

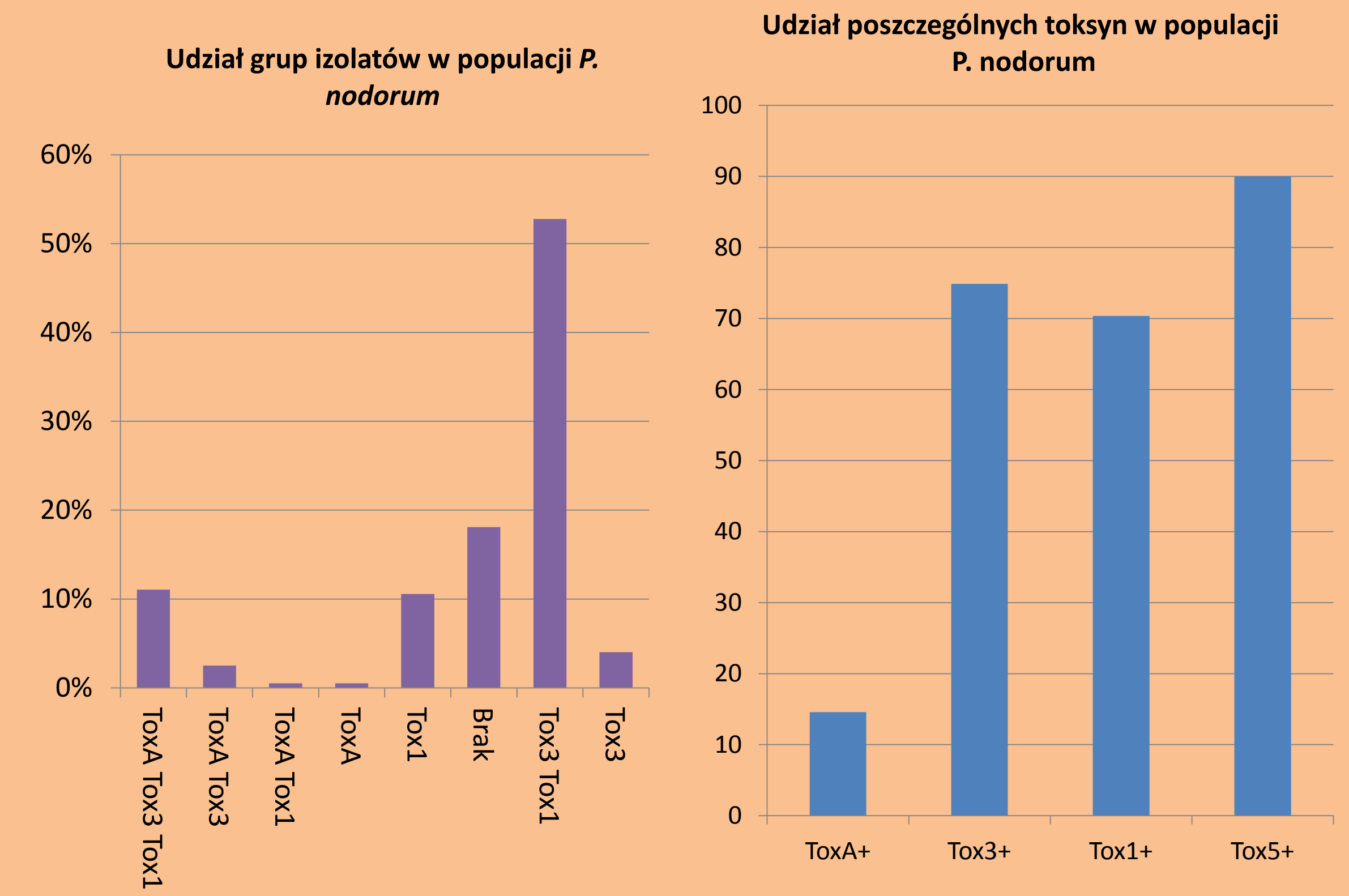


Parastagonospora nodorum jest nekrotroficznym patogenem pszenicy oraz pszenżyta. Po infekcji powoduje powstawanie nekrotycznych obszarów tkanki, w której się rozwija, oraz z której się rozprzestrzenia zarówno w obrębie tej samej rośliny jak i przenosi na rośliny przyległe. Pojawienie się grzyba w okresie wysokiej wilgotności i temperatury może doprowadzić do poważnego obniżenia plonowania na drodze zmniejszenia powierzchni fotosyntetyzującej czynnej liści oraz uszkodzeń plew. W ciągu kilku ostatnich lat pojawiły się doniesienia o wytwarzaniu przez *P. nodorum* białkowych toksyn pełniących kluczową rolę w indukcji zmian nekrotycznych w porażonej tkance żywiciela. Toksyny te wchodzą w interakcję ze specyficznymi genami gospodarza, pozytywne rozpoznanie z dominującą formą genu prowadzi do indukcji nekrozy, natomiast w przypadku obecności jedynie recesywnej formy obserwuje się niewrażliwość na daną toksynę [Friesen i inni 2007]. Nie stwierdzono żadnych negatywnych skutków eliminacji dominujących alleli warunkujących podatność na toksyny, stwierdzono natomiast wzrost odporności fenotypowej [Olivier i inni 2014].

Mierniki

lp.	miernik	Wartość miernika podana w opisie zadania	Wartość miernika zrealizowana	Stożen realizacji miernika
Temat badawczy 1				
1.1	Przygotowanie preparatów toksyn	4	4	100%
Temat badawczy 2				
2.1	Liczba namnożonych linii różnicujących	8	8	100%
Temat badawczy 3				
3.1	Przetestowane na Tox5 obiekty pszenicy	170	179	105%
3.2	Przetestowane na Tox5 obiekty pszenizyta	100	100	100%
3.3	Przetestowane na Tox1 obiekty pszenicy	170	174	102%
3.4	Przetestowane na Tox1 obiekty pszenizyta	100	100	100%
3.5	Przetestowane na Tox3 obiekty pszenicy	170	173	102%
3.6	Przetestowane na Tox3 obiekty pszenizyta	100	103	103%
3.7	Przetestowane na ToxA obiekty pszenicy	355	Analiza w toku	Analiza w toku
3.8	Przetestowane na ToxA obiekty pszenizyta	310	Analiza w toku	Analiza w toku
Temat badawczy 4				
4.1	Przetestowane obiekty pszenicy w warunkach kontrolowanego środowiska.	142	150	105%
4.2	Przetestowane obiekty pszenizyta w warunkach kontrolowanego środowiska.	142	146	103%
Temat badawczy 5				
5.1	Obiekty pszenicy przetestowane w warunkach polowych	142	150	107
5.2	Obiekty pszenizyta przetestowane w warunkach polowych	142	146	103
Temat badawczy 6				
5.1	Liczba kombinacji krzyżówkowych Przetestowanie linii należących do populacji Bęgra vs Liwla na toksyny Tox1 i ToxA	6	6	100
5.2		76	76	100
5.3	Liczba mieszańców F1 z których wyprowadzane będą linie DH	6	6	100
Wszystkie cele zostaną osiągnięte do końca okresu sprawozdawczego			Średnia	
			% realizacji zadania	84%

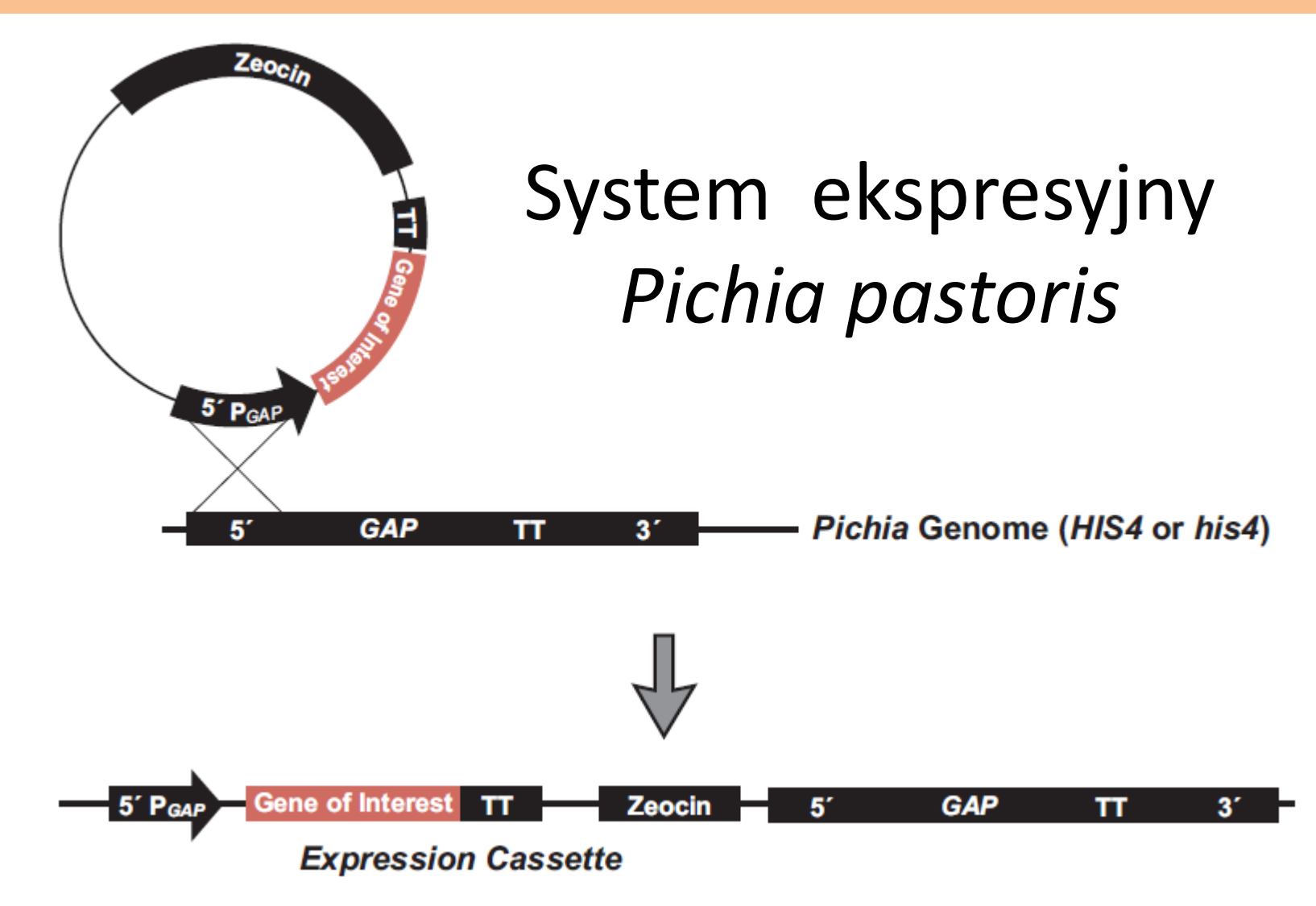
Uwarunkowania Polskiej populacji patogena



fenotypową 2018

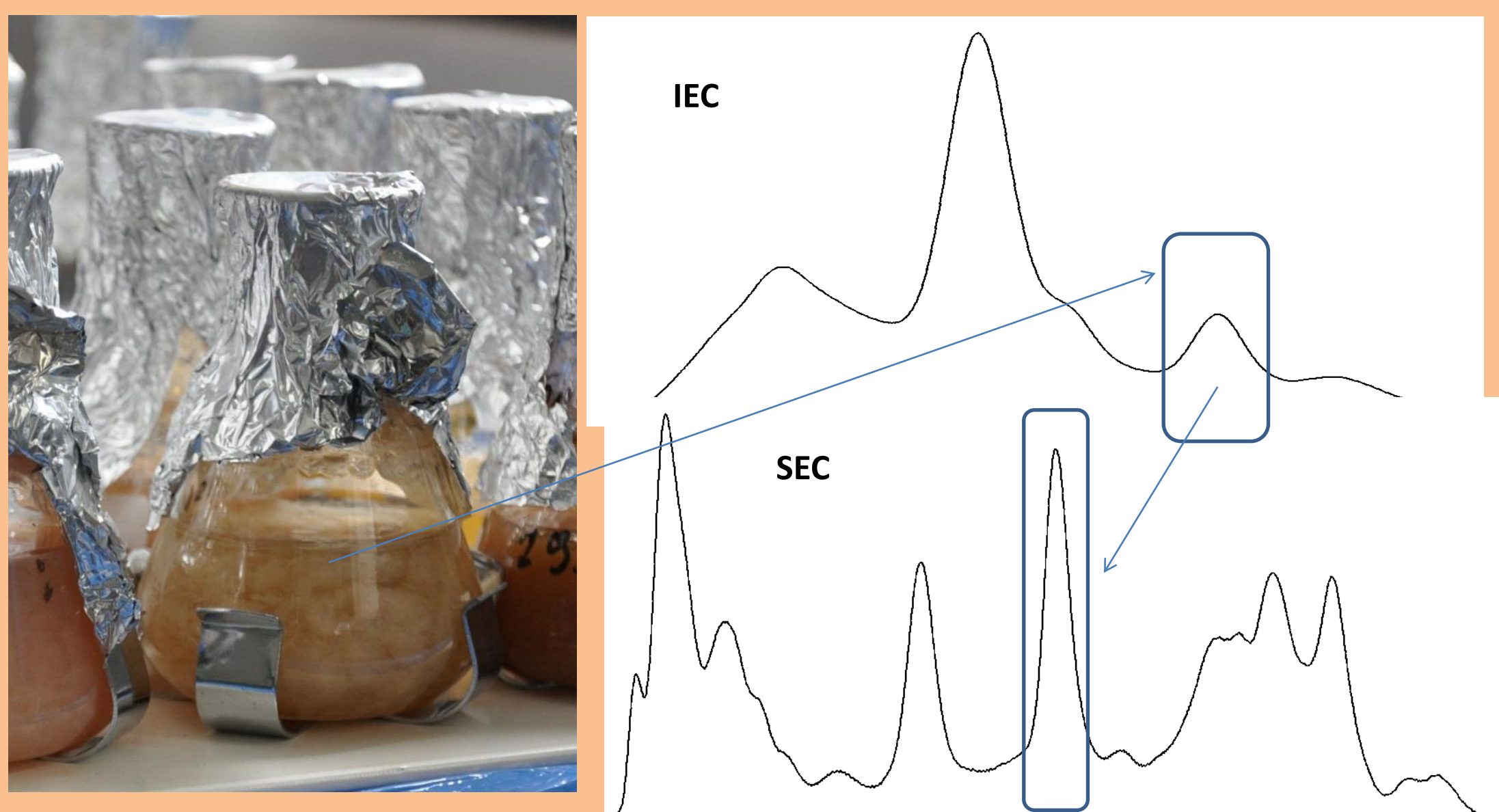
Korelacje Pszenżyto p < ,05 N=74				Korelacje Pszenica p < ,05 N=118			
Zmienna	Tox1	Tox3	Tox5	Zmienna	Tox1	Tox3	Tox5
Siewka	,0253	,4951	,3240	Siewka	,1420	,7022	,1794
	p=,830	p=,000	p=,005		p=,125	p=,000	p=,052
Pole	,0799	-,3316	-,1947	Pole	-,1094	-,0541	-,0322
	p=,498	p=,004	p=,096		p=,238	p=,560	p=,729

Produkcja Toksyn na potrzeby badawcze / hodowlane



Możliwość taniego, szybkiego i wydajnego produkowania: Tox1, Tox3 i ToxA na dużą skalę.

Oczyszczanie Toksyn z kultury *P.nodorum*



Jedyna aktualnie dostępna możliwość oczyszczania Tox5.
Niska efektywność, długi czas, wysoki nakład pracy.

Pula genowa pszenicy i pszenżyta

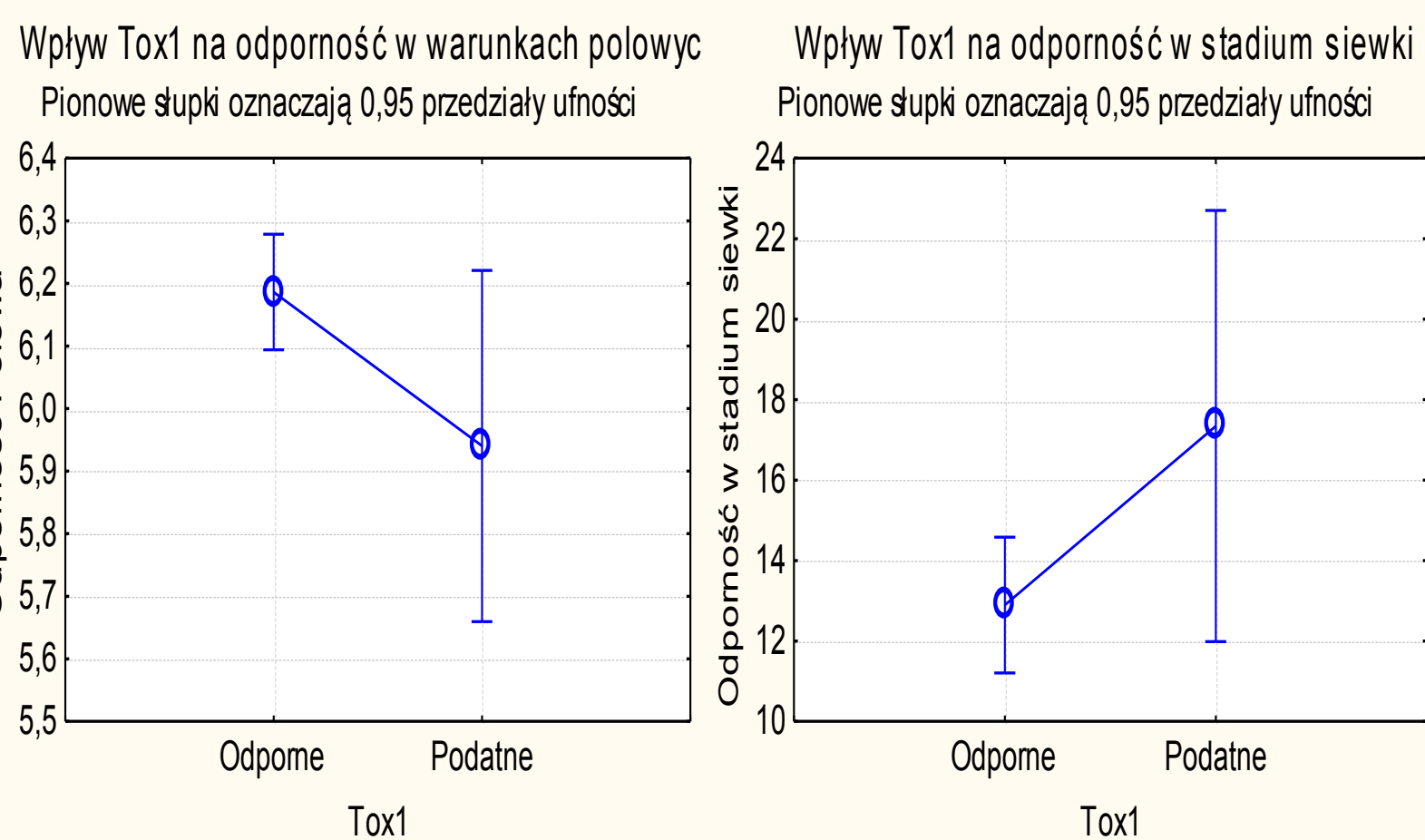


Badania fenotypowej odporności na *P. nodorum*

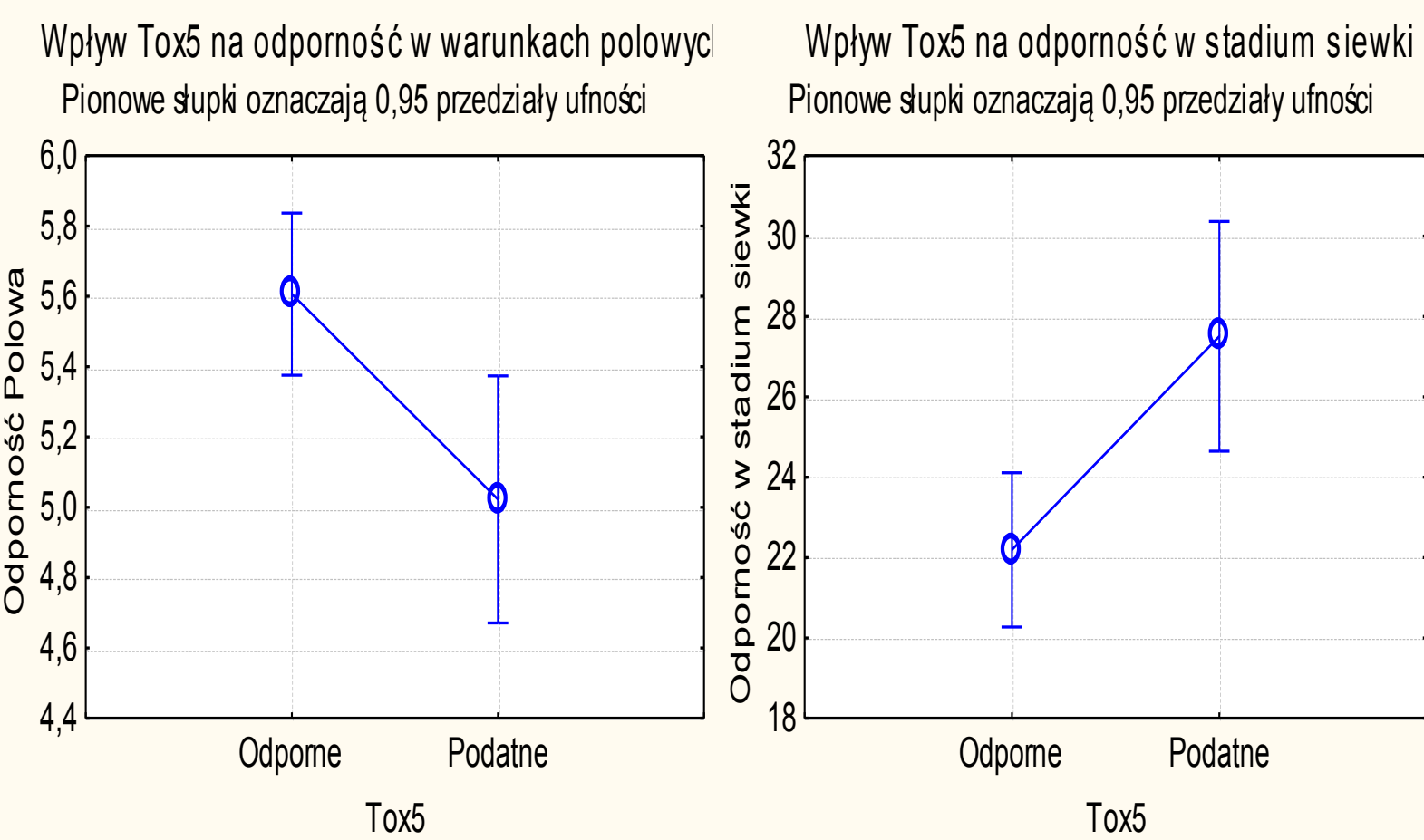
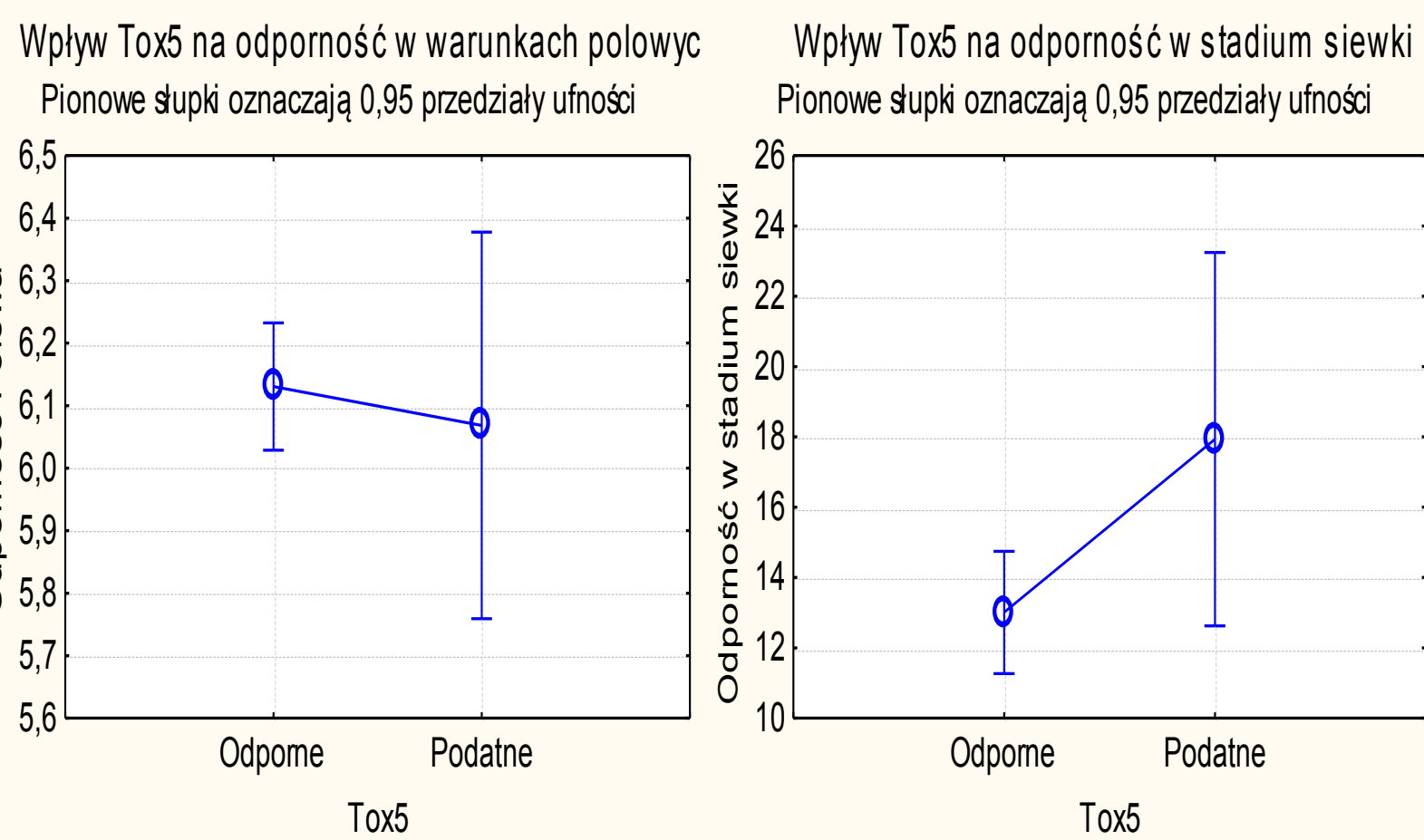
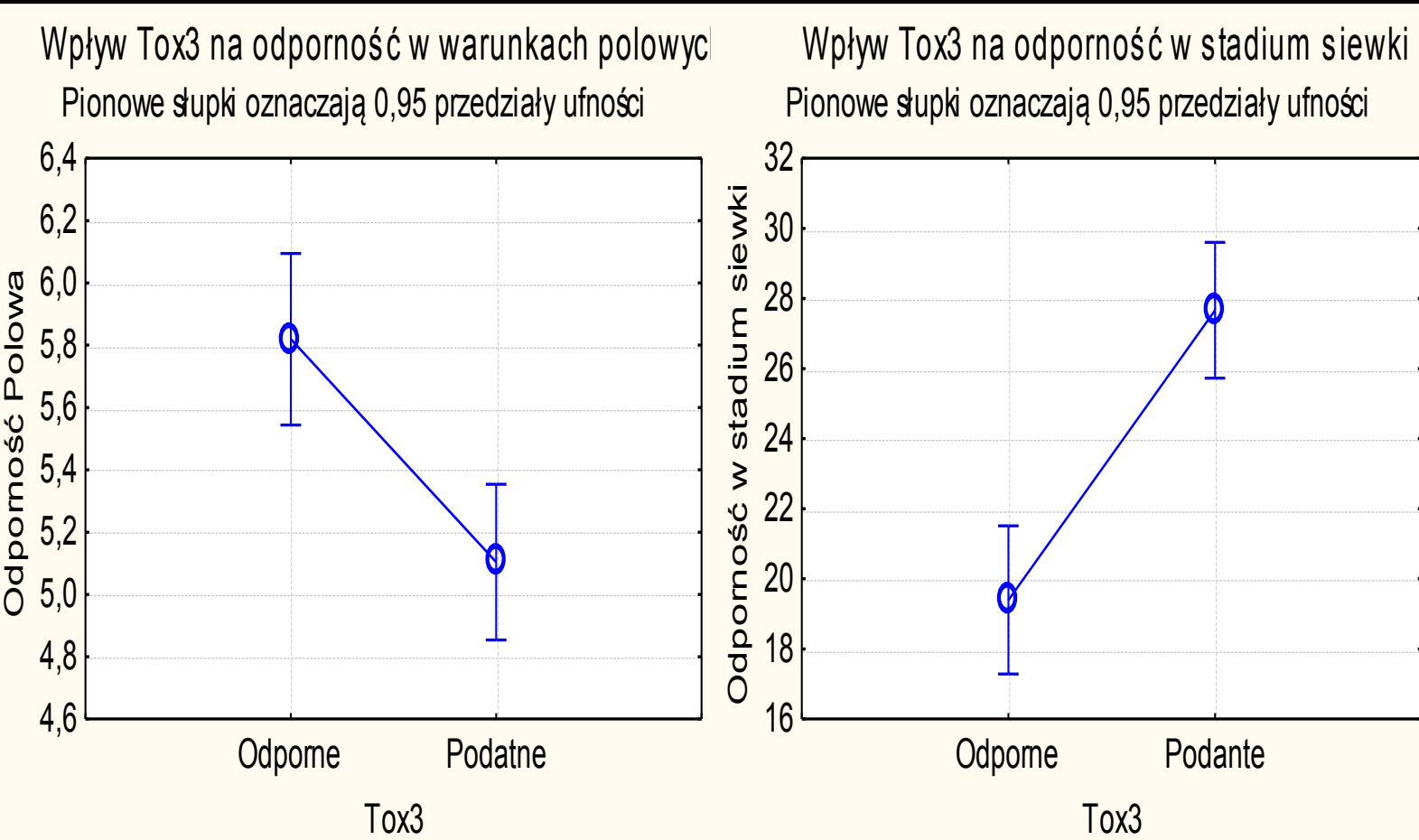
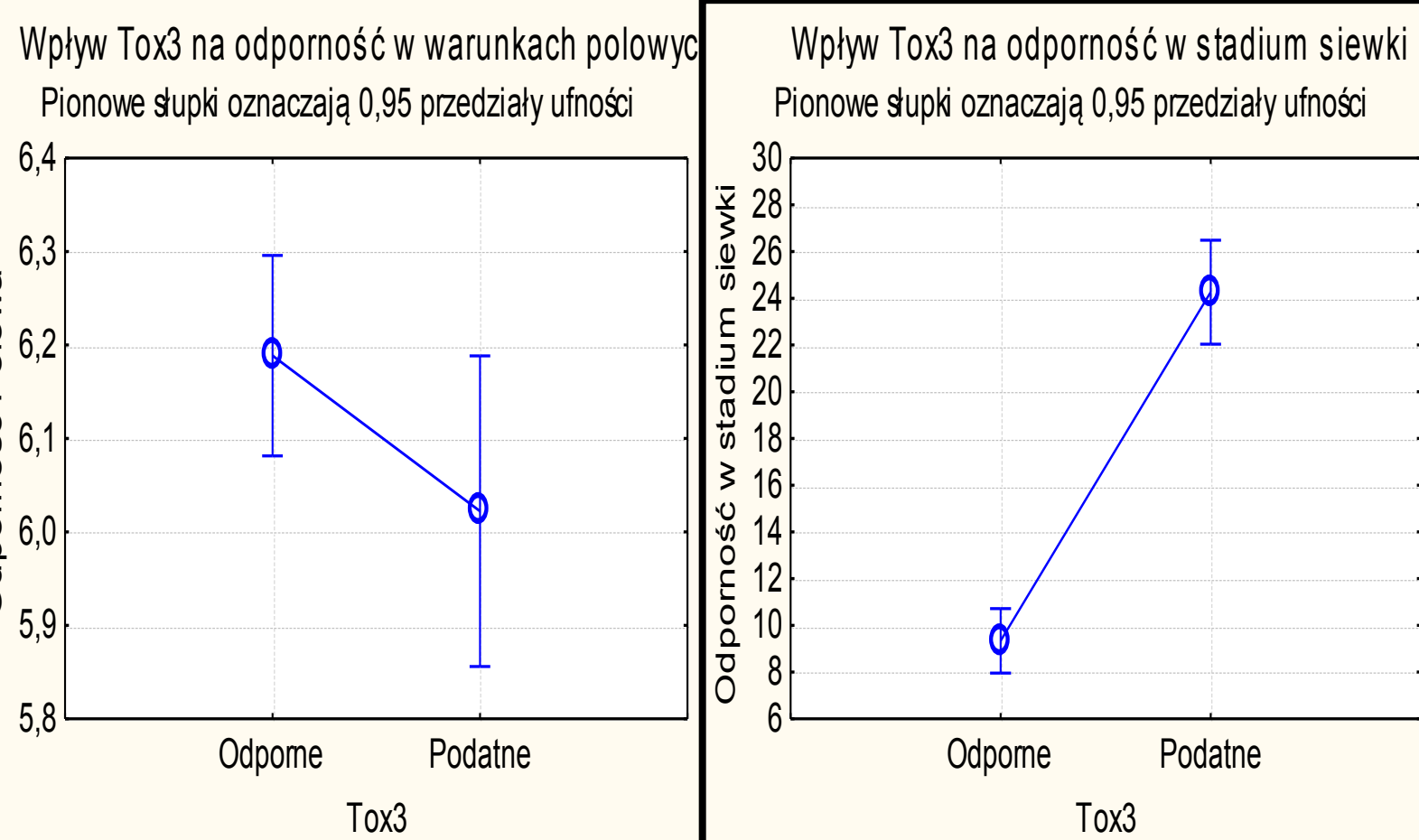
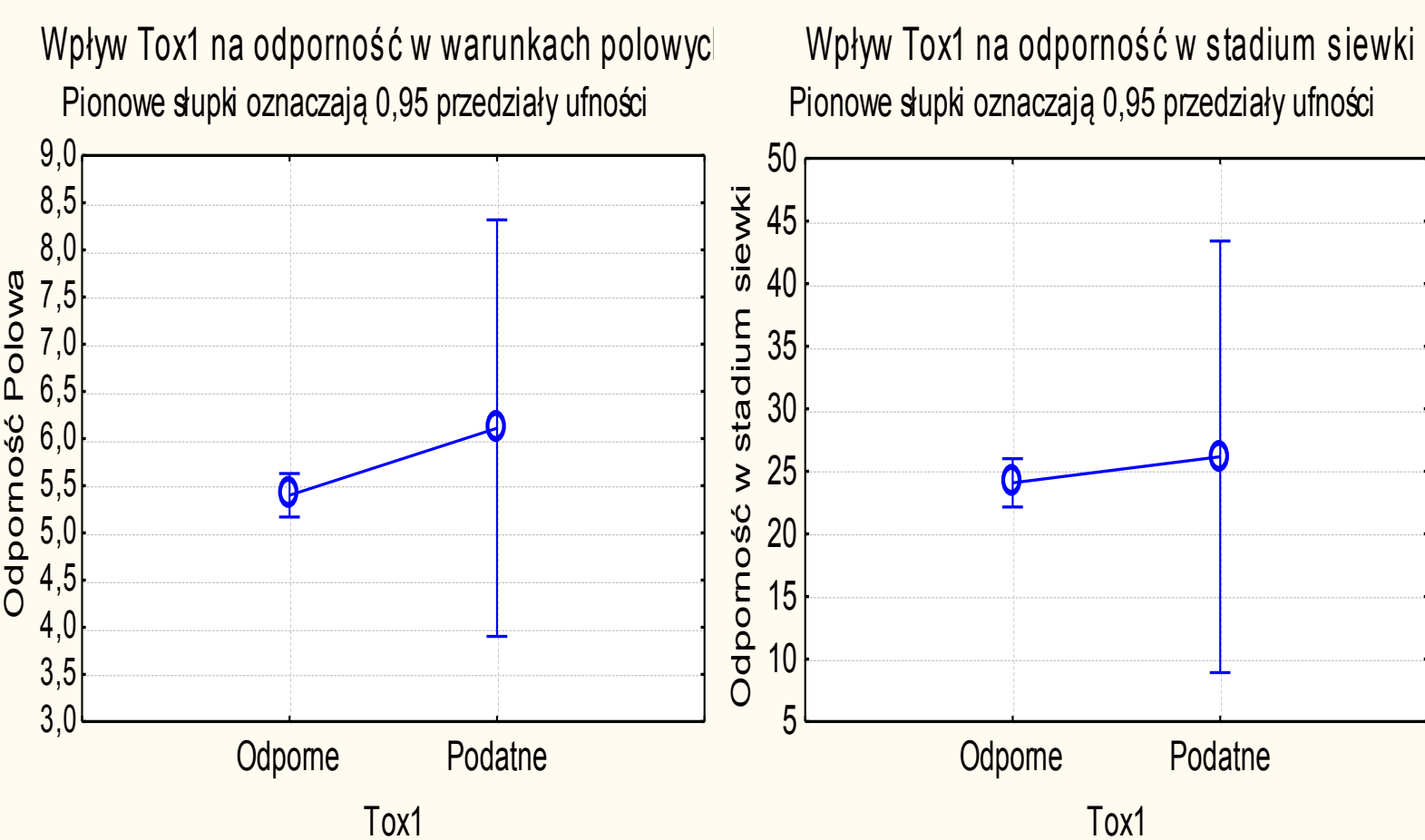


Analiza wariancji odporności na toksyny i odporności fenotypowej

Pszenica



Pszenżyto



Związki korelacyjne między odpornością na Tox3 a odpornością
połowa w ubiegłych latach

polowa w ubieglych latach

	p < ,05 N=151		p < ,05 N=143		p < ,05 N=140
	T3 2015		T3 2016		T3 2017
NL 2015	-,2497	NL 2016	-,1727	NL 2017	-,2495
	p=,002		p=,039		p=,003

Wyniki

W Polskiej populacji *P. nodorum* szeroko rozpowszechniona jest zdolność do produkcji toksyn Tox1, Tox3 i Tox5 (T 2). Analiza wariancji oraz związków korelacyjnych między toksyną Tox1 a odpornością fenotypową pokazuje że toksyna ta ma marginalny wpływ na rozwój objawów chorobowych (T 4 i 7). Odporność na tę toksynę jest szeroko rozpowszechniona w puli obu gatunków. (T 3)

Najszerzej rozpowszechniona wśród obiektów hodowlanych jest wrażliwość na Tox3, szczególnie w pszenżyta gdzie obiekty wrażliwe stanowią ok. 60%. W tegorocznych badaniach Tox3 stanowiła główny czynnik rozwoju choroby w stadium siewek u obydwu gatunków (T 4 i 7). Toksyna ta determinowała 49% i 24% objawów chorobowych u pszenicy i pszenżyta. U pszenżyta odporność na tę toksynę była statystycznie istotnie skorelowana z odpornością fenotypową w warunkach polowych. W tegorocznych badaniach polowych obiektów pszenicy nie stwierdzono istotnego statystycznie związku między odpornością na Tox3 a fenotypową odpornością polową (T 4 i 7). Z uwagi na suszę już w trzecim tygodniu po zaobserwowaniu pierwszych objawów, rozpoczęło się zamieranie obiektów pszenicy, co najprawdopodobniej przyczyniło się do niezaobserwowania istotnego statystycznie związku między odpornością na tę toksynę z odpornością polową. Związek ten na istotnym statystycznie poziomie, był obserwowany rutynowo w poprzednich latach (T 8).

Wykazano istotny statystycznie związek korelacyjny między odpornością na toksynę Tox5 a odpornością pszenżyta w stadium siewki. Tox5 determinuje 10,5% tej zależności (T 4). Analiza wariancji wykazała że odporność na toksynę Tox5 w sposób istotny statystycznie wyjaśnia 6,3% zmienności w stadium rośliny dorosłej w doświadczeniu polowym (T 7).

Wnioski:

Ze względu na szerokie rozpowszechnienie w pulach genowych pszenicy i pszenżyta wrażliwości na Tox3 i Tox5 oraz istotny wpływ tych toksyn na rozwój objawów chorobowych, powinny one być wykorzystane w hodowli odpornościowej tych gatunków zbóż na SNB.

Ze względu na potrzebę produkcji dużej ilości toksyny Tox5, podjęte zostaną próby sklonowania jej genu oraz ekspresji białka Tox5 w *Pichia pastoris*.