

# Zmiany wybranych parametrów biochemicznych w liściach *Brassica napus* wywołane obecnością jonów uranylowych w glebie

**Małgorzata Majewska, Artur Nowak**

Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Środowiskowej, Wydział Biologii i Biotechnologii, Instytut Nauk Biologicznych UMCS  
[malgorzata.majewska@mail.umcs.pl](mailto:malgorzata.majewska@mail.umcs.pl)

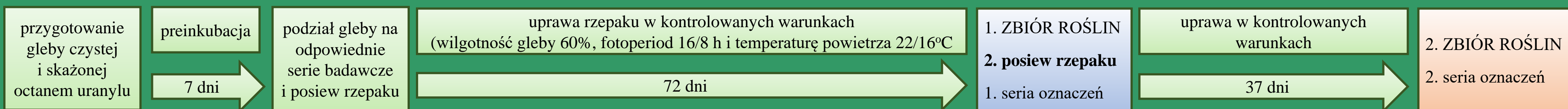
## WPROWADZENIE

Uran jest metalem toksycznym, który wpływa na wiele procesów zachodzących w roślinach, prowadzi do zmian ich parametrów fizjologicznych, cytogenetycznych, biochemicznych, a także anatomicznych. Powoduje zmniejszenie powierzchni liści, ograniczenie transpiracji, ilości barwników fotosyntetycznych (chlorofil a, chlorofil b, karotenoidy), uszkodzenia struktury chloroplastów, a także hamowania ekspresji genów kodujących enzymy związane cyklem Calvina. W zależności od stężenia uranu może dochodzić do zmian struktury ściany komórkowej, deformacji i zamierania komórek. Negatywne zmiany zachodzące w roślinie mogą być również związane z nadprodukcją reaktywnych form tlenu tj.:  $H_2O_2$ ,  $O^{\cdot}$ ,  $\cdot OH$  i  $NO$ . Reaktywne formy tlenu aktywują system antyoksydacyjny składający się z enzymów antyoksydacyjnych do których należą np.: dysmutaza ponadtlenkowa, katalaza, peroksydaza askorbinianowa, reduktaza glutationowa oraz przeciwutleniacze tj. glutation i askorbinian.

Celem pracy było określenie aktywności wybranych enzymów antyoksydacyjnych, stężenia związków fenolowych i barwników fotosyntetycznych w liściach rzepaku uprawianego na glebie skażonej octanem uranilu uzupełnionej i nieuzupełnionej odpadową biomasą mikrobiologiczną

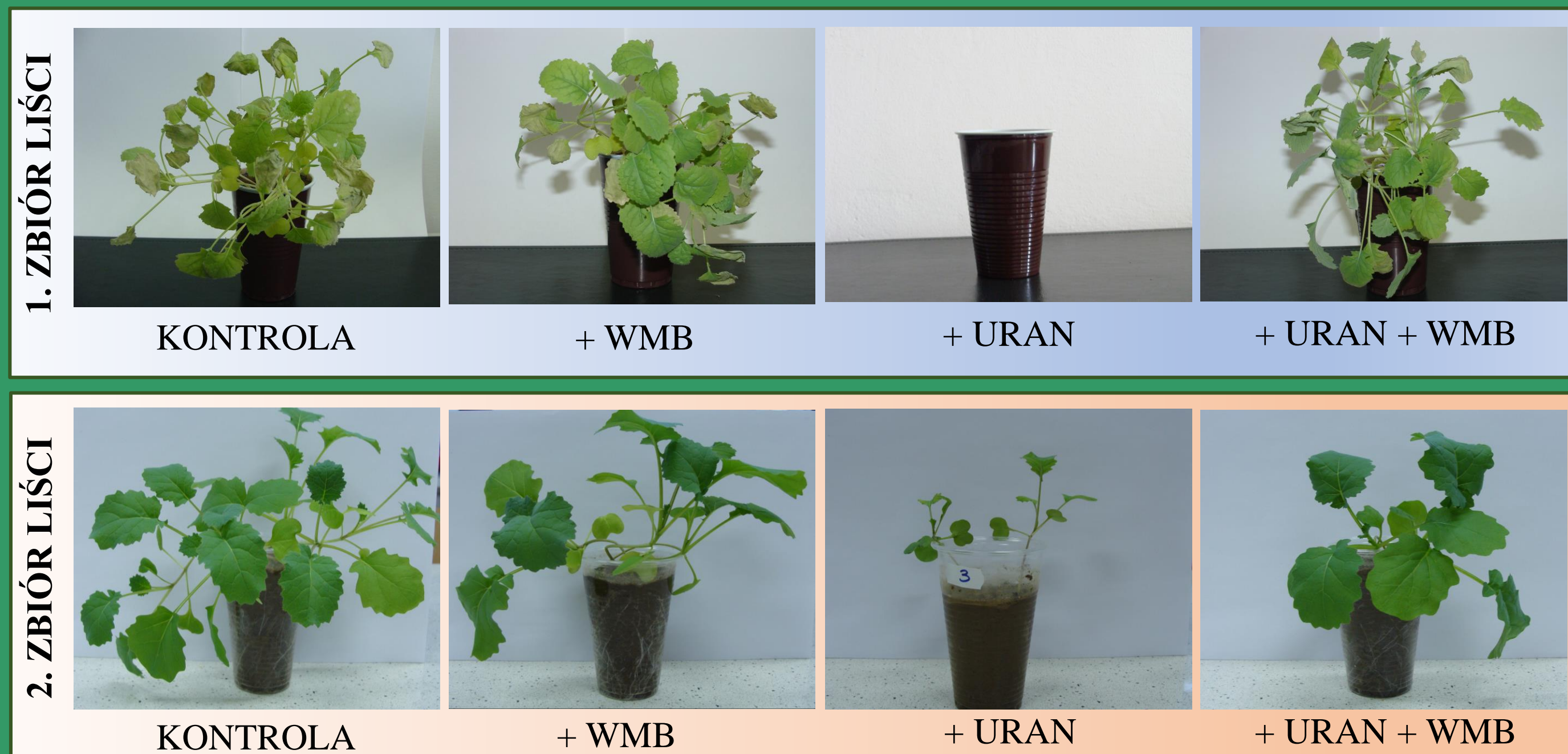
## MATERIAŁY I METODY

W liściach *Brassica napus* L. oznaczano stężenie chlorofilu (Chl a i Chl b), karotenoidów, związków fenolowych oraz aktywność enzymów antyoksydacyjnych: peroksydazy askorbinianowej (APX), peroksydazy gwajakolowej (GPX), dysmutazy ponadtlenkowej (SOD) i katalazy (CAT). Rośliny uprawiano na odpowiednio przygotowanej glebie (Rys. 1.): (1) kontrolnej, (2) uzupełnionej 0,2% odpadowej biomasy mikrobiologicznej (WMB), (3) zanieczyszczonej U (0,04%) oraz (4) zanieczyszczonej U i uzupełnionej WMB. Rośliny zebrano po 72 dniach wzrostu (1. zbiór), a glebę ponownie obsiano rzepakiem (2. zbiór po 37 dniach).

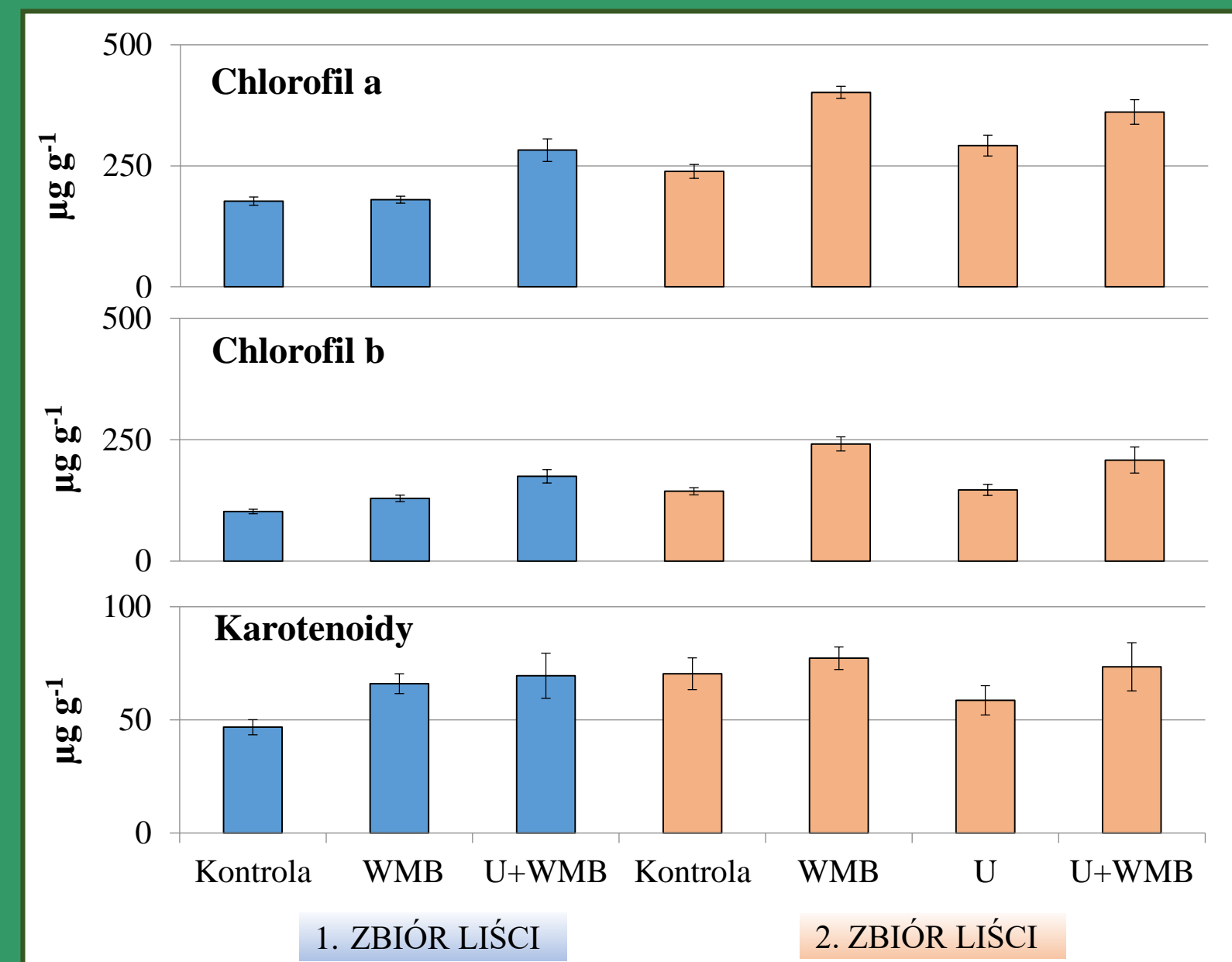


Rys. 1. Plan przygotowania doświadczenia doniczkowego

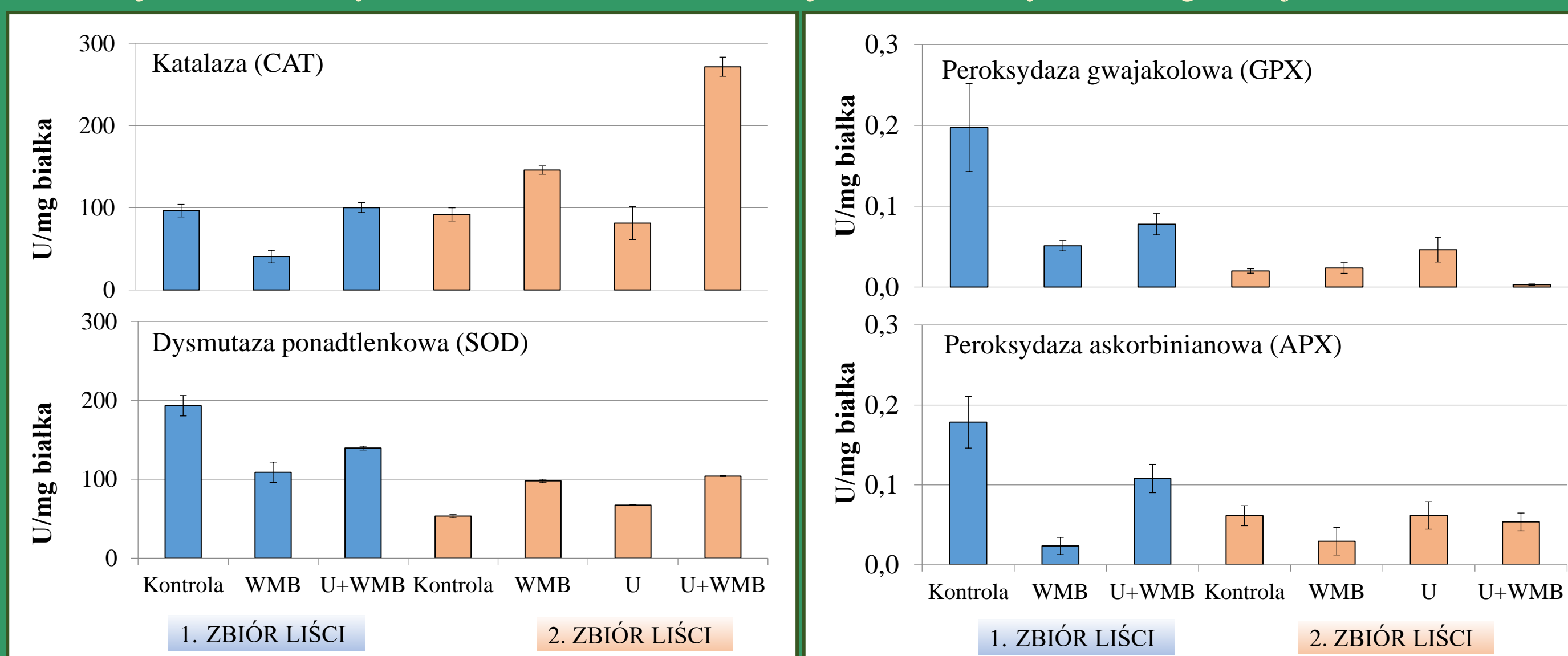
## WYNIKI



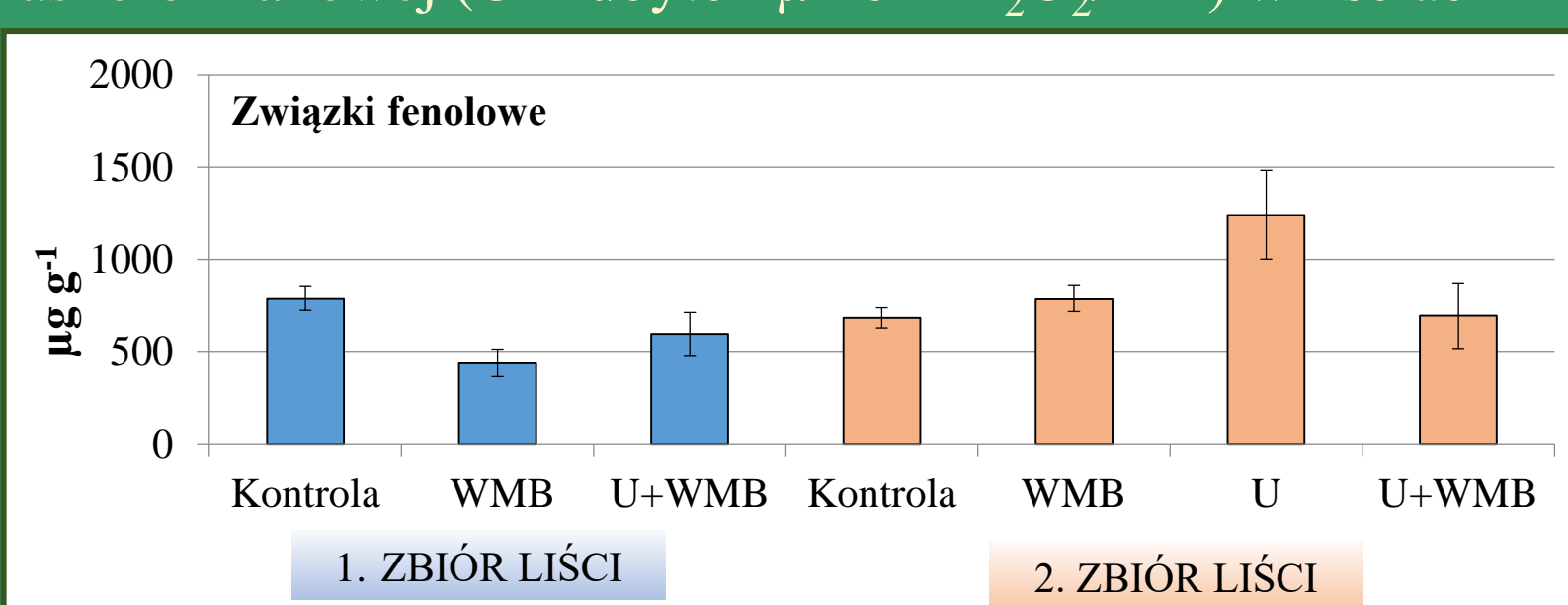
Rys. 2. Wzrost rzepaku na glebie czystej, wzbogaconej odpadową biomasą mikrobiologiczną (WMB), skażonej octanem uranilu oraz równocześnie skażonej octanem uranilu i wzbogaconej WMB



Rys. 3. Stężenie chlorofilu (Chl a i Chl b) i karotenoidów w świeżej masie liści rzepaku



Rys. 4. Aktywność katalazy (U = ubytek  $\mu\text{moli } H_2O_2/\text{min}$ ), dysmutazy ponadtlenkowej (U = zahamowanie redukcji NBT/min), peroksydazy gwajakolowej (U = przyrost  $\mu\text{moli tetragwajakolu}/\text{min}$ ) oraz peroksydazy askorbinianowej (U = ubytek  $\mu\text{moli } H_2O_2/\text{min}$ ) w liściach rzepaku po pierwszym i drugim zbiorze roślin



Rys. 5. Stężenie związków fenolowych w świeżej masie liści

Tab. 1. Świeża masa [g] liści zebranych z 10 roślin rzepaku

Seria	1. Zbiór roślin	2. Zbiór roślin
Kontrola	3,38 ± 0,16	5,90 ± 0,22
WMB	5,13 ± 0,32	10,8 ± 0,57
U	0	3,52 ± 0,25
U+WMB	4,04 ± 0,79	12,31 ± 2,27

## PODSUMOWANIE

1. Dodatek WMB do gleby zwiększył 2-krotnie świeżą masę roślin (Tab. 1).
2. Zawartość Chl a i b, karotenoidów (Rys. 3) oraz aktywność CAT i SOD (Rys 4.) były istotnie wyższe w tkankach roślin rosnących na glebie z dodatkiem WMB niż w roślinach kontrolnych i roślinach zebranych z gleby zanieczyszczonej uranem.
3. WMB istotnie zmniejszyła aktywność GPX w tkankach roślin rosnących na glebie zanieczyszczonej uranem, ale nie wpływała na aktywność tego enzymu w roślinach zebranych z gleby niezanieczyszczonej (2. zbiór roślin).
4. Aktywność APX w roślinach z gleby zanieczyszczonej z dodatkiem i bez WMB nie zmieniła się, natomiast w glebach niezanieczyszczonej z dodatkiem WMB zmniejszyła się w porównaniu do kontroli (Rys. 4).
5. Najwięcej związków fenolowych stwierdzono w roślinach zebranych z gleby zanieczyszczonej (Rys 5).

## BIBLIOGRAFIA

1. Akash S. i in., 2022, *Environmental Pollution* 302, 1-15
2. Aydin D. i in., 2022, *Scientific Reports* 12, 1-13
3. Chen L. i in., 2021, *Journal of Hazardous Materials*, 413, 1-21
4. Hu N. i in., 2019, *Journal of Environmental Radioactivity*, 199, 59-65
5. Nowak A. i in., 2022, *Agronomy*, 12, 1170