

Амілолітична активність мікроорганізмів, виділених з антарктичних біотопів

І. Груна, С. Комплікевич, О. Масловська, Т. Перетятко, О. Мороз, С. Гнатуш

gruna.ivanna@ukr.net

Львівський національний університет ім. Івана Франка,
м. Львів, Україна

Унікальні за географічним положенням та кліматичними умовами екосистеми Антарктики заселені мікроорганізми, адаптованими до екстремальних чинників середовища (УФ-промені, низька температура тощо). Антарктичні мікроорганізми можуть мати значний біотехнологічний потенціал. Ензими психрофільних мікроорганізмів активно досліджують, адже вони мають низку переваг стосовно ензимів мезофільних організмів (каталітична активність за низьких температур, легко інактивуються за підвищеної температури) та можуть бути використані у промислових процесах, медицині, молекулярній біології. Зокрема, увагу дослідників привертають амілази через їхню технологічну важливість.

Мета роботи — дослідити амілолітичну активність металорезистентних мікроорганізмів, виділених з антарктичних біотопів. Для цього досліджували штами вирощували упродовж 5 діб на крохмально-аміачному агарі (КАА) за температури 20°C. Ступінь гідролізу крохмалю бактеріями визначали нанесенням на колонії кількох крапель розчину Люголя. Металорезистентність виділених ізолятів встановлювали за здатністю рости на триптон-соевому агарі (ТСА) з вмістом солей важких металів у концентраціях: $\text{CoCl}_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$ — 10 мг/л, $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ — 30 мг/л, $\text{MnCl}_2 \times 4\text{H}_2\text{O}$ — 10 мг/л, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ — 25 мг/л, $\text{CdCl}_2 \times 2,5\text{H}_2\text{O}$ — 0,1 мг/л, $\text{CuCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ — 100 мг/л.

Проаналізували амілолітичну активність 85 ізолятів, виділених з 21 зразка антарктичних субстратів (мохів, *Deschampsia antarctica*, ґрунту, мохоґрунту, бентосу). Серед цих ізолятів 64 здатні рости на КАА. Світлі зони гідролізу крохмалю навколо колоній утворювали 37 ізолятів. Високий ступінь амілазної активності мали 5 ізолятів. Більшість ізолятів, для яких характерна амілазна активність, були виділені зі зразків ґрунту, моху та *Deschampsia antarctica*. Серед ізолятів з амілазною активністю 47 були стійкими до впливу $\text{CoCl}_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$, 55 — до впливу $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$, 61 — до впливу $\text{MnCl}_2 \times 4\text{H}_2\text{O}$, 37 — до впливу $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, 63 — до впливу $\text{CdCl}_2 \times 2,5\text{H}_2\text{O}$, 44 ізоляти росли на середовищі з $\text{CuCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$. 24 ізоляти з амілолітичною активністю були стійкими до усіх шести солей важких металів у досліджуваній концентрації, що у 100 разів перевищувала гранично допустиму концентрацію для води. Одним із таких ізолятів є бактерії *Paenibacillus tundrae* 5A_101, які були ідентифіковані за результатами дослідження фізіолого-біохімічних характеристик та проведення молекулярно-генетичного аналізу. *P. tundrae* 5A_101 добре ростуть на КАА, характеризуються високим ступенем гідролізу крохмалю, однак тривалість лаг-фази є більшою, ніж за росту на ТСА за тих самих умов культивування. Амілази синтезують за вирощування на КАА у температурному діапазоні 20–28°C. Попри здатність рости на ТСА у межах 2–37°C, за температур 2–20°C на КАА не росте. Здатність утворювати амілази упродовж росту за температур понад 28°C не досліджували.

Отже, представники антарктичних біотопів проявляють амілолітичну активність, однак лише невеликій частині цих представників властиві високий рівень амілазної активності та стійкість до важких металів.

Робота виконана за проектом «Метаболічна активність, фізіолого-біохімічна та молекулярно-генетична характеристика антарктичних металорезистентних штамів мікроорганізмів» Державної цільової науково-технічної програми проведення досліджень в Антарктиці на 2011–2020 рр.