

# Promieniowce wyizolowane z gleb środowisk ekstremalnych i mało poznanych - różnorodność taksonomiczna i aktywność biologiczna

Magdalena Świecimska

## Streszczenie

Promieniowce są mikroorganizmami powszechnie występującymi w środowiskach naturalnych. Najbardziej znane są ze zdolności do syntezy różnych bioaktywnych metabolitów wtórnych, zwłaszcza antybiotyków. Poszukiwanie nowych, skutecznych związków antybiotycznych, w dobie narastającej oporności mikroorganizmów na te leki, ma szczególne znaczenie. Promieniowce poza antybiotykami wytwarzają szereg związków o działaniu przeciwnowotworowym, biokontrolującym rozwój patogenów roślin, immunosupresyjnym, a także o charakterze bionawozów i inne. Nowe, bioaktywne związki pochodzenia naturalnego są poszukiwane wśród mikroorganizmów środowisk ekstremalnych, w których trudne warunki selekcionują szczepy o charakterystycznych cechach genetycznych i molekularnych, szczególnie takie o zdolności do wytwarzania wyspecjalizowanych metabolitów o dużym znaczeniu biotechnologicznym.

Celem niniejszej pracy było określenie rodzajowej różnorodności wśród promieniowców wyizolowanych z silnie wysuszonych i nasłonecznionych gleb pustyni Atakama, zasolonych gleb jeziora Lonar i gleb kwaśnych z dwóch stanowisk w lesie sosnowym, przynależności promieniowców do znanych lub potencjalnie nowych gatunków oraz ustanowienie kolekcji szczepów o dużym potencjale biotechnologicznym do wykorzystania w medycynie, przemyśle i rolnictwie.

Sto piętnaście reprezentatywnych szczepów, wyizolowanych z czterech środowisk, wybranych z poszczególnych grup kolorystycznych ustanowionych na podstawie zabarwienia kolonii i pigmentów dyfundujących do podłoża, zidentyfikowano w oparciu o sekwencję nukleotydową genu 16S rRNA do rodzaju i określono ich przynależność do opisanych lub potencjalnie nowych gatunków promieniowców. Przeprowadzone badania wykazały, że większość zbadanych szczepów należała do rodzaju *Streptomyces*, niezależnie od źródła izolacji. Jednak wśród zbadanych izolatów wykryto również przedstawicieli rzadko występujących rodzajów między innymi *Modestobacter* (wśród izolatów z pustyni Atakama) czy *Actinacidiphila*, *Catenulispora* i *Streptacidiphilus* (wśród izolatów z gleby leśnej). Wśród zbadanych izolatów wykazano obecność wielu potencjalnie nowych taksonów. Wykorzystując podejście wielofazowe, oparte o badania filogenetyczne, analizy porównawcze sekwencji

genomowych oraz badania fenotypowe, opisano po 2 nowe gatunki z rodzajów: *Catenulispora* (*C. pinisilvae* i *C. pinistramenti*), *Modestobacter* (*M. excelsi* i *M. altitudinis*) i *Streptomyces* (*S. alkaliterrae* i *S. pinistramenti*).

W genomach izolatów stanowiących nowe gatunki promieniowców wykryto obecność licznych klastrów genów kodujących znane i nieznanne metabolity wtórne m.in. o działaniu przeciwbakteryjnym, przeciwgrzybowym, przeciwwirusowym, czy przeciwnowotworowym. Genomy tych izolatów były również bogate w geny związane ze stresem, odpowiedzialne za przystosowanie się promieniowców do trudnych warunków środowiskowych oraz geny kodujące czynniki promujące wzrost roślin, takie jak siderofory.

Szczepy reprezentatywne w testach przeprowadzonych standardowymi metodami hodowlanymi wykazywały aktywność przeciwbakteryjną i przeciwdrożdżakową, a izolaty z gleby leśnej silną aktywność przeciwgrzybową wobec fitopatogenów. Ponadto u zbadanych promieniowców wykazano aktywność hydrolityczną (celulaz, chitynaz, lipaz, pektynaz, proteaz i ureaz), zdolność do syntetyzowania czynników promujących wzrost roślin, takich jak amoniak, auksyny, cyjanowodór i siderofory oraz zdolność do rozpuszczania fosforanów.

Podsumowując, uzyskane wyniki badań wykazały, że wśród promieniowców ze środowisk ekstremalnych i rzadko eksplorowanych takich jak silnie wysuszone gleby pustyni Atakama, zasolona i alkaliczna gleba krateru Lonar czy kwaśne gleby lasu sosnowego, oprócz powszechnie znanych, występują rzadkie taksony promieniowców, w tym nowe gatunki, a także izolaty o zróżnicowanej aktywności biologicznej i potencjale biotechnologicznym do wykorzystania w medycynie, przemyśle i produkcji roślin.

16.01.2023 Świecińska Magdalena