

Zadanie 6.11

Monitorowanie zmian w populacjach patogena *Rhizoctonia solani* – sprawcy rizoktoniozy korzeni buraka cukrowego 2008-2013

Mirosław Nowakowski, Paweł Skonieczek, Łukasz Matyka,
Marcin Żurek, Ewa Wąsacz, Jadwiga Szymczak-Nowak

Zakład Technologii Produkcji Roślin Okopowych
IHAR-PIB Oddział Bydgoszcz

Rhizoctonia solani Kühn

- grzyb przyczyniający się do istotnych strat w plonie buraka cukrowego oraz kukurydzy, ziemniaka, rzepaku, zbóż, pomidora, kapusty i in. gatunków
- występuje w postaci grzybni i sklerocjów na resztkach materii organicznej w glebie
- jest odporny na fungicydy
 - wiosną powoduje zgorzel siewek
 - w drugiej połowie okresu wegetacji jest sprawcą brunatnej zgnilizny korzeni buraka cukrowego

Brunatna zgnilizna korzeni obserwowana jest na plantacjach buraka cukrowego w Europie (2-15%) i Ameryce (ok. 10%)

Rozprzestrzenianiu się choroby sprzyja:

- wadliwa struktura gleby: zaskorupienie, podeszwa płuzna,
- kwaśny odczyn gleby,
- obfite opady w ciągu lata,
- wysoka temperatura,
- zbyt częsta uprawa buraka na tym samym polu,
- duży udział w płodozmianie kukurydzy,
- usługowe wykonywanie zabiegów uprawowych (niedoczyszczenie sprzętu).

Początkowe objawy choroby to więdnienie roślin; grzyb atakuje część korzenia zagłębioną w glebie



**Na korzeniach pojawia się brunatna zgnilizna:
grzyb powoduje gnicie korzenia i zamieranie całych roślin na
znacznej części plantacji**



**Przy wczesnym i silnym porażeniu przez *R. solani* rośliny
całkowicie zamierają**



Ubytki w obsadzie spowodowane przez *R. solani*, sprawcę zgorzeli siewek



W ramach realizacji zadania w latach 2008-2013 wykonano następujące prace:

- lustracja plantacji buraka cukrowego w wybranych rejonach uprawy tej rośliny, ocena zdrowotności roślin, analiza mikologiczna prób korzeni,
- pobranie prób gleby do oznaczenia potencjału inokulum grzybów patogenicznych oraz zawartości składników pokarmowych i pH,
- określenie strat w obsadzie roślin, plonie i jakości korzeni buraka cukrowego w następstwie porażenia przez *R. solani*,
- izolacja czystych kultur *R. solani* i przechowywanie ich na pożywkach płynnych i skosach agarowych,
- ocena patogeniczności wyizolowanych czystych kultur *R. solani* w odniesieniu do buraka cukrowego,
- ocena podatności wybranych odmian buraka cukrowego na *R. solani* w kontrolowanych warunkach wilgotności podłoża i temperatury,
- utrzymanie czystych kultur grzyba do prac związanych ze zwalczaniem patogena,
- opracowanie raportu końcowego, dyskusja wyników i wnioski oraz przygotowanie zaleceń dla praktyki rolniczej.

Lustracja plantacji buraka cukrowego – analiza mikologiczna porażonych korzeni i gleby

W latach 2008-2013 prowadzono lustrację plantacji buraka cukrowego w najważniejszych rejonach uprawy tej rośliny. Wykonywano ocenę zdrowotności roślin oraz analizę mikologiczną dostarczonych z terenu korzeni (współpraca z WIORiN, cukrowniami i plantatorami), porażonych chorobami grzybowymi. Badania agrochemiczne prób gleby nie wykazały niekorzystnego wpływu właściwości chemicznych gleby na rozwój roślin buraka cukrowego. Na gnijącej tkance buraka cukrowego najczęściej obserwowano mieszane infekcje z udziałem *R. solani*, *Aphanomyces cochlioides* i innych grzybów. Monitoring występowania *R. solani*, jako sprawcy brunatnej zgnilizny korzeni buraka cukrowego, potwierdza istnienie znacznego zagrożenia ze strony wymienionego patogena. W trakcie 6 lat badań porażenie grzybem w dostarczonych próbach wynosiło od 6,5% w 2012 r. do 44,4% w 2008 r. Wysokie porażenie zaobserwowano również w ostatnim roku badań: 43,9%, a w pozostałych latach wynosiło ono: 2009 r. 37,5%, 2010 r. 21,4% i w 2011 r. 30,8%.

Porażenie buraka cukrowego przez *R. solani* i inne grzyby patogeniczne; 2008-2013

Województwo	Liczba prób ogółem	Liczba stwierdzonych porażeń buraka cukrowego przez:			
		R. solani	Aphanomyces spp.	Fusarium spp.	Verticillium spp.
Dolnośląskie	6	3* (50**)	3 (50,0)	5 (83,3)	0 (0)
Kujawsko-pomorskie	257	63 (24,5)	228 (88,7)	118 (45,9)	92 (35,8)
Lubelskie	48	6 (12,5)	18 (37,5)	12 (25,0)	0 (0)
Mazowieckie	45	22 (48,9)	42 (93,3)	11 (24,4)	19 (42,2)
Opolskie	58	16 (27,6)	20 (34,5)	14 (24,1)	0 (0)
Podkarpackie	5	0 (0)	4 (80,0)	0 (0)	3 (60,0)
Pomorskie	37	21 (56,8)	17 (45,9)	13 (35,1)	8 (21,6)
Śląskie	1	0 (0)	1 (100)	1 (100)	0 (0)
Świętokrzyskie	42	4 (9,5)	28 (66,7)	15 (35,7)	0 (0)
Warmińsko-mazurskie	43	29 (67,4)	21 (48,7)	14 (32,6)	8 (18,6)
Wielkopolskie	47	21 (44,7)	17 (36,2)	23 (48,9)	9 (19,2)
Ogółem / średnio	589	185 (31,4)	404 (68,6)	225 (38,2)	139 (23,6)

* porażone próby w szt. ** porażone próby w %

Podatność wybranych odmian i rodów buraka cukrowego na porażenie izolatami *R. solani* wyrażona udziałem siewek porażonych w %; Bydgoszcz 2008-2013 (1 cz.)

Odmiana/ ród	R1	R28	R28	RW	W	MG	B3	M	ŁCh	Średnio
Aldona	69,4	46,6	-	-	-	-	82,7	96,8	88,9	76,9
Anaconda Rs	-	-	-	89,3	100	86,7	97,3	96,8	86,4	92,8
Boryna	-	-	79,3	100	100	80,7	94	98,5	68,5	88,7
Carlos	58,3	72,9	91,7	95,3	100	86,7	100	93,1	65,9	84,9
Esperanza	75,0	65,3	76,7	88,7	100	94	100	100	86,8	87,4
Festina	-	-	-	-	-	-	97,3	97,2	75,6	90,0
H 56	30,6	48,1	72,4	89,3	100	98,7	100	99,1	78,5	79,6
H 66	52,8	57,1	76,9	92	100	89,3	99,3	99,3	86,3	83,7
Huzar	-	-	91,1	99,7	100	82,7	98,7	90,8	81,7	92,1
Iguane Rs	-	-	-	85,3	100	96	94,7	100	95,1	95,2
Jagoda	-	-	-	-	-	-	98,3	85,2	83,6	89,0
Jambus	52,8	-	-	-	-	-	95,3	100	79,4	81,9
Janosik	-	100	96	100	100	98,7	100	100	81,7	97,1
Janowa	-	-	78	98,7	100	92,7	100	100	83,8	93,3

- nie badano

Rs – deklarowana przez hodowcę tolerancja na *Rhizoctonia solani*

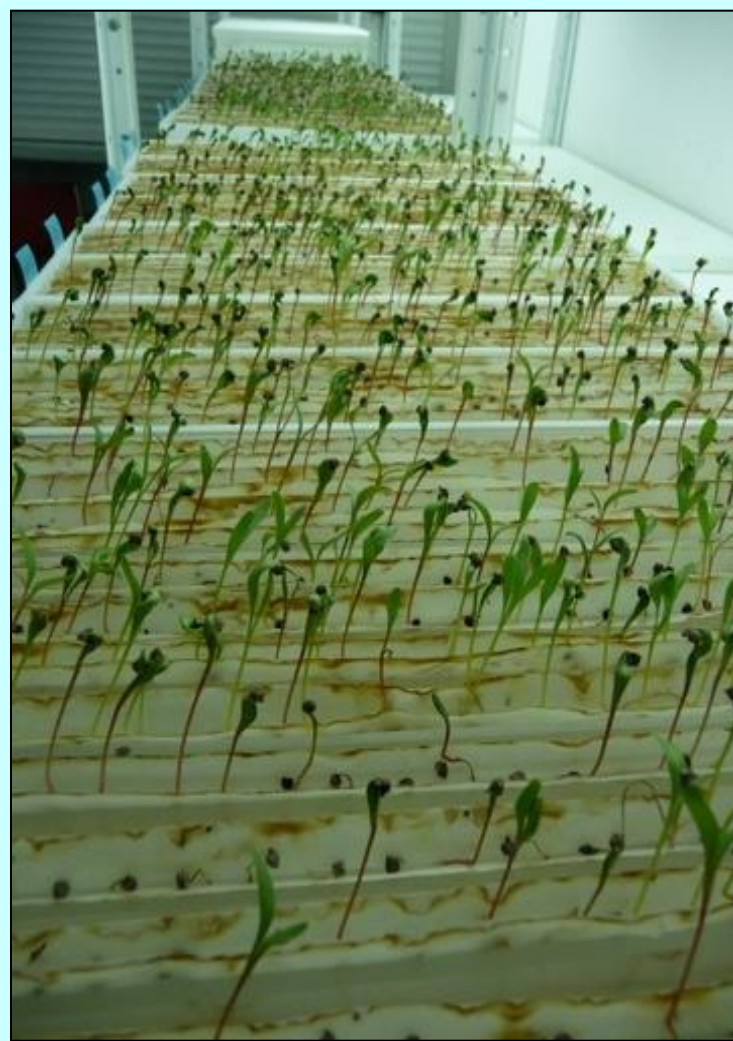
Podatność wybranych odmian i rodów buraka cukrowego na porażenie izolatami *R. solani* wyrażona udziałem siewek porażonych w %; Bydgoszcz 2008-2013 (2 cz.)

Odmiana/ ród	R1	R28	R28	RW	W	MG	B3	M	ŁCh	Średnio
Jarysa	-	-	82,7	100	99	98,7	99,3	100	56,4	90,9
Jenna Rs	-	-	66,5	100	100	85,3	98	100	95,2	92,1
Lukas	-	-	66,3	89	100	92	98,7	100	82,4	89,8
Lupus	87,5	59,2	-	100	-	-	97,6	85,8	57,9	81,3
Piranha Rs	-	-	-	69,3	100	88	98,7	99,3	78,5	89,0
Premiere Rs	-	-	-	98,7	100	92,7	100	100	87	96,4
ST 43	-	-	-	-	100	86,7	98,7	97,1	67,7	90,0
S 1 Rs	63,9	-	-	96,7	100	100	-	100	88,3	91,5
S 2 Rs	34,7	62	90,5	92	98,7	93,3	-	100	91,3	82,8
S 3 Rs	44,5	28,6	59,8	98,7	100	95,3	-	98,4	99,3	78,1
S 4 Rs	26,4	55,5	78,3	98,7	100	95,3	-	98,4	86,9	79,9
S 5 Rs	5,3	48,1	44,7	99,7	100	100	-	100	-	71,1
S 6 Rs	50,8	53,6	64,5	97,3	100	100	100	98,5	90,2	83,9
Tadeusz	-	-	-	-	-	-	90	96,6	99,6	95,4
Średnio	50,2	58,1	76,0	94,5	99,9	92,4	97,3	97,5	82,3	87,3

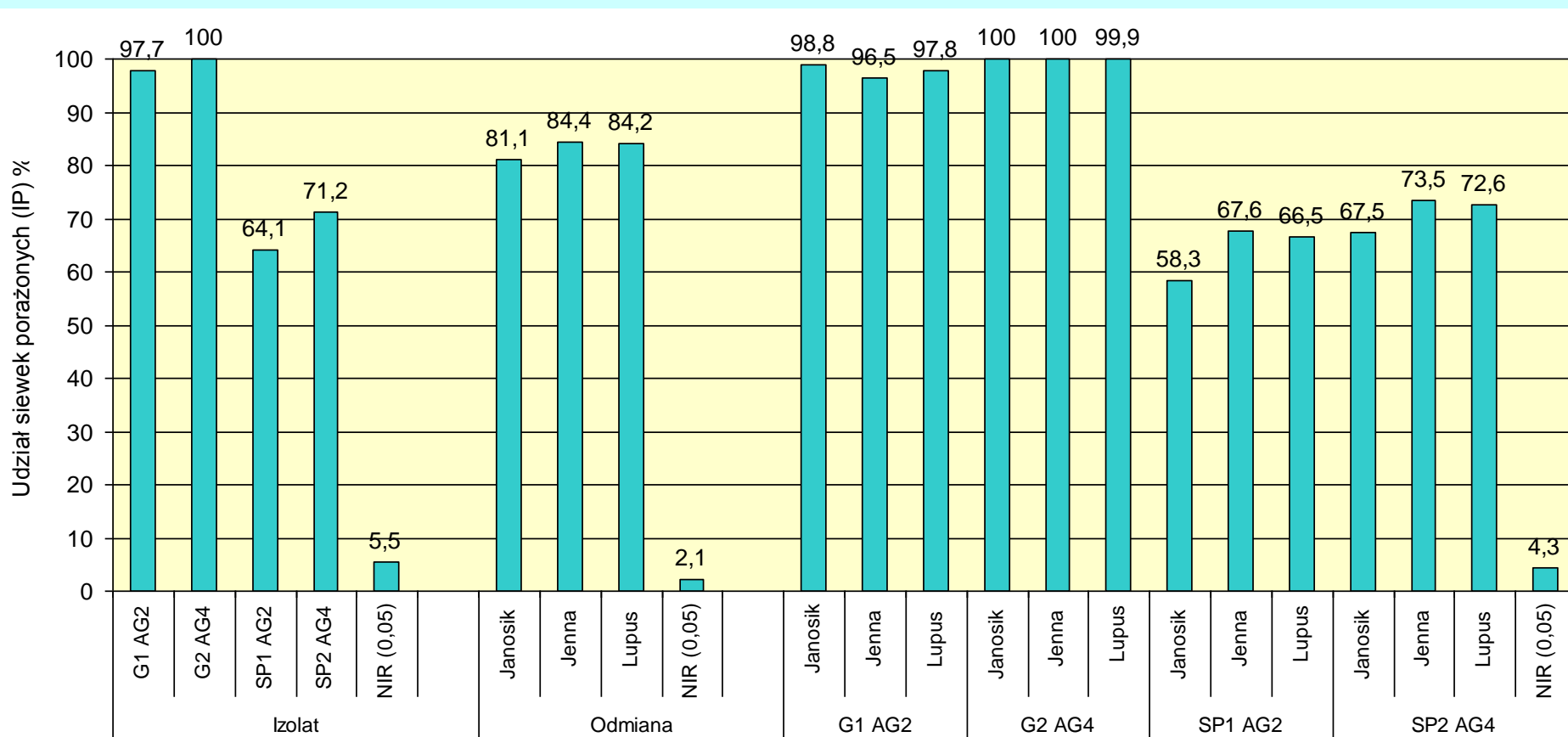
- nie badano

Rs – deklarowana przez hodowcę tolerancja na *Rhizoctonia solani*

Pojemniki do testowania podatności siewek rodów i odmian buraka cukrowego na porażenie przez izolaty *R. solani*



Ocena patogeniczności 4 izolatów *R. solani* w odniesieniu do wybranych odmian buraka cukrowego (indeks porażenia - IP)



Porażenie liści chorobami grzybowymi oraz infekcje korzeni wybranych odmian buraka cukrowego na stanowisku z *R. solani* w Sypniewie

Odmiany	Porażenie liści (IP *) w %			Porażenie korzeni (IP**) w %	
	Cercospora beticola	Ramularia beticola	Erysiphe betae	Aphanomyces cochlioides	Streptomyces spp.
Aldona	14,4	1,7	1,5	11,2	23,4
Anaconda CrRhRs	15,6	5,4	7,2	8,2	19,6
Boryna Rh	20,0	3,0	2,3	18,2	26,5
Huzar Rh	22,0	1,9	3,7	17,9	29,9
Iguane Rs	16,8	2,1	10,0	14,4	27,9
Jagoda CrRh	18,2	0,6	0,7	7,3	24,3
Jambus Rh	15,3	1,0	3,4	24,4	31,4
Janowa	19,4	1,8	6,5	12,3	39,6
Jarysa Cr	16,2	1,2	3,4	3,6	42,0
Jenna CrRs	16,9	1,4	4,1	1,4	18,2
Jonas Rh	20,8	0,9	3,8	2,4	31,7
Lukas Rh	17,5	2,9	4,4	7,5	31,3
Piranha Rs	15,8	2,8	7,3	2,9	31,8
Premiere RhRs	16,9	1,4	8,6	6,3	28,2
Tadeusz Rh	15,9	0,9	5,6	8,4	21,4
NIR (0,05)	2,9	0,5	0,6	2,2	3,5

* Indeks porażenia liczony wg wzoru Townsenda-Heubergera z zastosowaniem skali 0 - 9: 0° – brak porażenia, 9° – całkowicie zaschnięte liście

** Indeks porażenia liczony wg wzoru Townsenda-Heubergera z zastosowaniem skali 0 - 4: 0° – brak porażenia, 4° – > 70% porażenia korzenia

Końcowa obsada buraków (KOB), parametry ilościowe i jakościowe plonu korzeni wybranych odmian buraka cukrowego na stanowisku z występowaniem *R. solani*; Sypniewo 2008-2013 (1 cz.)

Odmiana / ród	KOB tys. /ha	Plon w t z ha		%	Zawartość w mmol/kg		
		korzeni	cukru		K	Na	N- α -NH ₂
Aldona	95,3	52,8	8,23	17,5	39,9	3,16	17,0
Anaconda CrRhRs	97,0	54,6	8,74	17,7	33,2	2,71	13,7
Balladyna	92,3	53,3	7,98	17,1	43,0	3,45	25,2
Boryna Rh	95,4	52,9	7,95	17,0	42,3	2,31	17,5
Bruno	88,6	51,9	7,76	16,9	39,9	2,65	20,6
Carlos Rh	94,1	53,6	8,25	17,3	39,0	2,21	19,5
Esperanza	95,3	53,6	7,84	16,5	37,8	2,68	19,2
Festina CrRh	93,8	53,1	7,77	16,7	42,8	3,26	18,7
Huzar Rh	95,5	53,8	8,21	17,2	40,8	2,62	16,3
Iguane Rs	97,1	55,3	8,55	17,3	38,5	2,89	14,4
Jagoda CrRh	96,3	58,4	8,95	17,3	40,5	2,67	17,5
Jambus Rh	97,0	58,9	9,12	17,3	39,2	2,56	15,4
Janowa	94,1	52,4	8,03	17,4	42,9	3,19	17,6
Jarysa Cr	95,0	51,7	7,79	17,1	41,6	3,43	17,3
Jenna CrRs	95,9	53,7	8,38	17,4	36,8	2,33	16,8

Końcowa obsada buraków (KOB), parametry ilościowe i jakościowe plonu korzeni wybranych odmian buraka cukrowego na stanowisku z występowaniem *R. solani*; Sypniewo 2008-2013 (2 cz.)

Odmiana / ród	KOB tys./ha	Plon w t z ha		%	Zawartość w mmol/kg		
		korzeni	cukru		K	Na	N-α -NH ₂
Jonas Rh	97,2	56,5	8,90	17,4	33,8	2,49	14,7
Lukas Rh	96,8	54,7	8,94	18,2	35,1	2,17	16,3
Piranha Rs	97,6	52,8	8,08	17,1	36,7	2,31	17,0
Premiere RhRs	95,0	54,8	8,40	17,2	39,6	2,67	16,1
Soplica	98,6	62,3	10,08	18,0	37,0	3,25	15,2
S 1 CrRhRs	98,0	59,5	8,31	16,0	43,8	4,05	16,8
S 2 RhRs	96,2	58,9	9,13	17,4	39,8	4,30	17,6
S 3 CrRhRs	98,3	58,5	9,37	17,8	35,9	4,05	15,8
S 4 Rs	96,9	60,6	9,09	16,9	39,1	3,50	15,9
S 5 Rs	101,4	65,1	9,39	16,5	43,1	4,10	18,0
S 6 RhRs	99,8	66,0	10,05	17,1	38,5	4,75	14,8
S 7 Rs	101,6	70,0	10,10	16,5	42,4	3,35	16,6
Tadeusz Rh	100,3	55,5	8,58	17,2	36,2	2,59	15,0
Zosia	89,6	50,7	7,51	16,9	42,1	2,70	23,0
NIR _(0,05)	5,6	3,3	0,39	0,3	5,2	1,23	3,0

Rezultaty i wnioski

- Analizy mikologiczne 706 korzeni buraka cukrowego z objawami zgnilizny potwierdziły w ok. 30% obecność *R. solani*. Nie stwierdzono wpływu właściwości chemicznych gleby na zdrowotność buraka. Wykazano, że ok. 28% prób gleby pobranych z plantacji buraka, na których obserwuje się słabe wschody, braki w obsadzie i zgnilizny korzeni, jest zasiedlonych przez grzyb *R. solani*.
- W okresie 6 lat realizacji badań obserwowano tendencję nasilenia występowania objawów rizoktoniozy, co uwarunkowane jest postępującą koncentracją uprawy buraka cukrowego i coraz większym udziałem w płodozmianach roślin żywicielskich grzyba, zwłaszcza kukurydzy. Określono rejony o dużej częstotliwości porażania przez *R. solani* (woj. dolnośląskie, kujawsko-pomorskie, opolskie, pomorskie i warmińsko-mazurskie).
- Odmiany buraka cukrowego deklarowane przez hodowców jako odporne na brunatną zgniliznę korzeni wywołaną przez *R. solani* nie wykazały najczęściej odporności na zgorzel siewek powodowaną przez wymienionego patogena podczas testów w kontrolowanych warunkach laboratoryjnych. Ujawniło się istotne zróżnicowanie podatności siewek buraka cukrowego o różnych genotypach na 8 badanych izolatów *R. solani*.
- Badania porównawcze patogeniczności 12 izolatów *R. solani* w odniesieniu do 3 wybranych odmian buraka cukrowego potwierdziły duże zróżnicowanie patogeniczności w obrębie gatunku *R. solani*. Istotne współdziałanie odmian i izolatów świadczy o zróżnicowanej odporności odmian na poszczególne izolaty *R. solani*.

Rezultaty i wnioski c.d.

- Wykazano, że na stanowiskach zasiedlonych przez *R. solani* o małej patogeniczności wobec buraka cukrowego, nie uwidacznia się istotna różnica w plonowaniu odmian odpornych na patogena w stosunku do odmian standardowych.
- Na podstawie syntezy wyników badań przygotowano zalecenia dla producentów buraka cukrowego w postaci fachowej ulotki, opisującej strategię ograniczania rozprzestrzeniania się i rozwoju oraz zwalczania patogena z wykorzystaniem metod niechemicznych i tolerancyjnych odmian buraka w ramach integrowanej produkcji. Zalecenia powinny przyczynić się istotnie do ograniczenia strat rzędu 3-10% plonu korzeni buraka cukrowego, występujących w następstwie pasożytowania przez *R. solani* na siewkach, dorosłych roślinach buraka cukrowego i korzeniach składowanych w przyzmach. Przyjmując powierzchnię uprawy buraka cukrowego 180 000 ha, średni plon korzeni 55 t/ha i cenę skupu 150 zł/t, wówczas coroczny 5%-owy ubytek plonu powodowany przez *R. solani* skutkuje finansową stratą w wysokości 74,25 mln zł. W następstwie realizacji zadania badawczego wymieniona strata zostanie w znacznym stopniu zmniejszona.
- Wyniki badań wykorzystano przy opracowaniu 2 monografii, 20 publikacji naukowych i popularno-naukowych, wykładów oraz podczas konsultacji z plantatorami.