

Globalne ocieplenie jest największym wyzwaniem obecnej ery. Z powodu globalnego ocieplenia środowisko zmienia się szybciej niż kiedykolwiek wcześniej, co skutkuje częstszymi i bardziej nieprzewidywalnymi zdarzeniami, np. suszami. Wraz ze wzrastającym zapotrzebowaniem na żywność i jednocześnie malejącym udziałem żyznych terenów uprawnych i zmianami klimatu, identyfikacja właściwych metod zapewniających utrzymanie wysokiej produktywności ekosystemów jest jednym z najważniejszych czynników pozwalających na uzyskanie wysokich plonów w niesprzyjających warunkach środowiskowych. Po Rosji i Chinach, Unia Europejska jest głównym producentem gryki, niemniej jednak roślina ta nadal nie jest popularna, głównie z powodu braku wiedzy na temat jej uprawy. W warunkach gwałtownie zmieniającego się klimatu, alternatywne uprawy roślin mogą odgrywać istotną rolę w zaspokojeniu potrzeb żywieniowych ludzi. Gryka jest jedną ze starych roślin uprawnych, która choć ma wysokie wymagania wodne, jest uważana za odporną na różne czynniki stresowe.

W ostatnim czasie zaobserwowano, że krzem jest skutecznym biostymulatorem rolniczym, który poprawia wzrost i rozwój roślin poprzez kilka mechanizmów, w tym zmniejszenie ewapotranspiracji i poprawę wydajności fotosyntetycznej. Fluorescencja chlorofilu indukowana promieniowaniem słonecznym (SIF) oferuje duży potencjał do ilościowej oceny wydajności fotosyntetycznej roślin i do monitorowania statusu roślinności na poziomie ładu roślin i ekosystemu. Zrozumienie zależności między SIF, produkcją pierwotną brutto (GPP) a fluorescencją chlorofilu na poziomie liścia jest wciąż w początkowej fazie. Stąd też, w niniejszym projekcie podejmiemy próbę zrealizowania następujących celów: 1) zrozumienie podstawowych mechanizmów wpływu krzemu na grykę w warunkach stresu suszy, poprzez analizy zmian w anatomii roślin oraz metabolizmu pierwotnego i wtórnego; 2) określenie zmian w SIF oraz zależności pomiędzy SIF, współczynnikami odbicia promieniowania, parametrami fotosyntezy mierzonych na liściach oraz GPP dla roślin gryki poddanych manipulacjom na polstkach z nawodnieniem, bez nawodnienia, z aplikacją/bez aplikacji krzemu, mając na celu wybranie odmiany zapewniającej najwyższą produktywność w warunkach suszy.

Eksperyment w kontrolowanych warunkach laboratoryjnych będzie przeprowadzony w Republice Czeskiej, podczas gdy eksperymnt polowy z wykorzystaniem tych samych odmian realizowany będzie w Polsce. Jednoczesne zastosowanie w warunkach laboratoryjnych i polowych tych samych narzędzi pozwalających na analizę parametrów anatomicznych, fizjologicznych i teledetekcyjnych oferuje wiele korzyści zapewniających zrozumienie mechanizmów tolerancji gryki na suszę po zastosowaniu krzemu. Oryginalność i nowatorskość projektu związana jest z: a) jednoczesnymi analizami procesów fotochemicznych i nie-fotochemicznych na liściach i roślinach w łanie; b) połączenie szczegółowych analiz na poziomie liści znacząco przyczyni się do lepszej przestrzennej i czasowej charakterystyki heterogeniczności i zmienności ładu roślin; c) analiza różnych odmian gryki w warunkach polowych po aplikacji krzemu jako antytranspiranta i efektywnego rolniczego biostymulatora; d) powiązanie dwóch laboratoriów i ekspertów z dwóch różnych dyscyplin; e) pozyskanie wysoko jakościowych i unikalnych zbiorów danych charakteryzujących grykę – włączając wyniki regularnych pomiarów SIF, reflektancji, LAI, strumieni CO₂ oraz multispektralnych i termalnych zobrażeń dronowych ładu roślin, oraz pomiarów fluorescencji na poziomie liścia; f) dane z poziomu liścia/rośliny/ładu będą porównane z wynikami modeli opartych na transferze radiacji, które pomogą zrozumieć wpływ czynników środowiskowych i zastosowanego krzemu na strukturę i fizjologię roślin.

Wyniki projektu pozwolą na: 1) wytypowanie fenotypu gryki o największej tolerancji na suszę oraz genotypu najbardziej odpowiedniego dla przyszłych warunków klimatycznych; 2) ocenę czy aplikacja krzemu pozwoli na opracowanie metodologii upraw zapewniających zwiększenie plonu gryki w warunkach stresu suszy; 3) dalsze zrozumienie wpływu krzemu na fotosyntezę i mechanizmy rządzące tymi procesami; 4) zrozumienie zależności między SIF i wydajnością fotosyntetyczną; 5) rozwój modeli transferu radiacji, które pozwolą na lepsze zrozumienie sygnałów satelitarnych. Projekt ma charakter interdyscyplinarny i łączy narzędzia i rozwiązania stosowane w różnych dyscyplinach.