

# Odpowiedź mikrobiomu gleby replantowanej w szkółce drzew owocowych na skutek biofumigacji

Niewiadomska Alicja<sup>1</sup>, Wolna-Maruwka Agnieszka<sup>1</sup>, Kubiak Adrianna<sup>1</sup>, Robert Wiczorek<sup>2</sup>, Zydlik Zofia<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Gleboznawstwa i Mikrobiologii, <sup>2</sup>Katedra Roślin Ozdobnych, Dendrologii i Sadownictwa Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań

## Wstęp

Uprawa drzew owocowych jest bardzo specyficzna i wymagająca ze względu na wieloletnią monokulturę. Wysoki stopień specjalizacji gospodarstw oraz brak nowych terenów zmusza producentów do wchodzenia z produkcją szkółkarską na te same stanowiska. Może to prowadzić do wystąpienia zjawiska znanego jako choroba replantacyjna (ARD) - często opisywane jest jako „szkodliwie zaburzona fizjologiczna i morfologiczna reakcja roślin jabłoni na gleby, które doświadczyły zmian w ich mikrobiomie z powodu poprzednich upraw jabłoni, lub jako "dysbioza mikrobiomu glebowego". To właśnie czynniki biotyczne uważa się za główny czynnik sprawczy tej choroby. Można do nich zaliczyć: grzyby (*Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Phytophthora* i inne), bakterie (rodzaj *Pseudomonas* i *Bacillus* oraz typ *Actinobacteria*). Obiecującym sposobem ograniczenia negatywnych skutków replantacji jest biofumigacja. Polega ona m.in. na stosowaniu odpowiednich przedplonów, ze szczególnym uwzględnieniem roślin fitosanitarnych.

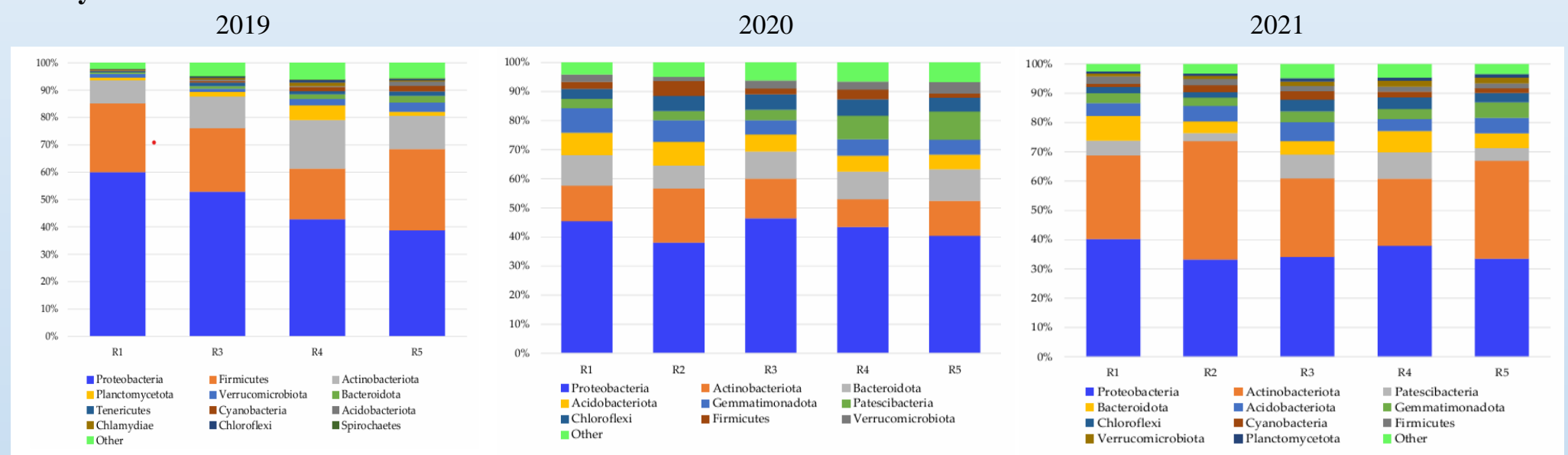
## Cel

Celem badań było poznanie struktury zbiorowisk bakterii w glebie z ARD oraz oceny kierunku zmian mikrobiomu w glebie replantowanej, na skutek działania roślin fitosanitarnych - aksamitki rozpierzchłej (*Tagetes patula* L.), gorczycy białej (*Sinapis alba*) i rzodkwi oleistej (*Raphanus sativus* var. *Oleifera*) w szkółce drzew owocowych (jabłoni).

## Materiały i metody

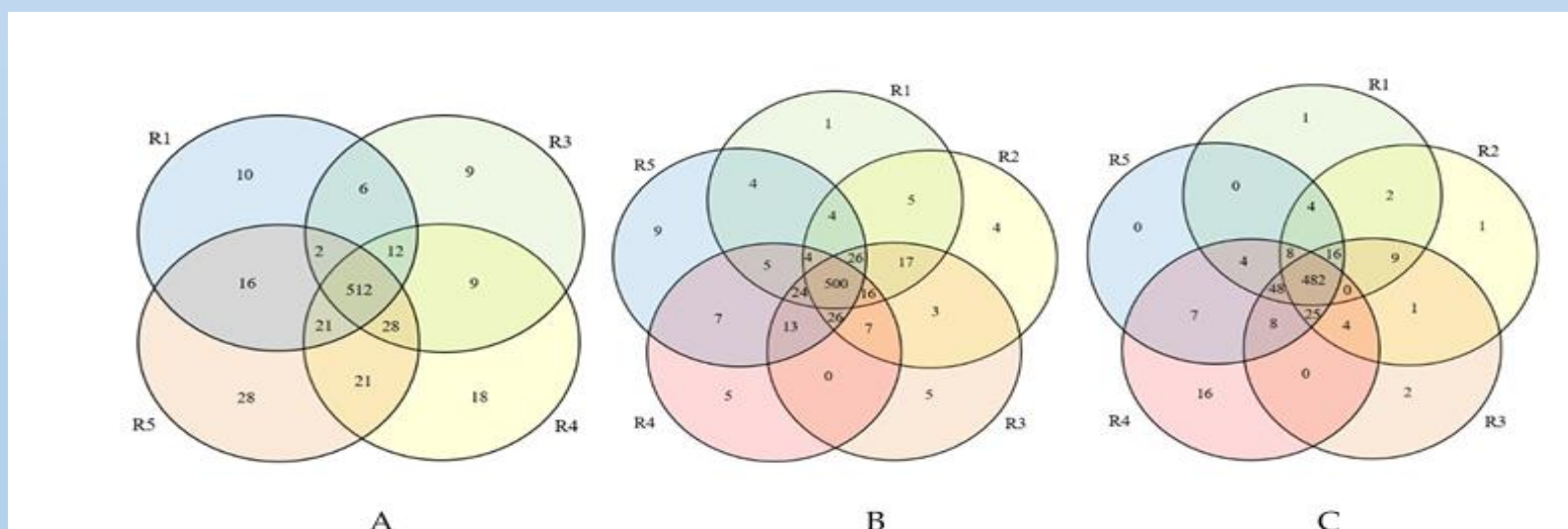
Eksperyment przeprowadzono w latach 2019-2021 w szkółce produkcyjnej w miejscowości Puszczykowo Zaborze, Zachodnia Polska (52°25'49,10"N 17°11'34,08"E) na glebie Stagnic Luvisol (according WRB). Wykorzystano w nim glebę pochodzącą z dwóch różnych stanowisk. W pierwszym była to gleba po uprawach rolniczych, optymalnie przygotowana pod uprawę jabłoni w szkółkę (dalej - gleba rolnicza). Stanowisko drugie to gleba, na której wcześniej produkowano przez 3 lata drzewka jabłoni - gleba z objawami ARD (dalej - gleba replantowana). W doświadczeniu wykorzystano 3 różne rośliny fitosanitarne: *Tagetes patula* L., *Sinapis alba*, *Raphanus sativus* var. *Oleifera*. Badania obejmowały pięć kombinacji: **R1** - gleba rolnicza (kombinacja kontrolna); **R2** - gleba replantowana; **R3** - gleba replantowana, z wykorzystaniem przedplonu z aksamitki rozpierzchłej (*Tagetes patula* L.); **R4** - gleba replantowana, z wykorzystaniem przedplonu z gorczycy białej (*Sinapis alba*); **R5** - gleba replantowana, z wykorzystaniem przedplonu z rzodkwi oleistej (*Raphanus sativus* var. *oleifera*).

## Wyniki



**Wykres 1.** Względna liczebność dominujących typów bakterii w latach 2019-2021. Klasyfikacje z liczebnością mniejszą niż 1% zaliczane są do kategorii „inne”

- Zabieg biofumigacji z wykorzystaniem roślin fitosanitarnych zmieniał strukturę i liczebność mikrobiomu gleby replantowanej w szkółce drzewek owocowych. Wzrosła liczebność jednostek taksonomicznych OTU typów *Proteobacteria*, *Bacteroidota*, *Patescibacteria*, *Chloroflexi*, *Fatescibacteria*, *Verrucomicrobiota*, a spadła typów *Firmicutes*, *Acidobacteriota* i *Actinobacteriota*.



**Wykres 2.** Diagram Venna nakładających się zbiorowisk bakteryjnych (rodzajów) (A — 2019; B — 2020; C — 2021) R1 - gleba rolnicza (kombinacja kontrolna); R2 - gleba replantowana; R3 - gleba replantowana, z wykorzystaniem przedplonu z aksamitki rozpierzchłej (*Tagetes patula* L.); R4 - gleba replantowana, z wykorzystaniem przedplonu z gorczycy białej (*Sinapis alba*); R5 - gleba replantowana, z wykorzystaniem przedplonu z rzodkwi oleistej (*Raphanus sativus* var. *oleifera*).

- wyniki badań, zaprezentowane w postaci diagramów Venna, potwierdzają wpływ wcześniejszego sposobu użytkowania gleby oraz okresu badawczego w na strukturę mikrobiomu bakteryjnego (Wykres 2.). Biorąc pod uwagę obecność wszystkich taksonów w obrębie danej kategorii systematycznej oraz okresu badawczego wytypowano od 482 do 512 rodzajów wspólnych dla wszystkich obiektów. W wyniku biofumigacji w glebie replantowanej wzrosła zawartość niektórych dominujących rodzajów bakterii, takich jak *Flayobacterium*, *Massila*, *Sphingomonas*, *Arenimonas*, czy *Devosia*, których obecność w glebie może przyczynić się do poprawy wzrostu roślin, indukować ich odporność systemiczną, a tym samym poprawiać właściwości produkcyjne gleby z ARD.

- Zastosowanie roślin fitosanitarnych w produkcji szkółkarskiej może stanowić skuteczną alternatywę dla chemicznej fumigacji gleby.