


## Mikrobiologicznie wzbogacone podłoża na „zielone dachy” – stymulacja wzrostu rozchodnika kaukaskiego (*Sedum spurium*)

 mgr inż. Katarzyna Starzec, dr hab. inż. Agnieszka Lis-Krzyściń, inż. Paulina Rapacz, dr hab. Paweł Kaszycki, prof. URK  
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

### Materiały i metody

Rozchodnik kaukaski (*Sedum spurium*) uprawiany był na 4 rodzajach podłoży, w tym jednym komercyjnym (kontrolnym) oraz trzech testowych, opracowanych autorsko:

Kontrolne (1) – substrat ekstensywny Optigrün typ E składający się z: keramzytu, torfu niskiego, piasku ostrego, porowatego kruszywa mineralnego, grysłu ceglanego i pumeksu.

Badane autorskie mieszanki (2 – 4) składały się z porfiru, piasku, czystej krzemionki, kruszonej cegły i innych kruszyw, różniących się częścią organiczną, którą stanowiły:

- (2) przekompostowane osady ściekowe;
- (3) osady ściekowe wymieszane ze zrębkami;
- (4) osady ściekowe wymieszane z surową słomą.

Każde podłoże zostało podzielone na dwie części; jedną z nich trzykrotnie, w przerwach jednotygodniowych, podlewano zawiesiną *inoculum* bakteryjnego o wysokiej gęstości biomasy, składającej się z bakterii z gatunku *Bacillus subtilis*, *Priestia megaterium* (d. *Bacillus megaterium*) oraz *Bacillus azotofixans*.

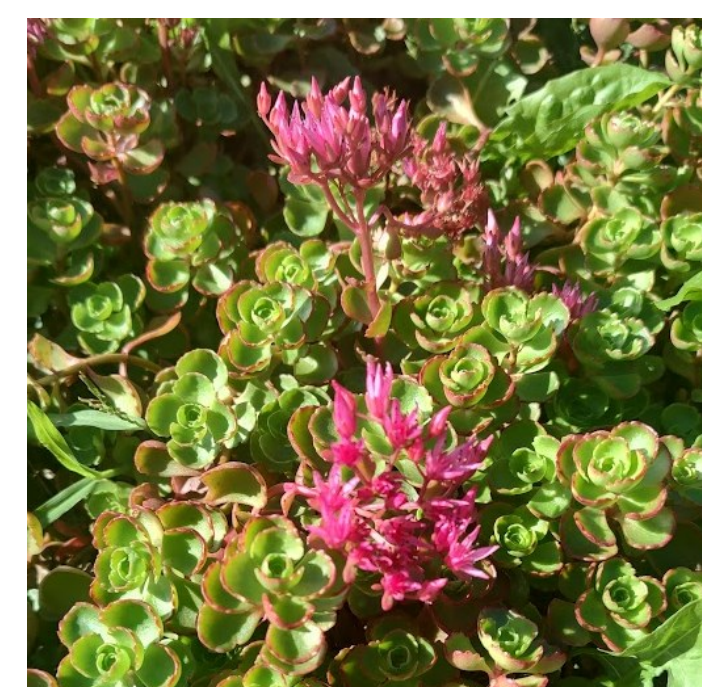
### Wstęp

Zielone dachy w miastach przejmują część funkcji terenów zieleni; pochłaniają dwutlenek węgla i wydzielają tlen, zatrzymują kurz i inne zanieczyszczenia, są również znakomitym pochłaniaczem hałasu. Zielone dachy magazynują wodę opadową, przez co odciążają sieć kanalizacyjną oraz nawilżają powietrze. W ogrodach na dachu można sadzić bardzo wiele różnych typów roślin takich jak byliny, trawy i turzyce, krzewy oraz niskie drzewa, jednak przede wszystkim doskonale się tu sprawdzają rozchodniki - *Sedum* sp. Podłoża stosowane w takich ogrodach są stosunkowo ubogie. Dodatek bakterii stymulujących wzrost roślin (PGPB, ang. *Plant Growth-Promoting Bacteria*) ma na celu poprawienie stanu zdrowia roślin poprzez zwiększenie biodostępności niezbędnych roślinom pierwiastków (azotu, fosforu, żelaza), a także wydzielanie korzystnie działających bioaktywnych substancji (w tym fitohormonów, enzymów, witamin) oraz związków zwalczających patogeny.

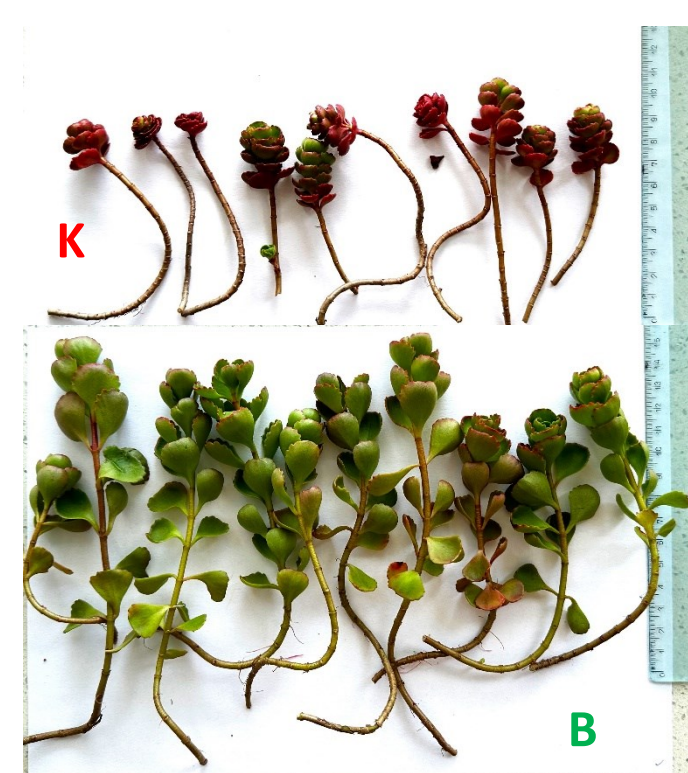
### Wyniki



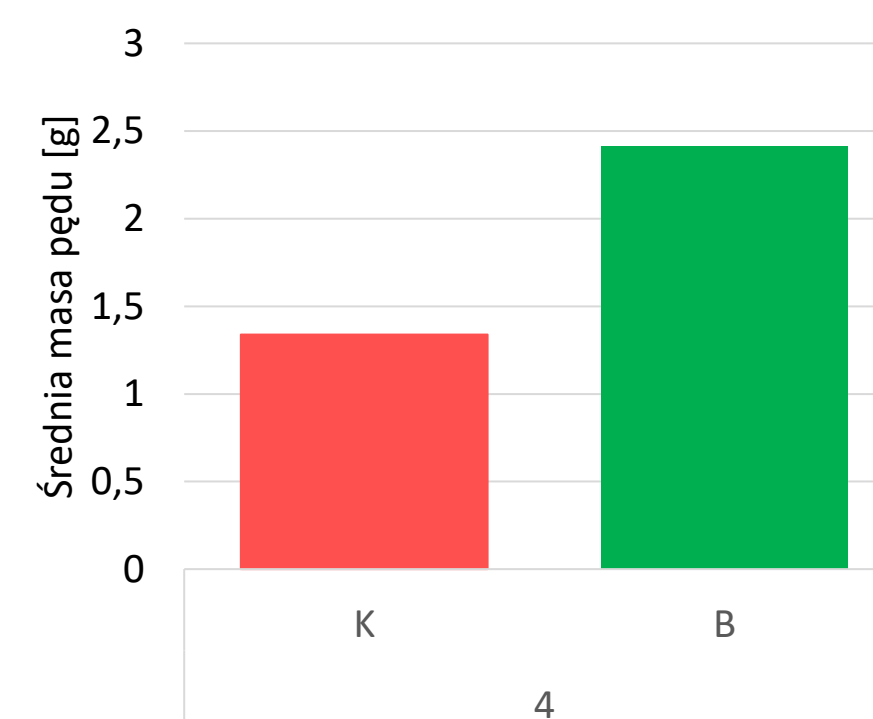
Ryc.1. Dominujące czerwone zabarwienie roślin niezaszczepionych konsorcjum bakterii PGPB oraz zielona barwa roślin rosnących w podłożu wzbogaconym mikrobiologicznie



Ryc.2. Kwitnące rośliny *Sedum spurium* po traktowaniu konsorcjum bakterii PGPB

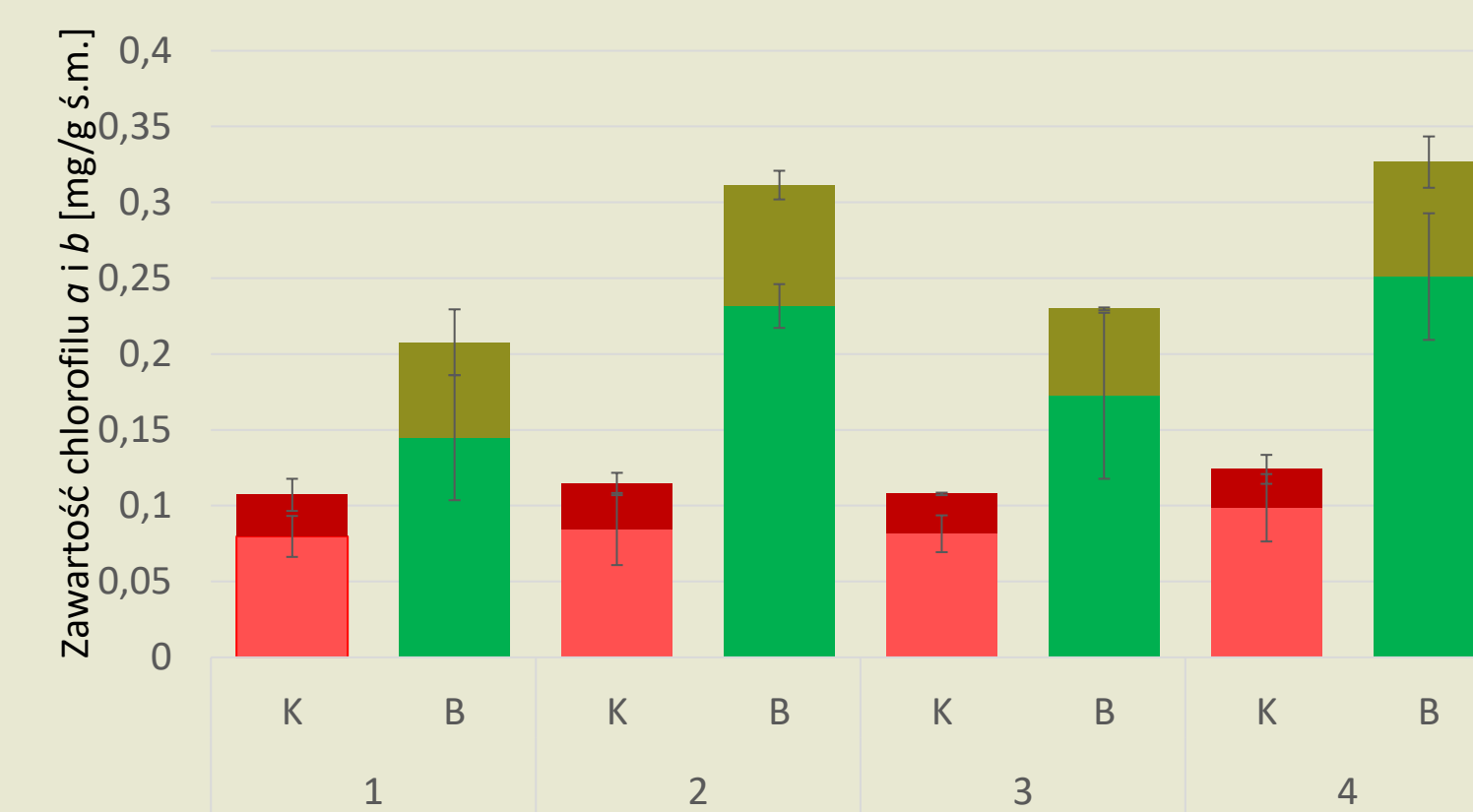


Ryc.4. Masa pędów *Sedum spurium* rosnących w podłożu 4: (B) wzbogaconym mikrobiologicznie oraz (K) niezaszczepionym konsorcjum bakteryjnym (kontrola)

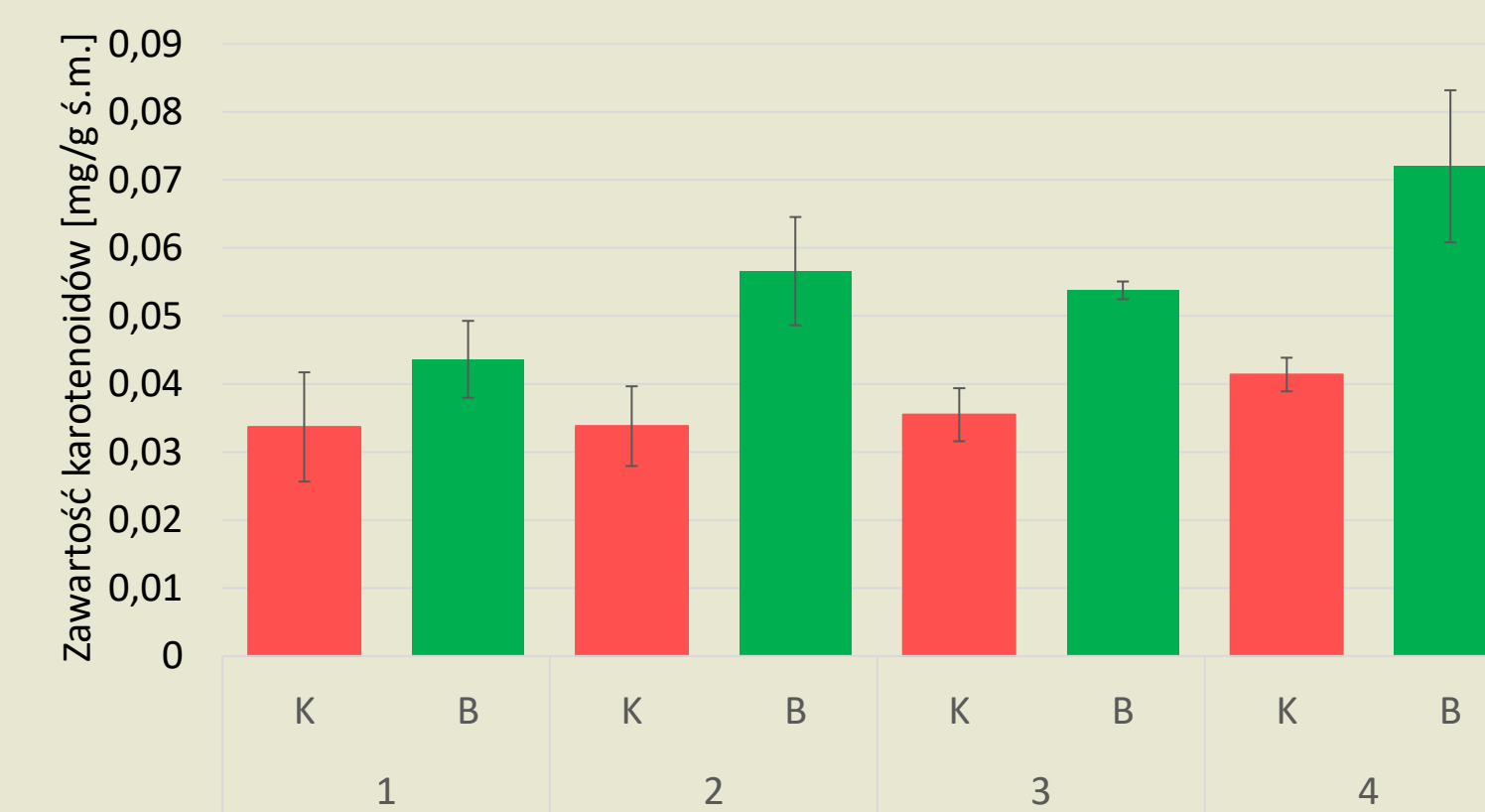


### Podsumowanie

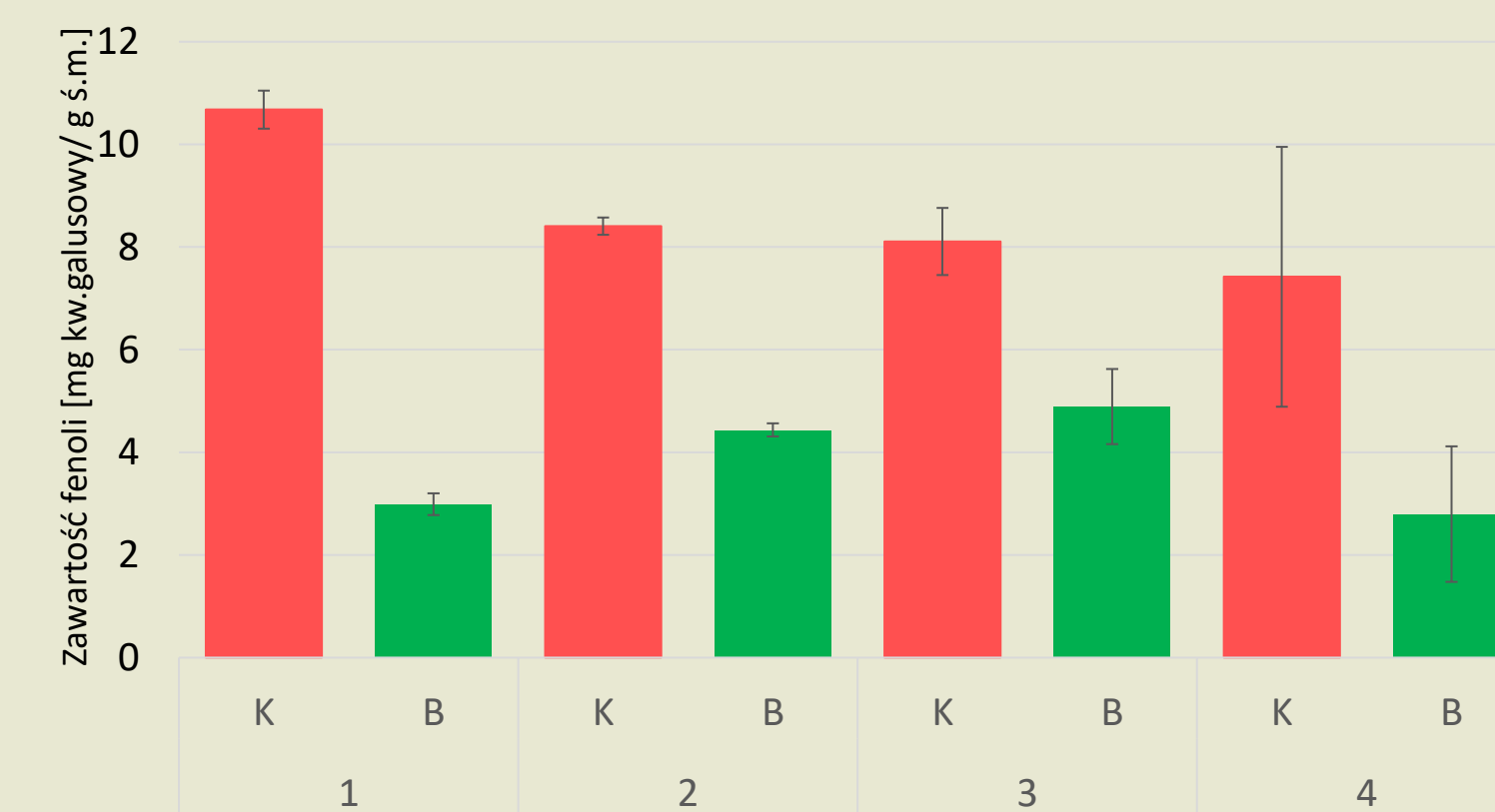
Wzbogacenie podłoża o promujące wzrost roślin bakterie z grupy PGPB przyczyniło się do lepszego odżywienia roślin, skutkując zwiększoną biomasą, stymulacją kwitnienia, a także wyższą zawartością barwników: chlorofili *a*, *b* oraz karotenoidów. Wzmożona synteza związków fenolowych w roślinach nieinokulowanych konsorcjum bakteryjnym jest przypuszczalnie odpowiedzią na warunki stresowe, w tym szczególnie niedobór składników pokarmowych.



Ryc.5. Zawartość chlorofilu *a* (jaśniejsze słupki) i chlorofilu *b* (ciemniejsze słupki) w liściach *Sedum spurium* w zależności od zastosowanego podłoża (1–4) oraz od inokulacji konsorcjum bakteryjnym (K – kontrola, B – podłoża wzbogacone mikrobiologicznie)



Ryc.6. Zawartość karotenoidów w liściach *Sedum spurium* w zależności od zastosowanego podłoża (1 – 4) oraz od inokulacji konsorcjum bakteryjnym (K – kontrola, B – podłoża wzbogacone mikrobiologicznie)



Ryc.7. Całkowita zawartość fenoli w liściach *Sedum spurium* (przeliczona na zawartość kwasu galusowego) w zależności od zastosowanego podłoża (1 – 4) i inokulacji konsorcjum bakteryjnym (K – kontrola, B – podłoża wzbogacone mikrobiologicznie)