



WPŁYW IMMOBILIZACJI NA AKTYWNOŚĆ METABOLICZNĄ BAKTERII

Danuta WOJCIESZYŃSKA,

Anna DZIOŃEK, Ariel MARCHLEWICZ, Urszula GUZIK

Instytut Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska, Wydział Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Śląski
w Katowicach, ul. Jagiellońska 28, 40-032 Katowice danuta.wojcieszynska@us.edu.pl

WPROWADZENIE

Ze względu na szerokie zastosowanie naproksenu, leku przeciwgorączkowego i przeciwzapalnego, jest on wykrywany w środowisku wodno-glebowe. Jego toksyczność na organizmy niecelowe wymusza opracowanie skutecznych metod jego usuwania. Zaawansowane metody utleniania są rzadko wykorzystywane ze względu na wysokie koszty. Z kolei biologiczne oczyszczalnie ścieków nie usuwają skutecznie naproksenu, co skutkuje jego obecnością w środowisku. Rodzi to potrzebę wzbogacania osadu czynnego biologicznych oczyszczalni ścieków w mikroorganizmy o zwiększonym potencjale degradacyjnym. Mała przeżywalność bioaugmentowanych szczepów, związana z konkurencją z autochtonicznym mikrobiomem osadu czynnego i wrażliwością na zmieniające się warunki środowiska, wymusza rozwój preparatów opartych na immobilizowanych mikroorganizmach [1].

CEL PRACY

W pracy podjęto kompleksową analizę profilu metabolicznego szczepu *Planococcus* sp. S5 w celu wykazania zmian wynikających z procesu immobilizacji. Identyfikacja intermediatów powstałych podczas rozkładu naproksenu miała na celu opisanie ścieżki degradacji tego leku w układzie immobilizowanym. Z kolei szeroko zakrojone badania kinetyczne miały na celu wykazanie zmian w kinetyce degradacji naproksenu przez unieruchomiony *Planococcus* sp. S5.

WYNIKI

Immobilizację szczepu przeprowadzono na gąbce roślinnej *Luffa*, co poprawiło efektywność degradacji. Badania kinetyczne wykazały zniesienie hamowania przez substrat obserwowanego w układzie wolnych komórek (Ryc. 1). Analiza intermediatów wykazała, że naproksen przekształcany jest do naftalenu i kwasu salicylowego. Ponadto obserwowano również degradację naproksenu poprzez kwas 3-hydroksybenzoesowy do kwasu gentyzynowego (Ryc. 2). Po unieruchomieniu (Ryc. 3) stwierdzono wyraźne zmiany w profilu metabolicznym szczepu, co było związane ze specyficznym środowiskiem nośnika. Między innymi obserwowano większe zużycie związków fosforu i siarki. Z drugiej strony wykazano zmniejszenie metabolizmu związków azotu, w tym aminokwasów. Nie zaobserwowano natomiast różnic w wykorzystaniu źródeł węgla pomiędzy wolnymi a immobilizowanymi komórkami szczepu (Ryc. 4) [1].

WNIOSKI

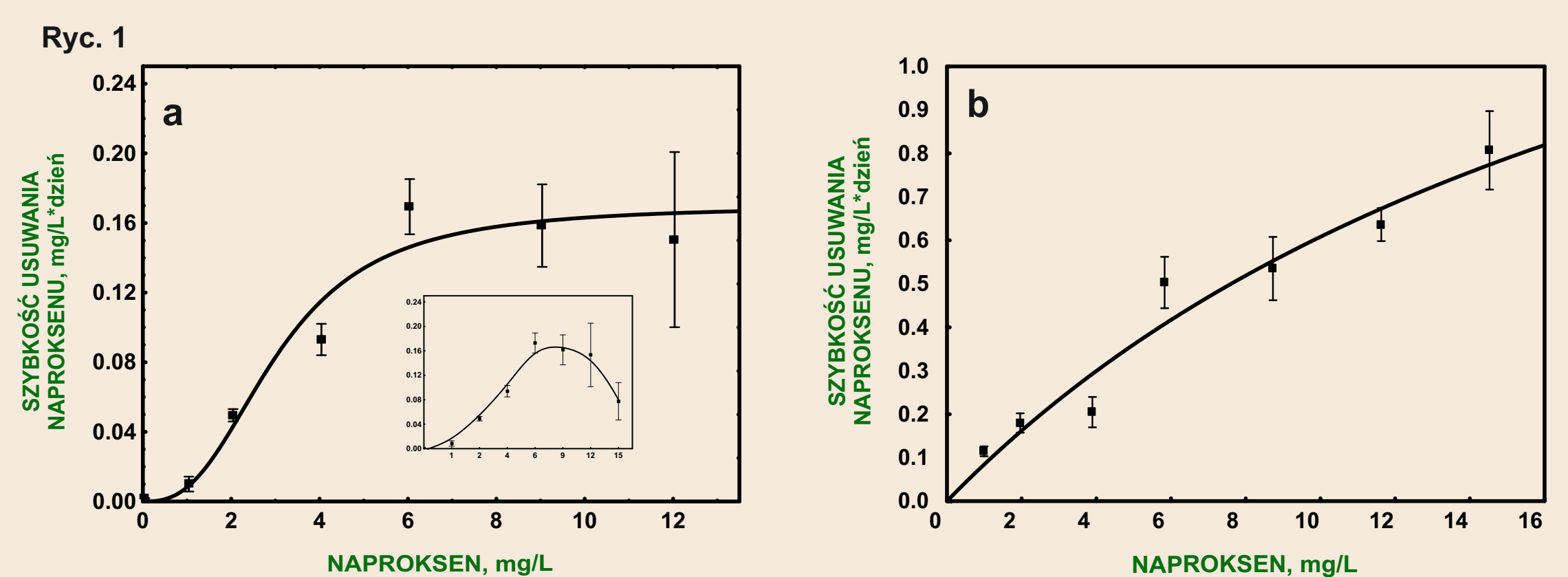
Uzyskane wyniki wskazują na zmiany metaboliczne po immobilizacji szczepu S5, a wysoka skuteczność degradacji naproksenu przez unieruchomiony szczep S5 umożliwia jego zastosowanie w bioremediacji.

PODZIĘKOWANIA

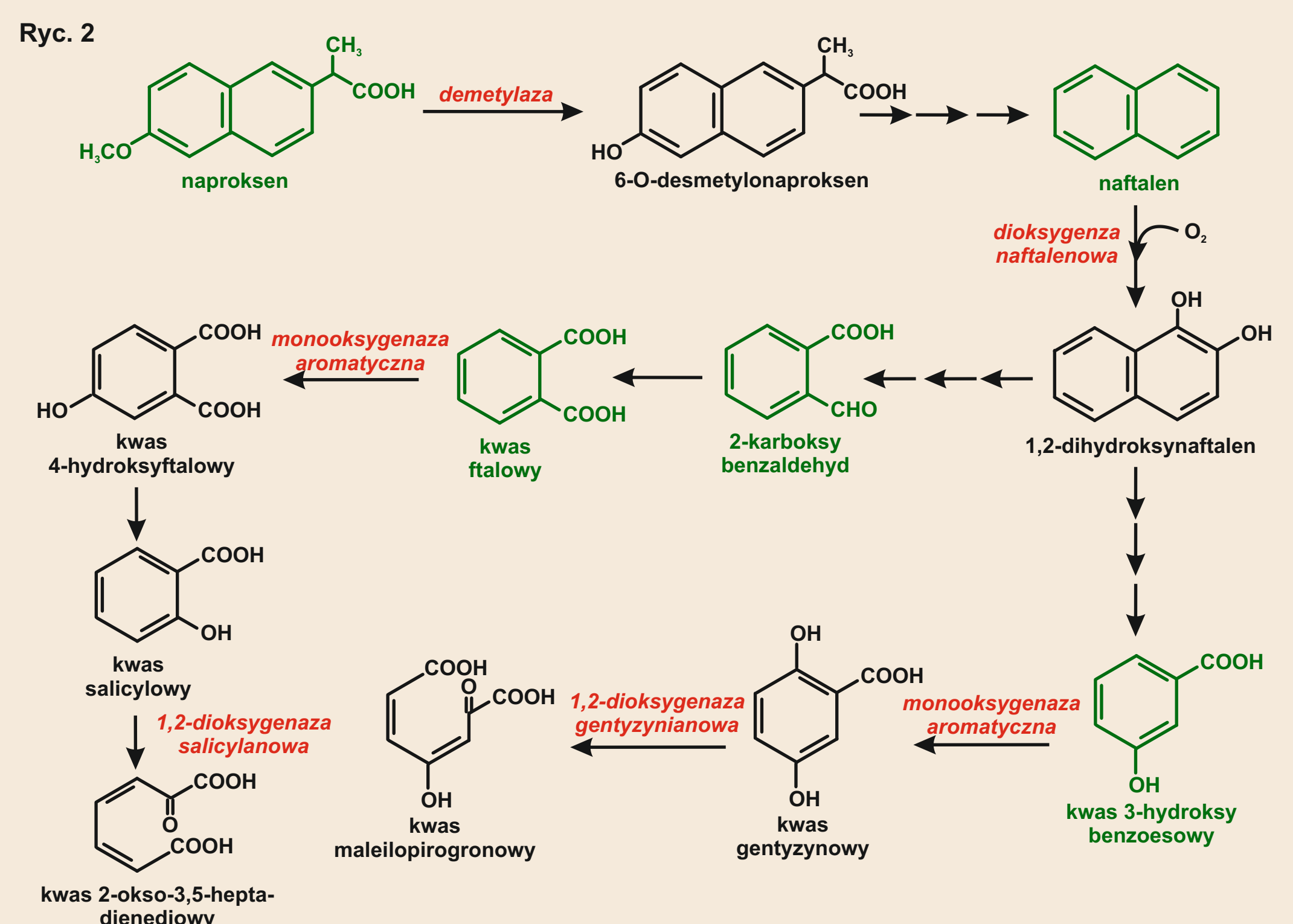
Badania sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki w ramach projektu OPUS 2018/29/B/NZ9/00424

LITERATURA

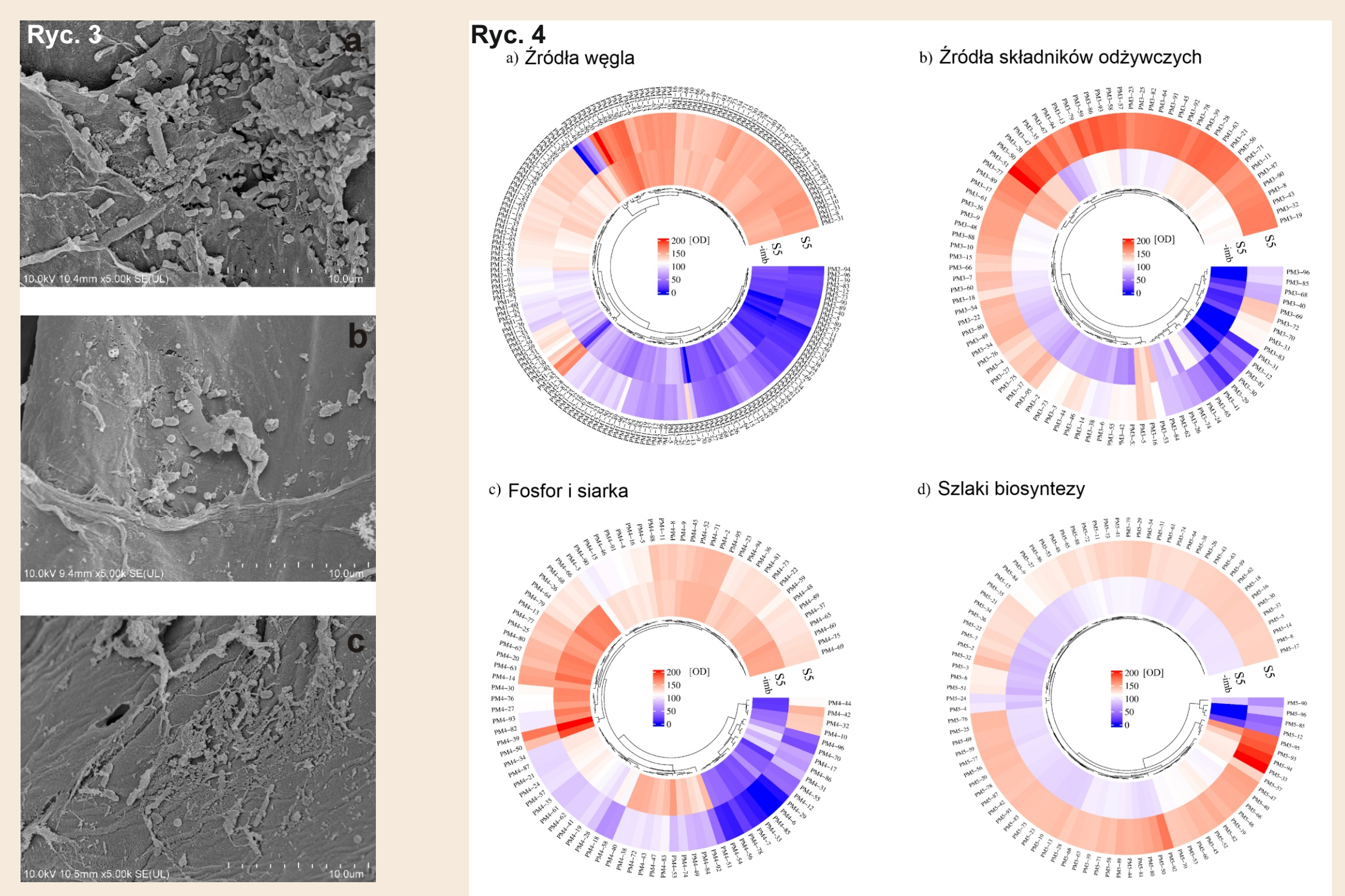
[1] Dzionek A. i wsp. Naproxen as environmental pollution, its effect on bacteria metabolism and degradation mechanism in immobilized *Planococcus* sp. S5. *Chemical Engineering Journal* 481 (2024) 148174



Ryc. 1 Modele kinetyczne degradacji naproksenu dla wolnego (a) i unieruchomionego (b) *Planococcus* sp. S5. Wstawka na Ryc. 1a przedstawia hamowanie przez substrat.



Ryc. 2 Szlak degradacji naproksenu przez *Planococcus* sp. S5. Zidentyfikowane intermediaty oznaczono na zielono, a enzymy na czerwono. Półprodukty zaproponowane na podstawie danych literaturowych oznaczono kolorem czarnym.



Ryc. 3 Mikrografie SEM biofilmu utworzonego przez *Planococcus* sp. S5 na gąbce *Luffa* przy początkowym stężeniu naproksenu 6 (a), 9 (b) i 15 (c) mg/L.

Ryc. 4 Wpływ immobilizacji na zmiany w profilu metabolicznym *Planococcus* sp. S5 w stosunku do wykorzystania węgla (a), składników odżywczych (b), fosforu i siarki (c) i szlaków biosyntezy (d).