

Nr zadania: 33

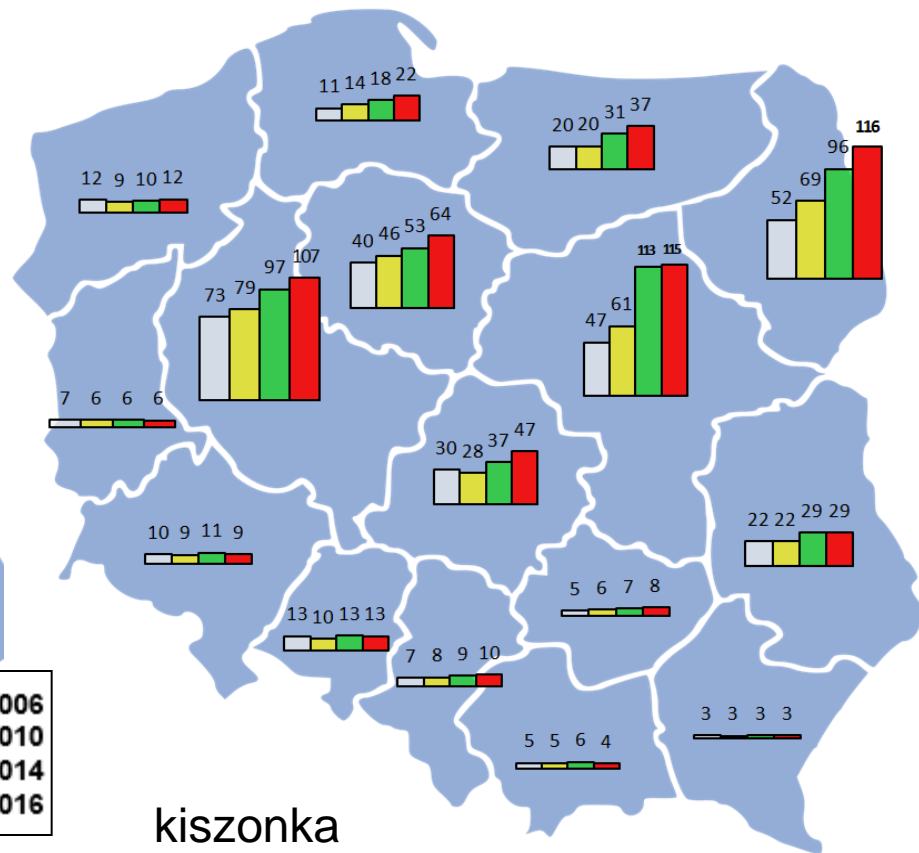
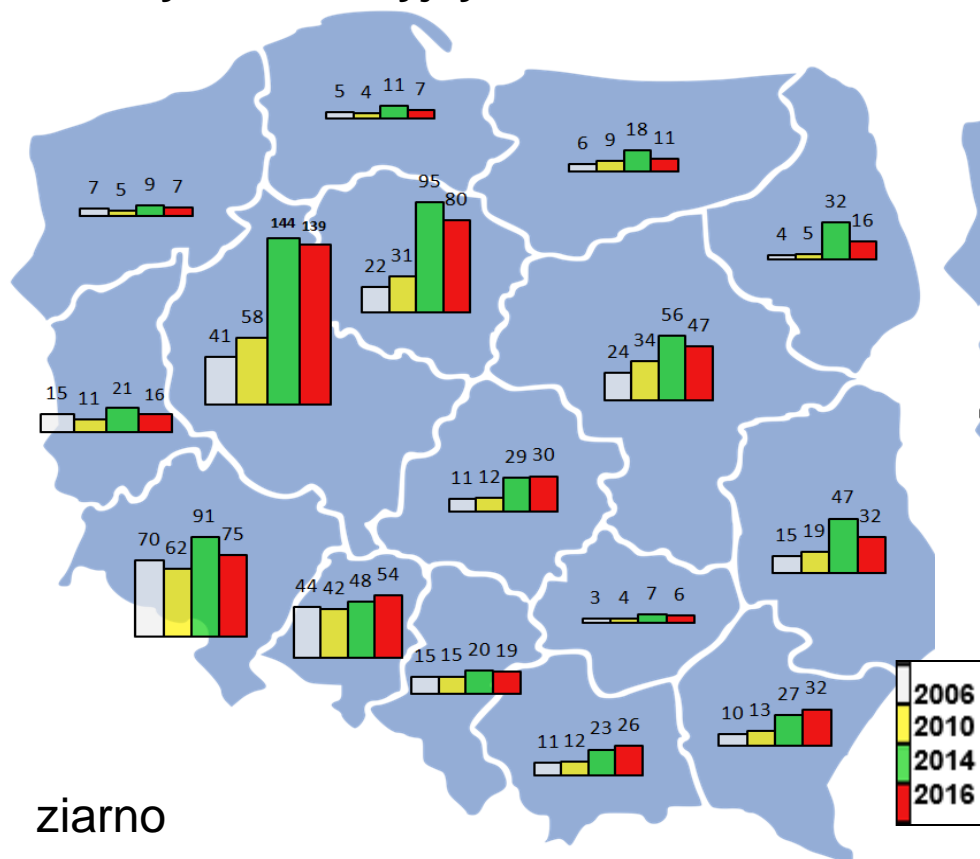


**Poszukiwanie form kukurydzy o wysokiej
odporności na fuzariozę kolb i zgorzel
podstawy łodygi powodowane przez grzyby z
rodzaju *Fusarium* spp.**

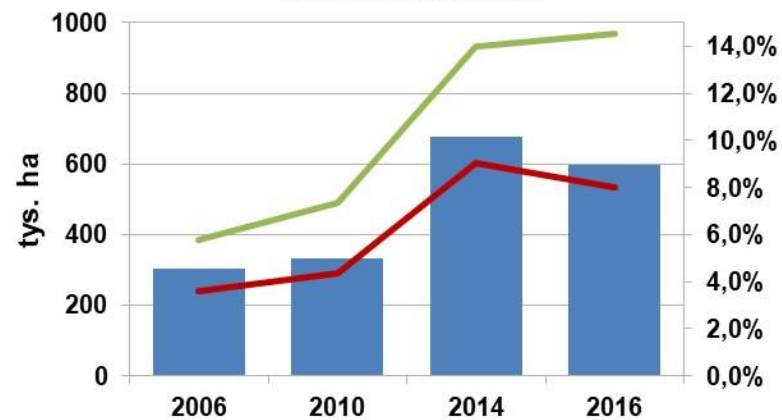
**Kierownik: Dr. hab. Elżbieta Kochańska – Czembor, prof. nadzw. IHAR-PIB
Wykonawca: mgr. Seweryn Frasiński**

Wstęp - uzasadnienie prowadzonych badań

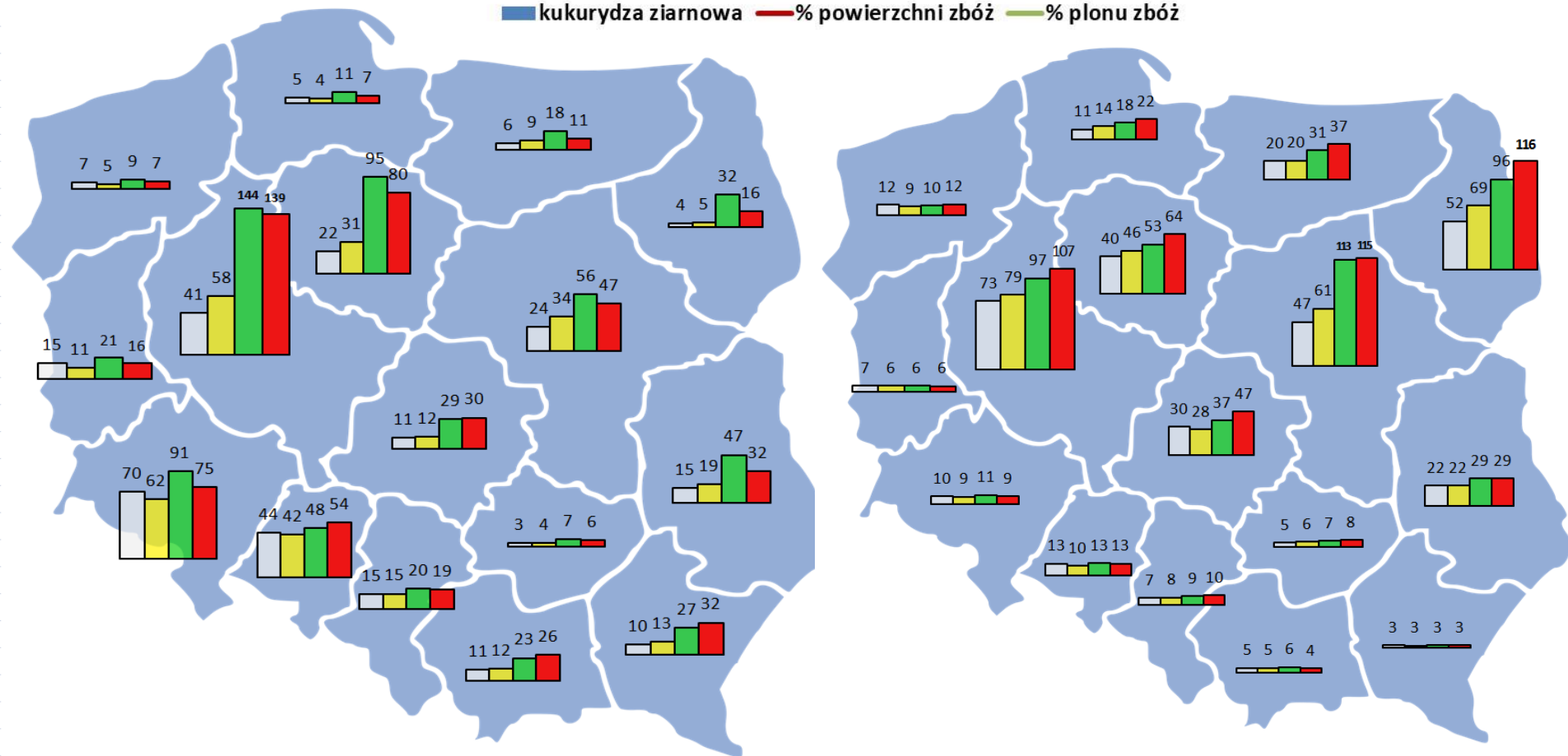
- Fuzarioza kolb i zgorzel podstawy łodygi - choroby te mają wpływ nie tylko na plon uzyskiwanego ziarna lub zielonej masy, lecz w sposób istotny warunkują jego jakość.
- Metabolity wtórne grzybów z rodzaju *Fusarium* spp. są wysoce szkodliwe dla ludzi i zwierząt, powodując groźne choroby a nawet śmierć.
- W ramach PW realizowanego przez IHAR-PIB prowadzone jest monitorowanie populacji *Fusarium* spp. na terenie Polski oraz ocena zagrożenia skażenia ziarna toksynami fuzaryjnymi.



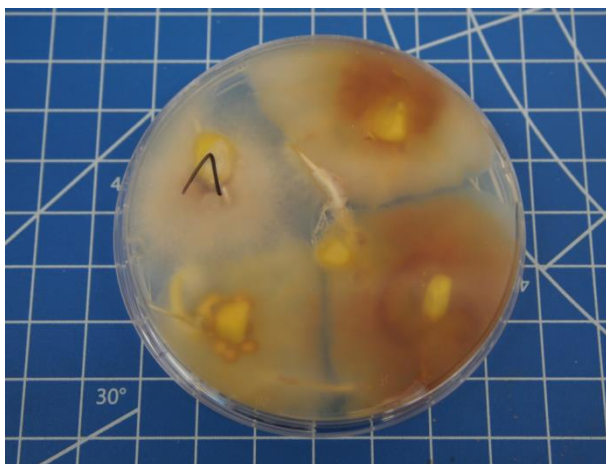
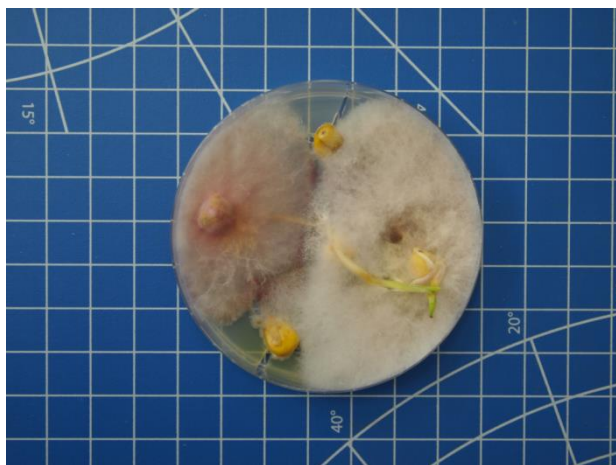
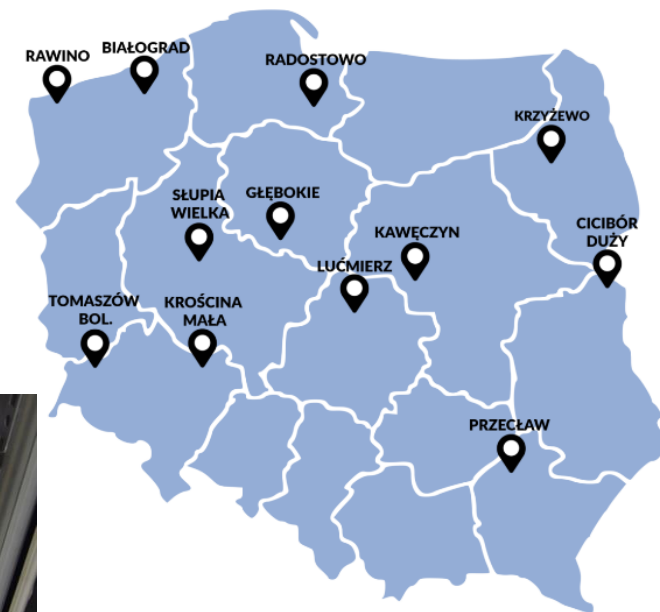
kukurydza ziarnowa



■ kukurydza ziarnowa ■ % powierzchni zbóż ■ % plonu zbóż



Monitorowanie zmian zdolności
chorobotwórczych sprawców fuzariozy kolb
(*Fusarium spp.*) poprzez określenie
procentowego porażenia ziarniaków oraz
określenie poziomu skażenia toksynami
fuzaryjnymi



Dotychczas -

Wykazano istotne statystycznie wartości korelacji prostych pomiędzy określonymi cechami morfologicznymi kolby, ocenami fenotypowymi fuzariozy kolb, zawartością DON w ziarnie przy infekcji naturalnej i po zakażeniach sztucznych dla linii (jako zestawu różnicującego)

ZMIENNA		zakażenia sztuczne		infekcja naturalna		zgorzel podstawy
		FK	DON	FK	DON	
zakażenia sztuczne	DON	0,71				
infekcja naturalna	FK	0,41				
	DON	0,46				
zgorzel podstawy				0,57		
wysokość rośliny						-0,81
wczesność		-0,53		-0,6		-0,57
morfologia kolby	zbitość liści okrywowych*	-0,55	-0,53			
	długość słupków (cm)	-0,43				
	długość kanału (cm)	0,63			0,58	

- Efekty heterozji dla FK, DON, ZP oraz cech morfologicznych i fenologicznych roślin wpływających na porażenia grzybami z rodzaju *Fusarium* spp.
- wariant: dwie formy rodzicielskie podatne
- $H > 35\%$
- Wariant: jedna forma podatna, druga o podwyższonej odporności
- $H = 20 - 30\%$
- Nie stwierdzono różnic, czy komponentem rodzicielskim matecznym była forma podatna / o podwyższonej odporności czy forma ojcowska.

☐ Komponenty wariancyjne met. MIVQUE(0) oraz współczynniki odziedziczalności odporności na fuzariozę kolb, zawartości DON, zgorzel podstawy łodygi oraz cech morfologicznych i fenologicznych roślin wpływających na porażenia grzybami z rodzaju *Fusarium* spp

	zakażenia sztuczne		Infekcja naturalna	Zgorzel P	wysokość rośliny	Morfologia kolby		
	FK	DON	FK			zbitość	dł słupki	dł kanał
1R1	0,010	1587,910	0,067	2,602	90,943	0,141	3,299	3,701
2R2	0,230	186,660	0,040	1,642	37,414	0,050	1,347	0,656
Błąd	0,281	3363,950	0,065	7,346	24,654	0,324	0,390	5,100
n	30	30	30	30	30	24	30	30
h^2_{ns}	0,963	0,941	0,980	0,945	0,994	0,934	0,997	0,962

☐ Dobór form rodzicielskich jest to proces długotrwały, musi być prowadzony wielośrodowiskowo, po zakażeniach sztucznych *Fusarium graminearum* i przy infekcji naturalnej na przestrzeni wielu lat.

Cel badań na lata 2014 - 2020

- identyfikacja **markera** morfologicznego wspomagającego poszukiwanie źródeł odporności fuzariozę kolb i zgorzel podstawy łodygi
- określenie efektu **heterozji** do stopnia odporności i zawartości DON

Cele szczegółowe 2017

Lp.	Cel
1	Badanie efektywności poszukiwania źródeł odporności metodą rodowodową w oparciu o oceny stopnia porażenia kolb lub łodyg (Cykl I)
2	Badanie efektywności poszukiwania źródeł odporności metodą rodowodową w oparciu o oceny stopnia porażenia kolb lub łodyg wspomaganą opisem cech fenotypowych roślin i analizą zawartości toksyn (Cykl II)



Zakres merytoryczny zadania został osiągnięty poprzez:

Temat badawczy 1

Wielośrodowiskowa charakterystyka pokolenia S_4

- Opis stopnia odporności pokolenia S_4 na fuzariozę kolb i zgorzel podstawy łodygi przy infekcji naturalnej i po zakażeniach sztucznych na podstawie ocen porażenia i oznaczeń zawartości DON, opis cechy markerowej

Temat badawczy 2

- Badanie efektywności poszukiwania źródeł odporności metodą rodowodową w oparciu o oceny stopnia porażenia zakażanych sztucznie kolb lub łodyg i opis cechy markerowej

Fuzarioza kolb

- namnażanie grzyba – pożywka PDA
- przygotowanie zawiesiny zarodników - inokulum
- zakażenia sztuczne - inokulacja - 10-12 dni od kwitnienia kwiatostanów męskich
- ocena fenotypowa porażenia kolb - w skali 1–7



Zgorzel podstawy łodygi

- namnażanie grzyba – na patyczkach (odkażane w wysokiej temperaturze), na których rósł grzyb *F. graminearum* przez okres ok. 2 tygodni.
- zakażenia sztuczne – pomiędzy 2 i 3 międzywęzłem
- ocena fenotypowa łodyg w skali 1–9

Ocena fenotypowa porażenia łodyg oraz kolb prowadzona była w fazie dojrzałości pełnej.



Oznaczanie zawartości DON



1g mąki +40 ml buforu



Wytrząsanie - 4 min



Filtrowanie 4ml roztworu



Odczyt zawartości DON



100µl przesącza na pasek testowy – 5 min



Temat badawczy 1

Wielośrodowiskowa charakterystyka pokolenia S_4

- Opis stopnia odporności pokolenia S_4 na fuzariozę kolb i zgorzel podstawy łodygi przy infekcji naturalnej i po zakażeniach sztucznych na podstawie ocen porażenia i oznaczeń zawartości DON, opis cechy markerowej

Mierniki

Lp.	miernik	wartość miernika planowana	wartość miernika zrealizowana
1	Liczba testów fitopatologicznych polowych	2	2
2	Liczba badanych genotypów	350	350
3	Liczba prób przebadanych na zawartość DON	150	150

Temat badawczy 1 Wielośrodowiskowa charakterystyka pokolenia S₄

❑ Materiał roślinny:

- linie pokolenia S₄ – 350 (materiały uzyskane po trzech cyklach selekcji metoda rodowodową - temat badawczy 2, sprawozdanie z rok 2016).

❑ Opisane cechy:

- odporność na FK i ZP po zakażeniach sztucznych (Radzików),
- odporność na FK i ZP przy infekcji naturalnej (Kobierzyce, Smolice),
- zdolność do gromadzenia DON w osadkach:
 - próby pobrane dla obiektów o podwyższonej odporności na podstawie ocen fenotypowych - przy infekcji naturalnej i po zakażeniach sztucznych,



- wczesność,
- zawartość antocyjanu (łodyga / wiechy / słupki, rdzenie)

- Zestawienie sumaryczne dla wczesności, ocen zgorzeli podstawy łodygi przy infekcji naturalnej i po zakażeniach sztucznych, fuzariozy kolb przy infekcji naturalnej i po zakażeniach sztucznych, zawartości DON w rdzeniach pobranych z linii zakażanych sztucznie i rosnących przy infekcji naturalnej oraz zawartości antocyjanu w rdzeniach kolb.

Pula genowa	linie S4 / populacja	wczesność	Zgorzel podstawy łodygi (1-9)		Fuzarioza kolb		DON (mg/kg)		Antocjan rdzeń kolby
			zakażane	naturalna	zakażane	naturalna	zakażane	naturalna	
SH	średnia	71,7	2,9	1,4	3,8	1,2	11,34	9,19	1,0
	min.	68,0	2,0	1,0	3,0	1,0	4,90	1,85	1,0
	maks.	77,0	4,0	2,0	5,5	1,9	31,35	25,45	1,3
KOB	średnia	75,2	3,0	1,2	3,5	1,4	2,11	22,82	2,3
	min.	70,0	2,3	1,1	3,2	1,0	0,00	0,00	1,5
	maks.	79,3	3,6	1,4	3,9	2,1	7,28	55,00	3,0

1. Zawartość DON w osadkach jest wskaźnikiem stopnia odporności na fuzariozę kolb a zawartość antocyjanu może być markerem wspomagającym
2. Zawartość antocyjanu w rdzeniach kolb ujemnie korelowała z poziomem skażenia DON (po zakażeniach sztucznych),
3. Współzależność pomiędzy wczesnością badanych materiałów a zawartością DON była dodatnia.
4. Stwierdzono istotne zróżnicowanie pomiędzy lokalizacjami dla poziomu skażenia osadek kolb DON.

Temat badawczy 2

- Badanie efektywności poszukiwania źródeł odporności metodą rodowodową w oparciu o oceny stopnia porażenia zakażanych sztucznie kolb lub łodyg i opis wybranych cech fenotypowych roślin

Mierniki

Lp.	miernik	Wartość miernika zaplanowana	Wartość miernika zrealizowana
1.	Liczba linii pokoleń S_1 , S_2 i S_3	1060	1060
2.	Liczba roślin badanych w obrębie linii pokoleń S_1 , S_2 i S_3	2-3	2-3

- oceny porażenia kolb (FK) wraz z opisem wczesności, zawartości antocyjanu w słupkach i łodygach prowadzono w obrębie pokoleń S_3 , S_2 uzyskanych w roku 2016
- Oceny porażenia łodyg oraz wczesności i zawartości antocyjanu w łodydze prowadzono w obrębie pokoleń S_2 oraz S_1

Temat badawczy 2

pokolenie	pula genowa	Liczba linii włączonych do badań	antocyjan średnia			wczesność średnia		liczba roślin - fuzarioza kolb			efektywność selekcji*
			lodyga	pyłek	ślupki	min	maks.	po zakażeniu	zakres 1 - 4	zakres 1-3	
S1	SH	71	1,9	2,7	1,8	66	79	208	148	106	51,0
	KOB	71	1,9	2,5	1,4	72	80	138	97	78	56,5
S2	SH	75	2,2	2,7	1,6	73	78	158	116	93	58,9
	KOB	65	2,0	2,6	1,3	75	84	57	41	33	57,9
S3	SH	77	2,0	2,5	2,0	70	78	39	36	34	87,2
	KOB	153	2,1	2,7	1,5	73	83	267	197	159	59,6

1. Zawartość antocyjanu może być potencjalnie markerem odporności na fuzariozę kolb, co wymaga potwierdzenia w dalszych badaniach.
2. Efektywność selekcji jest różna w zależności od populacji – i dlatego najważniejszym etapem jest właściwy wybór form rodzicielskich



**Dziękuję
za uwagę**

