

**Роль MFS-транспортера Flr1 в редукционном делении дрожжей  
*Saccharomyces cerevisiae***

**Научный руководитель – Галкина Ксения Викторовна**

*Адамович Арина Михайловна*

*Студент (специалист)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет  
биоинженерии и биоинформатики, Москва, Россия

*E-mail: adamovich.arina@gmail.com*

В стрессовых условиях, например, в случае азотного голодания, дрожжевые клетки запускают процессы редукционного деления. В норме диплоидные клетки дрожжей делятся мейозом и формируют четыре гаплоидные споры (аскоспоры), заключенные в общую оболочку - аск. Эти аскоспоры устойчивы к широкому виду стрессов, в том числе и к химическому, и могут долгое время находиться в покое.

В тоже время известно, что микроорганизмы защищаются от чужеродных химических соединений с помощью системы множественной лекарственной устойчивости (МЛУ). У дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* важную роль в работе этой системы играют мембранные переносчики с низкой субстратной специфичностью. Часть из них (ABC-переносчики) способны проявлять бесполезную активность АТФ-гидролиза и, следовательно, могут препятствовать долгому выживанию спор. Поэтому мы предположили, что в функционировании системы множественной лекарственной устойчивости дрожжевых спор ключевая роль может принадлежать MFS-переносчикам, которые работают за счет энергии переноса протонов через мембрану.

Ранее мы обнаружили, что один из MFS-переносчиков с широкой субстратной специфичностью, а именно Flr1 (Fluconazole Resistance), действительно, накапливается в спорах в значительном количестве по сравнению с неспорулирующими клетками. Целью данной работы было уточнить локализацию данного белка в дрожжевых асках, а также проверить, участвует ли данный белок в обеспечении устойчивости аскоспор к химическому стрессу.

Прежде всего с помощью флуоресцентной микроскопии мы сравнили локализацию белка Flr1 с белком проспоровой мембраны Ssp2 (Sporulation Specific). Для этого мы получили штамм, в котором Flr1 был сшит с RFP, а Ssp2 - с GFP. Мы обнаружили, что Flr1-RFP полностью локализуется с Ssp2-GFP. Более того, в асках белок Flr1 также полностью локализовался с белком Pma1 (Plasma Membrane ATPase), отвечающим за перенос протонов из клетки. Это значит, что в спорах MFS-переносчик Flr1 находится в проспоровой мембране и может осуществлять функцию транспорта химических веществ из споры за счет протонного градиента. Однако, вопреки нашим ожиданиям, оказалось, что в присутствии азольного антимикотика флуконазола споры штамма  $\Delta flr1/\Delta flr1$  успешно прорастают и даже образуют более крупные колонии по сравнению с диким типом. Это позволяет утверждать, что делеция гена *FLR1* не снижает устойчивость спор к азольному антимикотику флуконазолу.