

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	7
2. BIOLOGICZNE WIĄZANIE AZOTU	8
2.1. Mechanizm wiązania azotu cząsteczkowego	10
2.2. Nitrogenaza	10
2.2.1. Układ enzymatyczny nitrogenazy	10
2.2.2. Aktywność nitrogenazy w środowisku	13
3. CHARAKTERYSTYKA BAKTERII Z RODZAJU <i>AZOSPIRILLUM</i>	14
3.1. Morfologia	16
3.1.1. Budowa ściany komórkowej	18
3.2. Asocjacja	20
3.2.1. Wytwarzanie fitohormonów	21
3.2.1.1. Auksyny	23
3.2.1.2. Cytokininy	25
3.2.1.3. Gibereliny	26
3.2.1.4. Inne substancje wzrostowe	27
3.3. Rozkład metaboliczny źródeł węgla	27
3.4. Synteza węglowodanów	30
3.5. Formowanie i degradacja poli- β -hydroksymaślanów (PHB)	30
3.6. Adaptacja w środowisku	32
3.6.1. Osmoregulacja	32
3.6.2. Chemotaksja i aerotaksja	33
3.6.3. Wytwarzanie związków chelatujących Fe(III)	34
4. WYSTĘPOWANIE BAKTERII Z RODZAJU <i>AZOSPIRILLUM</i>	38
5. GENETYCZNE ASPEKTY WIĄZANIA N_2 PRZEZ BAKTERIE Z RODZAJU <i>AZOSPIRILLUM</i>	45
5.1. Geny wyizolowane i scharakteryzowane	45
5.2. Plazmidy	46
5.3. Zależność wiązania azotu od amoniaku i innych związków azotowych	47
5.4. Zależność wiązania azotu od tlenu	50
5.5. Asymilacja azotanów	51
5.6. Asymilacja amoniaku i aminokwasów	51
5.7. Pozyskiwanie energii	53
5.7.1. Oksydaza NADH i oksydaza bursztynianowa	53
5.7.2. Rola hydrogenazy	55
5.7.3. Końcowe akceptory elektronu łańcucha oddechowego	55
5.7.3.1. Oddychanie tlenowe	56
5.7.3.2. Oddychanie beztlenowe	56
6. WYKORZYSTYWANIE RÓŻNYCH ŹRÓDEŁ WĘGLA W WIĄZANIU AZOTU CZĄSTECZKOWEGO PRZEZ BAKTERIE Z RODZAJU <i>AZOSPIRILLUM</i>	57
6.1. Wiązanie azotu w ryzosferze traw	57
6.2. Wiązanie azotu w pożywkach kontrolnych <i>in vitro</i>	60

6.3. Hydroliza celulozy i ksylanu	64
6.3.1. Hydroliza celulozy	64
6.3.1.1. Rozkład płóciennych pasków w madzie średniej pyłowej, szczepionej <i>Azospirillum</i> sp. i <i>Pseudomonas stutzeri</i>	67
6.3.1.2. Hydroliza słomy	69
6.3.1.2.1. Aktywność nitrogenazy szczepów <i>Azospirillum</i> spp. w pożywkach bezazotowych ze słomą jako jedynym źródłem węgla	70
6.3.1.2.2. Aktywność nitrogenazy szczepów <i>Azospirillum</i> spp. w madzie średniej pyłowej ze słomą jako głównym źródłem węgla	73
6.3.2. Hydroliza ksylanu	75
6.4. Hydroliza pektyn	77
6.5. Biodegradacja wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) przez bakterie glebowe	82
6.5.1. Mineralizacja węglowodorów aromatycznych przez mikroorganizmy	82
6.5.1.1. Benzen – węglowodór jednopierścieniowy i jego pochodne (homologi)	82
6.5.1.2. Węglowodory dwu- i trójpierścieniowe: naftalen, antracen i fenantren	85
6.5.1.3. Węglowodory czteropierścieniowe: piren i chryzen	90
6.5.2. Wykorzystywanie wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) jako jedynego źródła węgla w wiązaniu wolnego azotu przez <i>Azospirillum</i> spp.	92
6.5.2.1. Benzen	92
6.5.2.2. Naftalen, antracen, fenantren	94
6.5.2.3. Piren i chryzen	99
6.5.2.3.1. Piren	99
6.5.2.3.2. Chryzen	103
6.6. Wpływ substancji wzrostowych roślin na wiązanie wolnego azotu przez <i>Azospirillum</i> spp.	109
6.6.1. Wpływ substancji wzrostowych roślin na wiązanie wolnego azotu <i>Azospirillum lipoferum</i> w korzeniach roślin jednoliściennych	109
6.6.2. Wpływ kwasu 2,4-dichlorofenoksyoctowego (2,4-D) na wiązanie wolnego azotu w korzeniach zbóż przez bakterie diazotroficzne	114
6.6.2.1. Parabrodawki jako nowy model symbiozy	114
6.6.2.2. Wiązanie wolnego azotu w parabrodawkach korzeni zbóż przez <i>Azospirillum</i> spp.	117
6.6.3. Wpływ kwasu 2,4-dichlorofenoksyoctowego (2,4-D) i mikroelementów na aktywność nitrogenazy bakterii z rodzajów <i>Azospirillum</i> i <i>Pseudomonas</i> w korzeniach siewek jęczmienia	121
7. INTERAKCJE <i>AZOSPIRILLUM</i> SPP. Z MIKROORGANIZMAMI GLEBOWYMI	127
7.1. Interakcje z <i>Rhizobium</i> spp.	128
7.2. Interakcje z grzybami mikoryzowymi	131
7.3. Interakcje z innymi mikroorganizmami	133
8. PRÓBY SZCZEPIENIA ROŚLIN <i>AZOSPIRILLUM</i> SPP.	134
9. LITERATURA	136
STRESZCZENIE	162