



Aktywacja elongacji korzeni *Arabidopsis thaliana* z udziałem szczepu *Sporobolomyces ruberrimus* jako przykład roli endofitów w promowaniu wzrostu roślin

Magdalena Zyzik*, Agnieszka Domka, Piotr Rozpądek

Małopolskie Centrum Biotechnologii, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie



WSTĘP

Udostępnianie związków mineralnych, biosynteza regulatorów wzrostu czy też hamowanie rozwoju patogenów roślinnych stanowią główne strategie promowania wzrostu roślin z udziałem PGPM [1]. Wykazano, iż *Sporobolomyces ruberrimus* stymuluje wzrost rośliny m.in. poprzez oddziaływanie na proces elongacji komórek korzenia, co szczególnie widoczne jest w przypadku włośników a co przyczynia się do znacznej rozbudowy powierzchni chłonnej korzenia i sprzyja wydajniejszemu poborowi wody i związków mineralnych z gleby [2]. Synergistyczne działanie etylenu oraz auksyn jest niezbędne dla prawidłowego rozwoju strefy włośnikowej korzenia [3]. Z kolei z przeprowadzonych w ostatnim czasie badań wynika, iż podczas interakcji pomiędzy rośliną a endofitem dochodzi do zmian na poziomie fitohormonalnym.

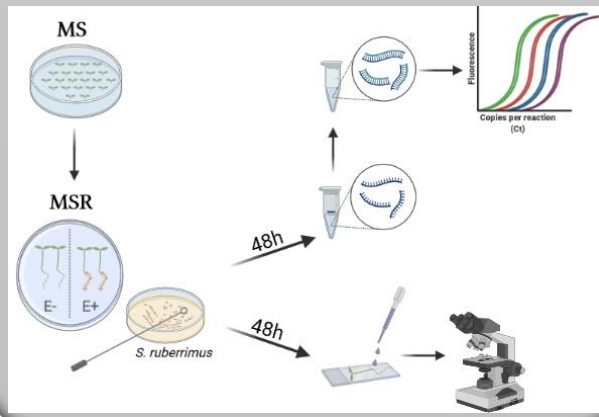


CEL

Zbadanie podłoża molekularnego interakcji pomiędzy rośliną a endofitem, ze szczególnym uwzględnieniem sygnalizacji fitohormonalnej za pośrednictwem mutantów *Arabidopsis*, inhibitorów sygnalizacji zależnej od auksyn (NPA) oraz zależnej od etylenu (ACC) a także porównawczej analizy ekspresji genów pomiędzy 2 ekotypami wykazującymi odmienny fenotyp w interakcji z endofitem.

METODY

Kultury *in vitro* roślin *A. thaliana* prowadzono od 5 do 7 dni na pożywce MS. Po tym czasie przenoszono je na pożywkę ubogą w fosfor MSR i inokulowano. Po upływie 48 h siewki badanych mutantów oraz typu dzikiego Col-0 (w przypadku zastosowania NPA i inhibitora syntazy ACC) barwiono błękitem toluidyny i obserwowano strefy włośnikowe pod mikroskopem. Rośliny nieinokulowane stanowiły kontrolę. W przypadku ekotypów Col-0 i Ler-0 izolowano RNA z korzeni a następnie poddawano reakcji odwrotnej transkrypcji. Uzyskane cDNA posłużyło jako matryca w reakcji *qPCR*. Analizę ekspresji genów przeprowadzono z wykorzystaniem metody Pfaffla. *tua5*, *gapc1* oraz *At4g26410* stanowiły geny referencyjne natomiast rośliny nieinokulowane stanowiły kalibrator.

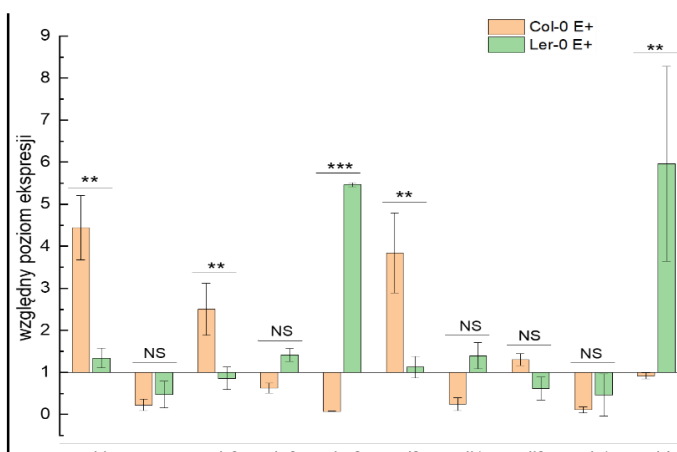
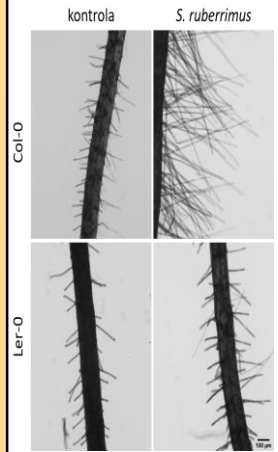


WNIOSKI

- Pojedyncze receptory etylenowe nie odczytują kluczowej roli w oddziaływaniu endofita na elongację komórek korzenia.
- Interakcja pomiędzy rośliną a *S. ruberrimus* nie oddziałuje na proces różnicowania komórek włośnikowych.
- W interakcji rośliny z *S. ruberrimus* polarny transport auksyn jest niezbędny dla prawidłowego wykształcenia strefy włośnikowej.
- Prawidłowa sygnalizacja zależna od auksyn oraz/i od etylenu są niezbędne dla stymulacji wydłużeniowego wzrostu komórek korzenia

WYNIKI

Analiza ekspresji genów zaangażowanych w sygnalizację fitohormonalną oraz w rozwój włośników



RSL2, RSL4
główne regulatory elongacji włośników

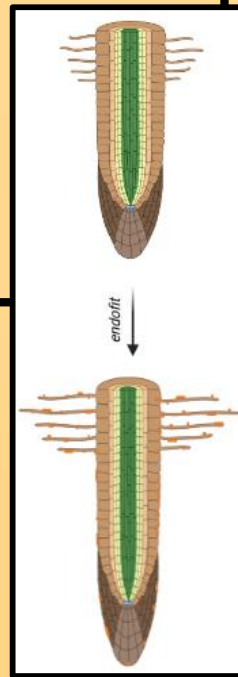
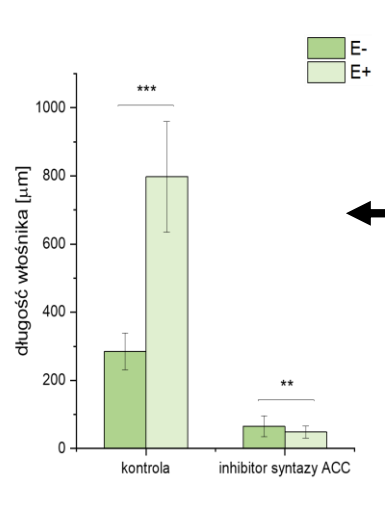
ERU, MRH6, SHV2
zaangażowane w rozwój włośników

EIN3, EIL1, EIL2
TFs zależne od etylenu

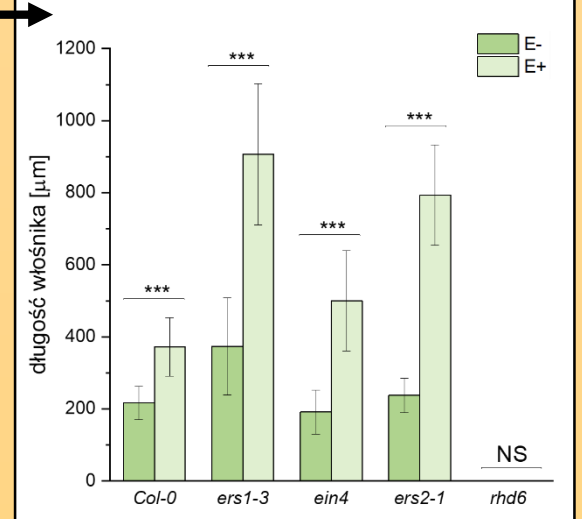
EIR1/PIN2
transporter auksyn

PID
negatywny regulator sygnalizacji zależnej od auksyn

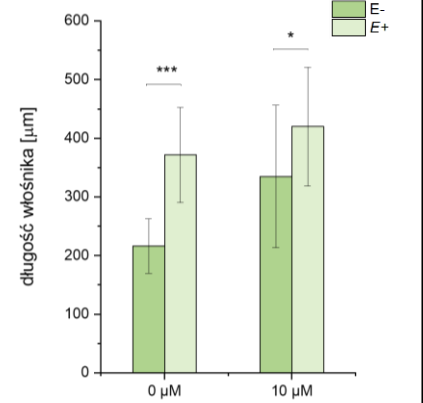
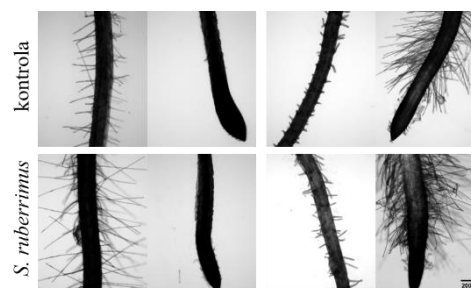
Badanie roli etylenu



Badanie roli receptorów etylenowych (*ERS1*, *EIN4*, *ERS2*) oraz głównego regulatora procesu inicjacji włośników (*RHD6*)



Badanie roli polarnego transportu auksyn



Badania finansowane z grantu NCN, OPUS-17, 2019/33/B/NZ9/01372

[1] Woźniak, M., & Gałazka, A. (2019). The rhizosphere microbiome and its beneficial effects on plants—current knowledge and perspectives. *Post Microbiol*, 58(1), 59-69. [2] Gilroy, S., & Jones, D. L. (2000). Through form to function: root hair development and nutrient uptake. *Trends in plant science*, 5(2), 56-60. [3] Muday, G. K., Rahman, A., & Binder, B. M. (2012). Auxin and ethylene: collaborators or competitors?. *Trends in plant science*, 17(4), 181-195. *adres korespondencyjny: magdalena.zyzik@student.uj.edu.pl