

Zmiana parametrów biologicznych gleb rolniczych na terenach popowodziowych z województwa dolnośląskiego i opolskiego

Karolina Gawryjołek, Małgorzata Woźniak, Emilia Grzęda, Jarosław Ciepiel, Karolina Furtak

Zakład Mikrobiologii
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy,
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy; kgaw@iung.pulawy.pl

WPROWADZENIE

W ostatnim czasie częstotliwość występowania powodzi i okresowych podtopień w Polsce wzrasta, a ich główną przyczyną są ulewne deszcze. Niestety obecnie niewiele jest prac dotyczących monitoringu gleb popowodziowych w kontekście ich żyzności i różnorodności mikrobiologicznej. Wiadomo, że powódź oddziałuje na mikroorganizmy glebowe, w tym na te, odpowiedzialne za procesy biogeochemiczne oraz promowanie wzrostu roślin.

W roku 2024 powódź błyskawiczna wywołana ulewnymi deszczami, a następnie wezbraniem rzek górskich dotknęła tereny rolnicze w województwie dolnośląskim i opolskim.

Celem niniejszych badań było porównanie parametrów biologicznych gleb pobranych 7 dni po ustąpieniu powodzi oraz pół roku później z dwóch gospodarstw.

MATERIAŁY I METODY

Do badań porównawczych wybrano dwa gospodarstwa:

O1 - Kantarowice, gm. Lewin Brzeski, woj. opolskie; przed powodzią uprawa pszenicy; po powodzi: orka, nawożenie mineralne i naturalne (obornik), preparat mikrobiologiczny; w 2025 zasiano kukurydzę (Zdjęcie 1A);

D3 - Krosnowice, gm. Kłodzko, woj. dolnośląskie; przed powodzią uprawa pszenicy; po powodzi orka, nawożenie mineralne (Zdjęcie 1B).

Określono następujące właściwości gleb: pH (w H₂O), aktywność enzymatyczną (dehydrogenaz, fosfatazy kwaśnej i zasadowej) oraz potencjał metaboliczny mikroorganizmów glebowych (EcoPlate™ Biolog®). Dodatkowo metodą dziesiętnych rozcieńczeń i posiewów na podłożach określono liczebność bakterii tlenowych (podłoże LB) i beztlenowych (podłoże i warunki anaerobowe).

WYNIKI

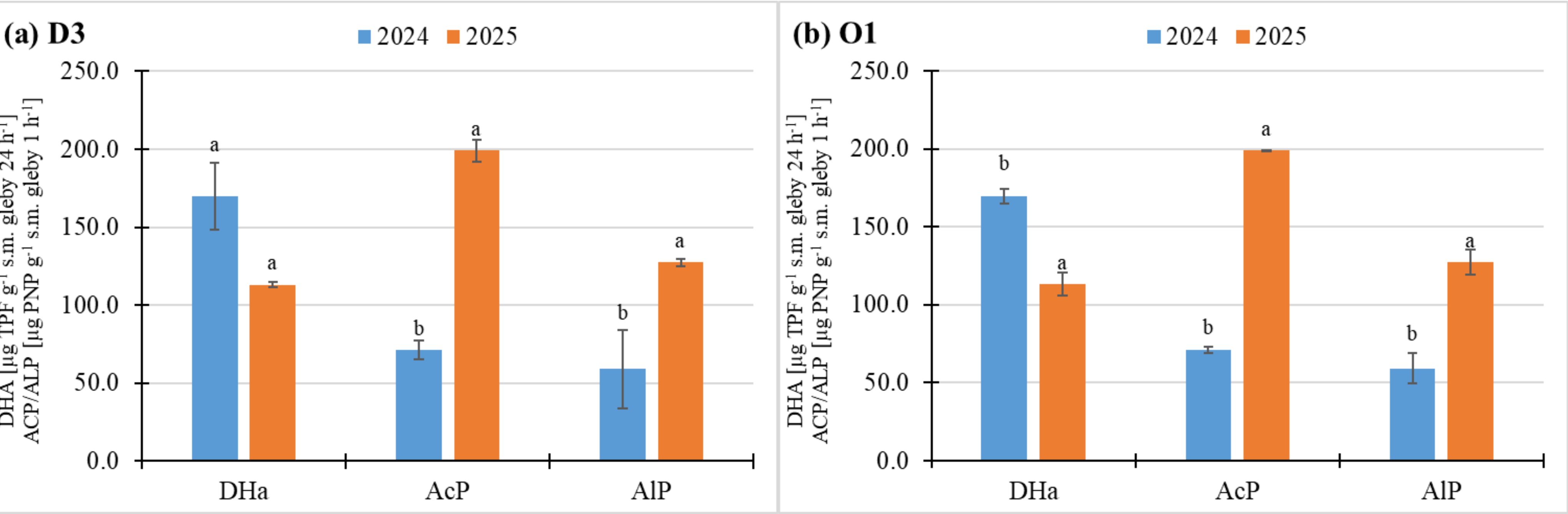


Figura 1. Aktywność enzymatyczna gleb: (a) gleba z gospodarstwa **O1**; (b) gleba z gospodarstwa **D3**. DHA – aktywność dehydrogenaz; ACP – aktywność fosfatazy kwaśnej; ALP – aktywność fosfatazy zasadowej. Różne litery (a-b) oznaczają wartości różne istotnie statystycznie przy $p \leq 0.05$ (Tukey HSD test, ANOVA) dla danego enzymu między próbkami z roku 2024 i 2025. Podane wartości to średnia z $n = 3$; pionowe linie oznaczają błąd standardowy.

Tabela 1. Wybrane parametry badanych gleb.

Próbka	Rok	pH _{H2O}	AWCD	H'	Liczebność bakterii	
					tlenowych	beztlenowych
D3	2024	6,77 ^a	1,69 ^a	3,30 ^b	19,0 x 10 ⁶ ^b	niepoliczalne
	2025	6,72 ^a	1,48 ^a	3,41 ^a	51,0 x 10 ⁷ ^a	7,7 x 10 ⁷
O1	2024	6,86 ^b	1,85 ^a	3,37 ^a	10,7 x 10 ⁶ ^b	niepoliczalne
	2025	7,61 ^a	1,06 ^b	3,36 ^a	65,3 x 10 ⁷ ^a	12,3 x 10 ⁷

H' – indeks różnorodności Shannon'a obliczony na podstawie wyników EcoPlate po 120 h inkubacji płytek; AWCD – indeks aktywności metabolicznej obliczony na podstawie wyników EcoPlate po 120 h inkubacji płytek; podane wartości to średnia z $n = 3$; różne małe litery (a-b) oznaczają wartości różne istotnie statystycznie między latami przy $p < 0,05$ (Tukey HSD Test).

Przeprowadzone badania wykazały, że w glebie z pola D3 (Krosnowice, woj. dolnośląskie) zaobserwowano istotny statystycznie wzrost aktywności obu fosfataz oraz różnorodności metabolicznej (H') mikroorganizmów między rokiem 2024, a 2025 (Figura 1A). Aktywność dehydrogenaz i metaboliczna (AWCD) mikroorganizmów oraz pH gleby nie uległy istotnym statystycznie zmianom między poborami (Figura 1A i Tabela 1).

W glebie z pola O1 (Kantarowice, woj. opolskie), aktywność enzymatyczna wzrosła istotnie statystycznie w roku 2025, w porównaniu z próbkami pobranymi w roku 2024 (Figura 1B). Natomiast aktywność metaboliczna (AWCD) mikroorganizmów istotnie statystycznie zmalała, a różnorodność (H') nie uległa zmianie (Tabela 1). Należy zaznaczyć, że między poborami pH gleby zmieniło się z 6,86 na 7,61 (Tabela 1).

Uzyskane wyniki stanowią pierwsze doniesienia z terenów dotkniętych powodzią w kontekście zmian zachodzących w znacznym odstępie czasu oraz po interwencjach rolników. Zrozumienie tych zmian wymaga pogłębienia badań, a także próby skorelowania wyników z podjętymi działaniami agrotechnicznymi. W obliczu pogłębiających się zmian klimatu i związanych z tym ekstremami pogodowymi temat monitoringu terenów dotkniętych powodzią jest niezwykle istotny i wymaga kontynuacji.



Zdjęcie 1. Miejsca poboru próbek w roku 2024. (A) gospodarstwo D3; (B) gospodarstwo O1.