

Pożyteczne mikroorganizmy a stres suszy

Dr hab. Lidia Sas Paszt (prof. IO), dr Paweł Trzciniński

Institut Ogrodnictwa w Skierniewicach

Susza w rolnictwie związana jest z występującym na dużych obszarach długotrwałym niedoborem wody, mającym niekorzystny, a często nieodwracalny wpływ na procesy fizjologiczne roślin i właściwości gleby. Ograniczone zasoby wodne i okresowe jej niedobory wpływają niekorzystnie na wzrost i plonowanie roślin oraz na przebieg procesów zachodzących w ich rizosferze i w glebie. Występujące podczas suszy wysokie temperatury zaburzają procesy fizjologiczne zachodzące w komórkach roślinnych, co dodatkowo potęguje negatywny wpływ niedoboru wody na rośliny. Stres suszy w znacznym stopniu redukuje dochodowość produkcji roślinnej.

Ograniczanie skutków stresu suszy ma ogromne znaczenie dla prawidłowego wzrostu i rozwoju roślin, a w konsekwencji – dla osiągnięcia optymalnych wysokiej jakości plonów. Występujące w ostatnich latach coraz większe niedobory wody w glebie powodują wzrost zainteresowania rozwojem metod ograniczających skutki suszy dla roślin, w tym opartych na aplikacji do gleby materii organicznej wzbogaconej o pożyteczne mikroorganizmy.

NAUKA NA ŚWIECIE

Wyniki światowych badań wskazują na pozytywny wpływ mikroorganizmów symbiotycznych, takich jak arbuskularne grzyby mikoryzowe (AGM) lub bakterie z rodzajów *Pseudomonas*, *Azospirillum* lub *Bacillus* na adaptację roślin do niekorzystnych warunków suszy.

Na przykład, traktowanie roślin katarantusa różowego (*Catharanthus roseus*) szczepem bakterii *Pseudomonas fluorescens* ograniczyło skutki suszy poprzez pozytywny wpływ na zwiększenie świeżej i suchej masy roślin, w porównaniu do roślin nietraktowanych mikroorganizmami. Bakterie *Azospirillum brasilense* oraz arbuskularne grzyby mikoryzowe z gatunku *Rhizophagus intraradices* miały pozytywny wpływ na wzrost roślin ryżu w warunkach suszy. Traktowanie siewek kukurydzy bakteriami z rodzaju *Bacillus* wpłynęło na zwiększenie biomasy roślin, ich potencjału wodnego oraz sprzyjało stabilności agregatów glebowych. Wykazano, że inokulacja roślin ziemniaka szczepem bakterii *Burkholderia phytofirmans* PsJN sprzyjała adaptacji roślin do warunków suszy glebowej.

Opracowanie bezpiecznych technologii z zastosowaniem organicznych bionawozów i biostymulatorów wzbogaconych mikrobiologicznie może ograniczyć niekorzystne skutki stresu suszy w uprawach roślin, a także poprawić żyzność gleby. Zwiększenie zawartości materii organicznej w glebie przez aplikację nawozów organicznych, kompostów i biowęgla może zmniejszyć skutki suszy dzięki poprawie statusu wodnego roślin i gleby. Zwiększenie zawartości materii organicznej w glebie o 1% może powodować zatrzymanie 100 tys. litrów wody na powierzchni 1 ha gleby.

POŻYTECZNE KONSORCJA MIKROORGANIZMÓW

Konsorcja pożytecznych mikroorganizmów są jednym z najnowszych rozwiązań mających na celu zwiększenie efektywności produkcji roślinnej, zarówno ogrodniczej, jak i rolniczej. W Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach prowadzone są badania nad skutecznością działania symbiotycznych mikroorganizmów w uprawach roślin ogrodniczych. Mikroorganizmy wchodzące w skład konsorcjów przydatnych do produkcji biostymulatorów i bionawozów należą do szeregu rodzajów grzybów, bakterii i drożdży.

Efektywność konsorcjów mikrobiologicznych pochodzących z kolekcji Symbio Banku Instytutu Ogrodnictwa badana jest w warunkach szklarniowych oraz w ekologicznej uprawie roślin sadowniczych i warzywnych. Oceniany jest wpływ konsorcjów mikrobiologicznych na wzrost i reakcję roślin na stres suszy (wydzielanie etylenu, aktywność enzymatyczną roślin i aktywność mikroorganizmów w rizosferze), a także na bioróżnorodność i liczebność populacji mikroorganizmów w glebie. W celu określenia trwałości mikrobiologicznych komponentów bioproduktów prowadzony jest monitoring (metodami

Tabela 1. Wpływ biopreparatów na stopień frekwencji mikoryzowej (F%) i intensywność mikoryzową (M%) w korzeniach jabłoni odmiany 'Ariwa' (Sad Doświadczalny IO, Dąbrowice 2016 r.)

Rodzaj aplikacji	F%	M%
Kontrola	7,78 a	0,08 a
Konsorcjum bakteryjno-mikoryzowe	17,78 b	0,18 a
Florovit NPK	17,78 b	0,18 a
Florovit NPK + Mikroorganizmy Skierniewickie	31,11 c	0,31 ab
Biowęgiel	22,22 bc	0,22 a
Biowęgiel + Mikroorganizmy Skierniewickie	31,11 c	0,31 ab
Biowęgiel + Florovit	20,0 bc	0,20 a

mikrobiologicznymi, biochemicznymi, molekularnymi) ich przeżywalności w tych produktach oraz w glebie.

POZYTECZNE MIKROORGANIZMY W OGRANICZANIU STRESU SUSZY

W Zakładzie Mikrobiologii Instytutu Ogrodnictwa opracowano konsorcja pożytecznych mikroorganizmów do zastosowań specjalnych oraz komponenty mikrobiologiczne nawozów organicznych dla upraw roślin ogrodniczych, m.in. inokulum do stymulacji kiełkowania nasion roślin warzywnych, konsorcja zwalczające patogeny glebowe, konsorcja rozkładające materię organiczną, konsorcja stymulujące wzrost i plonowanie roślin ogrodniczych, konsorcja mikroorganizmów

Tabela 2. Liczba zarodników arbuskularnych grzybów mikoryzowych (AGM) w 100 g gleby rizosferowej drzew jabłoni odmiany 'Ariwa' (Sad Doświadczalny IO, Dąbrowice 2017 r.)

Rodzaj aplikacji	Liczba zarodników w 100 g gleby
Kontrola	12a
Konsorcjum bakteryjno-mikoryzowe	68g
Florovit NPK	35d
Florovit NPK + Mikroorganizmy Skierniewickie	45f
Biowęgiel	18c
Biowęgiel + Mikroorganizmy Skierniewickie	38e
Biowęgiel + Florovit	15b

do ograniczania skutków stresu suszy w uprawie roślin sadowniczych. Badania wykazały dużą skuteczność pożytecznych mikroorganizmów w stymulacji wzrostu i plonowania roślin ogrodniczych, a także w poprawie

jakości gleb uprawnych. Doświadczenia przeprowadzone w 2015 r. udowodniły skuteczność mikrobiologicznych technologii nawożenia roślin w ograniczaniu negatywnych skutków stresu suszy w ekologicznej uprawie warzyw i drzew owocowych.

Łączna aplikacja biowęgla i pożytecznych mikroorganizmów wpłynęła na formowanie ziaren skrobi w komórkach kory korzeni oraz na zwiększenie średnicy wiązek przewodzących ksylemu, co skutkowało intensywniejszym pobieraniem wody i składników mineralnych przez rośliny nektaryny, jabłoni (fot. 1 na str. 22) i brzoskwini rosnące w warunkach stresu suszy i wysokiej temperatury w sezonie wegetacji 2015 r. Aplikacja konsorcjów mikrobiologicznych oraz biopreparatów w uprawie roślin sadowniczych przyczyniła się do zwiększenia zasiedlenia korzeni przez grzyby mikoryzowe (tabela 1 i 2, fot. 2), a także wzrostu liczby zarodników grzybów mikoryzowych i populacji bakterii rizosferowych w strefie korzeni tych roślin.

Aplikacja konsorcjów pożytecznych mikroorganizmów w warunkach stresu suszy w uprawie marchwi (tab. 3 na str. 22), pietruszki, ziemniaka i selera wpłynęła na zwiększenie wzrostu

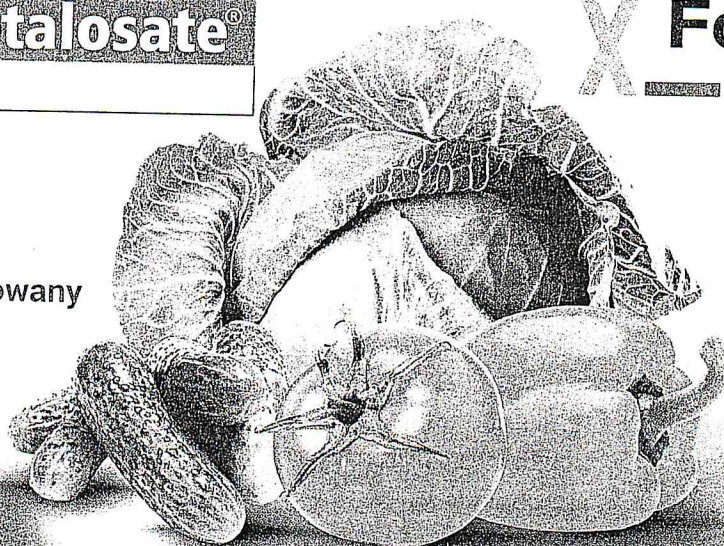
reklama

ALBION
PLANT NUTRITION

Metalosate®

Calcium

- Poprawia jakość i trwałość upraw
- Wapń skompleksowany aminokwasami



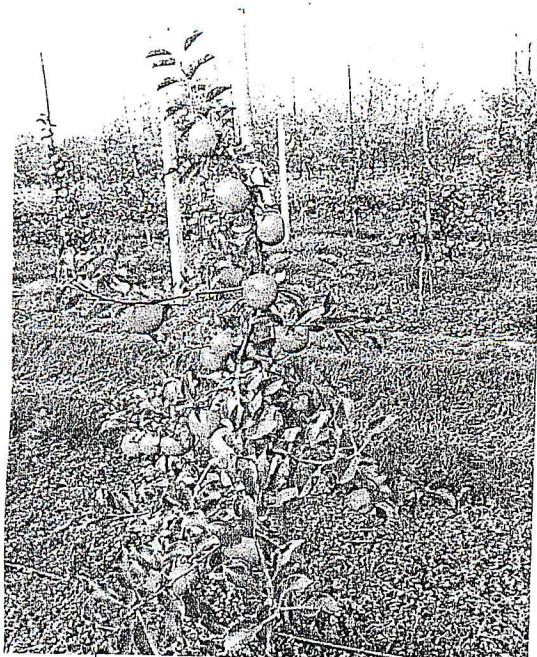
X Folanx® Ca29

- Błyskawiczny mrówczan wapnia
- Najwyższa koncentracja wapnia

LANXESS

AGROSIMEX

www.agrosimex.pl



Fot. 1. Owocujące drzewa odmiany 'Ariwa' traktowane biowęgłem w połączeniu z konsorcjum bakteryjno-mikoryzowym (Sad Doświadczalny IO, Dąbrowice 2015 r.)

i plonowania roślin, poprawę statusu wodnego gleby i roślin oraz stanu odżywienia roślin w składniki mineralne. Prace w tym zakresie ukierunkowane są na wdrożenie do praktyki ogrodniczej innowacyjnych konsorcjów pożytecznych mikroorganizmów ograniczających negatywne skutki niedoboru wody w ekologicznej i integrowanej uprawie warzyw.

SKŁAD KONSORCJÓW MIKROORGANIZMÓW

Pożyteczne mikroorganizmy ułatwiają adaptację roślin do niekorzystnych warunków stresu suszy i wysokich temperatur są specyficzne dla roślin sadowniczych i warzywnych oraz warunków glebowo-klimatycznych Polski. W skład konsorcjów wchodzi bakterie, promieniowce, grzyby strzępkowe i mikoryzowe. Nowo opracowane konsorcja mikroorganizmów do adaptacji roślin sadowniczych do warunków stresu suszy i wysokiej temperatury obejmują bakterie z rodzajów *Bacillus* spp., *Azospirillum* spp., *Rhizobium*

Tabela 3. Liczba zarodników arbuskularnych grzybów mikoryzowych (AGM) w 100 g gleby ryzosferowej marchwi odmiany Nipomo F, (Pole Doświadczalne IO, 2016 r.)

Rodzaj aplikacji	Liczba zarodników w 100 g gleby
Kontrola	50 ab
Inokulum bakteryjno-mikoryzowe	80 cd
Bioilsa wzbogacona mikrobiologicznie	90 de
Kompost wzbogacony mikrobiologicznie + Biowęgiewiel	70 c
Kwasy humusowe wzbogacone mikrobiologicznie	60 b
Biowęgiewiel wzbogacony mikrobiologicznie	100 e
Obornik	80 cd

spp. oraz grzyby mikoryzowe: *Claroideoglossum claroideum*, *Funneliformis mosseae*, *Glomus aggregatum*. Grzyby mikoryzowe z rodzaju *Glomus* wspomagają odżywianie roślin fosforem oraz zapewniają większą dostępność wody dla roślin. Szczególnie aktywne w tych procesach są grzyby z gatunku *Glomus intraradices*, często stosowane w komercyjnych bionawozach. Kilkanaście gatunków grzybów i bakterii wspomaga także pobieranie potasu z gleby. Stwierdzono, że rośliny traktowane bionawozami, dzięki zwiększonej objętości i poprawie struktury systemu korzeniowego, sprawniej pobierają substancje odżywcze z gleby. Poza zwiększaniem dostępności i wspomaganie pobierania substancji odżywczych z gleby przez rośliny bionawozy mogą również zwiększyć tolerancję roślin na stropy biotyczne (choroby powodowane przez patogeny odglebowe) i abiotyczne (susza, zasolenie gleby). Jakość bionawozów musi być zagwarantowana, aby uzyskać powtarzalny, korzystny efekt ich stosowania w uprawach roślin.

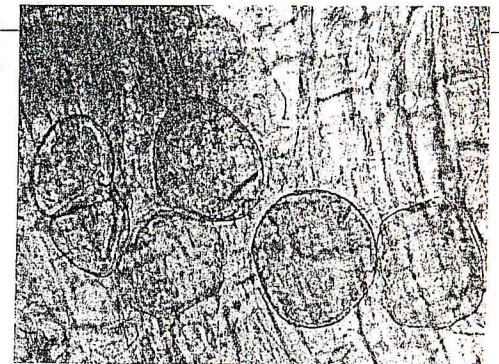
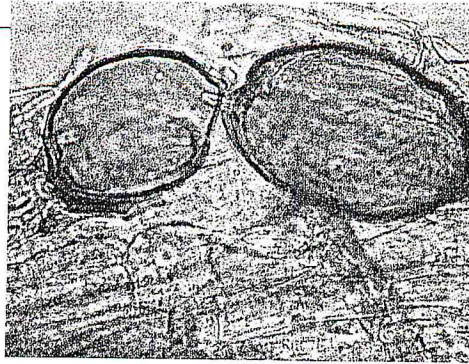
BIOPREPARATY MIKROBIOLOGICZNE

Skład konsorcjów mikrobiologicznych do ograniczania stresu suszy optymalizowany jest poprzez selekcję pożytecznych mikroorganizmów z ryzosfery roślin sadowniczych, a także endofitów wyizolowanych z korzeni i pędów roślin. Formy biopreparatów obejmują formułacje płynne mikroorganizmów do dolistnej aplikacji, a także

odseparowane komórki mikroorganizmów stosowane w biodegradowalnych nośnikach (maltodekstryna, mąka kukurydziana, słoma, płatki owsiane). Z uwagi na dużą konkurencję ze strony mikroflory glebowej stosowanie odpowiednich nośników do aplikacji pożytecznych bakterii i grzybów może zwiększyć ich przeżywalność w glebie, co zazwyczaj przekłada się na ich większą efektywność działania. Większą skuteczność działania pożytecznych mikroorganizmów uzyskuje się po ich połączeniu z innymi synergistycznymi mikroorganizmami, a także czynnikami agrotechnicznymi (np. materia organiczna, biostymulatory i nawozy naturalne). Mechanizmy działania pożytecznych mikroorganizmów są różnorodne, ale najlepiej poznane obejmują: zwiększenie dostępności związków mineralnych, syntezę fitohormonów oraz indukcję odporności na biotyczne (m.in. ograniczenie populacji patogenów i szkodników) i abiotyczne stropy środowiskowe. Zastosowanie preparatów zawierających pożyteczne bakterie i grzyby może zwiększyć wzrost i plonowanie roślin oraz zawartość substancji biologicznie czynnych w roślinach, które mają także większą wartość odżywczą. Światowe badania prowadzone w tym zakresie mają na celu opracowanie zoptymalizowanych konsorcjów dostosowanych do różnych gatunków roślin i warunków ich uprawy. Odpowiedni dobór mikroorganizmów i aplikacja bioproduktów mikrobiologicznych umożliwiają ograniczenie stosowania nawozów mineralnych

Fot. 2. Wezykule w korzeniach jabłoni odmiany 'Ariwa' traktowanych biowęgłem w połączeniu z konsorcjum bakteryjno-mikoryzowym (Sad Doświadczalny IO, Dąbrowice 2015 r.)

fot. 1, 2 Zakład Mikrobiologii IO



i innych chemicznych środków do produkcji roślin uprawnych.

ZALECENIA PRAKTYCZNE

W Polsce rośnie popyt na biopreparaty mikrobiologiczne, które są bezpieczne dla środowiska, skuteczne i ekonomicznie opłacalne. Opracowane w Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach innowacyjne inokula bakteryjno-mikoryzowe i biopreparaty mikrobiologiczne efektywnie stymulują wzrost i plonowanie roślin oraz poprawiają jakość gleb

uprawnych. Mikroorganizmy Skierniewickie pochodzące z kolekcji Symbio Banku Instytutu Ogrodnictwa są komercjalizowane i wprowadzane na rynek krajowy jako produkty handlowe pochodzenia organicznego, przyjazne dla środowiska, produkowane na bazie materii organicznej (węgiel brunatny, komposty). Identyfikacja pożytecznych mikroorganizmów oraz poznanie współzależności mikroorganizmy – gleba – rośliny uprawne przyczyni się do wdrożenia do praktyki ogrodniczej nowych i przyjaznych dla środowiska biopreparatów, co z kolei

może ograniczyć stosowanie chemicznych środków produkcji, a w konsekwencji zmniejszy negatywny wpływ człowieka na środowisko naturalne.

Opracowane preparaty przyczyniają się do rozwoju ekologicznych i zrównoważonych technologii uprawy roślin ogrodniczych w różnych warunkach glebowo-klimatycznych Polski. Nowo opracowane konsorcja mikroorganizmów i mikrobiologiczne technologie uprawy roślin mają wpływ na poprawę wzrostu i plonowania roślin w warunkach stresu suszy.

reklama



WWW.FRESHMARKET.COM.PL

27 WRZEŚNIA 2018 CENTRUM KONFERENCYJNE MAZURKAS FRESH MARKET 2018

SPOTKANIE PRODUCENTÓW, DOSTAWCÓW I KUPCÓW
OWOCÓW, WARZYW I KWIATÓW



+



+



SPOTKANIA

PANELE DYSKUSYJNE

UMOWY HANDLOWE

DLACZEGO WARTO WZIĄĆ UDZIAŁ WE FRESH MARKET:



ZNALEZIENIE
NOWEGO KUPCA



NOWE POMYSŁY
I PRODUKTY



OSZCZĘDNOŚĆ
PIENIĘDZY



ZWIĘKSZENIE
SPRZEDAŻY



PROSTA FORMUŁA
SPOTKAŃ



OSZCZĘDNOŚĆ
CZASU