

Вплив розмірів контейнера на результат кріоконсервування суспензії *Saccharomyces cerevisiae*

О.В. САКУН¹, І.П.ВИСЕКАНЦЕВ², А.Ю. СІРЕНКО², Є.О. ГОРДІЄНКО²

¹Національний технічний університет "ХПІ", м. Харків

²Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН України, м. Харків

Effect of Containers' Sizes on Cryopreservation Outcome for *Saccharomyces cerevisiae* Suspension

O.V. SAKUN¹, I.P. VYSEKANTSEV², A.YU. SIRENKO², YE.O. GORDIYENKO²

¹"KhPI" National Technical University, Kharkov

²Institute for Problems of Cryobiology and Cryomedicine of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkov, Ukraine

Неоднорідність температурних полів та швидкостей охолодження в контейнері порівняно великого розміру з точки зору двохфакторної теорії кріопошкодження клітин неминуче приводить до зменшення збереженості біооб'єкта при збільшенні розміру зразка і швидкості охолодження. Швидкість охолодження клітини на етапі кристалізації суспензії змінюється в декілька разів в залежності від її розташування у зразку. Швидкість охолодження біля внутрішньої стінки контейнера, як правило, перевищує швидкість охолодження, що фіксується термопарою, розташованою на зовнішній стінці. У міру віддалення клітин від стінки контейнера швидкість охолодження збільшується у декілька разів, що, можливо, пов'язано зі зменшенням теплоємності льоду у порівнянні з рідкою фазою і поліпшенням умов тепловіддачі зі збільшенням кількості льоду у зразку. Швидкість охолодження зразка, що повністю затвердів, у відповідності з отриманими експериментальними даними мало відрізняється від швидкості охолодження, що реєструється термометром опору, розташованим на зовнішній стінці контейнера. Розкид вимірних параметрів заморожування збільшується при підвищенні швидкості охолодження та розміру зразка. Отримані експериментальні дані свідчать про необхідність перегляду існуючих уявлень щодо оптимального режиму охолодження клітинних суспензій у наступних напрямках. Необхідно з'ясувати, як збереженість однієї і тієї самої клітинної суспензії залежить від розміру зразка, що заморожується, та швидкості охолодження. Виникає потреба в уточненні самого поняття оптимальної швидкості охолодження зразка порівняно великого об'єму, а також у розробці нових, більш точних вимог до визначення оптимальних умов низькотемпературної консервації клітинних суспензій. Для забезпечення теоретичного розгляду процесів охолодження у контейнерах різного розміру отримані в роботі експериментальні термограми на етапі кристалізації суспензії *Saccharomyces cerevisiae* у фізіологічному розчині апроксимовані аналітичною функцією. Порівняння експериментально отриманих термограм з розрахованими аналітично показує, що останні цілком задовільно апроксимують експериментальні дані.

Heterogeneity of temperature fields and cooling rates in a container of quite a big size from the point of view of two-factor theory of cryodamage leads inevitably in the reduced preservation of biological object at the growing size of the sample and cooling rate. The one for a cell at the stage of suspension crystallization changes several times depending on its location in the sample. The cooling rate near the container's inner wall as a rule exceeds that fixed by thermocouple, located at an outer wall. With the removing the cells from the container's wall the cooling rate increases several times, that is probably related to the reduction of ice specific heat if compared with a liquid phase and improvement of heat transfer with ice increased amount in a sample. Sample cooling rate, completely hardened, in accordance to experimentally obtained data, is slightly different from the cooling rate, which is recorded with resistance thermometer, located on outer wall of the container. Scattering of the freezing parameters measured increases with a rise in of cooling rate and a sample size. The obtained experimental data testify to the necessity of revising the existing notions as for optimal regimen of cooling of cell suspensions in the directions as follows. It is necessary to find out how preservation of the same cell suspension depends on the size of the sample to be frozen, as well as on cooling rate. There is appeared the need in elucidation of the notion of optimal rate of a sample cooling of quite a big volume itself, as well as in development of new more distinct requirements to determining and representation of optimal conditions of low-temperature preservation of cell suspensions. For providing the theoretical review of the cooling process in the containers of different sizes the obtained in the paper experimental thermograms at crystallization stage of suspension *Saccharomyces cerevisia* in physiological solution are approximated function. Comparison of experimentally obtained thermograms with those calculated analytically has shown that the latter are quite well approximated the experimental data.