

BADANIE POTENCJAŁU BAKTERII ŚRODOWISKOWYCH DO ZWALCZANIA PATOGENÓW GRZYBOWYCH ROŚLIN UPRAWNYCH

Anna Gierut-Kot¹, Katarzyna Góralska¹, Magdalena Jopek¹, Weronika Walczak¹, Krzysztof Ambroziak¹
Intermag sp. z o.o. - Dział Badań i Rozwoju, 32-300 Olkusz

Patogeny grzybowe stanowią istotne zagrożenie dla roślin uprawnych, powodując straty w plonach oraz wzrost kosztów produkcji rolnej. W związku z rosnącym zapotrzebowaniem na ekologiczne i zrównoważone metody ochrony roślin, bakterie środowiskowe wykazujące właściwości biokontrolne stają się obiecującym narzędziem w zwalczaniu chorób grzybowych



Celem przeprowadzonych badań było analizowanie wytypowanych izolatów bakteryjnych pod kątem ich zdolności do zwalczania patogenów roślin uprawnych m.in. *Fusarium* spp. oraz *Alternaria* spp.



Testy laboratoryjne obejmowały ocenę zdolności do ograniczania patogenów przez biomasa bakteryjną oraz metabolity antagonistyczne, otrzymane na drodze filtracji hodowli bakteryjnych. Do badań wytypowano izolaty przypisane do gatunku *Bacillus subtilis* (1/23) oraz *Bacillus amyloliquefaciens* (A12b, 8/6)

Materiał otrzymano z hodowli bakteryjnych na trzech różnych pożywkach. Pożywki zostały tak opracowane, żeby ukierunkować bakterie na wzmocnienie konkretnych funkcji - przechodzenie w formy przetrwalnikowe (A) oraz wytwarzanie metabolitów antagonistycznych (B i C).

Zahamowanie wzrostu patogenów grzybowych przez biomasa bakteryjną wyrażono w %, zahamowanie patogenu przez metabolity wyrażono w skali: -, +/-, +, ++

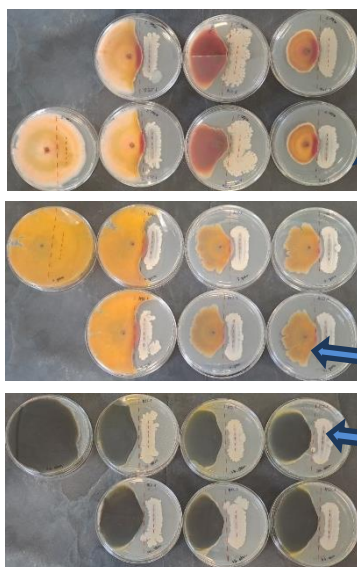


• *Bacillus amyloliquefaciens* (8/6; A12b)
• *Bacillus subtilis* (1/23)

• SKOMPONOWANA W CELU:
• A - wzmocnienie przetrwalnikowania
• B - wzmocnienie wł. biokontrolnych
• C - wzmocnienie wł. biokontrolnych

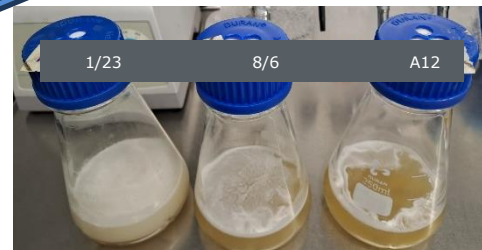
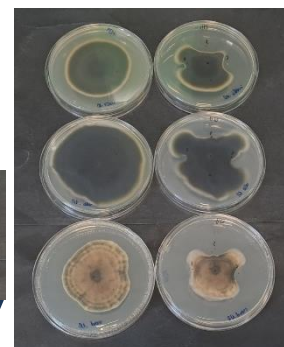
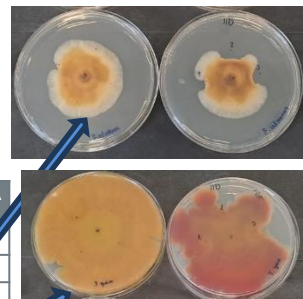
• BIOMASA BAKTERYJNA
• METABOLITY (filtrat pochodowlany)

• *Fusarium* spp.; *Alternaria* spp.
• inne



Tab.1. Wpływ doboru pożywki mikrobiologicznej na aktywność biokontrolną izolatu 1/23 należącego do gatunku *B. subtilis*.

Izolat 1/23	POŻYWKA A	POŻYWKA B	POŻYWKA C	POŻYWKA A	POŻYWKA B	POŻYWKA C
PATOGEN	BIOMASA			METABOLITY		
<i>F. solani</i>	49%	49%	47%	-	-	-
<i>F. oxysporum</i>	41,5%	43%	38%	-	-	-
<i>F. poae</i>	59,5%	56,5%	70%	-	-	-
<i>F. culmorum</i>	47%	61%	75%	+/-	+	-
<i>F. graminearum</i>	40,5%	75,5%	76%	+/-	+	+
<i>F. avenaceum</i>	44,5%	44,5%	45,5%	-	-	-
<i>Alt. solani</i>	64%	65%	66%	+/-	+	+
<i>Alt. alternata</i>	56,5%	59%	59%	+/-	++	+
<i>Alt. brassicae</i>	43%	43%	38%	+/-	+	+
<i>B. cinerea</i>	35,5%	30%	26%	-	-	-
<i>Rh. solani</i>	28%	30%	38%	-	+/-	-
<i>M. nivale</i>	44,5%	44,5%	45,5%	+/-	+	+



Ryc. 1. Wygląd hodowli izolatów 1/23, 8/6 i A12b na pożywkę C.

Tab.2. Wpływ doboru pożywki mikrobiologicznej na aktywność biokontrolną izolatów 8/6 oraz A12b należących do gatunku *B. amyloliquefaciens*.

PATOGEN	POŻYWKA 8/6			POŻYWKA A12B		
	A	B	C	A	B	C
BIOMASA						
<i>Alt. solani</i>	88,5%	91%	89%	89%	88%	88,5%
<i>F. solani</i>	69%	66%	74%	60,5%	68%	65%
<i>Scler. sclerotium</i>	72%	92%	83%	87%	88%	77%
<i>F. oxysporum</i>	64%	62%	72%	63,5%	67%	62%
METABOLITY						
<i>Alt. solani</i>	++	+++	+++	++	+++	+++
<i>F. solani</i>	+/-	+/-	-	+/-	+/-	-
<i>Scler. sclerotium</i>	+	+	+	+	+	+
<i>F. oxysporum</i>	ND	+	+/-	+	+	+/-
<i>F. graminearum</i>	++	++	++	++	++	++
<i>B. cinerea</i>	+	++	+++	+	++	++
<i>Rh. solani</i>	-	+/-	-	-	+/-	-
<i>Alt. brassicae</i>	++	++	++	++	++	++

Tab.3. Wpływ pożywki na liczebność hodowli izolatów 1/23; 8/6 i

Izolat	Godzina hodowli	Liczebność	POŻYWKA A	POŻYWKA B	POŻYWKA C
1/23	24	Całkowita	4,7 x 10 ⁸	1,16 x 10 ⁹	1,21 x 10 ⁹
		przetrwalniki	3,9 x 10 ⁸	1,08 x 10 ⁸	7,6 x 10 ⁷
	48	Całkowita	9,6 x 10 ⁸	9,1 x 10 ⁸	1,72 x 10 ⁹
8/6	24	Całkowita	1,07 x 10 ⁹	1,8 x 10 ⁸	2,2 x 10 ⁸
		przetrwalniki	1,8 x 10 ⁸	1,0 x 10 ⁵	1,0 x 10 ⁶
	48	Całkowita	7,4 x 10 ⁸	2,2 x 10 ⁹	2,03 x 10 ⁹
A12b	24	Całkowita	8,3 x 10 ⁸	6,1 x 10 ⁸	1,01 x 10 ⁹
		przetrwalniki	7,8 x 10 ⁸	6,7 x 10 ⁶	9,6 x 10 ⁶
	48	Całkowita	1,82 x 10 ⁸	5,9 x 10 ⁸	8,2 x 10 ⁸
	przetrwalniki	1,80 x 10 ⁸	2,8 x 10 ⁷	5,7 x 10 ⁷	
	48	Całkowita	1,36 x 10 ⁸	6,0 x 10 ⁸	9,6 x 10 ⁸
	przetrwalniki	1,57 x 10 ⁸	2,83 x 10 ⁸	7,2 x 10 ⁸	



Skład pożywki wpłynął na stopień przechodzenia komórek wegetatywnych w formy przetrwalnikowe (Tab. 3) jak również na wygląd samej hodowli (Ryc. 1), co może świadczyć o uruchomieniu różnych szlaków metabolicznych u bakterii z rodzaju *Bacillus* spp.

W przypadku izolatu 1/23 odnotowano wzrost stopnia zahamowania patogenów grzybowych *Fusarium culmorum* oraz *Fusarium graminearum* przez zarówno biomasa bakteryjną jak również metabolity w filtracie pochodowlanym pozyskane na bazie pożywek B i C (mających na celu wzmocnienie działania biokontrolnego). Z kolei patogeny z rodzaju *Alternaria* spp. zauważalnie zostały zahamowane tylko przez metabolity pozyskane również na wspomnianych pożywkach (Tab. 1).

Izolaty *Bacillus subtilis* wykazują zbliżony schemat działania biokontrolnego jeśli badane w formie metabolitów pochodowlanych. Odnotowano zwiększone zahamowanie patogenu *Botrytis cinerea* oraz *Alternaria solani* z zastosowaniem filtratów z procesów biotechnologicznych z wykorzystaniem pożywek B i C (Tab. 2).

WNIOSKI

Wyniki wskazują, że można wzmocnić aktywność biokontrolną bakterii *Bacillus* spp. na etapie namnażania oraz podkreślają znaczenie procesów biotechnologicznych w tworzeniu innowacyjnych rozwiązań dla rolnictwa.