

# Badania szczepów grzybowych wyizolowanych z gleby ryzosferowej rzodkiewki w poszukiwaniu izolatów o potencjale biokontrolnym

Artur Nowak<sup>1</sup>, Aleksandra Jezioro<sup>2</sup>, Joanna Wrześniewska<sup>2</sup>, Dominika Jagleniec<sup>2</sup>, Ewa Jezioro<sup>2</sup>, Julia Czerwonka<sup>2</sup>, Justyna Korneluk<sup>2</sup>, Karolina Gołąb<sup>2</sup>, Klaudia Hołub<sup>2</sup>, Magdalena Depa<sup>2</sup>, Magdalena Swat<sup>2</sup>, Oliwia Szykuła<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Środowiskowej,  
<sup>2</sup>Studenckie Koło Naukowe Mikrobiologów „Bakcyl”,  
UMCS, Akademicka 19, 20-033 Lublin, Poland

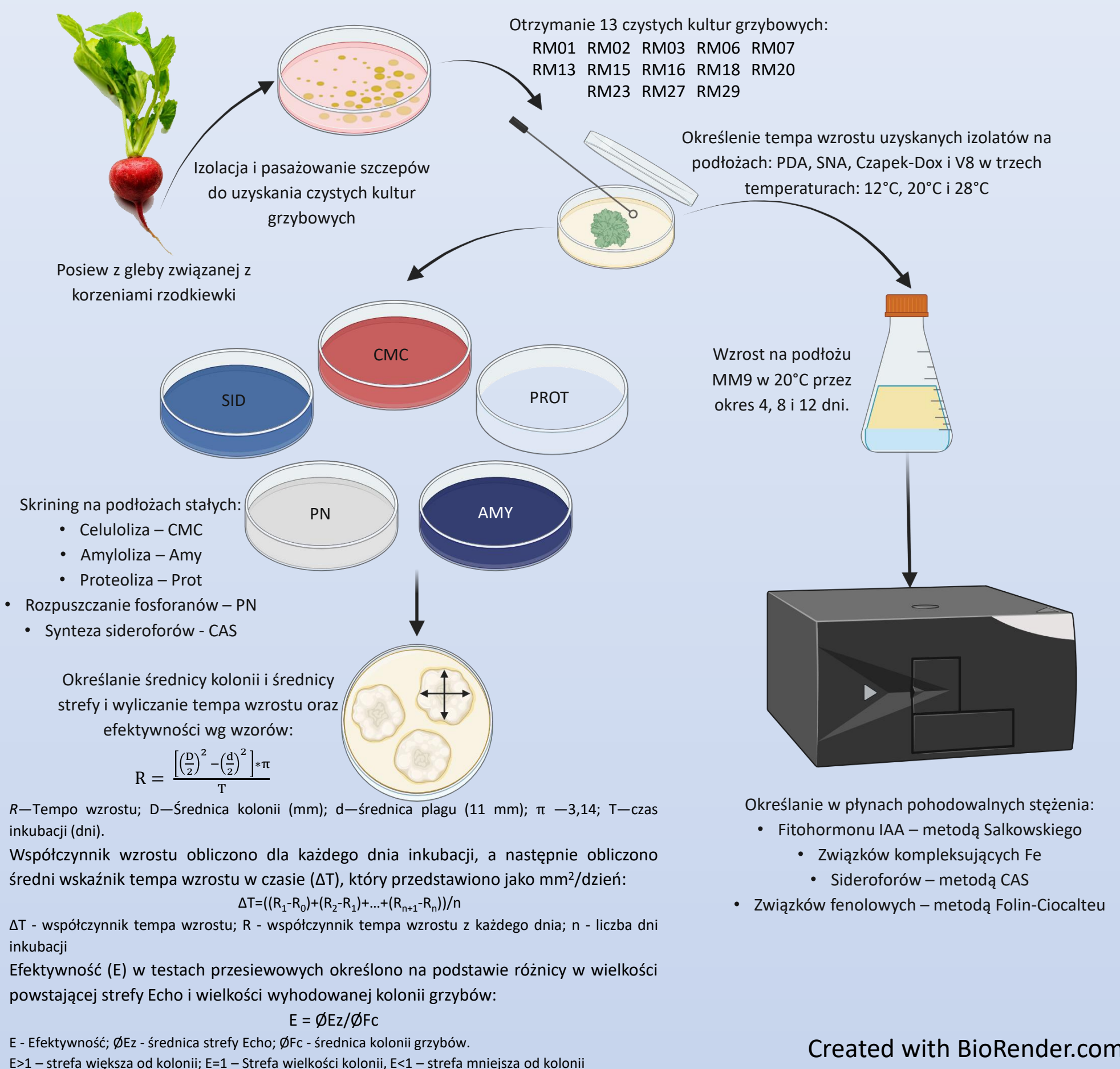
## Wstęp

Rzodkiewka (*Raphanus sativus* var. *sativus*) jest popularnym warzywem sałatkowym i ważną gospodarczo rośliną okopową uprawianą na całym świecie. W Europie jest uprawiana zarówno na polu, jak i pod osłonami. Wraz z sałatą i szczyptkiem, rzodkiewka jest klasyfikowana jako warzywo szybko rosnące, z licznymi lokalnymi i komercyjnymi odmianami różniącymi się wielkością korzenia i kolorem. Jako roślina zawiera wiele korzystnych dla zdrowia substancji bioaktywnych, w tym terpeny, flawonoidy, glukozynolany i kwasy tłuszczowe. Najczęściej spożywane są korzenie spichrzowe roślin lub świeże sadzonki. Roczna produkcja rzodkiewki szacuje się na 7 milionów ton, co stanowi 2% całkowitej produkcji warzyw na świecie. Polska, jako producent rzodkiewki, kwalifikuje się jako 8. eksporter tego warzywa (Nowak i in. 2024). Najczęstszymi występującymi fitopatogenami atakującymi rzodkiewkę są grzyby: mączniak rzekomy (*Hyaloperonospora parasitica*), zgorzel siewek (*Pythium* spp.), czernienie korzeni (*Aphanomyces scabies*), rizoktonioza (*Rhizoctonia solani*), oraz bakterie: parch zwyczajny (*Streptomyces scabies*), miękka zgnilizna (*Pectobacterium carotovorum*). Wiąże się to ze stosowaniem zróżnicowanych zabiegów ochrony roślin. W Polsce dopuszczony jest fungicyd: Signum 33 WG (piraklostrobin (6,7%) i boskalid (26,7%)) oraz ekologiczne (zarejestrowane przez Ministerstwo Rolnictwa) insektycydy: DIPEL DF (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* ABTS 351) i FLORBAC (*B. thuringiensis* var. *aizawai* ABTS 1857) (Wrzodak i in. 2016). Ze względu na ograniczoną ilość środków ochrony rzodkiewki, ważne wydaje się poszukiwanie alternatywnych metod zwalczania chorób. Interesujące wydaje się wykorzystanie naturalnie występujących w strefie korzeniowej izolatów grzybowych o szerokim potencjale metabolicznym.

1. Nowak, A., Majewska, M., Marzec-Grządziej, A., Ożimek, E., Przybyś, M., Słomka, A., Kutryliwa-Nowak, N., Gałzka, A., Jaorszuk-Ściel, J., Effect of long-term radish (*Raphanus sativus* var. *sativus*) monoculture practice on physiological variability of microorganisms in cultivated soil, *J. Environ. Manag.*, 2024, 367, 122007. doi: 10.1016/j.jenvman.2024.122007

2. Wrzodak, R., Czałańska, A., Labanowski, G., Sobolewski, J., Włodarek, A. Poradnik sygnalizatora ochrony rzodkiewki. Skierniewice 2016. ISBN 978-83-65903-69-3

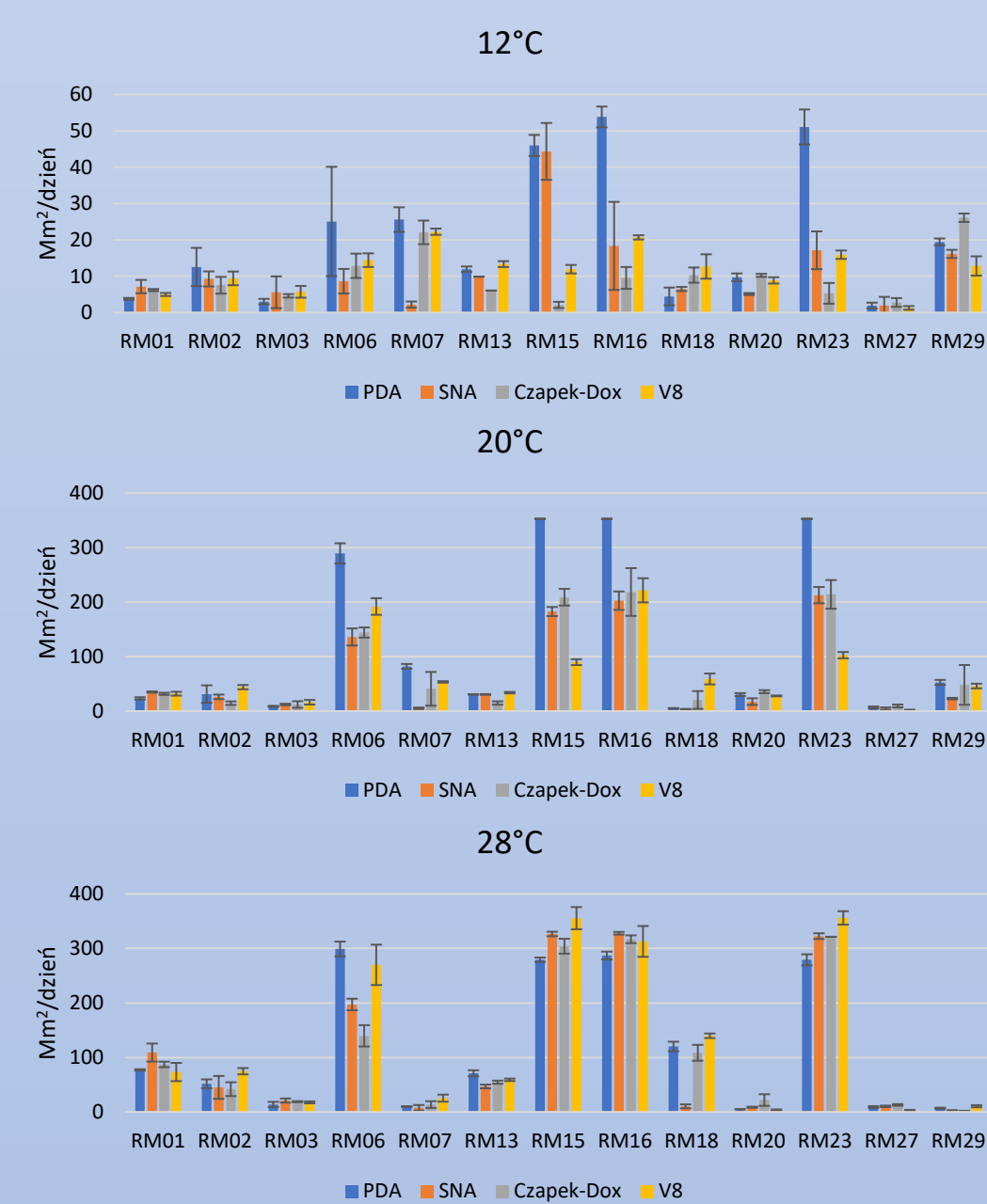
## Materiały i Metody



Cel badań: Izolacja i charakterystyka szczepów grzybowych bytujących w strefie korzeniowej rzodkiewki

## Wyniki

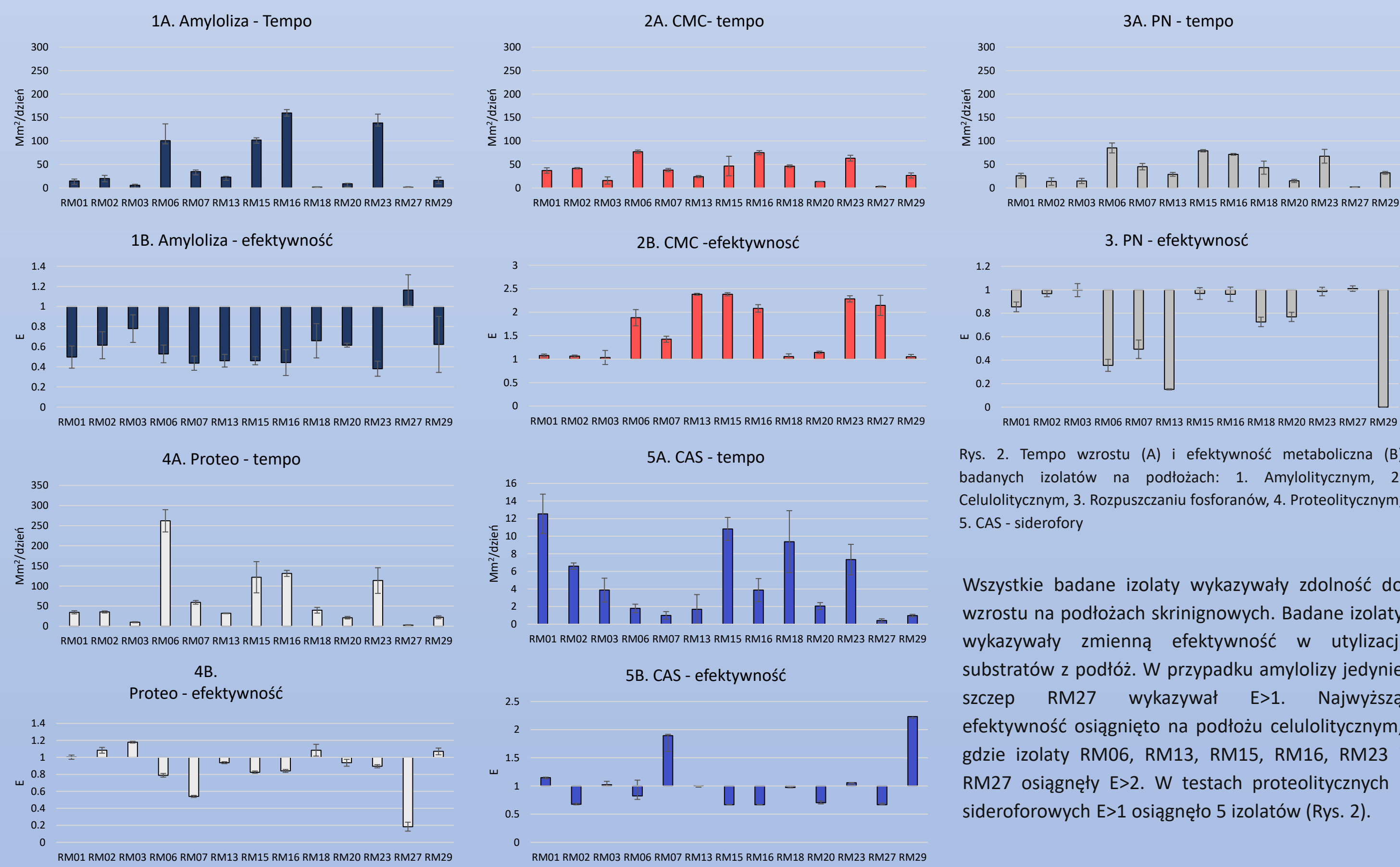
### Tempo Wzrostu



Rys. 1. Tempo wzrostu badanych izolatów na podłożach: PDA, SNA, Czapek-Dox, V8 w trzech temperaturach 12°C, 20°C i 28°C

Najwyższe tempo wzrostu wykazywały 4 izolaty grzybowe RM06, RM15, RM16 i RM23 we wszystkich badanych temperaturach. W 12°C osiągały średnie tempo wzrostu na poziomie 30-60 mm<sup>2</sup>/dzień, a w temperaturach 20°C i 28°C osiągając tempo wzrostu na poziomie 300 mm<sup>2</sup>/dzień (Rys. 1).

### Testy płytkowe

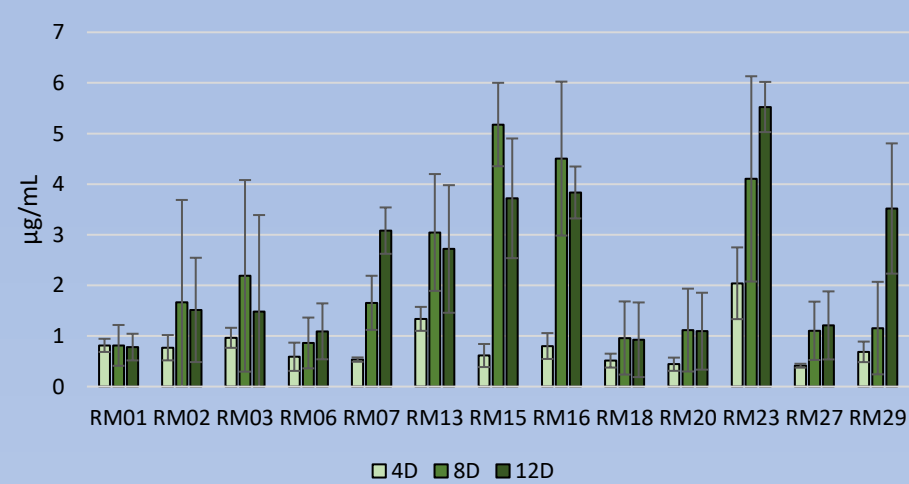


Rys. 2. Tempo wzrostu (A) i efektywność metaboliczna (B) badanych izolatów na podłożach: 1. Amylolytycznym, 2. Celulolitycznym, 3. Rozpuszczaniu fosforanów, 4. Proteolitycznym, 5. CAS - siderofory

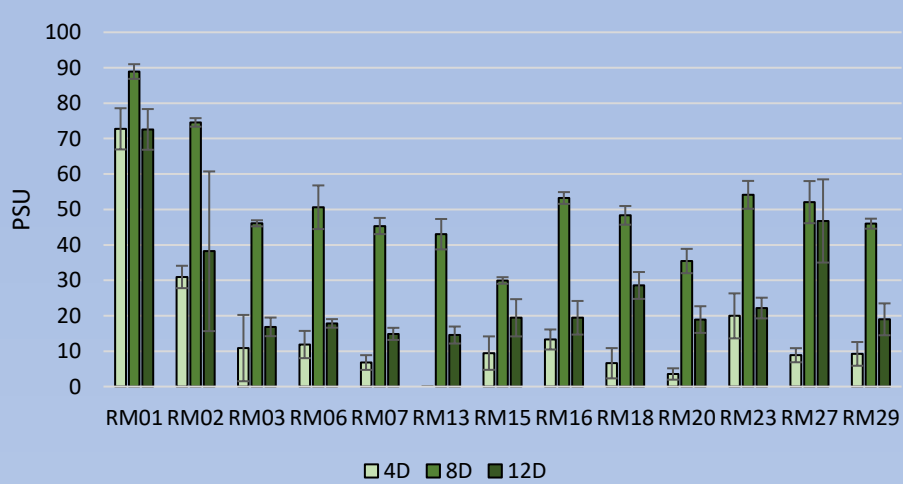
Wszystkie badane izolaty wykazywały zdolność do wzrostu na podłożach skrinicznych. Badane izolaty wykazywały zmienną efektywność w użyciu substratów z podtóż. W przypadku amylolizy jedynie szczep RM27 wykazywał E>1. Najwyższą efektywność osiągnięto na podłożu celulozowym, gdzie izolaty RM06, RM13, RM15, RM16, RM23 i RM27 osiągnęły E>2. W testach proteolitycznych i sideroforowych E>1 osiągnęło 5 izolatów (Rys. 2).

### Testy metaboliczne

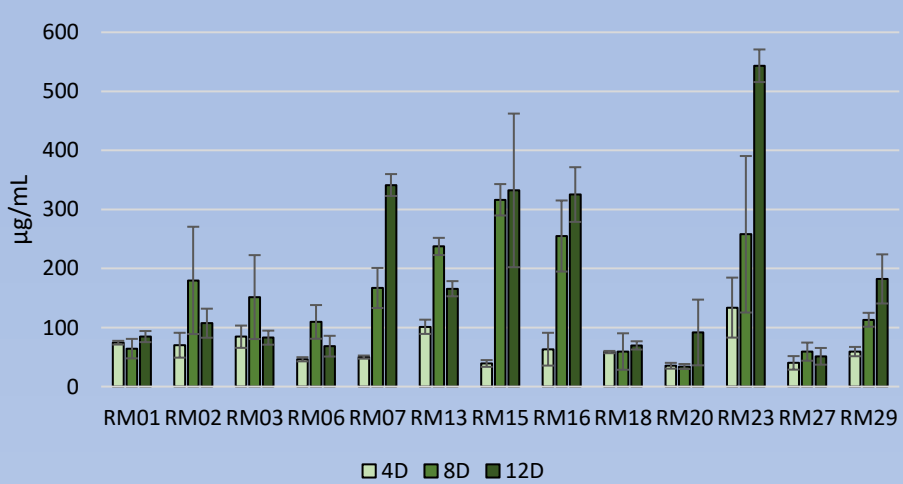
#### 1. IAA



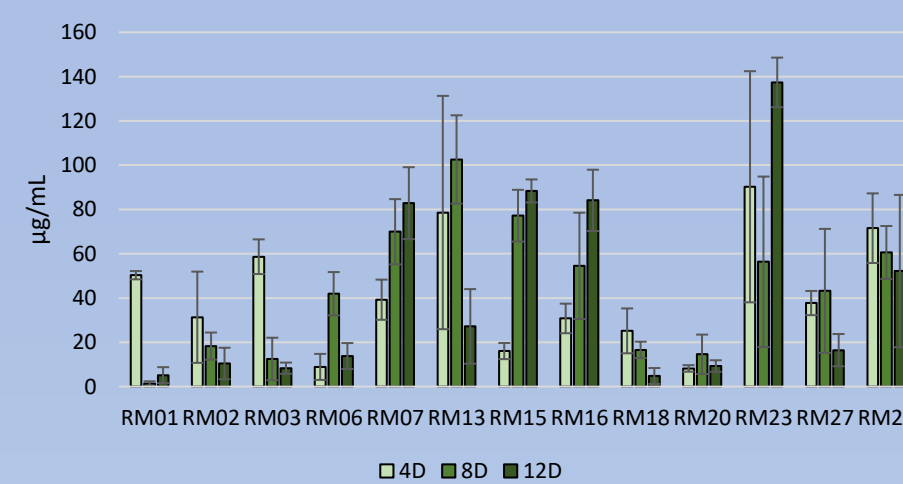
#### 2. CAS - Siderofory



#### 3. Związki kompleksujące Fe



#### 4. Związki fenolowe



Rys. 3. Zdolność do syntezy różnych grup metabolitów przez uzyskane izolaty: 1. kwas indoliloctowy (IAA), 2. siderofory (CAS), 3. Związki kompleksujące Fe, 4. Związki fenolowe

Wszystkie badane izolaty wykazywały zdolność do syntezy IAA, sideroforów, związków kompleksujących Fe i związków fenolowych. Najwyższe stężenie IAA odnotowano w płynach pochodowlanych szczepów RM15, RM16 i RM23 po 8 i 13 dniach wzrostu hodowli na poziomie ~5 µg/mL. Podobną zależność obserwowano w przypadku związków kompleksujących Fe i związków fenolowych, gdzie badane szczepy osiągały kolejno ~400 µg/mL i ~120 µg/mL. Jedynie w przypadku zdolności do syntezy sideroforów szczep RM01 i RM02 osiągały najwyższy poziom ~70 PSU (Rys 3.).

## Wnioski

- Uzyskane izolaty RM06, RM15, RM16 i RM23 wykazują zdolność do wzrostu na zróżnicowanych podłożach oraz w szerokim spektrum temperatur
  - Izolaty uzyskane ze strefy korzeniowej rzodkiewki wykazują zdolność do intensywnego rozkładu celulozy
- Izolaty RM15, RM16 i RM23 wykazując zdolność do syntezy metabolitów biorących udział w interakcjach roślina-mikroorganizmy
  - Uzyskane izolaty grzybowe wykazują potencjał PGPF