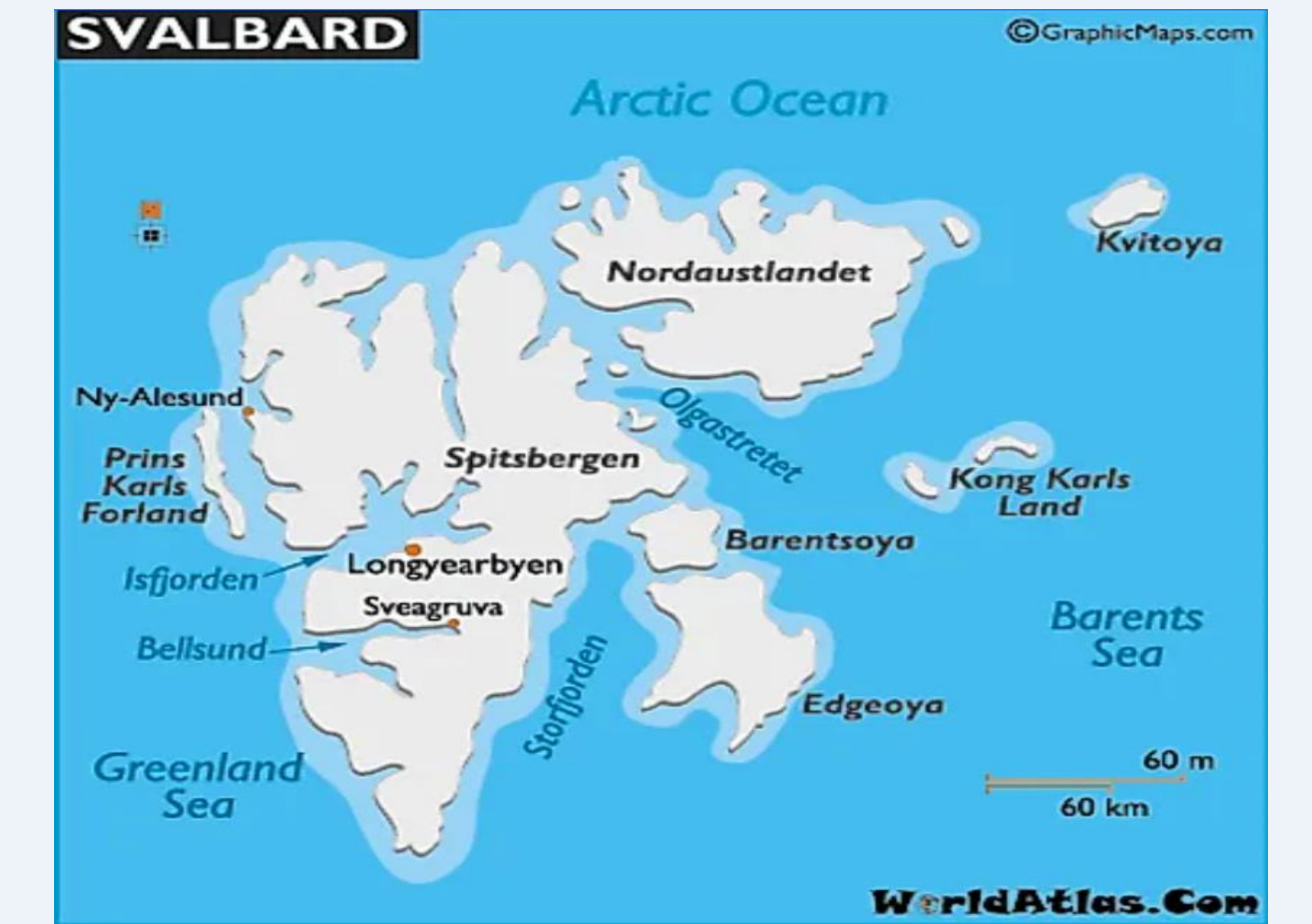


Bakterie arktyczne: izolacja, właściwości i zastosowanie

Liliana Ottlik



Rys. 1. Stacja Polarna im. Stanisława Baranowskiego na Spitsbergenie.



Rys. 2. Mapa archipelagu Svalbard i wyspy Spitsbergen.

Bakterie zimnolubne (psychrofilne) to bakterie żyjące w niskich temperaturach (poniżej 25°C), np. w glebach polarnych i wysokogórskich, lodach lodowców, pod śniegiem lub w zimnych wodach słodkich i morskich. Do życia w niekorzystnych warunkach przystosowały się dzięki odpowiedniej budowie komórek, które zawierają zmodyfikowane lipidy błonowe oraz wytwarzaniu enzymów, które działają w niskich temperaturach. Niektóre psychrofile zawierają specjalne białka, tzw. białka nukleacyjne lodu, które wiążą cząsteczki wody na powierzchni i nie pozwalają, aby kryształy lodu zniszczyły komórki. Inne bakterie zawierają białka przeciwzamarzeniowe, które obniżają punkt krzepnięcia wody i nie dopuszczają do dalszego wzrostu kryształów lodu i uszkodzenia komórek. U bakterii zimnolubnych występują też białka szoku zimna i białka aklimatyzacji, które pozwalają im na rozwój w niskich temperaturach.

Enzymy oraz biosurfaktanty wytwarzane przez bakterie zimnolubne stosowane są w wielu gałęziach przemysłu, np.: jako dodatki do proszków do prania i środków czyszczących powierzchnie, aby działały one w niskich temperaturach; w przemyśle spożywczym do produkcji mleka, serów i soków, a wielonienasycone kwasy tłuszczowe, pochodzące z błony bakterii, jako dodatki do żywności dietetycznej; jako dodatki do pasz zwierząt a nawet jako biosensory w monitorowaniu zanieczyszczeń środowiska.

CEL

Izolacja mikroorganizmów, produkujących psychrofilne enzymy, które mogą być wykorzystane do:

- usuwania zanieczyszczeń ropopochodnych w wodzie i glebie,
- oczyszczania membran, używanych do filtracji mleka.

METODY

Izolacja: Próbkę wody i gleby, pobrane z okolic Stacji Polarnej na Spitsbergenie (Rys. 1 i 2) wysiano na podłoża do hodowli mikroorganizmów.

Identyfikacja: Testy API – mikroorganizmy inkubowano w małych probówkach i porównano barwę z tabelą gatunków.

Rozkład związków ropopochodnych: Obserwowano jak rosną mikroorganizmy na podłożu z różnymi związkami chemicznymi, które są w ropie naftowej.

Właściwości lipolityczne: Mikroorganizmy hodowano na podłożu stałym z dodatkiem Tween 80 i obserwowano rozmiar zmętnienia wokół nich.

Aktywność proteolityczna: Mikroorganizmy hodowano na podłożu stałym z dodatkiem 10% mleka i obserwowano rozmiar przejaśnionego obszaru wokół nich.

1

Na szalkach wyizolowano mikroorganizmy, które pobrano z wody lub gleby.



Rys. 3. Przykładowe mikroorganizmy ze Spitsbergen.

WYNIKI

2

Testy API pozwalają określić rodzaj bakterii. Wyizolowano szczepy m.in. z rodzaju Pseudomonas, Corynebacterium, Brevibacterium i Arthrobacter.

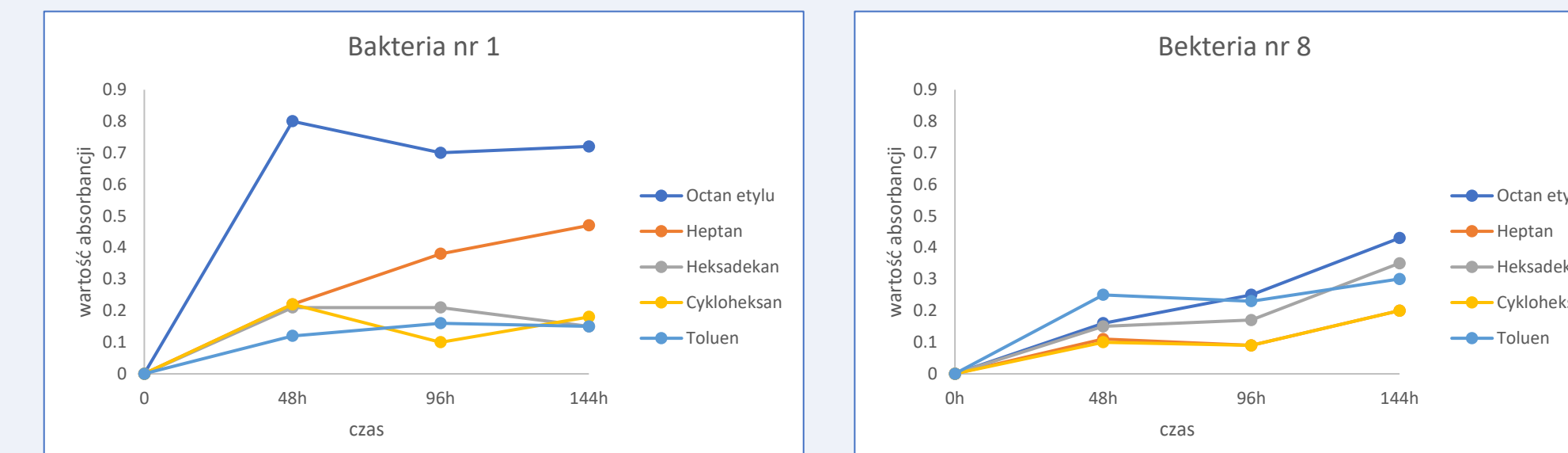


Rys. 4. Przykładowy test API.

3

Większość badanych bakterii rozkładała związki ropopochodne (octan etylu, heptan, heksadekan, cykloheksan, toluen).

Większa absorpcja oznacza większy wzrost bakterii, np. bakteria nr 1 lepiej rozkłada octan etylu i heptan niż bakteria nr 8 (Rys. 5).



Rys. 5. Wzrost bakterii na związkach ropopochodnych.

4

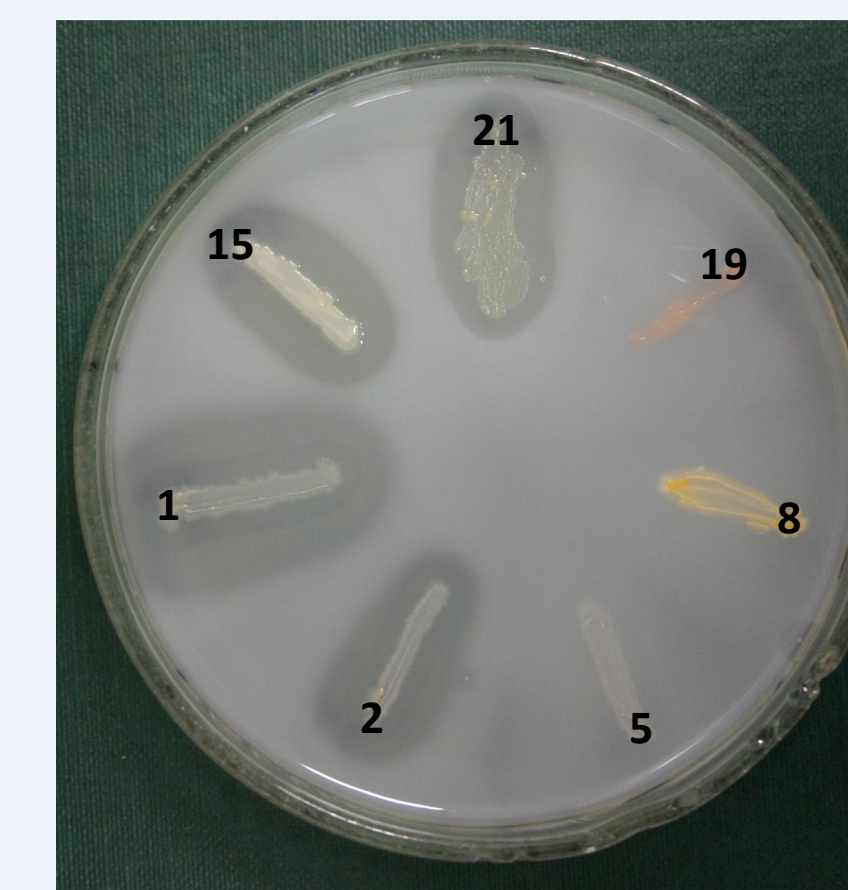
Zmętnienie wokół kolonii 1, 2, 5, 15 i 19 świadczy o tym, że mikroorganizmy rozkładają Tween 80, czyli wydzielają lipazy (Rys. 6).



Rys. 6. Mikroorganizmy hodowane na pożywce z dodatkiem Tween 80.

5

Przejaśnienia wokół kolonii 1, 2, 15 i 21 świadczą o tym, że mikroorganizmy wydzielają proteazy, które rozkładają mleko zawarte w podłożu (Rys. 7).



Rys. 7. Mikroorganizmy hodowane na pożywce z dodatkiem 10% mleka.

WNIOSKI

- Z próbek wody i gleby z Arktyki udało się wyizolować bakterie zimnolubne.
- Bakterie rosną na związkach ropopochodnych i mogą być wykorzystane do oczyszczania środowiska poprzez usuwanie z wody i gleby zanieczyszczeń spowodowanych przez ropę naftową.
- Bakterie produkują enzymy psychrofilne (lipazy oraz proteazy), które mogą być wykorzystane w przemyśle spożywczym do czyszczenia instalacji używanych przy wytwarzaniu produktów mlecznych.
- Najbardziej uniwersalne okazały się bakterie 1, 2 i 15, ponieważ wytwarzały zarówno lipazy, jak i proteazy.

PODZIĘKOWANIA

dla
prof. Anny Krasowskiej
z Uniwersytetu Wrocławskiego
za udostępnienie wyników badań