

WPŁYW WIRUSÓW M i S NA SKUTECZNOŚĆ ZAKAŻANIA I KONCENTRACJĘ WIRUSÓW X i Y W ROŚLINACH ZIEMNIAKA

Jadwiga Pietrak

Instytut Ziemniaka, Młochów

Wzajemne oddziaływanie szczepów jednego wirusa wykazano po raz pierwszy w roślinach tytoniu zakażanych wirusem mozaiki tytoniu i od-tąd wykazywano je między serologicznie spokrewnionymi oraz niespo-krewnionymi wirusami. Ross [10] oraz Rochow i Ross [9, 8] zwracają uwagę, że zmiany zachodzące w interakcji między wirusami zależą od rodzaju wirusów ich szczepów, kolejności inokulacji, temperatury i pory roku. Hunnius [6] wykazał hamujące działanie wirusa S w mieszanej infekcji z wirusami X i Y, nie stwierdził natomiast wpływu wirusa S na ostrość objawów chorobowych powodowanych przez te wirusy w roślinach ziemniaka. Autor ten [7] stwierdził ponadto, że wirus M w mieszanej infekcji z wirusem S hamował lub wypierał wirus S z roślin ziemniaka. Wirus S działał również hamująco na wirus M. Przy inokulacji mieszaniną wirusów M i S — wirus S ograniczał tworzenie się lokalnych plamek wywoływanych przez wirus M na liściach rośliny testowej fasoli — Red Kidney.

W przeprowadzonych doświadczeniach badano wpływ wirusów M i S na skuteczność zakażenia wirusami X i Y u trzech odmian ziemniaka różniących się między sobą odpornością i reakcją na zakażenie poszczególnymi wirusami. Badano też wpływ wirusów M i S na koncentrację wirusów X i Y u odmiany Flisak.

MATERIAŁ I METODA

Do doświadczenia użyto 3 odmiany ziemniaka — Baca, Flisak i Uran wolne od wirusów. Doświadczenie prowadzono w szklarni i w polu. Podkielkowane wycinki bulw wysadzano do doniczek ceramicznych o średni-

cy 11 cm. Rośliny inokulowano w fazie 4-5 liści (około 2 tyg. od wysadzenia). Źródłem wirusa X był izolat z odmiany Bintje, wirusa Y — izolat z odmiany Lipiński Wczesny, wirusa M — izolat z odmiany Uran i wirusa S — izolat z odmiany Osa. Stosowano następujące kombinacje zakażenia zdrowych roślin wirusami: X, Y, M, S, MX, MY, SY, SX, MSX, i MSY.

Przy zakażeniach dwoma lub trzema wirusami nie mieszano inokulum, tylko zakażano każdy liść innym wirusem, w celu poznania wzajemnego wpływu wirusów w roślinie. W każdej kombinacji badano 12 roślin ziemniaka. Część roślin pozostawiono w szklarni, a część wysadzono w polu w kilku dni po inokulacji.

W czasie prowadzenia doświadczeń wykonywano obserwacje objawów chorobowych oraz testy serologiczne metodą precypitacji. Przeprowadzono również próbę oczkową celem zbadania zainfekowania bulw pochodzących z doświadczeń prowadzonych w szklarni i w polu.

Wpływ wirusów M i S na koncentrację wirusów X i Y badano w warunkach szklarniowych. Z odmiany Flisak wybrano rośliny, w których stwierdzono obecność wirusów M, S i M + S. Po 10 roślin z każdej kombinacji oraz 10 roślin zdrowych inokulowano wirusem X lub Y. Koncentrację wirusa X w tych roślinach badano po 3, 4, 5 tygodniach od inokulacji przy użyciu odciętych liści rośliny testowej *Gomphrena globosa*. Test biologiczny dla każdej rośliny ziemniaka wykonywano na 10 liściach *G. globosa*. Podobnie badano koncentrację wirusa Y używając odcięte liście rośliny testowej *Solanum demissum* (SdY).

Wyniki poddano analizie statystycznej dwuczynnikowej. Wartości porażenia wirusami transformowano na stopnie Bliss'a. Przy ocenie koncentracji liczbę nekroz transformowano wg wzoru Kleczkowskiego.

WYNIKI

Wirusy M i S wpłynęły na zmniejszenie skuteczności zakażenia wirusem X roślin odmian Uran i Flisak, natomiast nie wpłynęły na skuteczność zakażenia roślin odmiany Baca (tab. 1). Wirus M w kombinacji M + X wpływał najsilniej na obniżenie skuteczności zakażenia wirusem X. Zauważono, że w obecności wirusa S (kombinacja M + S + X) wpływ wirusa M na wirus X był mniejszy.

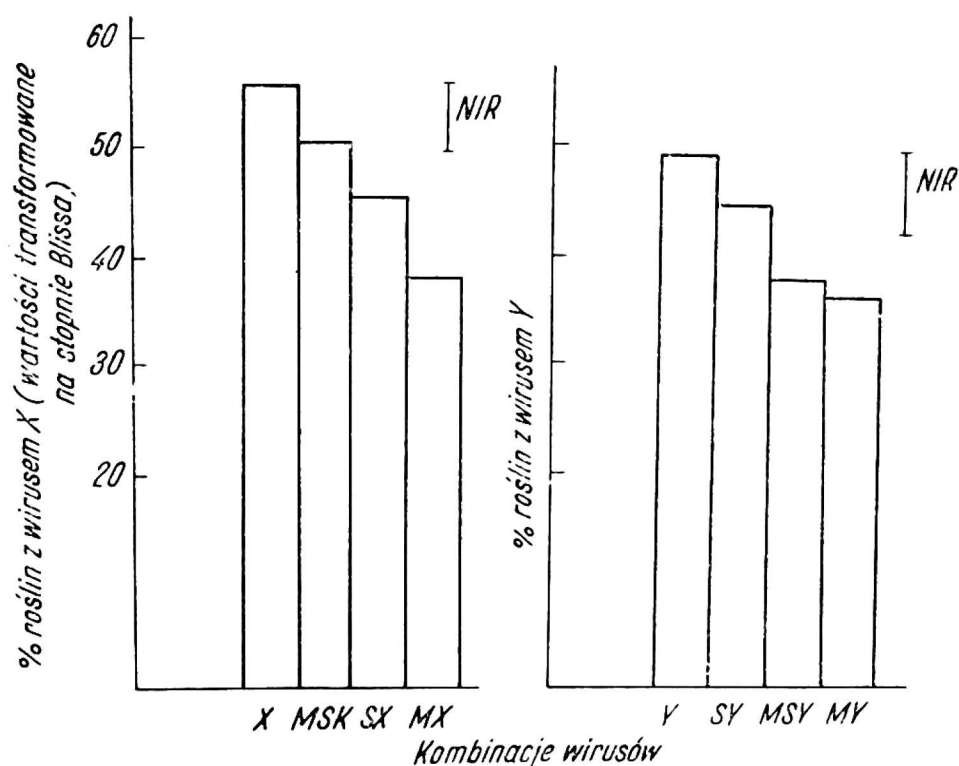
Wirusy M i S zmniejszyły skuteczność zakażenia roślin wirusem Y wszystkich odmian ziemniaka (tab. 1). Nie zaobserwowano jedynie wpływu na zakażenie wirusem Y u odmiany Baca w szklarni oraz u odmiany Uran w polu, gdzie było więcej roślin porażonych wirusem Y w kombinacji S + Y niż przy zakażeniu samym wirusem Y. Większe porażenie wirusem S w kombinacji S + Y może być spowodowane przypadkowym zakażeniem tym wirusem w polu. Stwierdzono również hamujący wpływ wirusa M i kombinacji M + S na skuteczność zakażenia wirusem Y (rys.

1), natomiast nie wystąpił istotny hamujący wpływ wirusa S na skuteczność zakażenia wirusem Y, ale tendencja była taka sama.

Tabela 1

Wpływ wirusów M i S na skuteczność zakażenia roślin ziemniaka wirusami X i Y

Odmiana	Warunki prowadzenia doświadczenia	Liczba zakażonych roślin (w %)							
		wirusem X				wirusem Y			
		X	MX	SX	MSX	Y	MY	SY	MSY
Baca	szklarniowe	100	100	100	100	100	75	100	80
	polowe	100	75	100	80	83	75	75	60
Flisak	szklarniowe	100	50	75	100	100	50	75	80
	polowe	100	50	75	80	83	75	75	80
Uran	szklarniowe	100	50	50	80	100	75	75	80
	polowe	83	50	50	80	33	25	50	20



Rys. 1. Wpływ wirusów M i S oraz M + S na skuteczność zakażenia roślin ziemniaka wirusami X i Y średnie dla 3 odmian; NIR — najmniejsza istotna różnica

Zakażenie bulw wirusami X i Y przy porażeniu kompleksami wirusów było mniejsze niż przy infekcji pojedynczymi wirusami (tab. 2). Wyraźnie słabsze zakażenie bulw wirusem Y w obecności wirusów M i S stwierdzono przy badaniu odmiany Uran prowadzonej w szklarni. Przy zakażeniu wirusem Y we wszystkich badanych roślinach w próbie oczkowej stwierdzono obecność wirusa Y, natomiast przy zakażeniach kompleksowych wirus Y stwierdzono tylko u 66% roślin.

Wirus S nie spowodował nasilenia objawów chorobowych wywoływanych przez wirusy X i Y, natomiast wirus M nasilał objawy wywoływa-

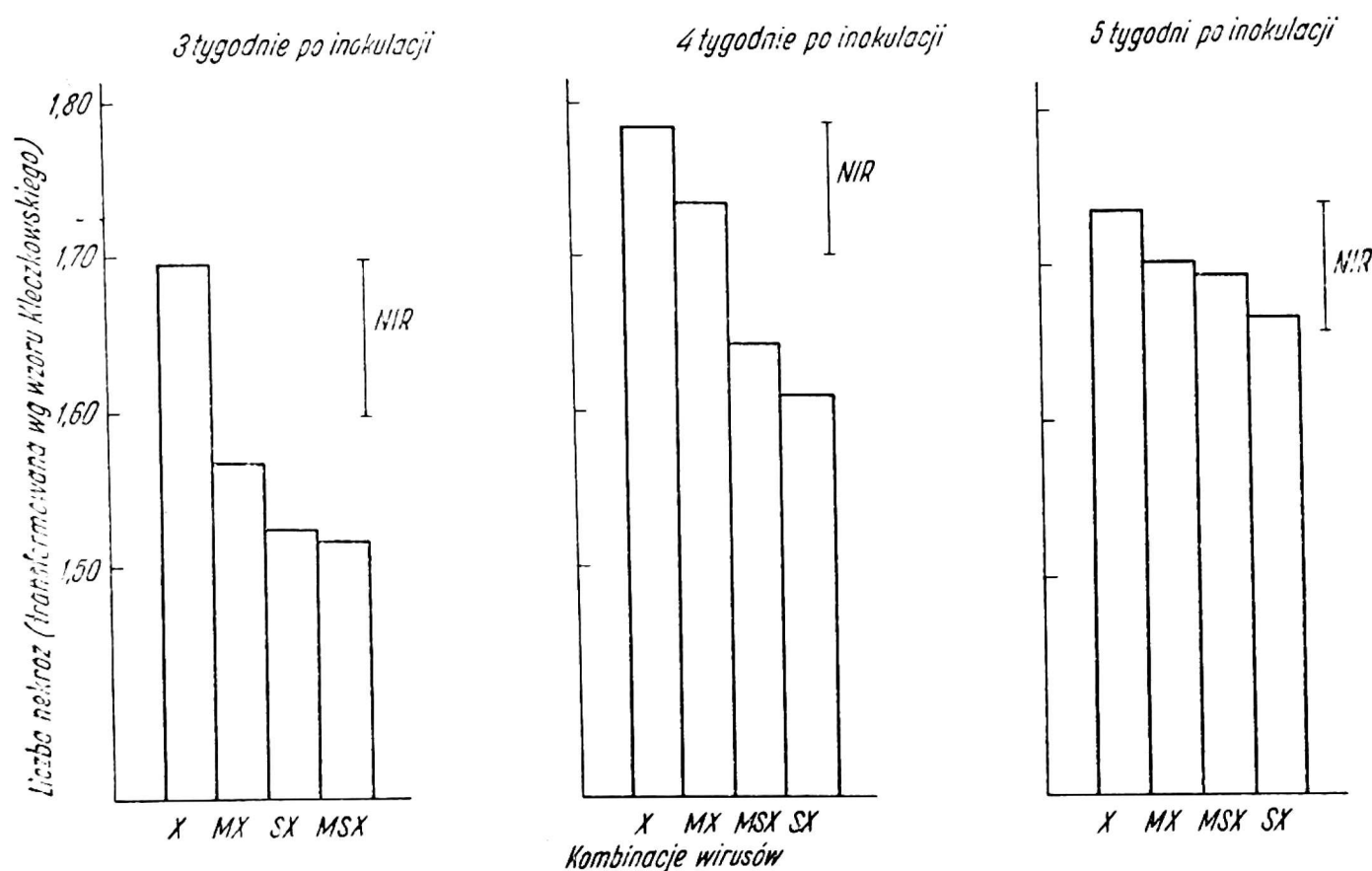
Tabela 2

Przemieszczanie się wirusów X i Y do bulw w obecności wirusów M i S

Odmiana	Warunki prowadzenia doświadczenia	Liczba zakażonych roślin w próbie oczkowej (w %)			
		wirusem X		wirusem Y	
		pojedynczo	w kompleksach	pojedynczo	w kompleksach
Baca	szklarniowe	100	90	100	86
	polowe	100	85	83	72
Flisak	szklarniowe	100	83	100	77
	polowe	100	78	83	76
Uran	szklarniowe	100	80	100	66
	polowe	83	72	33	22

ne przez wirus Y u odmiany Uran, a nie powodował nasilenia objawów chorobowych u odmian Baca i Flisak.

Wzrost koncentracji wirusa X w pierwszym okresie po zakażeniu był wyraźnie ograniczany przez wirusy M, S i M + S (rys. 2). Po upływie



Rys. 2. Wpływ wirusów M i S na koncentrację wirusa X w odmianie Flisak; NIR — najmniejsza istotna różnica

4 tygodni od zakażenia zaobserwowano zwiększenie koncentracji wirusa X; nadal występowało jednak ograniczenie namnażania się wirusa X w obecności wirusów M + S i wirusa S, a w przypadku obecności wirusa M nie stwierdzono już istotnego wpływu na wirus X. W 5 tygodniu od

zakażenia nie zaobserwowano istotnych różnic w koncentracji wirusa X zależnych od obecności wirusów M i S. W podobny sposób, jak to przedstawiono dla wirusa X, testowano rośliny w 3, 4 i 5 tygodniu od zakażenia oraz liczone nekrozy na SdY. Nie stwierdzono istotnych różnic w koncentracji wirusa Y w obecności wirusów M i S w żadnym z trzech badanych terminów.

DYSKUSJA

Obecność wirusów M i S w roślinach ziemniaka odmiany Flisak utrudniała zakażenie wirusami X i Y. Podobnie, w badaniach Hunniusa [6], obecność wirusa S utrudniała dokonanie infekcji ziemniaka przez wirus Y i w mniejszym stopniu przez wirus X.

Według Hunniusa przemieszczanie się wirusów do bulw w obecności wirusa S było utrudnione. Podobnie w doświadczeniach własnych zaobserwowano słabsze zakażenie bulw wirusami X i Y w obecności wirusów M i S, niż przy infekcjach pojedynczych. Najwolniejsze przemieszczanie się wirusa Y do bulw w obecności wirusów M i S zaobserwowano u odmiany Uran w warunkach szklarniowych. Po inokulacji roślin zdrowych wirusem Y wszystkie bulwy były zakażone; po inokulacji kompleksami wirusów zakażeniu wirusem Y uległo 66% bulw.

Podobnie jak to stwierdził Hunnius wirus S nie potęgował objawów chorobowych wywoływanych przez wirusy X i Y. Natomiast Rozendaal i Brust [11] zaobserwowali u niektórych odmian ziemniaka wyraźniejsze objawy wywoływane przez wirusy A, X i Y w obecności wirusa S niż w przypadku jego braku.

Wirus M powodował wzrost nasilenia objawów wywoływanych przez wirus Y u odmiany Uran. Również Bode [3] u odmiany Anette zaobserwował silniejsze objawy chorobowe, gdy wirus Y występował w obecności wirusa M.

Wyniki badań Błaszczaka i innych [2] wykazują, że kształtowanie się koncentracji wirusa X w roślinach ziemniaka, gdy występuje on sam i w kompleksach z wirusami Y^O i Y^N , zależy nie tylko od czasu jaki upłynął od inokulacji, ale również od odmiany ziemniaka.

W badaniach własnych u odmiany Flisak w trzecim i czwartym tygodniu po inokulacji stwierdzono istotne zmniejszenie koncentracji wirusa X występującego w obecności wirusów M i S, natomiast w piątym tygodniu nie stwierdzono już istotnego wpływu obecności tych wirusów na koncentrację wirusa X.

W badaniach różnych autorów [1, 5, 10] koncentracja wirusa Y nie zależała od obecności wirusa X w roślinach, a w badaniach Błaszczaka i innych [2] była mniejsza tylko w pierwszym okresie po inokulacji. W przeprowadzonych doświadczeniach koncentracja wirusa Y nie zależała także od obecności w roślinie wirusów M i S. Z przeprowadzonych

doświadczeń wynika, że obecność wirusów M i S wpływała na zmniejszenie skuteczności zakażenia roślin wirusami X i Y i na koncentrację wirusa X w roślinach ziemniaka. Należy zwrócić uwagę, aby przy przeprowadzaniu oceny odporności na dane wirusy używać materiałów wolnych od innych wirusów. Pozwoli to uniknąć modyfikującego wzajemnego działania wirusów występujących kompleksowo w roślinach ziemniaka.

PODSUMOWANIE WYNIKÓW I WNIOSKI

1. Stwierdzono hamujący wpływ wirusów M i S na skuteczność zakażenia roślin ziemniaka wirusami X i Y. Przy zakażeniach kompleksowych liczba roślin podległych infekcji wirusami X lub Y zmniejszyła się o 20-50 procent.

2. Przemieszczanie się wirusów X i Y do bulw było słabsze w obecności wirusów M i S w roślinach ziemniaka.

3. Obserwowano silniejszy wpływ wirusów M i S na zakażenie wirusami X i Y w warunkach polowych.

4. Wirus S nie nasilał objawów chorobowych wywoływanych przez wirusy X i Y, natomiast wirus M powodował nasilenie objawów wywoływanych przez wirus Y u odmiany Uran.

5. Wirusy M i S w trzecim i czwartym tygodniu po inokulacji powodowały zmniejszenie koncentracji wirusa X, natomiast nie wpływały istotnie na poziom koncentracji wirusa Y.

6. Aby uniknąć modyfikującego wzajemnego wpływu wirusów występujących kompleksowo w roślinach ziemniaka, należy przy przeprowadzaniu oceny odporności ziemniaka na dane wirusy używać materiały wolne od innych wirusów.

LITERATURA

1. Bercks R.: Virusgehalt von Tabakpflanzen bei Mischinfectionen durch Kartoffel-X und Y Virus. *Phytopath.*, 1955, 24, 407-420.
2. Błaszczak W., Gilewska M., Weber Z.: Reakcja dwóch odmian ziemniaka na porażenie przez wirusy X i Y i ich kompleksy. *Ziemniak*, 1971, s. 29-40.
3. Eode O.: Untersuchungen über das M-Virus der Kartoffel. *Proc. 3rd Conf. EAPR, Zürich 1966*, s. 226.
4. Hiruki C.: Red Kidney bean, an useful bioassay host for qualitative and quantitative work with potato virus M. *Phytopath.*, 1970, t. 60, z. 4, s. 739-740.
5. Horvath J.: Erhöhung der Virusaktivität bei Mischinfektion das Kartoffel-Y in *Nicotiana tabacum* L., *Z. PflKrankh. PflSchutz*, 1966, 76, s. 209-213.
6. Hunnius W.: Versuche mit dem S-Virus der Kartoffel. *Proc. 3rd Conf. EAPR. Zürich 1966*, s. 226.
7. Hunnius W.: Zum Verhalten des M-Virus in der Kartoffel. *Z. PflKrankh. PflSchutz*, 1972, B. 79, H. 7, S 385-399.
8. Rochow W. F., Ross A. F.: Relative concentration of potato virus X in double and single infections. *Phytopath.*, 1954, 41, s. 504.

9. Rochow W. F., Ross A. F.: Virus multiplication in plants doubly infected by potato viruses X and Y. *Virology*, 1956 1, s. 10-27.
10. Ross A. F.: Local lesion formation and virus production following simultaneous inoculation with potato viruses X and Y, *Abstr. Phytopath.*, 1950, 40, s. 24.
11. Rozendaal A., Brust J.H.: The significance of potato virus S in seed potato culture. *Proc. 2nd Conf. Pot. Vir. Dis. Lisse-Wageningen*, 1955, s. 120-133.

Ядвига Петрак

ВЛИЯНИЕ M И S ВИРУСОВ НА ДЕЙСТВЕННОСТЬ ЗАРАЖЕНИЯ И КОНЦЕНТРАЦИЮ X И Y ВИРУСОВ В РАСТЕНИЯХ КАРТОФЕЛЯ

Резюме

В поставленных опытах изучалось влияние M и S вирусов на действенность заражения растений картофеля X и Y вирусами по трем сортам картофеля. Также изучалось влияние M и S вирусов на концентрацию X и Y вирусов у сорта Флибак.

Установлено задерживающее влияние M и S вирусов на действенность заражения растений картофеля X и Y вирусами. Более сильное влияние M и S вирусов на заражение X и Y вирусами наблюдалось в полевых условиях. Перемещение X и Y вирусов к клубням было более слабым в растениях картофеля в присутствии M и S вирусов. M и S вирусы через три и четыре недели после инокуляции вызывали снижение концентрации X вируса, существенным же образом не влияли на концентрацию Y вируса.

При проведении оценки устойчивости картофеля к данным вирусам следует обратить внимание, чтобы используемые материалы были свободны от других вирусов. Это даст возможность избежать модифицирующего взаимного влияния вирусов, комплексно выступающих в растениях картофеля.

Jadwiga Pietrak

THE EFFECT OF PVM AND PVS ON EFFICIENCY OF INFECTION AND ON CONCENTRATION OF PVX AND PVY IN POTATO PLANTS

Summary

The influence of PVM and PVS on the efficiency of infection with PVX and PVY was investigated in three potato varieties. Moreover, study was made of the effect of PVM and PVS on the concentration of PVX and PVY in the Flisak variety.

It was found that in the presence of PVM and PVS, the efficiency of potato plant infection with PVX and PVY was reduced; this effect was more pronounced

under field conditions. Translocation of PVX and PVY to the tubers was less intense in PVM- and PVS-infected potato plants. In the third and fourth week after inoculation viruses PVM and PVS caused a reduction of the concentration of PVX, while exerting no marked effect on that of PVY.

In the evaluation of the resistance of potato plants to a given virus it is important to use plant material free of other viruses. Thus, the mutual modifying effect of viruses occurring in potato plants as a complex can be avoided.