

## POSTĘPY W SYNTEZIE ZIEMNIAKÓW O KOMBINOWANEJ ODPORNOŚCI NA WIRUSY I *PHYTOPHTHORA INFESTANS* (1970-1974)

*Maria T. Sieczka, Marzena Pakosińska*

Zakład Genetyki i Syntezy Materiałów Wyjściowych,  
Instytut Ziemniaka Oddział w Młochowie

W pierwszym doniesieniu [3] dotyczącym syntezy materiałów wyjściowych łączących odporność na choroby z cechami użytkowymi zaznaczono, że pracę nad uzyskaniem tego typu materiałów planuje się realizować w 4 etapach. Prace planowane w I i II etapie, związane z wprowadzaniem do materiałów wczesnych i wysoko-skrobiowych krańcowej odporności na wirusy X, Y i A (I etap) oraz krańcowej odporności na wirusy X, Y i A i połowej odporności na *Phytophthora infestans* (II etap) prowadzone są w odpowiednich kierunkach syntezy [5, 7, 8].

W latach 1970-1974 skoncentrowano się na pracach mających na celu uzyskanie ziemniaka wczesnie tuberyzującego o podwyższonej zawartości skrobi (wczesno-skrobiowego w-s), mającego możliwie pełną odporność na wirusy i zarzę. Dąży się do otrzymania ziemniaków odpornych na 6 najważniejszych w Polsce wirusów tj.: X, Y, A, S, M i L (liściozwoju) oraz łączących dwa rodzaje odporności na zarzę ziemniaka: odporność połową i odporność determinowaną obecnością genów  $R_1R_2R_3R_4$ . Przyjęto, że materiały w-s powinny się charakteryzować przy sprzęcie (w 11 tygodni po posadzeniu, połowa lipca) wczesnością i maksymalnym plonem skrobi. W latach 1970-1974 selekcjonowano materiały (w-s) w następujących grupach: XYA, XYA ink, XYASR<sub>1.4</sub>, XYASMR<sub>1.4</sub>, XYASR<sub>1.4</sub> ink, gdzie:

XYA — krańcowa odporność na wirusy X, Y i A,

S — połowa odporność na wirusa S,

M — odporność na porażenie wirusem M,

R<sub>1.4</sub> — nadwrażliwość na rasy fizjologiczne *Phytophthora infestans* wynikająca z obecności genów R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>.

ink — połowa odporność na *Phytophthora infestans*.

Ilość materiałów selekcjonowanych w kolejnych latach zestawiono w tabeli 1.

Pochodzenie materiału. Krańcowa odporność na wirusy X, Y i A pochodzi od rodów: C.854 i 55.957/24 [3] oraz od dwóch rodów uzyskanych w Pracowni Syntezy Materiałów Odpornych na Wirusy tj. PW. 80/65 i PW. 5/8/66.

Odporność na porażenie wirusem M pochodzi z rodów: S.5592, S.10808 oraz S.12321 wyhodowanych w SHR Strzeżęcín.

Polowa odporność na *Phytophthora infestans* pochodzi od odmian Tanja i Sokół oraz od rodów uzyskanych w Pracowni Hodowli Odpornościowej na Zarząd Ziemiaka tj. PZ.42, PZ.99, PZ.222 i PZ.522. PZ.547 [2].

Źródła polowej odporności na wirusa S oraz nadwrażliwości na *Phytophthora infestans* podane są w pierwszej publikacji [3].

Tabela 1

Ilość materiałów selekcyjonowanych w latach 1970-1974  
Quantity of materials grown in years 1970-1974

Kierunek syntezy Direction of synthesis	Rodzaj materiału Kind of material	1970	1971	1972	1973	1974
	liczba populacji number of progenies		9			24
	siewek w szklarni seedlings in glasshouse		12 04 <sup>a</sup>			35 560 <sup>a</sup>
	siewek w polu seedlings in field		4 480 <sup>b</sup>			12 960 <sup>a</sup>
XYA w-s	klonów rozmnażanych w polu clones propagated in field			352	132	66
	klonów badanych w doświadczeniach clones in experiments			142	132	66
	liczba populacji number of progenies	3			6	7
	siewki w szklarni seedling in glasshouse	3 350			6 500	23 210 <sup>a</sup>
XYA in w-s	siewek w polu seedlings in field	—			—	2 140 <sup>b</sup>
	klonów rozmnażanych w polu clones propagated in field		14	2		212
	liczba populacji number of progenies	11	14		3	4
	siewek w szklarni seedling in glasshouse	6 300	9 520		2 660	7 830 <sup>a</sup>
XYASR <sub>1-4</sub> w-s	siewek w polu seedlings in field	—	—		—	1 240 <sup>b</sup>
	klonów rozmnażanych w polu clones propagated in field		60	113	4	62

c.d. Tabela 1

Kierunek syntezy Direction of synthesis	Rodzaj materiału Kind of material	1970	1971	1972	1973	1974
	liczba populacji number of progenies					5
XYASMR <sub>4-1</sub> w-s	siewek w szklarni seedling in glasshouse					23 050 <sup>a</sup>
	siewek w polu seedlings in field					3 760 <sup>b</sup>
	liczba populacji number of progenies					3
XYASR <sub>1-4</sub> ink w-s	siewek w szklarni seedling in glasshouse					6 010 <sup>a</sup>
	siewek w polu seedlings in field					380 <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Liczba siewek sztucznie zakażonych w szklarni wirusami lub wirusami i zarazą — Number of seedlings artificially inoculated in glasshouse with viruses or viruses and blight

<sup>b</sup> Liczba siewek (po wstępnej selekcji) prowadzonych w polu — Number of seedlings (after selection) grown in field.

Własne rody wczesne o podwyższonej zawartości skrobi: PG. 131, PG.173, i PG.220, jak również rody wysokoskrobiowe stosunkowo wczesne: PG.113, PG.122. PG.126, PG.258 i 70-III-14 wykorzystywano jako komponenty wczesnoskrobiowe.

Sposób oceny materiału. W stosunku do materiałów krańcowo odpornych na wirusy X, Y i A oraz polowo odpornych na wirusa S w selekcji stosowano sztuczne zakażenie młodych roślin, testy serologiczne i biologiczne, a w końcowej fazie szczepienie, które robiono dla każdego z wirusów osobno [1].

Selekcję materiału odpornego na porażenie wirusem M postanowiono wprowadzić po raz pierwszy w 1975 r. na etapie linii siewkowych. Materiał oceniać się będzie na podstawie sztucznego zakażenia roślin w próbie oczkowej, testach serologicznych, biologicznych i szczepieniowych.

Selekcję materiałów nadwrażliwych lub polowo odpornych na *P. infestans* opierano na sztucznym zakażeniu siewek, a następnie na kilkakrotnym badaniu próbek liści w testach laboratoryjnych w okresie wegetacji oraz obserwacji naturalnego porażenia w polu. Dla klonów bardziej rozmnożonych ocenionych jako odporne prowadzono badania odporności bulw.

Materiały XYA w-s. Synteza materiałów wczesnoskrobiowych krańcowo odpornych na wirusy X, Y i A podjęta została w 1971 r. (tab. 1). Najlepsze klony z tych materiałów mają służyć jako komponenty do hodowli ziemniaków średnio-wczesnych jadalnych.

W 1974 r. 33 rody krańcowo odporne na wirusy X, Y i A oceniano w „doświadczeniu dużym” (6 powtórzeń  $\times$  8-krzakowe poletka  $\times$  2 miejscowości) sprzątanym w 11 tyg. po posadzeniu. Wśród tych 33 rodów 14 badano po raz drugi w tego rodzaju doświadczeniu. Rody porównywano z odmianami wzorcowymi Osa i Epoka oraz z rodem Malchow. Charakterystykę dla 4 wyróżniających się rodów badanych przez 2 lata w Młochowie i Żelaznej podano w tabeli 2. Z tabeli wynika, że uzyskano rody

Tabela 2

Charakterystyka rodów wczesnoskrobiowych krańcowo odpornych na wirusy X, Y i A (Średnia 4 doświadczeń przeprowadzonych w Młochowie i w Żelaznej w latach 1973-1974)  
Characteristic of early-starch lines extremely resistant to PVX, PVY and PVA  
(mean for 4 experiments at Młochów and Żelazna in years 1973-1974)

Ród (odmiana) Line (variety)	Ocena w 11 tygodni po posadzeniu — Assessment at 11 weeks after planting					
	plon bulw w q/ha tuber yield	skrobia w % starch content	plon skrobi w q/ha yield of - starch	średni ciężar 1 bulwy w g mean tuber weight	plon naci w q/ha haulm yield	zarys shape
PG-298	320	13,3	42,6	65	116	6
PG-284	242	17,2	41,6	43	161	7
PG-282	234	17,2	40,2	30	220	6-7
PG-301	279	14,2	39,6	43	170	7
Osa	244	14,0	34,1	37	261	6-7
Epoka	248	12,1	28,8	42	200	6
Malchow	143	17,8	25,4	30	140	6
P = 0,05	53,5	0,96	7,67	4,9	54,9	

wartościowe z punktu widzenia plonu skrobi, plonu bulw i wielkości bulw, ale żaden z rodów nie przekroczył zawartością skrobi rodu Malchow.

W latach 1973-1974 przekazano hodowcom 10 próbek z 8 rodów własnych, 10 300 nasion oraz 2 rody do podjęcia próby bezpośredniego uzyskania z nich odmian.

W pierwotnych planach zakładano, że najlepsze rody z tego kierunku syntezy będą wykorzystywane jako komponenty poprawiające cechy użytkowe materiałów o bardziej złożonej odporności. Męska sterylność występująca w tych materiałach uniemożliwiła realizację planu. Obecnie podjęto próbę znalezienia męskopłodnych materiałów krańcowo odpornych na wirusy X, Y i A.

Materiały XYA ink w-s. Syntezę materiałów krańcowo odpornych w stosunku do wirusów X, Y i A oraz polowo odpornych na *Phytophthora infestans* podjęto w 1970 r. (tab. 1). Rody z tego kierunku stanowić będą materiał wyjściowy do hodowli ziemniaków średniowczesnych. Zakładamy, że podwyższenie odporności polowej na *P. infestans* przyczyni się do podniesienia plonu, a także poprawi trwałość bulw w czasie przechowywania.

W 1974 r. po raz pierwszy rozmnażano w warunkach polowych 212 klonów (tab. 1). Do badań w 1975 r. wytypowano 58 klonów, które w testach szczepieniowych okazały się krańcowo odporne na wirusy X, Y i A oraz posiadają podwyższoną odporność polową liści i bulw na *P. infestans*.

Ponadto w warunkach polowych prowadzono 7 populacji siewek liczących łącznie 2 140 roślin. Do dalszych badań wytypowano 130 dobrych krzaków i 279 dobrych bulw.

Materiały XYASR<sub>1.4</sub> w-s. Prace nad uzyskaniem tego typu materiałów prowadzone są od roku 1968 [3]. Do roku 1972 wyselekcjonowano cztery klony łączące krańcową odporność na wirusy X, Y i A, polową odporność na wirusa S oraz nadwrażliwość na zarazę (R<sub>1.4</sub>). Klony te w roku 1972 i 1973 intensywnie krzyżowano z rodami wczesnoskrobiowymi, rodami polowo odpornymi na *P. infestans* oraz rodami o odporności na porażenie wirusem M.

Z materiałów pochodzących z krzyżowania z rodami w-s, w 1974 r. prowadzono w polu 62 klony oraz 4 populacje siewek (tab. 1), z których do dalszych badań wytypowano 30 dobrych krzaków i 60 dobrych bulw.

Materiały XYASMR<sub>1.4</sub> w-s oraz XYASR<sub>1.4</sub> ink w-s. W roku 1974 prowadzono łącznie 8 populacji siewek w polu (liczących 4140 roślin). Z materiału tego wybrano do dalszych badań 136 dobrych krzaków oraz 370 dobrych bulw (tab. 1).

Realizacja programu syntezy materiałów wyjściowych wyróżniających się odpornością na choroby jest zadaniem długofalowym [4, 6].

W pierwszej kolejności starano się połączyć odporności na choroby warunkowane pojedynczymi genami dominującymi tj. krańcową odporność na wirusy X, Y i A, polową odporność na wirusa S, nadwrażliwość na zarazę wynikającą z obecności genów R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> i R<sub>4</sub>, a następnie starano się włączyć odporność determinowaną poligenicznie tj. odporność na porażenie wirusem M czy odporność polową na *Phytophthora infestans*. W przyszłości przewidujemy włączanie odporności na wirusa liścizwoju.

Przy kombinowanym zakażaniu wirusami i zarazą materiałów o pełnej odporności na choroby zwykle uzyskiwano mniejszy odrzut form podatnych od oczekiwanego. Są to trudności wynikające z niedoskonałości stosowanych metod.

Obecnie pracujemy nad ulepszeniem metod selekcji ziemniaków polowo odpornych na *Phytophthora infestans*. Przeprowadzona analiza dziedziczenia nadwrażliwości na zarazę wskazuje, że problemy selekcji tego rodzaju form są bardziej skomplikowane niż pierwotnie sądzono [6].

Realizację zadań znacznie utrudnia męska sterylność występująca we wszystkich naszych materiałach krańcowo odpornych w stosunku do wirusów X, Y i A.

W roku 1974 po raz pierwszy rozmnożono w warunkach polowych znaczną liczbę klonów w grupie materiałów XYA w-s, XYA ink w-s oraz XYASR<sub>1.4</sub> w-s a także po raz pierwszy prowadzono większą liczbę siewek we wszystkich grupach materiałów. Spodziewamy się, że w latach następnych zostaną z nich wyselekcjonowane klony łączące oczekiwane odporności z lepszym poziomem cech użytkowych.

## LITERATURA

1. Dzewońska M. A., Pochitonow Z.: Synteza ziemniaków odpornych na wirusy. Zesz. probl. Post. Nauk. rol., z. 118, 97-118, 1971.
2. Piotrowski W., Osińska M., Swiszczevska J.: Synteza materiałów wyjściowych dla hodowli ziemniaków odpornych na zarazę ziemniaczaną. Zesz. probl. Post. Nauk. rol., z. 118, 119-140, 1971.
3. Sieczka M.: Synteza materiałów wyjściowych łączących odporność na choroby z cechami użytkowymi. Zesz. Probl. Nauk. Rol., z. 118, 141-150, 1971.
4. Świeżyński K. M.: Ogólne zagadnienia syntezy materiałów wyjściowych. Zesz. probl. Post. Nauk. Rol., z. 118. 9-26, 1971.
5. Świeżyński K. M., Bogucki S. i Sieczka J.: Postępy w syntezie materiałów wyjściowych dla hodowli ziemniaków wysokoskrobiowych (1970-74). Zesz. probl. Post. Nauk. rol., 191, 35-45.
6. Świeżyński K. M., Pietkiewicz J. B. i Sieczka M. T.: Inheritance of hypersensitivity to *Phytophthora infestans* and of resistance to viruses in the potato. *Genetica Polonica* 1974, w druku.
7. Świeżyński K. M., Sieczka M. T. i Wróblewska J. K.: Dorobek w syntezie materiałów wyjściowych dla hodowli ziemniaków na gleby lekkie i suche. Zesz. probl. Post. Nauk. rol., w druku.
8. Świeżyński K. M., Wróblewski J. i Sieczka J.: Postępy w syntezie materiałów wyjściowych dla hodowli ziemniaków bardzo wczesnych. Zesz. probl. Post. Nauk. rol., w druku.

*M. Сечка, М. Пакосиньска*

## ПРОГРЕСС СИНТЕЗА КАРТОФЕЛЯ С КОМБИНИРОВАННОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К ВИРУСАМ И ФИТОФТОРЕ (1970-1974)

### Резюме

В первом докладе касающемся синтеза исходного материала соединяющего устойчивость к болезням с качественными признаками заметили, что работу по розысканию такого материала планируется реализовать в 4 этапах.

В 1970-1974 годах концентрировали внимание на работах имеющих цель получить ранний картофель (уборка в 11 недель после посадки) с повышенным содержанием крахмала (ранние-крахмалистый), и по мере возможности полной устойчивостью к вирусам и фитофторе.

Приняли, что этот материал должен характеризоваться при уборке максимальной скороспелостью и максимальным урожаем крахмала. В 1970-1974 годах вели следующие группы материалов:

материал крайне устойчивый к вирусам X, Y и A ранне-крахмалистый,

материал крайне устойчивый к вирусам X, Y и A с полевой устойчивостью к фитофторе, ранне-крахмалистый,

материал крайне устойчивый к вирусам X, Y и A с полевой устойчивостью к вирусу S а также сверхчувствительный к физиологическим расам фитофторы (R<sub>1</sub>R<sub>2</sub>R<sub>3</sub>R<sub>4</sub>), ранне-крахмалистый,

материал крайне устойчивый к вирусам X, Y и A с полевой устойчивостью к вирусу S, устойчивый к вирусу M, а также сверхчувствительный к физиологическим расам фитофторы (R<sub>1</sub>R<sub>2</sub>R<sub>3</sub>R<sub>4</sub>) ранне-крахмалистый, материал с выше упомянутой устойчивостью к вирусам X, Y, A и S а также обладающий сверхчувствительностью (R<sub>1-4</sub>) и полевой устойчивостью к фитофторе, раннекрахмалистый.

Количество материалов выращиваемых в очередных годах представили в таб. I.

Характеристику 4 выделенных ранне-крахмалистых клонов крайне устойчивых к вирусам X, Y и A, исследуемых 2 года в Млохове и Желязней, дали в таб. 2. Клоны сравнивали со стандартными сортами Оса и Эпока, а также с сеянцем Мальхов в „большом опыте” (6 повторностей x 8-кустовые участки x 2 местности) — уборка в 11 недель после посадки.

Полученные ценные клоны с точки зрения урожая крахмала не превышали содержания крахмала сеянца Мальхов.

В 1974 году первый раз размножили в полевых условиях большое количество клонов групп 1, 2 и 3, а также первый раз вели большее количество сеянцев всех групп материалов.

Надеемся, что в следующих годах получим из них клоны сочетающие ожидаемую устойчивость с лучшим уровнем качественных признаков.

*M. T. Siczka, M. Pakosińska*

## ADVANCES IN THE DEVELOPMENT OF PARENTAL LINES WITH COMBINED RESISTANCE TO VIRUSES AND LATE BLIGHT (1970-1974)

### Summary

In previous report it was pointed out that the development of parental lines which would combine resistance to diseases with economical characters will be realized in 4 steps.

In years 1970-1974 an emphasis was put on early potato with increased starch content (early-starch potato) and possibly full resistance to viruses and blight. It was assumed that these materials would show early tuber formation and maximum starch yield when assessed 11 weeks after planting (mid-July). In years 1970-1974 following early-starch materials were grown:

- extremely resistant to PVX, PVY and PVA;
- extremely resistant to PVX, PVY and PVA, field resistant to blight;
- extremely resistant to PVX, PVY and PVA, field resistant to PVS, hypersensitive to physiological races of *P. infestans* on the basis of the genes  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  and  $R_4$ ;
- extremely resistant to PVX, PVY and PVA, field resistant to PVS, resistant to PVM infection, hypersensitive to physiological races of *P. infestans* on the basis of the genes  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  and  $R_4$ ;
- extremely resistant to PVX, PVY and PVA, field resistant to PVS, field resistant to late blight, hypersensitive to physiological races of *P. infestans* on the basis of the genes  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  and  $R_4$ .

The number of materials grown in consecutive years is presented in Table 1. Characteristic of 4 breeding lines outstanding in early tuber formation and starch content, extremely resistant to PVX, PVY and PVA and tested for two years at Młochów and Żelazna is given in Table 2. The lines were compared with standard varieties Osa and Epoka and the clone Malchow in a large experiment (6 replications, 8 hill plots, 2 localities) 11 weeks after planting. The clones showed valuable level of such characters as starch yield, tuber yield and tuber size, but none exceeded the clone Malchow in starch content.

In 1974 the groups 1,2 and 3 were the first time propagated in the field, also the first time more seedlings of all groups were grown. We hope to select clones combining resistance with better quality in following years.