

Роль осмолитов и мембранных липидов в адаптации к холоду у психрофильного аскомицета *Leuconeuospora pulcherrima*

Научный руководитель – Терёшина Вера Михайловна

Сахарова София Александровна

Аспирант

Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии»
РАН», Москва, Россия

E-mail: Sofia.A.Saharova@yandex.ru

Холодоустойчивые грибы важны для круговорота веществ, криобиоценозов и перспективны для биотехнологии. Значимым звеном адаптации к холоду является поддержание жидкокристаллического состояния мембран, что необходимо для работы связанных с ними белков и процессов. Исследование механизмов криоадаптации с позиций защиты мембран и макромолекул клетки включает изменения в составе мембранных липидов и протекторных углеводов (осмолитов) [1].

Целью работы было изучение состава мембранных липидов и осмолитов у психрофильного аскомицета *Leuconeuospora pulcherrima* при оптимальной и пониженной температуре.

Объектом исследования был микромицет *L. pulcherrima*, выделенный из грунта у станции Новолазаревская в Антарктиде. Для определения температурного оптимума и границ роста гриб выращивали на суловом агаре в диапазоне от -2 до 25°C , измеряя диаметр колоний каждые 3–4 сут. Для определения липидного и осмолитного состава гриб выращивали в глубинной культуре при оптимальной (15°C) и пониженной (5°C) температурах. Экстракцию липидов проводили методом Николса, количественный состав мембранных липидов определяли с помощью двумерной тонкослойной хроматографии и денситометрии. Анализ состава жирных кислот фосфолипидов проводили методом газо-жидкостной хроматографии (ГЖХ) их метиловых эфиров. Состав осмолитов определяли методом ГЖХ триметилсилильных производных сахаров с использованием внутреннего стандарта.

Показано, что исследуемый микромицет является истинным психрофилом – растёт в диапазоне от -2 до $22,5^{\circ}\text{C}$ с оптимумом при 15°C .

При 15°C гриб накапливает до 10% осмолитов, в которых доминируют трегалоза (60% от суммы) и полиол маннит (30%), при 5°C количество осмолитов вдвое снижается и немного растёт доля маннита (35%) на фоне снижения доли трегалозы (55%). В профиле мембранных липидов при обеих температурах преобладали фосфатидилэтаноламины (ФЭ), фосфатидные кислоты (ФК) и фосфатидилхолины (ФХ), тогда как доля стеринов не превышала 10%. При 15°C состав мембранных липидов в процессе роста не менялся, а при 5°C наблюдалось повышение долей ФЭ и ФХ на фоне снижения доли ФК и стеринов. В составе жирных кислот в оптимальных условиях доминировала линолевая кислота, а при 5°C – линолевая и α -линоленовая кислоты, что увеличивало степень ненасыщенности до значения 2,0.

Таким образом, для психрофила *L. pulcherrima* при оптимальной температуре характерно преобладание небислойных липидов ФК и ФЭ и низкая доля стеринов в составе мембранных липидов, высокая степень ненасыщенности фосфолипидов и доминирование в цитозоле осмолита трегалозы. При адаптации к пониженной температуре изменяется состав мембранных липидов, увеличивается степень ненасыщенности фосфолипидов и немного повышается доля маннита, при этом трегалоза остается доминирующим осмолитом.

Источники и литература

- 1) Yusof N.A., Hashim N.H.F., Bharudin I. Cold adaptation strategies and the potential of psychrophilic enzymes from the antarctic yeast, *Glaciozyma antarctica* PI12 // Journal of Fungi. 2021. V. 7. No. 7. 528.