

# Влияние радиального разброса скоростей охлаждения в замораживаемом образце на колониобразующую способность *Saccharomyces cerevisiae*

А.Ю. Сиренко, В.В. Марушенко

Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины, г. Харьков

## Effect of Radial Dispersion of Cooling Rates in Frozen Sample on Colony-Forming Ability of *Saccharomyces cerevisiae*

A.YU. SIRENKO, V.V. MARUSCHENKO

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

При замораживании клеточной суспензии в контейнере, который имеет конечный размер, поле скоростей охлаждения является неоднородным. Цель данной работы – определение влияния радиального разброса скоростей охлаждения в суспензии микроорганизмов *S. cerevisiae* в физиологическом растворе при их замораживании в контейнерах цилиндрической формы разного диаметра (табл. 1) со скоростями 1, 5 и 10°C/мин (по датчику на внешней поверхности контейнера) на колониобразующую способность *S. cerevisiae* (табл. 2).

Исследования показали, что клетки, расположенные в разных точках образца, на этапе кристаллизации суспензии охлаждаются с существенно различающимися режимными параметрами; неоднородность температурного поля и разброс скоростей охлаждения в образце растут с увеличением размера образца и скорости охлаждения контактирующего с ним хладоагента; сохранность криоконсервируемой суспензии микроорганизмов в физиологическом растворе немонотонно зависит от размера контейнера, в котором она замораживается.

When freezing the cell suspension in container with a final size, the field of cooling rates is inhomogeneous. The research aim was to determine the effect of radial dispersion of cooling rates in suspension of *S. cerevisiae* microorganisms in physiological solution at their freezing in cylinders of different diameter (Table 1) with 1, 5 and 10°C/min (by sensor on container exterior surface) on colony-forming ability of *S. cerevisiae* (Table 2).

As the result of carried out researches one may conclude that the cells, located at different points of a sample, are cooled with significantly differing regimen parameters at crystallization stage; inhomogeneity of temperature field and dispersion of cooling rates in sample increase with a rise of sample's size and cooling rate being in contact the coolant; survival of cryopreserved suspension of microorganisms in physiological solution inhomogeneously depends on size of container, wherein it is frozen.

**Таблица 1.** Зависимость регистрируемой скорости охлаждения от положения термопары в образце и скорости охлаждения криокамеры

**Table 1.** Dependence of recorded cooling rate on location of thermocouple in sample and cooling rate of cryochamber

Скорость охлаждения криокамеры, °C/мин Cooling rate of cryochamber, °C/min	Диаметр контейнера, мм Diameter of container, mm	Отношение расстояния термопары от оси контейнера к радиусу контейнера Ratio of thermocouple distance from container's axis to its radius		
		1	0,5	0
		1	30	1,25±0,25
5	20	1,25±0,25	3,3±0,9	4,1±0,8
	10	1,3±0,3	—	2,7±0,6
	30	5,3±0,3	24,4±3,1	35,3±3,2
10	20	5,4±0,4	20,9±2,2	30,1±6,2
	10	5,6±0,6	—	24,0±6,0
	30	11,0±1,1	30,1±1,8	45,4±5,8
10	20	10,5±0,5	25,1±5,6	36,0±6,2
	10	10,5±0,5	—	25,5±5,2

**Таблица 2.** Экспериментально определенные значения колониобразующей способности *S. cerevisiae* после замораживания-оттаивания

**Table 2.** Experimentally determined values of colony-forming ability of *S. cerevisiae* after freeze-thawing

Скорость охлаждения, °C/мин Cooling rate, °C/min	Диаметр цилиндрического контейнера, мм Diameter of cylinder container, mm		
	30	20	10
1	46,6±10,2	40,0±6,7	39,0±9,3
5	76,7±14,9	50,0±12,5	60±8,5
10	65,0±18,3	40,0±7,1	37,1±10,2