

## ТЕРМОПЛАСТИЧНИЙ АНАЛІЗ НАДВ'ЯЗКИХ КРІОПРОТЕКТОРНИХ РОЗЧИНІВ

Бурцев Є.Р., Осецький О.І.

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний  
інститут» м. Харків*

Одним з найістотніших недоліків що використовуються в даний час методів вивчення заморожених кріопротекторних розчинів і біосистем, є неможливість визначення їх в'язко-пластичних характеристик при температурах нижче  $-50 - -60$  °С. В теж час такі характеристики необхідні для оптимізації технології кріоконсервування біооб'єктів, зокрема, тільки на основі таких даних можна сформулювати принципи механізмів пошкодження охолоджуваних біосистем завдяки термо-упругим напругам.

Речовини, здатні запобігати розвитку пошкоджень біологічних об'єктів при їх заморожуванні і подальшому відігріванні, називають кріопротекторами. У зв'язку з цим був розроблений метод термопластичного аналізу заморожених кріопротекторних розчинів в діапазоні температур  $-80 - -150$ °С, тобто поблизу температури оскляння. Температура оскляння - температура, при якій речовина переходить при охолодженні з високо еластичного або в'язкотекучого в склообразний стан. Температура оскляння визначається хімічним складом і не є жорстко певною величиною, оскільки перехід в склообразний стан звичайно відбувається в досить широкому інтервалі температур. Фізична основа запропонованого методу термопластичного аналізу над в'язких кріопротекторних розчинів представляється на прикладі деформації в режимі зсуву модельного замороженого зразка двокомпонентного розчину кріопротектора з типовою для температур лежачих поблизу температури оскляння, структурою. Для експериментів був вибраний ДМСО, цей вибір пояснюється тим, що саме ця речовина найбільш часто використовується в кріоконсервуванні, оскільки він володіє найбільшими захисними властивостями, проникаючою і зв'язуючою здібностями та має малу токсичну дію. Необхідними критеріями проведення експериментів була постійність навантаження, температури та геометрії замороженого зразка. Досліджуваний інтервал температур носить практичний характер, тому що саме на ньому розчин має надв'язкі властивості, а вихід за межі інтервалу приводить к осклянню зразка. Отримані за допомогою даного методу данні дозволяють вперше визначити в'язко-пластичні характеристики водних розчинів ДМСО залежно від температури і концентрації. Отримані результати дозволяють оптимізувати режими охолодження біооб'єктів в процесі їх кріоконсервування.