ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МЕМБРАННЫХ ЛИПИДОВ В ПОЧКАХ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ В ЗИМНЕ-ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД В УСЛОВИЯХ КРИОЛИТОЗОНЫ

© 2019 г. Л. В. Ветчинникова^{1, *}, Т. Д. Татарина², О. С. Серебрякова¹, А. А. Перк², А. Г. Пономарев²,
М. К. Ильинова¹, Н. Е. Петрова¹, И. В. Васильева²

¹Институт леса КарНЦ РАН, ФИЦ “Карельский научный центр РАН”, Петрозаводск, 185910 Россия

²Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Якутск, 677980 Россия

*E-mail: vetchin@krc.karelia.ru

Поступила в редакцию 08.02.2019 г.

После доработки 20.02.2019 г.

Принята к публикации 20.02.2019 г.

Впервые изучен жирнокислотный состав полярных липидов, являющихся структурно-функциональной основой клеточных мембран в почках березы *Betula pendula* Roth, произрастающей в условиях криолитозоны. Установлена важная роль липидного обмена в зимне-весенний период, когда апикальная (верхушечная) меристема находится на стадии внутривисочного развития. Показано, что в данный период в фосфо- и гликолипидах в почках березы повислой ненасыщенные жирные кислоты преобладают над насыщенными. Однако в условиях экстремально низких температур воздуха (-40°C и ниже) зафиксированы наименьшие значения показателей индекса двойной связи (DBI) и коэффициента ненасыщенности жирных кислот (U/S). Подъем отрицательных температур в условиях криолитозоны (в марте) до значений, которые обычно наблюдаются в зимний период на всем протяжении ареала березы повислой (-20°C и выше), способствует возрастанию уровня ненасыщенности мембранных липидов. Обнаружено, что в фосфолипидах преобладают диеновые жирные кислоты, а в гликолипидах – диеновые и триеновые, причем последние достигают максимальных значений (80.7% от суммы ненасыщенных жирных кислот) к началу распускания почек. Предполагается, что для сохранения жизнеспособности апикальной (верхушечной) меристемы в почках березы повислой в специфических условиях криолитозоны сформировались разные взаимосвязанные адаптивные механизмы, направленные не только на предохранение зачаточных органов от воздействия резких колебаний суточных температур в весенний период, но и на их защиту зимой в условиях экстремально низких температур (до -60°C), которые не встречаются в других частях ее ареала. Один из этих механизмов, по-видимому, является неспецифическим и связан с повышением ненасыщенности жирнокислотного состава, соответствующего жидкокристаллическому состоянию липидов мембран. Другой адаптивный механизм, вероятно, направлен на защиту клеток от обезвоживания с участием белков-дегидринов, а также ряда других гидрофильных криопротекторных соединений на фоне повышенной вязкости мембранных липидов.

Ключевые слова: криолитозона, *Betula pendula* Roth, почки, гликолипиды, фосфолипиды, жирные кислоты

DOI: 10.1134/S0041377119050079

В связи с климатическими изменениями, а также возросшим антропогенным воздействием на природные объекты, в последние годы все более актуальной становится проблема выживания организмов в экстремальных условиях среды, требующая изучения. Следует подчеркнуть, что выживаемость в экстремальных условиях древесных растений, по сравнению с травянистыми, изучена гораздо слабее, хотя из всех жизненных форм они наиболее требова-

тельны к внешней среде, поскольку имеют многолетний и продолжительный онтогенез (от десятков лет до сотен и даже тысяч). Более того, у древесных растений особо чувствительным органом к воздействию неблагоприятных факторов (в том числе температурного) являются почки, несущие зачаточные листовые пластинки и апикальную (верхушечную) меристему.

Изучение адаптационной пластичности древесных видов приобретает особую остроту в регионах, расположенных в пограничной зоне произрастания древесно-кустарниковой растительности, к которым относится, например, территория Республики

Принятые сокращения: ГЛ – гликолипиды, ЖК – жирные кислоты, ФЛ – фосфолипиды, DBI – индекс двойной связи; S, U – соответственно насыщенные и ненасыщенные ЖК, U/S – коэффициент ненасыщенности жирных кислот.