

WOJCIECH GABRIEL, STANISŁAWA ROZTRÓPOWICZ
z Zakładu Ziemiaka IUNG — kierownik prof. dr M. Birecki

WSTĘPNE WYNIKI BADAŃ NAD WYSTĘPOWANIEM WIRUSA S NA ZIEMNIAKACH W POLSCE

Duże znaczenie wirusa S w nasiennictwie ziemniaczanym skłoniło Zakład Ziemiaka IUNG do prowadzenia badania nad tym wirusem w Polsce. Stan badań współczesnych nad wirusem S został omówiony przez autorów na innym miejscu (Gabriel, Roztropowicz 1959), a praca niniejsza poświęcona jest badaniom własnym. Dzięki uprzejmości prof. van Slogterena i D. H. M. van Slogterena otrzymano surowicę anty S i kontrolną z Lisse (Holandia), których uzyskanie pozwoliło na rozpoczęcie prac.

Ze względu na ogromną oszczędność czasu, a przede wszystkim ze względu na minimalną ilość surowicy potrzebną do wykonania jednego testu, w badaniach posłużono się mikrometodą van Slogterena (1954), 1 ml surowicy przy osiągnięciu pewnej wprawy wystarcza na wykonanie 150—180 testów. Metoda ta, pewna i prosta w wykonaniu, pozwala na masowe testowanie roślin. W wypadku porażenia rośliny wirusem S objawy występują bardzo wyraźnie. Reakcja oparta jest na aglutynacji chloroplastów, która występuje wtedy, gdy sok zainfekowanej rośliny zostanie zmieszany z odpowiednią surowicą. Aglutynacja chloroplastów daje się zauważyć po 10—20 minutach.

Opis metody van Slogterena

Mikroreakcję przeprowadza się na szalkach Petriego pokrytych cienką przezroczystą warstwą Formvar. Formvar dostarczony jest pod nazwą Mowital F₄₀ przez firmę Hoechst, Frankfurt (M), Niemcy. Formvar ma własności hydrofobowe i zapobiega zbytniemu rozpościeraniu się kropelek. Najpraktyczniejsze w użyciu są płytki o wewnętrznej średnicy 10 cm. Szkło powinno być doskonale gładkie i pozbawione jakichkolwiek skaz. Poza tym należy przygotować bardzo cienkie pipetki (tak cienkie, aby z 1 ml można było uzyskać 150—180 kropelek) oraz szklany pręcik (1—1,5 mm grubości), którego jeden lub dwa końce uformowane są w małe kulki. Kropelki surowicy uczulonej i normalnej ustawia się szeregami i kolejno dodaje się do każdej pary sok badanej rośliny w ilości $\frac{1}{2}$ objętości surowicy. Praktycznie wystarczy taka ilość

soku, jaka zatrzyma się na szklanej pałeczce po zanurzeniu jej w soku badanej rośliny. Pręcik z sokiem należy zanurzyć w odpowiedniej kropelce surowicy i ostrożnie mieszać dwa roztwory, tak aby nie uszkodzić warstewki Formvar. Po zmieszaniu, szklaną pałeczkę należy starannie wytrzeć wilgotnym ręcznikiem i to jest wystarczające zabezpieczenie przed możliwością mieszania soków dwóch badanych roślin. Po tym zabiegu tę samą pałeczkę można używać do pobrania soku z następnej próby.

W celu zabezpieczenia kropelek przed wysychaniem, co w poważnym stopniu utrudnia odczytywanie reakcji (na brzegach wysychających kropelek powstaje ciemna obwódka mogąca wprowadzić w błąd odczytującego), szeregi kropelek po zmieszaniu z sokiem zalewa się olejem parafinowym, aby uniemożliwić ich wysychanie. Pokrywanie olejem należy wykonywać bardzo ostrożnie, aby nie dopuścić do zlania się dwu sąsiednich kropelek. W tym celu najbezpieczniej jest strumień oleju parafinowanego kierować wzdłuż przekątnej.

Do testowania należy zrywać liście wyrastające bezpośrednio z głównych pędów — trzeci albo czwarty liść od wierzchołka. Zbyt młode liście i zbyt młode rośliny mogą mieć za małą koncentrację wirusa S, aby test był niezawodny. Próba powinna składać się z 6—8 liści. Chociaż do pojedynczej reakcji potrzebne są bardzo małe ilości soku, liście należy wyciskać całkowicie (pierwsze partie soku można wylać), gdyż końcowe krople zawierają większą koncentrację wirusa.

Reakcje z surowicą anty S i normalną powinny być wykonywane równolegle.

Jeśli z surowicą normalną zajdzie reakcja pozytywna, to wynik należy uważać za niepewny. Przyczyną takiej reakcji może być niedobra surowica, użycie starych roślin, albo obecność w liściach pewnych grzybic.

Surowicę lyofilizowaną należy rozpuszczać w fizjologicznym roztworze soli, tuż przed rozpoczęciem testowania. Rozpuszczona surowica może być używana przez około 6 dni, z tym że w przerwach musi być przechowywana w temperaturze około 0°C. Po kilku godzinach od momentu rozpuszczenia surowica mętnieje i dlatego każdego dnia należy ją przed rozpoczęciem testowania odwirować (+ 3000 + 4000 obrotów na minutę przez 30 minut). Surowica przechowywana w chłodni przed rozpoczęciem pracy musi być doprowadzona do temperatury pokojowej. Ta prosta i pewna metoda nie wymaga odwirowywania soku roślinnego. Odczytu reakcji dokonuje się przy pomocy mikroskopu albo stereomikroskopu.

Na podstawie własnej praktyki można dodać, że stosowanie zarówno Mowital F₄₀ jak i oleju parafinowego nie zawsze jest konieczne. Jeśli szalki Petriego są dostatecznie gładkie i nie mają żadnych skaz, a poza tym są dokładnie wysuszone — stawiane kropelki surowicy nie rozlewają się, a wobec tego Mowital F₄₀ nie jest konieczny. Poza tym jeśli szalkę Petriego natychmiast po zmieszaniu surowicy z sokiem przykryć, a temperatura w pomieszczeniu, w którym przeprowadza się testy, przy znacznej wilgotności względnej powietrza nie jest zbyt wysoka, to wysychanie kropelek przed dokonaniem odczytu nie jest groźne, gdyż reakcja zachodzi prędzej (już po 10 minutach) aniżeli rozpoczyna się wysychanie kropelek w zamkniętych szalkach. Stosowanie oleju parafinowego wydaje się konieczne w tym wypadku, gdyby reakcja z pewnych względów zachodziła wolniej, albo gdyby testowanie roślin przeprowadzane było bezpośrednio na polu, co przy odpowiednim przygotowaniu personelu i skompletowaniu potrzebnego sprzętu jest zupełnie możliwe. Odczyt reakcji nie musi być wykonywany koniecznie pod mikroskopem. Aglutynacja chloroplastów w wypadku obecności wirusa S jest tak wyraźna, że przejrzanie płytki pod światło zupełnie wystarcza dla dokładnego odróżnienia roślin chorych od zdrowych. W nielicznych wątpliwych wypadkach użycie binokularu w wystarczający sposób może upewnić o słuszności diagnozy.

Ogólne omówienie badań

W 1958 r. Zakład Ziemniaka IUNG rozpoczął badania nad rozprzestrzenianiem się wirusa S i jego wpływem na plonowanie ziemniaków. Przeprowadzono wstępne badania nad:

- 1) porażeniem różnych odmian wirusem S;
- 2) porównaniem porażenia wirusem S tych samych odmian różnego pochodzenia;
- 3) wpływem wirusa S na wysokość oraz strukturę plonów.

Poza tym przeprowadzono jednoroczne uzupełniające badania nad wpływem terminu sadzenia i gleby na porażenie wirusem S przy dwóch doświadczeniach z wpływem następczym dwu- i trzykrotnego sadzenia w różnych terminach i na różnych glebach, oraz rozpoczęto długofalowe badania nad:

- 1) wpływem plenności krzaków matecznych i wielkości sadzeniaków na porażenie roślin wirusem S;
- 2) szybkością rozprzestrzeniania się wirusa S;
- 3) reakcją odmian na porażenie wirusem S.

Wyniki badań

Wstępne badania nad stopniem porażenia odmian wirusem S przeprowadzono w Poświętnem. Przebadano 19 odmian, po 20 roślin z każdej. Wyniki podano w tabeli 1 i 2.

Przytoczone w tabeli 1 dane potwierdzają w pełni doniesienia Kozłowskiej (1957) oraz Świeżyńskiego i innych (1958) dotyczące obecności wirusa S w Polsce. Na podstawie danych zawartych w tabeli 2 można zaryzykować twierdzenie, że wirus S występuje u nas powszechnie. W omawianych badaniach nie znaleziono ani jednej odmiany nie porażonej tym wirusem. Stwierdzono natomiast, że zawirusowanie zależy od pochodzenia waha się dość znacznie. W tabeli 2 przytoczono porównania porażenia wirusem S różnych stopni odsiewu tych samych odmian pochodzących z różnych miejscowości.

Różnice w porażeniu wirusem S, a więc prawdopodobne i w odporności odmian na ten wirus, już nawet na podstawie posiadanych nielicznych danych, zarysowują się dość wyraźnie. Pomiedzy przebadanymi odmianami do mniej porażonych z nowych odmian można by zaliczyć Floreę, a ze starych Lenino, Pionier, Parnassia oraz ewentualnie Dar (choć na podstawie wyników w ZD Reguły widać, że Dar może być bardzo silnie zawirusowany). Do silnie porażonych można by zaliczyć: Bałtyk, Nową Hutę oraz Wulkan. O Bemie, Damrocie oraz Poświęckich, które w naszych badaniach wykazały 100% porażenia, trudno cokolwiek po-

Tabela 1

Porażenie ziemniaków różnych odmian wirusem S. Z. R. Poświętne 1958 r.

Infection of diverse potato varieties with virus S. Experimental Station at Poświętne 1958

Lp. No	Odmiana Variety	Miejsce produkcji materiału nasiennego w 1957 Localities of seed material production in 1957	Stopień odsiewu Grade of stock	Ilość roślin Number of plants		
				przebadanych investigated	zdrowych healthy	chorych diseased
1	Bem (Mittelfrühe)	Poświętne	2-a reprodukcja s. elity	20	—	20
2	Bomba	St. O. O. Zielona, pow. Żuromin	oryginał	20	3	17
3	Damrot (Prisca)	Poświętne	2- reprodukcja s. elity	20	—	20
4	Ewerest	St. O. O. Zielona, pow. Żuromin	oryginał	20	14	6
5	Flisak	„ „	„	20	1	19
6	Fita	„ „	„	20	3	17
7	Gromadzkie	„ „	„	20	15	5
8	Karmazyn (Carnea)	„ „	„	20	2	18
9	Kołobrzeskie (Aquila)	„ „	2-a reprodukcja s. elity	20	4	16
10	Parnasia	St. O. O. Zielona, pow. Żuromin	oryginał	20	19	1
11	Poświęckie	Poświętne, pow. Płońsk	„	20	—	20
12	Wyszoborskie	St. O. O. Zielona, pow. Żuromin	oryginał	20	12	8

wiedzieć. Być może należą one do odmian-nosicieli, które bez wirusa S nie występują. Problemowi wrażliwości odmian należałoby zatem poświęcić specjalne badania. Osobnym zagadnieniem jest reakcja odmian na porażenie wirusem S. Nieliczne wyniki uzyskane na ten temat wykazały (zgodnie z danymi z literatury), że reakcja na wirus S może wyrażać się spadkiem plonu roślin chorych. W tabeli 3 podano dane dotyczące wpływu wirusa S na plonowanie dwóch odmian ziemniaków.

Tabela 2

Porażenie ziemniaków różnych odmian wirusem S z uwzględnieniem stopnia
odsiewu i pochodzenia sadzeniaków. Z. R. Poświętne 1958 r.

Infection of diverse potato varieties with virus S in dependence of the grade of stock
and the origin of seed. Experimental Station at Poświętne 1958

Lp. No	Odmiana Variety	Miejsce produkcji ma- teriału nasiennego w 1957 Localities of seed material production in 1957	Stopień odsiewu Grade of stock	Ilość roślin Number of plants			% ro- ślin cho- rych* per- cen- tage of disea- sed plants
				prze- bada- nych inve- stiga- ted	zdro- wych heal- thy	cho- rych disea- sed	
1	Bałtyk	IHAR Gołdanki, zesp. Zamarte St. O. O. Zielona, pow. Żu- romin	e. elita	200	61	139	69,5
			oryginał	20	7	13	65,0
2	Dar (Acker- segen)	Z. R. Poświętne, pow. Płońsk	elita	1080	1003	77	7,1
			oryginał	20	15	4	20,0
		ZD Reguły, pow. Prusz- ków	II repr. kl. A**	399	76	323	81,0
			III repr. s. elity**	306	58	248	81,0
3	Flora	IHAR Gołdanki, zesp. Zamarte St. O. O. Zielona, pow. Żuromin	s. elita	100	95	5	5,0
			oryginał	20	11	9	45,0
4	Lenino (Capella)	Jacków, zesp. Ciechocin St. O. O. Zielona, pow. Żuromin	s. elita	20	18	2	10,0
			oryginał	20	19	1	5,0
5	Nowa Huta	IHAR-Zmarte St. O. O. Zielona, pow. Żuromin	s. elita	20	1	19	95,0
				20	2	18	90,0
6	Pionier (Vorán)	? St. O. O. Zielona, pow. Żuromin	s. elita	20	20	—	—
			oryginał	20	13	7	35,0
7	Wulkan	IHAR Gołdanki, zesp. Zamarte St. O. O. Zielona, pow. Żuromin	s. elita	360	37	323	89,8
			oryginał	220	1	19	95,0

* Procentowe porażenie roślin należy traktować jako informację orientacyjną, gdyż jest ono obliczone z różnych ilości roślin, a więc powyższe nie są porównywalne.

* The percentage of infected plants must be considered as an approximate dates, because it is calculated from different numbers of plants which cannot be compared.

** Badania przeprowadzono w Z. D. Reguły.

** The tests were performed in Experimental Station at Reguły.

Tabela 3

Wpływ porażenia wirusem S na plonowanie różnych odmian ziemniaków
Z. R. Poświętne 1958 r.

The influence of virus S infection on the yield of varieties. Experimental
Station at Poświętne 1958

Lp. No	Odmiana Variety	Ilość roślin na podsta- wie której oblicz. śred- nią Number of plants from which the mean was calculated	Średni plon rośliny Mean yield of a plant		Spadek plonu Decrease of yield g	Przedział ufności Confidence interval g
			zdrowej g healthy	chorej g diseased		
1	Bałyk	61	831,3	761,4	69,9	64,5
2	Dar (Acker- segen)	77	914,2	880,3	33,9	zróznicowanie nieistotne not significant differentiation

Jak wynika z danych tabeli 3, istotne zróznicowanie pomiędzy plonowaniem roślin zdrowych i chorych zdołano stwierdzić jedynie przy odmianie Bałyk.

Pierwsze doświadczenie ściśle nad wpływem wirusa S na plonowanie dwóch odmian: Bałyk i Dar będzie założone w 1959 r. Równocześnie z badaniem wpływu wirusa S na plonowanie roślin prowadzono obserwacje nad jego wpływem na wielkość kłębów. Obserwacje te zestawione są w tabeli 4.

Jak wynika z tych danych, u roślin chorych obserwuje się tendencję do zmniejszenia przeciętnej wielkości kłębów i to nie kosztem zwiększenia ich liczebności, lecz raczej na skutek wolniejszego tempa odkładania składników zapasowych lub może osłabionej zdolności asymilacyjnej liści względnie wzmożonych procesów przemiany materii zachodzących w całej

roślinie. Nad tym zagadnieniem trudno w tej chwili dyskutować, gdyż brak jest odpowiednich obserwacji.

Tabela 4

Wpływ porażenia wirusem S na wielkość kłębów odmiany Bałtyk
Z. R. Poświętne 1958

The influence of virus S infection on the tuber size of variety Bałtyk.
Experimental Station at Poświętne 1958

	Ilość roślin na podstawie której obliczono średnią Number of plants from which the mean was calculated	Średni ciężar kłęba u roślin Mean tuber weight of plants	Srednia liczba kłębów pod 1 krzakiem u roślin Mean number of tubers under one plant
Rośliny zdrowe The healthy plants	61	75,46	11,57
Rośliny porażone The diseased plants	61	66,98	11,01

Przebadano również wpływ terminu sadzenia i gleby na porażenie wirusem S.

Określenie stanu porażenia wirusem S wykonano w ZD Reguły w 1958 r. na ziemniakach odmiany Dar w dwóch doświadczeniach. Badano wpływ następczy trzy- (seria A) względnie dwuletniego (seria B) sadzenia w różnych terminach na glebie mineralnej i torfowej na wartość nasienną kłębów. W serii A sadzeniaki superelity wysadzono w 1955 r. w dwóch doświadczeniach na glebie mineralnej i torfowej. W każdym doświadczeniu stosowano 4 terminy sadzenia (tabela 6):

- 1) wiosenny, 2) 20 czerwca, 3) 30 czerwca, 4) 10 lipca.

Sadzeniaki zebrane z tych ośmiu obiektów wysadzono w analogicznych warunkach (gleba i terminy) w 1956 r. i manipulację tę powtórzono w 1957 r. Wartość nasienną uzyskanych w 1957 r. sadzeniaków porównano w 1958 r. w jednym doświadczeniu.

W serii B przeprowadzono analogiczne doświadczenia, rozpoczynając je wysadzeniem sadzeniaków klasy A w 1956 r. Dodano jedynie w stosunku do serii A termin piąty (20 lipca).

Uzyskane sadzeniaki reprodukowano w analogicznych warunkach w 1957 r., a następnie w 1958 r. porównano wartość nasienną materiału w jednym doświadczeniu, tak jak w serii A.

Tabela 5

Analiza wariancji przekształconego procentu ($y = \text{arc. sin } \sqrt{x}$) roślin porażonych wirusem S. Z. D. Reguły 1958 r.

Analysis of variance of transformed percentage ($y = \text{arc. sin } \sqrt{x}$) of virus S infected plants. Experimental Station at Reguły 1958

Źródło zmienności Source of variance	Stopnie swobody Degrees of freedom	Suma kwadratów Sum of squares	Średni kwadrat Mean square	F emp
Całkowita — Total	63	13,632		
Gleby — Soils	1	214	214	1,55
Terminy sadzenia Dates of planting	3	5,812		
Efekt liniowy — linear	1	2306	2306	16,7**
„ parab. — quadratic	1	3122	3122	22,7**
„ kub. — cubic	1	384	384	3,00
Terminy × gleby Dates × soils	3	48	16	
Seria doświadczeń Series of experiments	1	3	3	
Serie × gleby Series × soils	1	468	468	3,39/P = 0,06
Serie × terminy Series × dates	3	588	196	1,42
Serie × terminy × gleby Series × dates × soils	3	156	52	
Błąd Error	46	6.343	137,9	

Testy serologiczne na wirus S wykonano w 4 powtórzeniach na 10 roślinach z każdego powtórzenia. Stwierdzone ilości roślin porażonych wyrażono w procentach (x), a następnie przekształcono według wzoru:

$$y = \text{arc sin } \sqrt{x}$$

Analizę wariancji i obliczenie średnich dokonano na liczbach przekształconych (tabela 5) a następnie na drodze transformacji powrotnej wyrażono w procentach. Wyniki podano w tabeli 6 i 7.

Z tabel tych widać, że porażenie wirusem S, będące w omawianych doświadczeniach wyrazem rozprzestrzeniania się wirusa w rozmaitych warunkach reprodukcji, było wyraźnie zróżnicowane.

Tendencję do silniejszego porażenia wirusem S sadzeniaków z torfów, zaobserwowaną w serii A, można by tłumaczyć bujniejszym rozwojem naci na glebach torfowych, co być może było przyczyną łatwiejszego

Tabela 6
Wpływ terminów sadzenia powtarzanych w ciągu dwu- lub trzykrotnej reprodukcji na rozprzestrzenianie się wirusa S. ZD Reguły 1958.

Influence of various dates of planting repeated twice or thrice during reproduction on virus S spread. Experimental Station at Reguły 1958

Termin sadzenia w latach Dates of planting in the years 1955—1957 (1956—1957)	Procent roślin porażonych wirusem S w 1958 Percentage of virus S infected plants in 1958
Wiosenny	99
20. VI	86
30. VI	69
10. VII	87
20. VII	(73)*

* Tylko w serii B. Nie uwzględniono w obliczeniu statystycznym.

* In series B only. Has not been considered in statistical analysis.

Tabela 7
Wpływ rodzaju gleby w ciągu dwu lub trzykrotnej reprodukcji na rozprzestrzenianie się wirusa S. ZD Reguły 1958.
Influence of type of soil during reproduction repeated twice or three times on virus S spread. Experimental Station at Reguły 1958

Rodzaj gleby w latach Type of soils in the years A — 1955—1957 B — 1956—1957	Procent roślin porażonych wirusem S w 1958 Percentage of virus S infected plants in 1958	
	Seria A Series A	Seria B Series B
Mineralne Mineral	81	88
Torfowe Peat	92	86

rozprzestrzeniania się wirusa. W każdym razie, w przeciwieństwie do wpływu na rozprzestrzenianie się wirusów przenoszonych przez wektory (Y.L) gleby torfowe nie wpływają na mniejsze porażenie wirusem S.

Wpływ terminu, w jakim dokonywana była reprodukcja, jest znacznie wyraźniejszy. Istotność efektów liniowego i parabolicznego świadczy

c tym, że w miarę opóźnienia terminu sadzenia do lipca rozprzestrzenianie się wirusa S było słabsze. Należy uważać, że przyczyną tego był krótszy okres wegetacji i słabszy rozwój naci ziemniaków z późniejszych terminów sadzenia. Na ziemniakach tych z konieczności dokonywano mniejszej ilości zabiegów pielęgnacyjnych oraz mniejszej ilości obserwacji mszyc, co z kolei stwarzało mniejsze możliwości przenoszenia infekcji wirusowej. Na poletkach tego doświadczenia dokonywano bowiem co 10 dni w pierwszym roku każdej serii obliczeń mszyc na liściach ziemniaków. Porażenie sadzeniaków z reprodukcji 30 czerwca należy uważać za istotnie nie najmniejsze i przez to za wyraz mniejszego szerzenia się wirusa S przy tym terminie reprodukcji niż przy terminie późniejszym, lipcowym. Stan ten dałoby się może wytłumaczyć długotrwałym utrzymywaniem się zielonej naci na obiektach z sadzenia lipcowego. Nać bowiem na ziemniakach sadzonych 30 czerwca zasychała w październiku, natomiast na ziemniakach sadzonych 10 lipca pozostawała zielona do listopada (względnie była zważona wcześniej przez przymrozki). Przez to istniała ewentualnie możliwość zwiększenia infekcji między innymi przy obserwacjach mszyc. Należy zaznaczyć, że wpływ terminów na rozprzestrzenienie się wirusów Y i L kształtuje się zupełnie odmiennie. Wirus Y rozprzestrzenia się na ogół najsilniej przy sadzeniu 30 czerwca (Birecki, Gabriel 1954 i 1958).

Osobnym zagadnieniem, nad którym Zakład Ziemniaka pracuje już od paru lat, jest wpływ plenności krzaków matecznych i wielkości sadzeniaków na plonowanie roślin (Roztropowicz 1959). Doświadczenie składa się z dwuletniego cyklu. Pierwszy rok przygotowawczy, w którym z łanu wybiera się rośliny i klasyfikuje według wysokości plonu; drugi rok — doświadczenie ścisłe z wybranym materiałem. W doświadczeniu badane są dwa czynniki:

I. Trzy plenności krzaków matecznych:

1. Niskoplenne — o plonie do 500, 750 g spod jednego krzaka.
2. Średnioplenne — o plonie 900—1000 g spod jednego krzaka.
3. Wysokoplenne — o plonie powyżej 1100 lub 1250 g spod jednego krzaka.

Wysokość klas plenności zależy od ogólnego poziomu plonów w danym roku.

- II. 4. wielkości sadzeniaków: (do 40 g, 40—75 g, 75—100 g, powyżej 100 g).

Szczegóły metodyczne podane są w pracy Roztropowicz (1959).

Na podstawie dotychczasowych wyników wyłaniają się dwa zasadnicze zagadnienia:

1. Wpływ plenności roślin na stopień porażenia ich chorobami wirusowymi.

2. Zależność zawirusowania od wielkości sadzeniaków pochodzących z tych samych roślin.

W badaniach prowadzonych na ten temat do roku 1958 uwzględniano wirus Y i liściozwój. W roku 1958 po raz pierwszy zajęto się również wirusami S i X, a w 1959 r. projektuje się również objąć badaniami wirus M. Na podstawie uzyskanych wyników dochodzi się do wniosku, że niemal każdy, względnie każdą z wymienionych grup wirusów w odniesieniu do obu wyżej przytoczonych zagadnień, tj. wpływu plenności roślin na porażenia ich chorobami wirusowymi i zależności zawirusowania od wielkości sadzeniaków na zawirusowanie, należy traktować oddzielnie. Jako przykład kontrastowego zachowania się w porównaniu do wirusa S omówione będą krótko obserwacje nad wirusem Y.

Ujmując najogólniej można powiedzieć, że rośliny wysokopienne w latach o silnym pojawie mszyc dają sadzeniaki silniej porażone wirusem Y, aniżeli krzaki niskopienne. W odniesieniu do wielkości sadzeniaków — zdecydowanie wyższe zawirusowanie obserwujemy u roślin pochodzących z kłębów dużych (w porównaniu do pochodzących z kłębów małych). Jeśli natomiast rok poprzedzający założenie doświadczenia ścisłego cechuje się raczej słabym pojawem mszyc — w doświadczeniu nie obserwujemy zróżnicowania zdrowotności między roślinami pochodzącymi z krzaków o różnej plenności. Taki układ warunków zaistniał w 1957—1958 r. w Poświętnem. W 1958 r. porażenie wirusem Y roślin pochodzących z krzaków wysokoplennych wynosiło 1,33%, natomiast pochodzących z krzaków niskoplennych wynosiło 1,41%. Pomimo tak nieznacznego porażenia wirusem Y, różnice w porażeniu roślin pochodzących z różnych wielkości sadzeniaków zaznaczyły się dość wyraźnie. Dane liczbowe przedstawiają się następująco:

Rośliny pochodzące z sadzeniaków	Procent porażenia wirusem Y
o ciężarze powyżej 100 g	1,68
75 — 700 g	1,38
40 — 75 g	1,33
do 40 g	0,83

Podkreślić trzeba jednak, że na podstawie wyników z innych lat wyraźnie wynika, że jeśli porażenie wirusem Y w ogóle jest dość znaczne, to istotnie silniej porażone bywają rośliny pochodzące z krzaków wysokoplennych. W tabeli 8 przytoczono analizę wariancji porażenia roślin wirusem S. Testy serologiczne wykonywano w 6 powtórzeniach po 15 roślin z każdego poletka.

Stwierdzone ilości roślin chorych, podobnie jak w opracowaniu nad wpływem terminu sadzenia i gleby na porażenie wirusem S wy-

Tabela 8

Analiza wariancji przekształconego procentu ($y = \arcsin \sqrt{x}$) roślin porażonych wirusem S. Zakład Rejonowy Poświętne 1958 r.

Analysis of variance of transformed percentage ($y = \arcsin \sqrt{x}$) of virus S infected plants. Experimental Station at Poświętne 1958

Źródło zmienności Source of variance	Stopień swobody Degrees of freedom	Suma kwadratów Sum of squares	Średni kwadrat Mean square	F emp
Całkowite — Total	71	9403,54		
Powtórzeń — Replicates	5	654,45	130,89	
Wielkość kłębów Size of tubers	3	61,88	20,62	
Błąd I — Error I	15	1969,13	131,27	
Plenność roślin matecznych Yield of parent plants	2	1850,74	925,37	
efekt liniowy — linear	1	1342,39	1342,39	12,6*
efekt parabol. — quadratic	1	508,35	508,35	4,36*
Wielkość × plenność Size × yield	6	215,90	35,98	
Błąd II — Error II	40	4651,44	116,28	

Tabela 9

Wpływ plenności krzaków matecznych na porażenie potomstwa wirusem S.
Odmiana Dar. ZR Poświętne 1958 r.

Influence of the yield of parent plants on virus S infection of progeny
Variety Ackersegen. Experimental Station at Poświętne 1958

Wyszczególnienie plenności roślin matecznych w 1957 r. The yield of parent plants in 1957	Procenty roślin porażonych wirusem S uzyskane Percentage of virus S infected plants — obtained	
	na drodze transformacji by means of transformation	z bezpośrednich obserwacji from direct observation
Wysoka — high	1,35	3,61
Średnia — moderate	9,10	11,94
Niska — low	8,70	11,94

rażono w procentach, a następnie przekształcono je według wzoru: $y = \arcsin \sqrt{x}$. Analizę wariancji i obliczenia średnich dokonano na liczbach przekształconych, które z kolei na drodze transformacji powrotnej wyrażono w procentach.

Na podstawie analizy wariancji możemy powiedzieć, że:

1. Czynnikiem istotnie wpływającym na porażenia roślin wirusem S jest plenność krzaków matecznych. Przy tym zależność ta nie jest prostolinijna, o czym świadczy istotność efektu parabolicznego zmienności wywołanej plennością roślin. Można jedynie stwierdzić, że rośliny pochodzące od krzaków wysokoplennych były istotnie mniej porażone (tabela 9), aniżeli rośliny pochodzące od krzaków średnio i nisko plennych.

2. Duże błędy obciążające doświadczenie dowodzą o tym, że 15 roślin z poletka nie stanowi dostatecznie reprezentatywnej próby. Ten wniosek z metodycznego punktu widzenia jest na przyszłość bardzo ważny. W tabeli 9 i 10 podane są zestawienia wyników.

Tabela 10

Wpływ wielkości sadzeniaków na porażenie potomstwa wirusem S. Odmiana Dar. ZR Poświętne 1958 r.

Influence of size of tubers on virus S infection of progeny. Variety Ackersegen. Experimental Station at Poświętne 1958

Rośliny pochodzące z kłąbów o ciężarze Plants grown from tubers weighing	Procent roślin porażonych wirusem S uzyskany Percentage of virus S infected plants obtained	
	na drodze transformacji by means of transfor- mation	z bezpośrednich obserwacji from direct observation
> 100 g	4,90	8,14
75—100 g	5,00	8,51
40—75 g	6,15	9,62
< 40 g	6,70	10,37

Jakkolwiek w doświadczeniu nie zdołano stwierdzić istotnego wpływu wielkości sadzeniaków na porażenie wirusem S, to jednak zaznacza się pewna tendencja (tabela 10) do silniejszego porażenia roślin pochodzących z kłąbów małych. Wprawdzie przypuszczenie to nie znajduje uzasadnienia statystycznego, ale wydaje się dość prawdopodobne, szczególnie w zestawieniu z faktem, że porażenie wirusem S wywołuje zmniejszenie kłąbów. Zagadnienie to wymaga dokładnego przebadania. Na podstawie niniejszych wywodów widać, że porażenie wirusem S w przeciwieństwie do porażenia wirusem Y występuje silniej u roślin pochodzących z krzaków niskoplennych oraz rozwijających się z kłąbów małych. W podobny sposób układają się wyniki badań nad wirusem X. Wydaje się więc, że wpływy plenności krzaków matecznych oraz wielkości sadzeniaków na porażenie roślin poszczególnymi wirusami (Y, L oraz S i X) jest równy. Być może, iż zasadniczą rolę odgrywa tu sposób szerzenia się infekcji, jak również szybkość przechodzenia wirusa z naci do kłąbów.

Wnioski

Z badań Kozłowskiej (1957), Świeżyńskiego (1958) i wyników doświadczeń przedstawionych w naszej pracy wynika niezbicie, że wirus S jest bardzo rozpowszechniony wśród ziemniaków w Polsce i konieczne jest przystąpienie do jego zwalczania na szeroką skalę.

Stopień porażenia plantacji ziemniaczanych wirusem S zależy zarówno od odmiany, jak i od pochodzenia (a więc przede wszystkim od stopnia odsiewu) sadzeniaków.

Różne czynniki środowiska (gleba, termin sadzenia), jak i czynniki biologiczne (plenność roślin matecznych, wielkość sadzeniaków) oddziałują w sposób zupełnie odmienny na rozprzestrzenianie wirusa S niż na rozprzestrzenianie wirusa Y, czy też wirusa liściozwoju.

Zagadnienia te będą mogły wyjaśnić obszerniejsze badania.

* *
*

Autorzy wyrażają serdeczne podziękowanie prof. E. van Slogterenowi i dr D. H. M. van Slogterenowi z Lisse (Holandia) za łaskawe dostarczenie surowicy. Dziękują również mgr Z. Noakowskiemu i inż. J. Janiakowi z Z. R. Poświętne za dostarczenie materiałów ziemniaczanych do badań, a inż. W. Walczak za prace techniczne przy wykonywaniu analiz serologicznych.

LITERATURA

1. Birecki M., Gabriel W. (1954): O letnim sadzeniu ziemniaków. Postępy Nauk Roln. z. 1 (4), s. 15.
2. Birecki M., Gabriel W. (1958): O niektórych wynikach badań Zakładu Ziemniaka IUNG nad wyradzaniem ziemniaka. Postępy Nauk Roln. z. 5 (53), s. 39.
3. Gabriel W., Roztropowicz S. (1959): Zagadnienie łagodnych chorób wirusowych ziemniaka. Postępy Nauk Roln. z. 3, s. 39.
4. Kozłowska A. (1957): Wirus X i wirus S w hodowlach ziemniaków pod Krakowem. Biul. IHAR nr 18, s. 49.
5. Roztropowicz S. (1959): Wartość nasienna sadzeniaków w zależności od plonowania krzaków matecznych i ciężarów kłębów. Roczn. Nauk Roln. t. 79-A-3.
6. Slogteren van D. H. M. (1954): Serological micro-reactions with plant viruses under paraffin oil. Proceedings of the Second Conference on Potato Virus Diseases Lisse Wageningen.
7. Świeżyński K., Czerwieniec Z., Prüffer B. (1958): Występowanie wirusa S oraz „nowego wirusa” na ziemniakach w Polsce. Hod. Rośl. Akl. i Nasien. t. 2, s. 21.

WOJCIECH GABRIEL, STANISŁAWA ROZTROPOWICZ

PRELIMINARY RESULTS OF INVESTIGATIONS UPON THE OCCURRENCE OF VIRUS S IN POTATO CROPS IN POLAND

In 1958 the Potato Division of the Institute of Soil Cultivation and Fertilization carried out preliminary investigations upon the occurrence of virus S. The necessary sera were obtained from Lisse (Holland) thanks to the kindness of Prof. E. van Slogteren and Mr D. H. M. van Slogteren.

Nineteen potato varieties were investigated for the presence of virus S (table 1 and 2) using the serological micromethod of van Slogteren (1954) and a high degree of infection was stated. The yield of about 150 diseased plants was compared with the yield of the same number of healthy plants. In Bałtyk variety a statistically proved decrease of yield caused by the virus S infection of plants was stated (table 3). It was due mainly to the diminution of the weight and not the number of tubers (table 4).

Potatoes of Ackersegen variety which were during 3 (series A) or 2 (series B) years reproduced on mineral or peat soils with 4 or 5 dates of planting, were also investigated.

After performing of the analysis of variance (table 5) the real influence of potato planting date upon the spread of virus S was stated (table 6). A tendency of a more intense spread of virus S on peat soils was found (table 7).

The infection with virus S of the plants belonging to Ackersegen variety originating from a population of 1957 was investigated. The material was divided into 3 fractions according to the yield of single plants. Each yield fraction was divided into 4 fractions according to the tuber size. The analysis of variance (table 8) proved that the potato plants descending from the fraction with the highest yield were considerably less infected with virus S than those derived from the other fractions (table 9).

It has been stated that the investigated conditions of environment and some biological factors have different influence upon the spread of virus S than upon the spread of rugose mosaic and leafroll.