. Bradbeer, New Phytol., 66 (1967). [10] O. I. H. Tuan, J. Bonner, Plant Physiol., 39, 768 (1964). [11] J. O. Mandell, A. D. Hershey, Anal. Biochem., 1, 66 (1960). [12] J. H. Cherry, H. Chroboczek, W. J. Carpenter, Plant. Physiol., 40, 582 (1965).