

## ВПЛИВ НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУР НА БІОЛОГІЧНІ ОБ'ЄКТИ

**Миرونенко О.К., гр. ХМ-49**

Науковий керівник – канд. техн. наук, доц. **О.В. Петренко**  
Харківський державний університет харчування та торгівлі

У разі охолодження біологічних об'єктів нижче температур, за яких відбувається перетворення води в лід, основну роль починають грати руйнівні фактори, процесів кристалоутворення. У випадку швидкого зниження температури біологічних об'єктів кристалізація може відбуватися одночасно усередині клітин і в навколишній їхній міжклітинній рідині. У процесі зберігання спостерігається міграційна перекристалізація – збільшення розмірів великих кристалів внаслідок зникнення дрібних.

Однієї із причин пошкодження клітин є механічна дія на них кристалів льоду, що приводить до розриву клітин, проколам і порізам. При надходженні води в клітину під час розморожування шари протоплазми починають розходитися, при цьому часто відбувається відрив протоплазми від оболонки, що приводить до руйнування структури клітини. Зневоднення клітини в результаті виморожування води призведе до денатурації протоплазматичних білків, а при відтаванні вода проникає в клітини та починає розсовувати білкові молекули. Згубною для клітини є й підвищення концентрації мінеральних солей (електролітів) у клітинній рідині, що незамерзла, при зневоднюванні в процесі кристалоутворення. До підвищення концентрації солей особливо чутливі ліпопротеїди, з яких в основному складаються мембрани клітин.

Установлено, що багато органічних речовин і деяких біологічних об'єктів краще зберігаються при швидкому та надшвидкому заморожуванні. Мікроскопічні дослідження біологічних об'єктів довели, що їх структура зберігається тим краще, ніж швидше проводиться процес заморожування. Збереження життєздатності біологічних об'єктів при їх надшвидкому заморожуванні обумовлено вітрифікацією (склоутворенням) води в протоплазмі клітин і наступною девітрифікацією (розсклованням) при швидкому отепленні. У ході цих процесів не відбувається перегрупування молекул води, що сприяє збереженню тонкої структури протоплазми клітин. Однак, навіть при охолодженні з максимальною швидкістю біологічні об'єкти завжди містять поряд з аморфною, склоподібною масою затверділої рідини дрібні кристали льоду.