Секция «Биохимия»

Изменения спектра углеводов дрожжей Yarrowia lipolytica в ответ на тепловой и pH-стрессы.

Научный руководитель – Дерябина Юлия Ивановна

Секова Варвара Юрьевна

Выпускник (специалист)

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Факультет биотехнологии и промышленной экологии (БПЭ), Новомосковск, Россия

E-mail: beauveria606@gmail.com

Цитопротекторная роль углеводов включает в себя целый ряд защитных функций, от механической стабилизации клеточных структур до непосредственного антиоксидантного действия [2]. Изучение углеводного спектра полиэкстремофильных грибов представляет интерес, так как устойчивость к целому ряду стрессоров позволяет оценить вклад каждого цитопротектора и сделать вывод об его универсальности.

Объектом нашего исследования стали полиэкстремофильные дрожжи *Yarrowia lipolytica*, устойчивые к ряду стрессоров [1], а также в широком диапазоне pH.

Дрожжи выращивали при трёх значениях pH: 4,0; 5,5 (оптимум) и 9,0; и двух температурах: 28°C - оптимум и 37°C - тепловое воздействие (ТВ). При pH 4,0 и ТВ клетки не росли; при pH 9,0 и ТВ скорость роста была минимальной. У всех культур оценивали углеводный спектр. Во всех вариантах при оптимальной температуре основным углеводом цитозоля (>80%) был маннит, при повышенной температуре - трегалоза (>75%). При ТВ также возрастало содержание арабита.

Мы предположили, что при 28°C и pH 4,0 и 9,0 высокое содержание маннита обеспечивает редокс-защиту клеток через восстановление НАДФН, необходимого для восстановления GSSG, что подтвердилось в опытах с нитрофенидом (НФ) - ингибитором синтеза маннита. При pH 4,0 внесение НФ в культуру в середине логарифмической стадии через 6 часов снижало содержание маннита на 30%. Соотношение GSH/GSSG также снижалось на 30%; в остальных культурах оно увеличивалось.

Возможно, при 28°C основным путём анаболизма сахаров у *Y. lipolytica* является цикл маннита, приводящий к восстановлению одной молекулы НАДФН с каждым оборотом [4]. При ТВ основным путём анаболизма становится синтез трегалозы. Так как он не является циклическим процессом, восполнение резерва НАДФН происходит по более эффективному пути гликолиза, приводящему к накоплению арабита. Гибель клеток при ТВ и pH 4,0 может быть связана с активностью нерегулируемой кислой трегалазы, что приводит к невозможности запасания этого критического для выживания цитопротектора [3].

1.

Источники и литература

1) 1. Аринбасарова А. Ю., Бирюкова Е. Н., Меденцев А. Г. Антистрессовые системы дрожжей Yarrowia lipolytica (ОБЗОР) // ПБиМ. 2015. Т. 51. № 2. С. 122–131
2) 2. Bondarenko S.A., Ianutsevich E.A,. Danilova O.A., Grum-Grzhimaylo A.A., Kotlova E.R., Kamzolkina O.V., Bilanenko E.N., Tereshina V.M. Membrane lipids and soluble sugars dynamics of the alkaliphilic fungus Sodiomyces tronii in response to ambient pH // Extremophiles. 2017. V. 21. № 4. P. 743-754
3) 3. Jorge J.A., Polizeli M.L., Thevelein J.M., Terenzi H.F. Trehalases and trehalose hydrolysis in fungi // FEMS Microbiol Lett. 1997 V. 154. №2. P. 165-171

4) 4. Solomon P.S., Waters O.D., Oliver R.P. Decoding the mannitol enigma in filamentous fungi // Trends Microbiol. 2007. V. 15. № 6. P. 257-262