

УДК 630*181.324

БЕЛКИ ЦИТОПЛАЗМЫ МЕРИСТЕМ ПОЧЕК ЕЛИ: ДИНАМИКА АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА

© П.В. Миронов, Е.В. Алаудинова, Ю.С. Шимова, С.Ю. Симкина*

*Сибирский государственный технологический университет, пр. Мира, 82,
Красноярск, 660049 (Россия) E-mail : sibstu@sibstu.kts.ru*

Приведены результаты изучения динамики водорастворимых белков цитоплазмы клеток меристематических тканей зимующих почек ели. Дана характеристика изменения фракционного и аминокислотного состава белков цитоплазмы при изменениях устойчивости клеток к низким температурам. Отмечено аномально высокое суммарное содержание водорастворимых белков цитоплазмы в зимний период и в период весеннего максимума. В период весеннего максимума на фоне увеличения содержания воды в клетке наблюдался дополнительный рост содержания гидрофильных аминокислот в структуре водорастворимых белков цитоплазмы, что связано с необходимостью усиления крионпротекции меристематических клеток.

Введение

Белки играют важнейшую роль в процессах роста древесных растений и их адаптации к неблагоприятным факторам внешней среды, в том числе и к действию низких зимних температур. Известно, что осенняя подготовка древесных растений к зиме сопровождается усилением синтеза белков в живых тканях [1–4]. Предполагается, что низкотемпературная устойчивость обеспечивается как в результате снижения интенсивности обмена до очень низкого уровня, так и вследствие синтеза в осенний период различных соединений, в том числе белков, обладающих криозащитным действием [5–6].

Многие авторы отмечают повышенное содержание белков в зимующих органах и тканях и корреляцию этого повышения с устойчивостью, однако механизмы защитного действия белков до настоящего времени остаются невыясненными. В определенной мере это объясняется трудностями в изучении состояния и поведения белков в древесных тканях, связанных с тем, что живые клетки и ткани составляют лишь очень малую часть массы дерева, а выделение этих тканей в чистом виде не всегда возможно. Исследователи, как правило, вынуждены определять содержание белков и изучать их свойства в образцах с небольшим и неопределенным количеством живых клеток и относить выявленные свойства к значительно большей массе древесных тканей. В результате это может привести к нивелированию или искажению данных. В связи с этим для выявления роли белков в низкотемпературной устойчивости весьма важным представляется изучение их свойств по отношению именно к живым клеткам и тканям, где эти белки локализованы.

Определенные возможности для этого представляются при исследовании зимующих почек, из которых можно достаточно легко выделить меристематические ткани, целиком состоящие из живых клеток. В частности, эти ткани практически в чистом виде могут быть выделены из зимующих вегетативных и генеративных почек хвойных: лиственницы сибирской, пихты, ели и сосны, характеризующихся, как известно, достаточно высокой морозостойкостью.

В работах [7–9] было показано, что способность к глубокому переохлаждению внутриклеточной воды в меристематических тканях почек со сходной морфологией – лиственницы, пихты и ели, определяется главным образом водорастворимыми белками цитоплазмы (ВРБЦ), которые накапливаются в период глубокого покоя в клетках меристем этих пород.

Методами низкотемпературного термического анализа было установлено, что в процессе охлаждения побегов с почками с постоянной скоростью регистрировались низкотемпературные экзотермы, связанные с

* Автор, с которым следует вести переписку.