

**SYNTEZA ZIEMNIAKÓW ODPORNÝCH NA CHOROBY PRZECHOWALNICZE W LATACH
1975-1979**

Edward Ratuszniak, Jadwiga Komorowska-Jędrýs, Bożenia Krause, Teresa Koczy

**Zakład Genetyki i Syntezy Materiałów Wyjściowych
Instytut Ziemniaka w Boninie, 75-016 Koszalin**

W początkach lat siedemdziesiątych w byłej Pracowni Hodowli Odpornościowej na Zarazę Ziemniaka, przekształconej w 1976 r. w Pracownię Syntezy Ziemniaków Odpornych na Choroby Grzybowe i Bakteryjne, podjęto selekcję ziemniaków odpornych na choroby przechowalnicze [5].

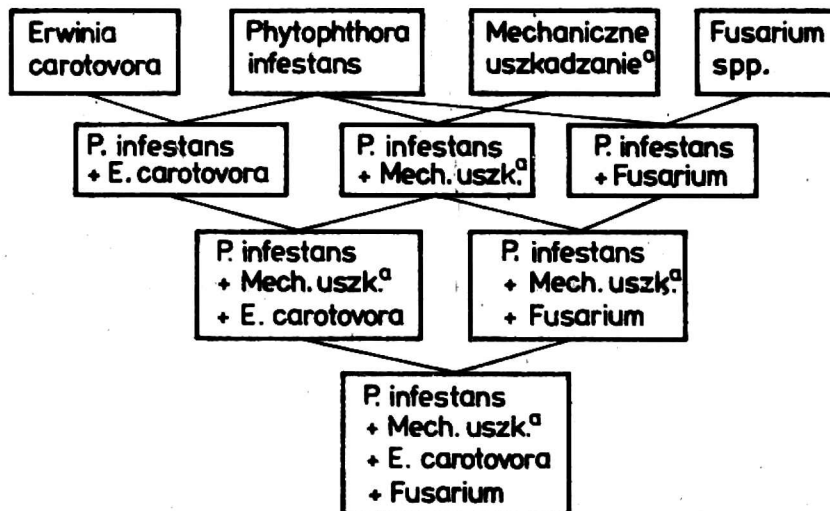
Za najważniejsze elementy tej odporności uznano:

- 1/ odporność na zarazę ziemniaka,
- 2/ odporność bulw na mokrą zgniliznę,
- 3/ odporność bulw na suchą zgniliznę,
- 4/ odporność bulw na mechaniczne uszkodzanie.

Poniżej przedstawiamy postępy w naszej pracy uzyskane w latach 1975-1979.

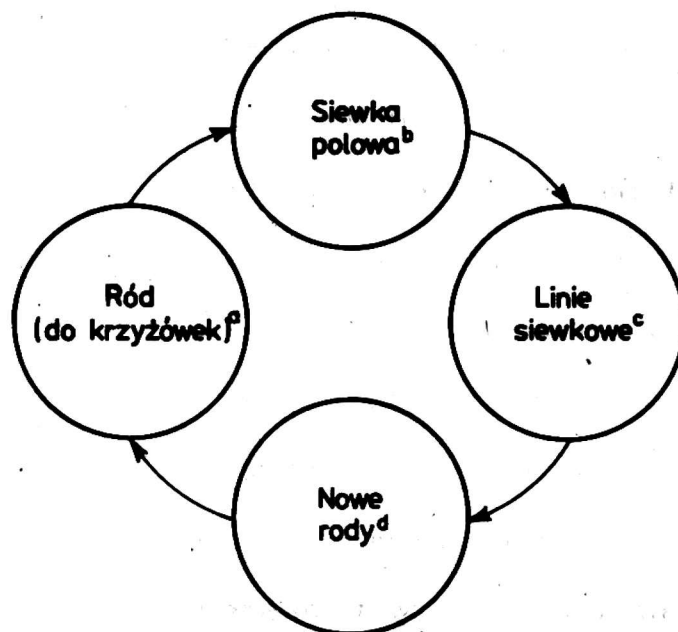
PROGRAM SYNTEZY

W programie syntezy ziemniaków z kompleksową odpornością na choroby przechowalnicze przyjęto schemat przedstawiony na rysunkach 1 i 2. W pierwszym etapie dążono do uzyskania form z wysoką odpornością na



Rys. 1. Schemat syntezy ziemniaków odpornych na choroby przechowalnicze

Fig. 1. The scheme for the development of potatoes resistant to storage diseases. ^a Mechanical damage



Rys. 2. Cykl krzyżówkowy w syntezy ziemniaków odpornych na choroby przechowalnicze

Fig. 2. Breeding cycle in the development of potatoes resistant to storage diseases. ^a Clone used for matings, ^b First year seedling, ^c First tuber progeny, ^d Second tuber progeny

poszczególne czynniki sprawcze. Następnie przez krzyżowanie tych form między sobą próbowano otrzymać rody z odpornością kompleksową.

POSZUKIWANIE ŹRÓDEŁ ODPORNÓCI I PRACE METODYCZNE

W poprzedniej publikacji [5] przedstawiliśmy wiele form, które po jednorocznych badaniach w 1974 r., uznaliśmy za przydatne do dalszej syntezy. Podejmując pracę nie docenialiśmy jednak trudności związanych z dużą zmiennością środowiskową tych cech. Okazało się, że do prawidłowej oceny odporności bulw na sprawców chorób przechowalniczych i mechaniczne uszkodzanie konieczne są badania kilkuletnie [6, 7]. Dlatego położyliśmy nacisk na badania metodyczne [1, 6, 7], a także charakteryzowanie odmian światowej kolekcji dla uzyskania form wyjściowych [2].

W przypadku odporności na zarazę ziemniaka uzyskaliśmy potwierdzenie wysokiej odporności bulw w rodach własnych, a ponadto w kolekcji światowej znaleźliśmy takie odmiany, jak Gracilia, Kufri Jyoti, Kufri Naveen, Nervia i Rector [2] o podobnym poziomie odporności bulw, tzn. w stopniu 8-9. Analiza populacji wykazała, że w potomstwie rodów PZ 293 /=7651c-10/ i PZ 294 /=7651c-34/ uzyskano segregację dominujących genów odporności [6].

W przypadku odporności bulw na mokrą zgniliznę, wywoływana przez bakterie *Erwinia carotovora* var. *atroseptica*, charakterystyka światowej kolekcji odmian pozwoliła na wyodrębnienie odmiany Ravenu jako odpornej w stopniu 8-9 i 39 odmian średnioodpornych, w stopniu 6-7 [2]. Żadna polska odmiana /z wyjątkiem starej odmiany Delfin/ nie uzyskała wyższej odporności niż w stopniu 4-5. W naszej Pracowni wyselekcjonowaliśmy dwa rody odporne w stopniu 8 i dwa w stopniu 7 /tab. 1/, o zadowalającym poziomie cech użytkowych. W analizie popu-

Rody własne odporne na *Erwinia carotovora* var. *atroseptica* /średnie z lat 1976-1979/
 Clones from own breeding, resistant to *Erwinia carotovora* var. *atroseptica* /means from testing in 1976-1979/

Ród Clone	Pochodzenie Origin	Odporność na <i>E. carotovora</i> Resistance to <i>E. carotovora</i> mm ^a stopień ^b	Długość okresu wegetacji Length of vege- tative period	Plon /kg/krzak/ Tuber yield /kg/hill/
PZ 339	C-17 x A-13	1,3 8	bardzo późny very late	0,93
PZ 340	C-17 x A-13	3,8 8	bardzo późny very late	0,67
PZ 326	PZ 46 x PK 1118	5,8 7	późny late	0,78
PZ 341	PZ 291 x PZ 295	6,0 7	późny late	0,56
Wzorce - Standards:				
PK 1118		14,6 6		
Wulkan		17,3 5		
Baca		39,3 1		
Dorita		30,7 3		
NIR - LSD /p=0,05/		9,5		

^a Średnica plamy gnilnej na plastrach po 3 dniach od inokulacji - Diameter of the rotted spot on tuber slices, 3 days after inoculation.

^b Skala 9-stopniowa /9-odporny, 1-podatny/ - Grade on a 9-grade scale /9-resistant, 1-susceptible/.

lacji nieselekcjonowanych stwierdziliśmy istnienie istotnej zmienności genetycznej tej cechy. Nie obserwowaliśmy segregacji indywidualnych genów odporności [6].

Odporność na suchą zgniliznę, powodowaną przez grzyb *Fusarium sulphureum*, także była charakteryzowana w kolekcji odmian. Wyróżniła się tu odmiana Royal Kidney /stopień 8/, a ponadto około 100 odmian zaliczono do grupy średnio odpornych /stopień 6-7/. W grupie tej znalazły się także polskie odmiany Osa, Pola, Pierwiosnek i Sowa. Rody naszej Pracowni posiadają odporność w stopniu 7 /tab. 2/. Analiza populacji nieselekcjonowanych wykazała istnienie zmienności genetycznej tej cechy. Uzyskane rozkłady nie wykazały segregacji indywidualnych genów odporności [6].

ODPORNÓŚĆ KOMPLEKSOWA

Wśród przebadanych ponad 700 odmian kolekcji światowej znaleziono tylko po kilka odmian łączących po dwie odporności na średnim poziomie [2]. W przypadku odporności bulw na zarazę i mokrą zgniliznę są to odmiany Reaal, Rector i Kufri Muthu, w przypadku odporności bulw na zarazę i suchą zgniliznę odmiany Exodus, Harli i Pentland Dell, a w przypadku odporności bulw na mokrą i suchą zgniliznę odmiany Ravenu, Cayuga, Doré, Hopehely, Majestic i Tosca. Nie znaleziono odmiany łączącej wszystkie trzy wyróżnione cechy odporności.

W naszej Pracowni syntezę ziemniaków o kompleksowej odporności podjęliśmy głównie na bazie własnych rodów z wysoką odpornością na *P.infestans*. Przedstawione w tabeli 3 rody posiadają względną odporność bulw na co najmniej dwa czynniki sprawcze, a ród PZ 341 jest odporny na wszystkie elementy, uznane za najważniejsze dla cechy dobrej przechowywalności. Wadą tych materiałów jest ich długi okres

T a b e l a 2

Rody własne, odporne na *Fusarium sulphureum* /średnie z lat 1976-1978/
 Clones from own breeding, resistant to *Fusarium sulphureum* /means
 from the years 1976-1978/

Ród Clone	Pochodzenie Origin	Odporność na F.sulphureum Resistance to F.sulphureum		Długość wegetacji Length of vegetative period	Plon /kg/krzak/ Tuber yield /kg/hill/
		indeks ^a	stopień ^b		
PZ 345	PK 74/69-26 x PZ 301	14,0	7	średnio- wczesny mid early	1,00
PZ 344	PK 74/69-26 x PZ 301	14,4	7	średnio- późny mid late	1,03
PZ 343	Dorita x PZ 295	16,2	7	średnio- późny mid late	1,12
PZ 342	PZ 110 x Wulkan	18,7	7	średnio- wczesny mid early	0,89

Wzorce - Standards:

Pola	22,5	7
Sokół	50,9	5
Epoka	84,0	3
NIR - LSD /p=0,05/	9,9	

^a Powierzchnia plamy gnilnej na przekroju inokulowanej bulwy /wartość indeksu 100 = 500 mm²/ - Relative size of the rotted spot /100 = 500 mm²/.

^b Skala 9-stopniowa /9-odporny, 1-podatny/ - Grade on a 9 grade scale /9-resistant, 1-susceptible/.

T a b e l a 3

Rody własne z kompleksową odpornością na kilka czynników sprawczych chorób przechowalniczych oraz mechaniczne uszkodzanie /ocena odporności na poszczególne elementy w stopniach: 9-odporny, 1-podatny/

Clones from own breeding with multiple resistance to several storage diseases and mechanical damage /each resistance in grades:

9-resistant, 1-susceptible/

Ród Clone	P. infestans			Fusa- rium	Mecha- niczne uszkadzanie	Suma stop- ni odpor- ności
	liście leaves	bulwy tubers	Erwinia			
					Mecha- nical damage	Sum of re- sistance grades
PZ 326	8	5	7	5	6,2	31,2
PZ 335	8	7	4	4	8,5	31,5
PZ 338	9	7	4	5	7,8	32,8
PZ 339	7	6	8	3	8,2	32,2
PZ 340	8	6	8	4	6,9	32,9
PZ 341	6	8	7	7	8,1	36,1
Sokół	6	6	5	6	5,2	28,2
Baca	3	3	1	44	4,0	15,0

wegetacji, przeważnie niska plenność i wrażliwość na wirusy. Powsta-
je pytanie, jak określać kompleksową odporność na choroby przechowal-
nicze i czy suma pojedynczych odporności odpowiadać będzie odpornoś-
ci kompleksowej. O ile odporność bulw na zarazę ziemniaka czy mecha-
niczne uszkodzanie wydaje się bezpośrednio wpływać na ogólną odpor-
ność bulw na gnicie, o tyle przydatność pojedynczej odporności na spraw-
ców mokrej czy suchej zgnilizny uważamy za problematyczną. W warunkach
produkcyjnych przeważnie mamy do czynienia z infekcjami mieszanymi

lub następczymi [3]. Wielu autorów podaje, że sprawcy mokrej i suchej zgnilizny bulw ziemniaka, przy mieszanej infekcji wykazują synergizm w wywoływaniu zgnilizn [1, 3]. Ponadto w badaniach przeprowadzonych w naszej Pracowni wykazano, że przy odpowiednich warunkach, odmiany - niezależnie od posiadanej odporności na jednego ze sprawców zgnilizn - gniły bardzo szybko i nie wykazywały istotnych różnic w porażeniu. Natomiast bulwy odmian odporniejszych zarówno na sprawcę suchej, jak i mokrej zgnilizny, gniły tylko w pewnych układach bardzo sprzyjających warunków [1].

W świetle tych faktów wydaje się, że dla kompleksowej charakterystyki odporności odmian na choroby przechowalnicze konieczne jest także określanie ich reakcji na infekcje mieszane. Tym zagadnieniem poświęcamy obecnie część naszych badań.

Uzyskanie kompleksowej odporności na choroby przechowalnicze powinno być łatwiejsze przy wykorzystaniu ziemniaków 24-chromosomowych. Dlatego też podjęliśmy próby haploidyzacji naszych rodów oraz od 1979 r. prowadzimy i badamy materiały dihaploidalne.

PODSUMOWANIE

W latach 1975-1979 głównym celem było uzyskanie klonów odpornych na *Phytophthora infestans*, *Erwinia carotovora* var. *atroseptica*, *Fusarium sulphureum* i mechaniczne uszkodzanie, przydatnych do syntezy ziemniaków z kompleksową odpornością na choroby przechowalnicze. Źródła odporności poszukiwano także w światowej kolekcji odmian uprawnych, znajdując zróżnicowanie w odporności na poszczególne patogeny. Starano się także uzyskać więcej informacji dotyczących zmienności głównych elementów odporności na choroby przechowalnicze. Stwierdzono istotne zróżnicowanie genetyczne w stosunku do wszystkich badanych

cech. Stwierdzono duże współdziałanie klony x lata badań, co powoduje konieczność co najmniej dwuletnich badań dla określenia poziomu odporności bulw. Uzyskano kilka rodów łączących odporność na poszczególnych sprawców. Uzyskanie większego postępu będzie możliwe najprawdopodobniej przy wykorzystaniu ziemniaków 24-chromosomowych.

LITERATURA

1. Komorowska-Jędrys J.: Zależność pomiędzy grzybami *Fusarium sulphureum*, *F. solani* var. *coeruleum* a bakterią *Erwinia carotovora* var. *atroseptica*, sprawcami zgnilizn bulw ziemniaka, Praca doktorska, Inst. Ziemn., Bonin, s. 90, 1979.
2. Krause B., Koczy T., Komorowska-Jędrys J., Ratuszniak E.: Ocena odporności bulw światowej kolekcji odmian ziemniaka na głównych sprawców zgnilizn przechowalniczych, Biul. Inst. Ziemn., /w druku/.
3. Pett B., Kleinhempel D.: Neue Erkenntnisse über die *Fusarium* Trocken - und Mischfäule der Kartoffeln, Saat u. Pflanzgut., 12, 186-188, 1976.
4. Pett B., Kleinhempel D.: Zum Probleme der Mischfäule /*Pectobacterium carotovorum* var. *atrosepticum* /van Hall/ Dowson und *Fusarium* spp./ an Kartoffelknollen, Arch. Phytopathol. Pflanzensch., 12, 5, 315-323, 1976.
5. Piotrowski W., Ratuszniak E., Komorowska-Jędrys J., Perz B.: Postępy w syntezie ziemniaków odpornych na grzyba *Phytophthora infestans* /Mont./ de Bary i choroby przechowalnicze, Zesz. prob. Post. Nauk rol., 191, 55-60, 1977.
6. Ratuszniak E.: Zmienność odporności bulw ziemniaka na *Phytophthora infestans*, *Erwinia carotovora* var. *atroseptica*, *Fusarium sulphureum* i mechaniczne uszkodzenie w ocenie laboratoryjnej, Praca doktorska, Inst. Ziemn., Bonin, s. 57, 1980.
7. Ratuszniak E., Trętowski J., Mogielnicki A.: Metodyka badania odporności materiałów hodowlanych ziemniaka na suchą zgniliznę bulw, Ziemniak, 39-54, 1978.

Эдвард Ратушняк, Ядвига Коморовска-Ендрыс,
Божена Краузе, Тереса Кочи

СИНТЕЗ КАРТОФЕЛЯ УСТОЙЧИВОГО К БОЛЕЗНЯМ ВО ВРЕМЯ ХРА-
НЕНИЯ В 1975-1979 гг.

Р е з ю м е

Основной целью в период 1975-1979 гг. было получение клонов пригодных к использованию в виде родительских форм, устойчивых к главным возбудителям болезней во время хранения, т.е. *Phytophthora infestans*, *Erwinia carotovora* var. *atroseptica*, *Fusarium sulphureum*, а также к механическим повреждениям. Их поиски проводились в мировой коллекции культурного картофеля [2] и в собственных материалах [5]. Старались также получить больше информации касающихся изменчивости главных компонентов этой устойчивости. Установлено, что взаимодействие клоны x годы такое высокое, что оценка должна быть не однолетней, а более продолжительная [6, 7]. Установлены существенные генетические дифференциации в устойчивости к отдельным болезням во время хранения, а также к механическим повреждениям у потомства устойчивых рядов. Были отобраны клоны с комплексной устойчивостью к отдельным возбудителям (табл.3). Была начата селекция на уровне 24 хромосом с надеждой, что таким образом можно будет добиться более значительного прогресса в синтезе картофеля с комплексной устойчивостью к болезням во время хранения.

Edward Ratuszniak, Jadwiga Komorowska-Jędryś, Bożena Krause, Teresa Koczy

DEVELOPMENT OF POTATOES RESISTANT TO STORAGE DISEASES IN THE YEARS
1975-1979

S u m m a r y

In the years 1975-1979 the main objective was to find clones suitable for the development of parental lines with multiple resistance to storage diseases i.e. resistant to: *P. infestans*, *E. caro-*

tovora, *Fusarium* sp. and to mechanical damage. To find them cultivars [2] and own materials [5] were screened. It was also attempted to get more information about variation in the main components of this resistance. It was found that the interaction clones x years is so high, that evaluation should not be limited to 1 year [6, 7]. A considerable genetic variation in resistance to individual storage diseases was found in the progenies of resistant clones [5]. Clones have been selected with multiple resistance to several storage diseases /Table 3/. Breeding work at the 24 chromosomes level has been started. It is expected to obtain in this way a greater advance in multiple resistance to storage diseases.