**OPIS ZADAŃ REALIZOWANYCH W 2020 r.**

1. **Temat badawczy**

Określenie efektywności działania opracowanych konsorcjów mikroorganizmów w aspekcie zwiększenia tolerancji roślin na suszę glebową.

**Cel**

Celem tematu było określenie wpływu mikroorganizmów, pobranych z rizosfery 6 genotypów roślin odpornych i nieodpornych, na odporność roślin na suszę glebową w teście inokulacji krzyżowej.

**Wnioski**

1. W warunkach kontrolnych wszystkie konsorcja mikroorganizmów wspomagają wzrost korzeni roślin znacznie bardziej, aniżeli ich części nadziemne (sucha masa pędów i korzeni); bardziej efektywne są konsorcja uzyskane z ryzosfery roślin odpornych (niezależnie, czy zastosowane w systemie prostym, czy krzyżowym).

2. W warunkach suszy po zastosowaniu mikroorganizmów, zwiększony przyrost biomasy roślin stwierdzono zarówno w przypadku pędów, jak też korzeni; rośliny wrażliwe reagują silniej na stymulację przez pożyteczne mikroorganizmy glebowe izolowane z ryzosfery odmian rosnących uprzednio w warunkach suszy.

3. Pozytywny wpływ konsorcjów mikrobiologicznych obserwowano jako wzrost wskaźnika witalności PSII (parametr fluorescencji chlorofilu *a*) dla wszystkich genotypów; jednak odmiany odporne wykazują generalnie wyższe wartości parametru; utrzymanie odpowiedniego poziomu fotosyntezy jest możliwe m. in. dzięki utrzymaniu lub zwiększaniu ilości aparatów szparkowych (wymiana gazowa) w liściach, które są formowane następczo po stresie suszy.

4. Aplikacja konsorcjów pożytecznych mikroorganizmów ma korzystny wpływ na zwiększenie bioróżnorodności i wielkości populacji pożytecznych grup mikroorganizmów w ryzosferze roślin w warunkach optymalnego nawadniania i w warunkach suszy; stwierdzono zwiększenie liczebności bakterii wytwarzających przetrwalniki oraz bakterii wykazujących zdolność do wzrostu na pożywce zawierającej NaCl; odnotowano korzystny wpływ stosowania konsorcjum na aktywność metaboliczną bakterii zasiedlających ryzosferę roślin pszenicy odmiany odpornej i wrażliwej.

5. Aplikacja konsorcjów mikrobiologicznych w największym stopniu ogranicza negatywne skutki stresu suszy u roślin pszenicy poprzez stymulację wzrostu systemu korzeniowego oraz zwiększanie zasiedlania korzeni przez arbuskularne grzyby mykoryzowe.

6. Stres suszy powoduje zwiększenie liczebności bakterii wytwarzających przetrwalniki oraz bakterii wykazujących zdolność do wzrostu na pożywce zawierającej 5% - 10% NaCl w ryzosferze roślin pszenicy; susza różnicuje skład mikrobiologiczny ryzosfery odmiany wrażliwej i odpornej; w ryzosferze roślin pszenicy odmiany wrażliwej traktowanej suszą zwiększa się liczebność wszystkich grup mikroorganizmów, z wyjątkiem promieniowców; traktowanie suszą roślin pszenicy odmiany odpornej zmniejsza liczebność grzybów mikroskopowych i nie ma wpływu na liczebność bakterii w ryzosferze.

7. Uzyskane wyniki wskazują na możliwość zastosowania konsorcjów mikrobiologicznych w uprawie roślin pszenicy przy optymalnym zaopatrzeniu roślin w wodę, jak również ochronne działanie w warunkach stresu suszy.

1. **Temat badawczy**

Analiza transkryptomu korzeni w aspekcie aklimatyzacji roślin do stresu suszy indukowanej przez konsorcjum mikroorganizmów.

**Cel**

Celem tematu było przygotowanie prób i zrealizowanie usługi analizy RNAseq dla zweryfikowania hipotezy badawczej zakładającej, że indukcja/supresja specyficznych genów/grup genów następuje w wyniku interakcji rośliny odpornej z mikroorganizmami rizosfery w warunkach suszy, geny te stanowić mogą markery molekularne tolerancji roślin na stres suszy.

**Wnioski**

1. Przeanalizowano 2 genotypy (1 nieodporny, 1 odporny) x 2 kombinacje inokulatu (prosta, krzyżowa) x 3 powtórzenia.
2. Analizę przeprowadzono jako usługę badawczą metodą RNAseq (RNA Sequencing, Whole Transcriptome Shotgun Sequencing), stosując następujące parametry: S1 Flowcell 100 cykli pojedynczych odczytów (100-8-8-0), 230pM + 1% PhiX. Przebieg był zgodny ze standardowymi oczekiwaniami; otrzymano 1106 mln nieprzetworzonych odczytów. Po demultipleksowaniu otrzymano 72,6 mln odczytów na próbkę (84% ścieżek); uzyskano wysoką zgodność w obrębie grup próbek.
3. Wyniki stanowią podstawę do analizy, która będzie prowadzona w oparciu o zasoby własne wykonawców; dane posłużą do identyfikacji mechanizmów, stanowiących podstawę interakcji na poziomie ryzosfery roślin i mikroorganizmów glebowych.

**Osiągnięcia projektu:**

-genotypy sklasyfikowano wg tolerancji na warunki suszy w skali: od genotypów, które produkują stabilnie wysoką wydajność biomasy i ziarna, zarówno w warunkach suszy i warunkach optymalnego nawodnienia, do wysoce wrażliwych genotypów o najniższej wydajności biomasy i ziarna w warunkach suszy (Grzesiak et al. 2019a); do celów eksperymentalnych wytypowano 6 genotypów: Telimena, Sirocco, Goplana wybrane zostały jako genotypy wrażliwe na stres suszy; Struna, SMJ 2115, Sharkijako genotypy odporne na stres suszy;

-zaproponowano, aby w programach hodowlanych, których celem jest poprawa pobierania wody z gleby i stabilizacja plonów w warunkach stresu wodnego, prowadzić selekcję roślin pod względem architektury systemu korzeniowego; należy brać pod uwagę rośliny o korzeniach głębokich, ale i rozgałęzionych w całym profilu glebowym; cechy korzenia, takie jak długość, głębokość i gęstość struktury powinny być rozpatrywane jednocześnie z cechami determinującymi wzrost korzenia pod szerokim kątem;

-zaproponowano autorskie rozwiązania dla selekcji roślin wzg. architektury systemu korzeniowego (Grzesiak et al. 2019b);

-wskazano możliwość zastosowania konsorcjów mikrobiologicznych w uprawie roślin pszenicy przy optymalnym zaopatrzeniu roślin w wodę, jak również w warunkach stresu suszy; wytypowano grupy mikroorganizmów z SYMBIO-BANKu (IO), które można zastosować celem ograniczania skutków stresu suszy u roślin pszenicy, oraz opracowano i potwierdzono efektywność działania mikroorganizmów izolowanych z ryzosfery roślin, które uprzednio przetrwały okres suszy; opracowane konsorcja mogą stanowić innowacyjne bioprodukty/ bionawozy przeznaczone do uprawy roślin pszenicy rosnących w warunkach stresu suszy.