

Pożyteczne mikroorganizmy ograniczają stres suszy

Prof. dr hab. Lidia Sas-Paszt

Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

Ograniczanie skutków stresu suszy ma ogromne znaczenie dla prawidłowego wzrostu i rozwoju roślin. Występujące w ostatnich latach coraz większe niedobory wody w glebie powodują wzrost zainteresowania rozwojem metod ograniczających skutki suszy dla roślin, w tym metod opartych na aplikacji biopreparatów wzbogaconych o pożyteczne mikroorganizmy.

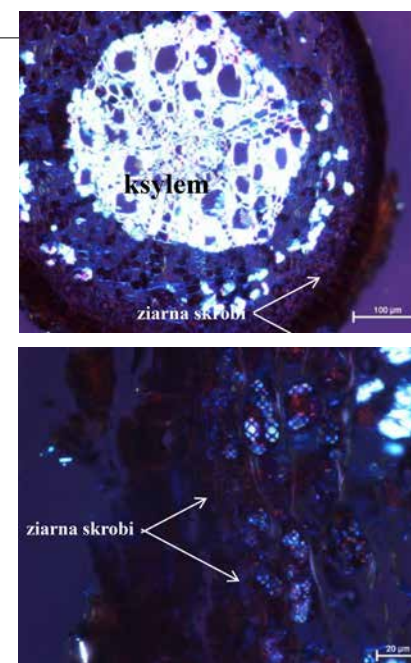
Pomimo, że Polska leży w strefie klimatu umiarkowanego, na jej obszarze coraz częściej występują susze, a negatywne skutki ich wystąpienia oddziałują na rośliny, środowisko i gospodarkę. Jedną z metod ograniczania skutków suszy w rolnictwie może być stosowanie naturalnych bioproduktów wzbogaconych o pożyteczne mikroorganizmy. Stres suszy jest jednym

z istotnych czynników, które wpływają bezpośrednio na ograniczenie wielkości i jakości plonowania roślin uprawnych, a tym samym w znacznym stopniu redukują dochodowość produkcji roślinnej. Przeciwdziałanie stresowi suszy i ograniczanie jego skutków mają ogromne znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania roślin, a w konsekwencji – dla osiągnięcia optymalnych

i wysokiej jakości plonów. Pożyteczne mikroorganizmy ułatwiają roślinom adaptację do niekorzystnych warunków stresu suszy i wysokiej temperatury. W ostatnich latach w Polsce występują coraz większe niedobory wody w glebie, co powoduje wzrost zainteresowania rozwojem metod ograniczających skutki suszy dla roślin, w tym metod opartych na aplikacji do gleby materii organicznej wzbogaconej o pożyteczne dla roślin mikroorganizmy. Zwiększenie zawartości materii organicznej w glebie oraz przywrócenie dominacji pożytecznej mikroflory glebowej zwiększa stabilność mechaniczną gleby i przyczynia się do poprawy jej zdolności sorpcyjnej i pobierania składników mineralnych przez rośliny, a także łagodzi skutki anomalii pogodowych, np. niskiej lub wysokiej temperatury.



Fot. 1. System korzeniowy nektaryny: kontrola (a), po aplikacji biowęgla w dawce 0,8 kg/drzewo (b), po aplikacji biowęgla w dawce 2,4 kg/drzewo (c)



Fot. 2. Wpływ biowęgla na strukturę komórek korzeni nektaryny

fot. 1–3 Zakład Mikrobiologii i Ryzosfery IO

KONSORCJA

W ostatnich latach wzrosło zainteresowanie rozwojem zrównoważonych metod uprawy i nawożenia roślin z wykorzystaniem naturalnych komponentów biosfery gleby, tj. pożytecznych mikroorganizmów, a także bionawozów, kompostów i biopestycydów wzbogaconych mikrobiologicznie. Konsorcja pożytecznych mikroorganizmów są jednym z najnowszych rozwiązań mających na celu zwiększenie efektywności produkcji roślinnej, zarówno ogrodniczej, jak i rolniczej. Mikroorganizmy przyczyniają się również do ograniczania skutków stresu suszy. Konsorcja pożytecznych mikroorganizmów oraz preparaty wzbogacone mikrobiologicznie są już stosowane w produkcji ogrodniczej, w tym materiału szkółkarskiego. W skład konsorcjów wchodzi bakterie, promieniowce, grzyby strzępkowe i mikoryzowe. 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.

Przykłady zastosowania pożytecznych mikroorganizmów w ograniczaniu stresu suszy

Dotychczasowe wyniki badań wskazują na pozytywny wpływ mikrobiologicznych symbiontów, takich jak arbuskularne grzyby mikoryzowe lub bakterie z rodzajów *Pseudomonas*, *Azospirillum* lub *Bacillus*, na lepszą adaptację roślin do niekorzystnych warunków suszy.

- Traktowanie roślin barwinka różowego (*Catharanthus roseus*) szczepem bakterii *Pseudomonas fluorescens* ograniczało 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* wykazywały 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.
- Inokulacja roślin ziemniaka szczepem bakterii *Burkholderia phytofirmans* PsJN sprzyjała adaptacji roślin do warunków wysokiej temperatury.

Dane te wskazują na duży potencjał korzystnego oddziaływania pożytecznych mikroorganizmów w ograniczaniu negatywnych skutków suszy i wysokiej temperatury na rośliny uprawne.

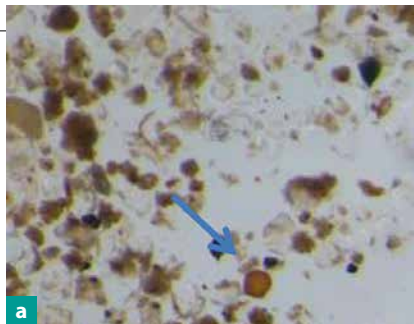
Stosowane mikroorganizmy wykazują pozytywne działanie, gdy aplikowane są na odpowiednich nośnikach. Większą efektywność ich działania uzyskuje się jednak po ich połączeniu z innymi synergistycznymi mikroorganizmami, a także innymi czynnikami agrotechnicznymi (np. materią organiczną, biostymulatorami, nawozami naturalnymi). Konsorcja takie m.in. zwiększają dostępność związków mineralnych, indukują odporność na stresse środowiskowe, w tym stres suszy lub stresse biotyczne, a także działają antagonistycznie w stosunku do patogenów i szkodników w uprawach roślin. Formy biopreparatów obejmują formułacje płynne mikroorganizmów, przeznaczone do aplikacji doglebowej i dolistnej.

KWASY HUMUSOWE

Jako nośnik pożytecznych mikroorganizmów wykorzystywane są m.in. kwasy humusowe, produkowane z najlepszych frakcji węgla brunatnego, pozbawione szkodliwych substancji. Dzięki temu przeżywalność i liczebność pożytecznych mikroorganizmów w bionawozach

utrzymywana jest na wysokim poziomie. Substancje humusowe stanowią istotną część próchnicy glebowej, są substancjami organicznymi powstającymi w wyniku biologicznych, chemicznych i fizycznych przemian materii organicznej, głównie pochodzenia roślinnego. Odgrywają istotną rolę w zachowaniu żyzności gleby i zaopatrzeniu roślin w związki mineralne, poprawiają retencję wodną gleb, przez co przeciwdziałają stresowi suszy. Pełnią pierwszorzędną rolę w stabilizacji agregatów glebowych na glebach luźnych, a jednocześnie pomagają rozluźnić strukturę gleb zwięzłych. Dzięki swojej usieciowanej budowie są doskonałymi absorbentami, wiążącymi i unieczynnającymi obecne w glebie jony metali ciężkich lub toksyczne związki organiczne.

Użycie kwasów humusowych do nawożenia zwiększa żyzność gleb, poprawia ich pojemność wodną oraz pH, ogranicza wymywanie składników mineralnych oraz ogranicza wpływ zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych. Liczne badania wykazały zdolność kwasów humusowych do unieczynniania zawartych w glebach ▶



Fot. 3. Zarodnik AGM w ryzosferze korzeni ogórka odmiany Adam F₁ po aplikacji inokulum bakterijno-mikoryzowego (a), traktowane biowęglem wzbogaconym (b), Skierniewice, 2016 r.

zanieczyszczeń, ponieważ posiadają one właściwości wiązania różnego rodzaju zanieczyszczeń i ograniczania ich dostępności dla żywych organizmów. Kwasy humusowe są także źródłem węgla organicznego wykorzystywanego przez mikroorganizmy glebowe w ich procesach życiowych. Dodatek niewielkiej ilości kwasów humusowych zwiększa aktywność mikroorganizmów glebowych zarówno wolno żyjących, jak i symbiotycznych, np. występujących w przewodach pokarmowych dżdżownic. Dzięki bakteriom ryzosferowym i grzybom mikoryzowym zwiększa się efektywna powierzchnia chłonna korzeni roślin oraz efektywność pobierania przez rośliny składników mineralnych, głównie fosforu, potasu, magnezu i innych makro- i mikroelementów, a także wody.

Badania naukowe wykazały, iż mikrobiologiczne wzbogacenie preparatów zawierających kwasy humusowe zwiększa efektywność ich działania w stymulacji wzrostu i plonowania roślin w różnych warunkach uprawy oraz w poprawie jakości gleb. Z tego powodu kwasy humusowe wzbogacone mikrobiologicznie stosuje się coraz częściej w uprawie roślin. Zwiększają one bowiem dostępność wody i składników mineralnych dla roślin, poprawiają strukturę i biochemiczne właściwości gleb oraz skutecznie chronią rośliny przed patogenami. Połączenie pożytecznych mikroorganizmów i kwasów humusowych znacząco zwiększa szybkość i efektywność ich pożytecznego

działania na wzrost i plonowanie roślin oraz poprawę jakości plonów i walory prozdrowotne.

NAUKA DLA PRAKTYKI

W Zakładzie Mikrobiologii i Ryzosfery Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach opracowano konsorcja pożytecznych mikroorganizmów do zastosowań specjalnych oraz komponenty

Tabela 1. Wpływ bioproduktów na liczbę zarodników arbuskularnych grzybów mikoryzowych (AGM) w 100 g gleby ryzosferowej roślin ogórka odmiany Adam F₁ (Pole Doświadczalne IO, 2016 r.)

Traktowanie	Liczba zarodników w 100 g gleby
Kontrola NPK	20 a
Inokulum bakterijno-mikoryzowe	90 cd
Bioilsa wzbogacona mikrobiologicznie	80 c
Kompost wzbogacony mikrobiologicznie + biowęgiel	60 b
Kwasy humusowe wzbogacone mikrobiologicznie	90 cd
Biowęgiel wzbogacony mikrobiologicznie	140 e
Obornik	100 d

Tabela 2. Wpływ bioproduktów na stopień frekwencji mikoryzowej (F%) oraz intensywność mikoryzową (M%) w korzeniach roślin ogórka odmiany Adam F₁ (Pole Doświadczalne IO, 2016 r.)

Traktowanie	F%	M%
Kontrola NPK	8,89 a	0,09 a
Inokulum bakterijno-mikoryzowe	27,78 c	0,18 b
Bioilsa wzbogacona mikrobiologicznie	14,44 b	0,14 ab
Kompost wzbogacony mikrobiologicznie + biowęgiel	13,33 ab	0,13 a
Kwasy humusowe wzbogacone mikrobiologicznie	27,78 c	0,18 b
Biowęgiel wzbogacony mikrobiologicznie	12,22 ab	0,12 a
Obornik	14,44 b	0,14 ab

mikrobiologiczne nawozów organicznych dla upraw roślin ogrodniczych, m.in. w celu ograniczania skutków stresu suszy w uprawie roślin ogrodniczych. Badania własne, przeprowadzone w 2015 r. w Zakładzie Mikrobiologii (obecnie Zakład Mikrobiologii i Ryzosfery) wskazują na duży potencjał pożytecznych bakterii ryzosferowych i grzybów strzępkowych, pochodzących z kolekcji SYMBIO BANK-u Instytutu Ogrodnictwa, w ograniczaniu negatywnych skutków suszy i wysokiej temperatury w uprawie roślin warzywnych i sadowniczych. Aplikacja konsorcjów pożytecznych mikroorganizmów w uprawie marchwi, pietruszki, ogórka (tabele 1 i 2 na str. 48), ziemniaka i selera oraz drzew jabłoni, brzoskwini i nektaryny wpłynęła na zwiększenie wzrostu i plonowania roślin, statusu wodnego gleby i roślin oraz stanu odżywienia roślin w składniki mineralne. Łączna aplikacja biowęgla w połączeniu z pożytecznymi mikroorganizmami wpłynęła na formowanie ziaren skrobi w komórkach kory korzeni oraz na zwiększenie średnicy wiązek przewodzących ksylemu, co powodowało bardziej intensywne pobieranie wody i składników mineralnych przez rośliny nektaryny (fot. 1 i 2), jabłoni i brzoskwini, rosnące w warunkach stresu suszy i wysokiej temperatury. Aplikacja konsorcjów mikrobiologicznych oraz biopreparatów w uprawie roślin sadowniczych przyczyniła się do zwiększenia zasiedlenia korzeni przez

grzyby mikoryzowe, a także wzrostu liczby zarodników grzybów mikoryzowych i populacji bakterii ryzosferowych w strefie korzeniowej (fot.3).

Opracowane konsorcja pożytecznych mikroorganizmów przyczynią się do rozwoju ekologicznych i zrównoważonych technologii uprawy roślin

ogrodniczych w różnych warunkach glebowo-klimatycznych Polski oraz poprawią wzrost i plonowanie roślin w warunkach stresu suszy.

Podatek dochodowy z działów specjalnych produkcji rolnej na rok 2021

aktualności

Ministerstwo Finansów 28 września br. opublikowało projekt rozporządzenia w sprawie norm szacunkowych dochodu z działów specjalnych produkcji rolnej na rok 2021. Stosownie do aktualnie obowiązującej ustawy z dnia 26 lipca 1991 r. o podatku dochodowym od osób fizycznych (Dz. U. z 2016 r. poz. 2032 z późn. zm.) dochód z działów specjalnych produkcji rolnej, **jeżeli podatnik nie prowadzi ksiąg rachunkowych (art. 15), ustala się przy zastosowaniu norm szacunkowych dochodu z określonej powierzchni lub jednostki produkcji zwierzęcej przy zastosowaniu norm określonych w tabeli stanowiącej załącznik do rozporządzenia Ministra Finansów** (tabela).

Minister Finansów w porozumieniu z Ministrem Rolnictwa i Rozwoju Wsi ogłasza w formie rozporządzenia zmieniające się corocznie normy szacunkowe z działów specjalnych w wysokości wskaźnika wzrostu (lub spadku) cen towarowej produkcji rolnej w oparciu o komunikat Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego. W komunikacie ogłoszonym przez Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego 28 maja br., opublikowanym w Monitorze Polskim z 2020 r. poz. 469 wskaźnik cen towarowej produkcji rolnej w 2019 r. w stosunku do 2018 r. wyniósł **109,6%, czyli wzrósł o 9,6%**. Minister Finansów stosownie do cytowanej ustawy podwyższył normy szacunkowe dochodu z działów specjalnych produkcji rolnej na rok 2021 o ten właśnie wskaźnik, czyli o 9,6%.

W uzasadnieniu do projektu rozporządzenia podano, że został on przesłany do uzgodnień z członkami Rady

Wybrane normy szacunkowe dochodu z działów specjalnych branż związanych z ogrodnictwem na 2021 r. (informacje z załącznika do rozporządzenia)

Lp.	Rodzaje upraw i produkcji	Jednostka powierzchni upraw lub rodzajów produkcji	Norma szacunkowa dochodu rocznego	
			zł	gr
1.	Uprawy w szklarniach ogrzewanych powyżej 25 m ² rośliny ozdobne pozostałe	1 m ² 1 m ²	13 4	15 89
2.	Uprawy w szklarniach nieogrzewanych powyżej 25 m ²	1 m ²	3	00
3.	Uprawy w tunelach foliowych ogrzewanych powyżej 50 m ² rośliny ozdobne pozostałe	1 m ² 1 m ²	9 6	80 01
4.	Uprawy grzybów i ich grzybni – powyżej 25 m ² powierzchni uprawowej	1 m ²	5	64
10.	Jedwabniki – produkcja kokonów	1 dm ³	0	38
11.	Pasieki powyżej 80 rodzin	1 rodzina	3	76
12.	Uprawy roślin <i>in vitro</i> – powierzchnia półek	1 m ²	225	55
13.	Hodowla entomofagów – powierzchnia uprawy roślin żywicielskich	1 m ²	187	93
14.	Hodowla dżdżownic – powierzchnia łoża hodowlanego	1 m ²	93	97

Ministrów i udostępniony w Biuletynie Informacji Publicznej Rządowego Centrum Legislacyjnego. Wysokości stawek podatku dochodowego z działów specjalnych produkcji rolnej, zawartych w projekcie są zgodne z ustawą i zapewne nie ulegną zmianie. Obowiązywać będą od 1 stycznia 2021 r.

W związku z tym, że do 2019 r. podatnicy podatku dochodowego z działów specjalnych produkcji rolnej byli zobowiązani do składania deklaracji PIT-6 w terminie do 30 listopada roku poprzedzającego rok podatkowy, przypominamy, że aktualnie zobowiązani są do składania deklaracji PIT-6 w terminie do dnia 20 stycznia roku podatkowego (w tym wypadku 20 stycznia 2021 r.) do właściwego ze względu na lokalizację gospodarstwa urzędu skarbowego. Urząd Skarbowy, w oparciu o dane zawarte w deklaracji PIT-6, nalicza podatek

dochodowy z podaniem wysokości i terminów płatności zaliczek. Ministerstwo Finansów już trzykrotnie podejmowało próby likwidacji tej uproszczonej, nie budzącej wątpliwości, łatwej w obsłudze formy opodatkowania działów specjalnych, ale dzięki determinacji organizacji rolniczych (w tym Polskiego Związku Ogrodniczego) udało się zachować ten podatek. Wprawdzie w ostatnim okresie wzrosły ceny środków do produkcji, przy relatywnie niewielkich zmianach cen kwiatów ciętych i roślin ozdobnych oraz warzyw. Według opinii organizacji rolniczych szacunkowy charakter podatku, jego bardzo prosta forma, nie budząca wątpliwości i sporów na linii urzędy skarbowe – podatnicy sprawa, że należy zachować ten podatek na obecnie obowiązujących zasadach.

Zdzisław Woźniak, Łódź
Na podstawie informacji MF i MRiRW