

INTERAKCJA WIRUSÓW M I S W TRZECH ODMIANACH ZIEMNIAKA

Ewa Pietkiewicz

Instytut Ziemniaka, Młochów

Z badań Hunniusa [7] wynika, że w roślinach ziemniaka występuje współdziałanie wirusów M i S. Zagadnienie to jest ważne ze względu na trudności w serologicznym wykrywaniu wirusów M i S w roślinach kompleksowo zakażonych tymi wirusami [5, 8, 10].

Celem badań było bliższe scharakteryzowanie zależności między wirusami M i S na tle serologicznego ich wykrywania.

MATERIAŁ I METODY

Badania wykonano w latach 1973-1974 na roślinach 3 odmian ziemniaka — Baca, Turysta i Flisak V prowadzonych w szklarni i pochodzących z bulw wolnych od wirusów.

Wirusy M i S wprowadzono do roślin drogą szczepienia lub inokulacji mechanicznej w stadium 3-4 liści. Przy inokulacji mechanicznej stosowano trzykrotne zakażenie liści w odstępach dwudniowych metodą bezpośredniego pocierania listków roślin inokulowanych liściem rośliny stanowiącej źródło wirusa. Przy szczepieniu stosowano metodę szczepienia w klin, przy czym podkładką były zawsze badane rośliny, a zrazem — rośliny pomidora (wirus M) lub ziemniaka (wirus S).

Zarówno przy inokulacji mechanicznej, jak i szczepieniu stosowano ten sam izolat wirusa. Dla wirusa M był to izolat z odmiany ziemniaka Uran, pasażowany przez rośliny pomidora, dla wirusa S — izolat z odmiany ziemniaka Osa.

Wirusy M i S wprowadzono do roślin w trzech wariantach:

- 1) rośliny bezwirusowe zakażane jednym wirusem,
- 2) rośliny bezwirusowe zakażane jednocześnie dwoma wirusami —

w tym wypadku część liści na roślinie inokulowano wirusem M, część — wirusem S,

3) rośliny zakażone uprzednio jednym wirusem i inokulowane drugim — pierwszy wirus wprowadzano do roślin drogą szczepienia i po potwierdzeniu obecności tego wirusa testem serologicznym drugi wirus wprowadzano drogą inokulacji mechanicznej.

W ramach trzech wariantów wydzielono 6 kombinacji:

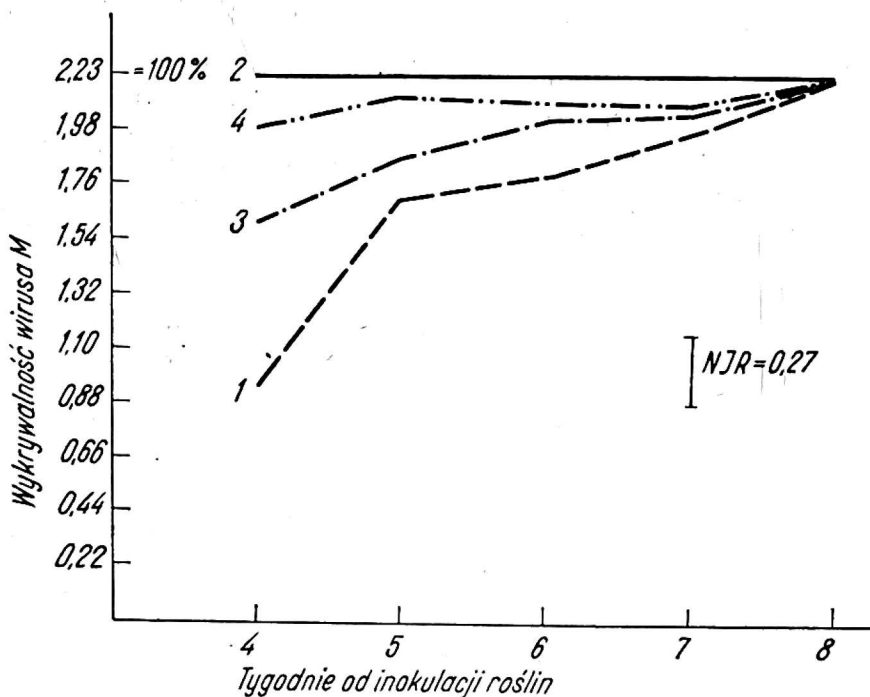
- 1) rośliny zakażone wirusem M,
- 2) rośliny zakażone wirusem S,
- 3) rośliny zakażone wirusami M i S jednocześnie,
- 4) rośliny porażone wirusem M inokulowane wirusem S,
- 5) rośliny porażone wirusem S inokulowane wirusem M,
- 6) rośliny bezwirusowe nieinokulowane (kontrola).

W poszczególnych kombinacjach prowadzono po 5 roślin dla każdej odmiany, co stanowi łącznie 90 roślin. Tę liczbę roślin utrzymano we wszystkich doświadczeniach.

Obecność wirusów M i S badano serologicznie w roku infekcji i w następnym. Testy serologiczne prowadzono metodą aglutynacji kilkakrotnie w odstępach tygodniowych. W roku infekcji rośliny testowano w okresie 4-8 tygodni po inokulacji, natomiast na roślinach z bulw potomnych badania wykonano w okresie 3-9 tygodni po wschodach. Za kryterium oceny przyjęto liczbę roślin wykazujących obecność wirusa w badanej próbie. Wyniki analizowane statystycznie stosując transformację według wzoru $y = x$ [4], gdzie x — liczba roślin wykazujących wirus.

WYNIKI

Badając wpływ obecności wirusa S na serologiczną wykrywalność wirusa M w roku infekcji stwierdzono zróżnicowanie wykrywalności wirusa M w zależności od sposobu i kolejności wprowadzenia tych wirusów do rośliny, jak też wieku testowanych roślin (rys. 1). W przypadku, gdy rośliny szczepiono najpierw wirusem M, a następnie po opanowaniu przez niego wprowadzono wirus S, wykrywalność wirusa M utrzymywała się przez cały okres testowania na poziomie 100%. Przy odwrotnej kombinacji, gdzie rośliny opanowane przez wirus S inokulowano wirusem M, wykrywalność wirusa M kształtowała się podobnie. W obu pozostałych przypadkach, to jest zakażeniu samym wirusem M, jak również przy równoczesnym zakażeniu wirusami M i S w pierwszych terminach testowania wystąpiły istotne różnice wykrywalności między tymi dwoma kombinacjami, jak również między dwoma wyżej omawianymi. Różnice te dla kombinacji równoczesnego zakażenia utrzymywały się do 6-go tygodnia po inokulacji. W ostatnim terminie testowania (8 tygodni po ino-



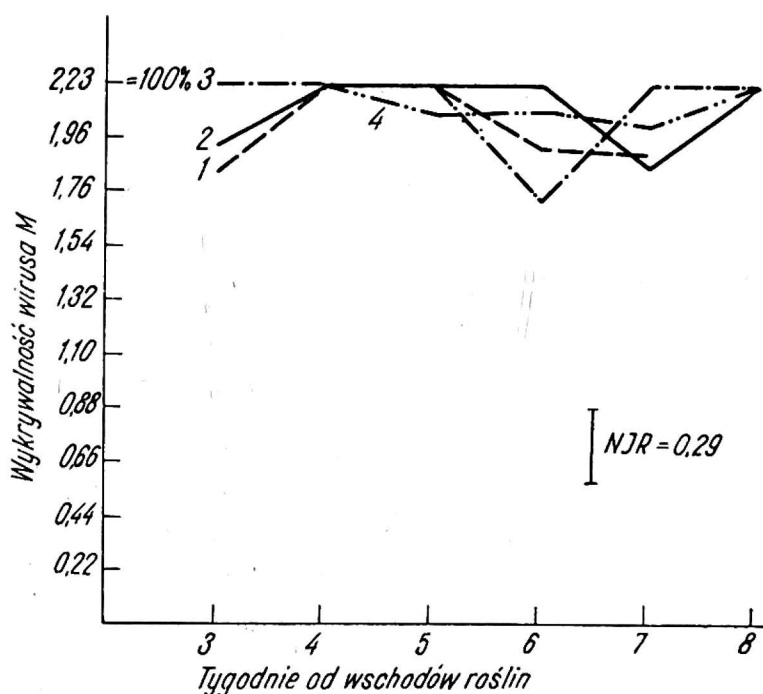
Rys. 1. Wpływ obecności wirusa S na serologiczną wykrywalność wirusa M w roślinach w roku infekcji

1 — rośliny inokulowane SM, 2 — rośliny szczepione M inokulowane S, 3 — rośliny inokulowane M, 4 — rośliny szczepione S inokulowane M

kulacji) wykrywalność wirusa M we wszystkich kombinacjach osiągała 100%.

W I roku po infekcji od pierwszych terminów testowania wykrywalność wirusa M niezależnie od obecności wirusa S była wysoka we wszystkich kombinacjach, niemniej jednak wykazywała odchylenia (rys. 2).

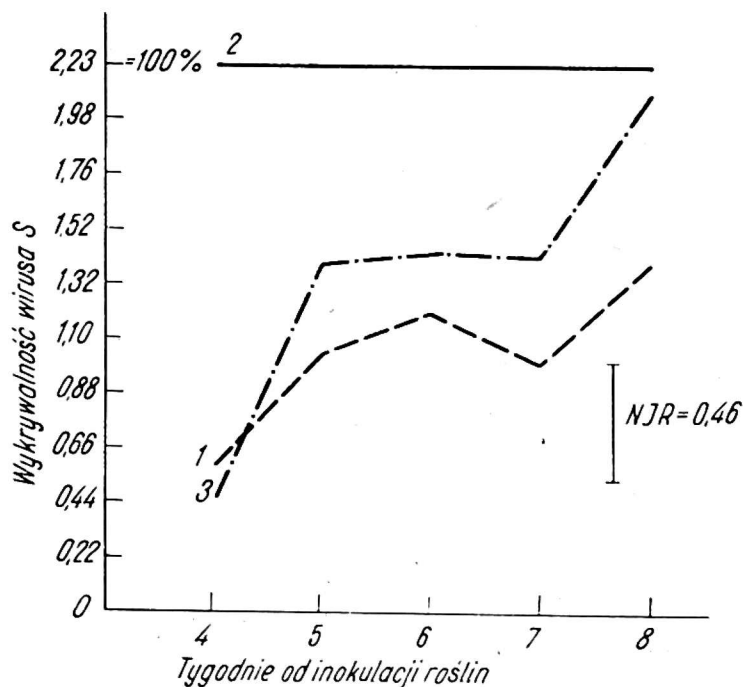
W ostatnim terminie testowania (8 tygodni) osiągnięto wykrywalność 100% we wszystkich kombinacjach z wyjątkiem grupy roślin jednocześ-



Rys. 2. Wpływ wirusa S na serologiczną wykrywalność wirusa M w roślinach ziemniaka w pierwszym roku po infekcji (objaśnienia jak na rys. 1)

nie zakazanych dwoma wirusami, gdzie w tym terminie testowania nie wykryto już wirusa M w żadnej z badanych roślin.

Wykrywalność wirusa S, podobnie jak wirusa M, zależała od zastosowanych kombinacji zakazania roślin (rys. 3). Pełną wykrywalność wirusa S uzyskano tylko w kombinacji, w której wirus S wprowadzono do

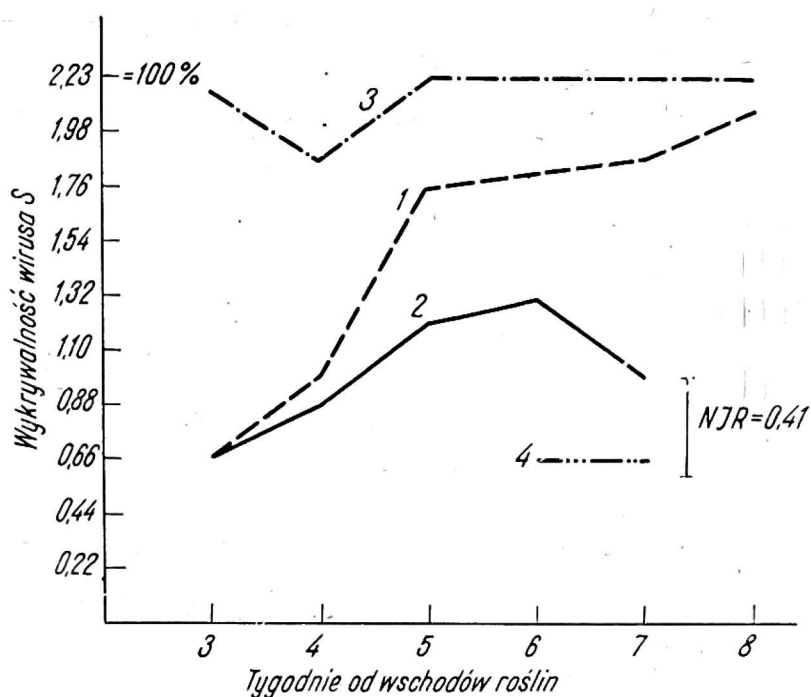


Rys. 3. Wpływ obecności wirusa M na serologiczną wykrywalność wirusa S w roślinach ziemniaka w roku infekcji
1 — rośliny inokulowane SM, 2 — rośliny szczepione S inokulowane M, 3 — rośliny inokulowane S

roślin szczepieniem i po opanowaniu przez niego rośliny wykonano inokulację wirusem M. Przy jednoczesnym zakażeniu dwoma wirusami, wykrywalność wirusa S była niższa w porównaniu z roślinami inokulowanymi tylko wirusem S, co wyraźnie zaznacza się w ostatnim terminie. W grupie roślin szczepionych wirusem M, a następnie inokulowanych wirusem S w roku infekcji nie stwierdzono w żadnym z terminów testowania obecności wirusa S.

W I roku po infekcji układ pomiędzy kombinacjami zmienił się w sposób zasadniczy. Nastąpił znaczny wzrost wykrywalności wirusa S w roślinach inokulowanych tylko tym wirusem (rys. 4), natomiast w kombinacjach z wirusem M wykrywalność wirusa S była znacznie obniżona. Szczególnie wyraźnie zarysował się ten spadek w roślinach szczepionych wirusem S i inokulowanych wirusem M, gdzie pomimo wzrostu wykrywalności u roślin 6-tygodniowych ogólnie osiągnięto niską wykrywalność wirusa S we wszystkich terminach testowania. W grupie roślin szczepionych wirusem M i inokulowanych wirusem S w I roku po infekcji stwierdzono obecność wirusa S tylko sporadycznie i to u roślin 6-7 tygodniowych.

Omówione powyżej zależności pomiędzy wirusami M i S wystąpiły u wszystkich trzech badanych odmian, dlatego też analizowano je łącznie.



Rys. 4. Wpływ wirusa M na serologiczną wykrywalność wirusa S w roślinach ziemniaka w pierwszym roku po infekcji

1 — rośliny inokulowane SM, 2 — rośliny szczepione S inokulowane M, 3 — rośliny inokulowane S, 4 — rośliny szczepione M inokulowane S

DYSKUSJA

Zróznicowanie wykrywalności wirusa M w zależności od zastosowanej kombinacji z wirusem S w roku infekcji świadczy o istnieniu wzajemnego wpływu tych wirusów na szybkość namnażania się i koncentrację wirusów, a co za tym idzie — serologiczna wykrywalność. Obecność wirusa S w roślinach zakażonych wirusem M stymulowała wykrywalność wirusa M, co pozwoliło na wcześniejsze wykrycie tego wirusa w porównaniu z roślinami inokulowanymi tylko wirusem M. Przy równoczesnym zakażeniu dwoma wirusami, kiedy oba wirusy miały jednakowe warunki do rozprzestrzeniania się w roślinie, namnażający się wirus S obniżał i opóźniał wykrywalność wirusa M.

Zmienna wykrywalność wirusa w poszczególnych terminach w I roku po infekcji może być związana z nierównomiernym rozmieszczeniem i różną koncentracją wirusa M w roślinie (1, 3, 6, 9). Nie wykrycie obecności wirusa M w ostatnim terminie testowania (8 tygodni) w grupie roślin zakażonych jednocześnie wirusami M i S może być wynikiem działania wirusa S w tych roślinach, jak również innych przyczyn, których nie badano w tym doświadczeniu.

Rozpatrując ogólnie zagadnienie wpływu wirusa S na wykrywalność wirusa M wydaje się, że występuje on głównie w roku infekcji. Odmienne kształtują się zależności pomiędzy wykrywalnością wirusa S, a obecnością wirusa M. O ile w roku infekcji ujawnił się tu hamujący wpływ wirusa M na wykrywalność wirusa S, w I roku po infekcji zaznacza się

dodatkowo wypierający wpływ wirusa M w roślinach, które w roku infekcji wykazywały obecność obu wirusów.

Obniżona wykrywalność wirusa S może być wynikiem niskiej koncentracji, jaką wirus ten osiąga w obecności wirusa M i która jest niewykrywalna zastosowaną metodą serologiczną. Podobną koncepcję wysuwa również Hunnius [7], który w swoich badaniach także stwierdził istotny wpływ ograniczający wirusa M na ujawnianie się i obecność wirusa S.

Ujawnianie się w I roku po infekcji obecności wirusa S w grupie roślin szczepionych wirusem M i następnie inokulowanych wirusem S, w 6 i 7 godzin, wskazuje na to, że jest to okres optymalnej wykrywalności tego wirusa.

Nie stwierdzenie wirusa S w roślinach uprzednio porażonych wirusem M w roku infekcji sugeruje istnienie między tymi wirusami zjawiska wzajemnej immunizacji, oczywiście immunizacji niekompletnej — tylko ze strony wirusa M. Występowanie tego rodzaju zjawiska może być spowodowane bliskim pokrewieństwem serologicznym obu wirusów [2, 9].

WNIOSKI

1. Obecność wirusa S w roślinach badanych odmian ziemniaka nie wpływała na serologiczną wykrywalność wirusa M w przypadku infekcji wtórnej. Przy infekcji pierwotnej różnice wykrywalności tego wirusa spowodowane obecnością wirusa S obserwowano do 6 tygodni po inokulacji.

2. Obecność wirusa M w roślinach ziemniaka wpływała hamująco na serologiczną wykrywalność wirusa S zarówno w roku infekcji jak i w roślinach uzyskanych z bulw zakażanych roślin.

3. Ograniczanie namnażania wirusa S w obecności wirusa M może być jedną z przyczyn trudności w wykrywaniu wirusa S w roślinach ziemniaka. Przy kompleksowym porażeniu wirusami M i S, wirus M może tak obniżyć koncentrację wirusa S, że jest on trudny do wykrycia standartowymi testami serologicznymi.

LITERATURA

1. Bartels R., Volk J: Versuche zur Übertragung von Kartoffel — M — Virus und verwandten Isolaten und der M — Virus in Tomaten. Eur. Potato J., 1966 t. 9, z. 197-207
2. Bagnall R., Wetter C., Larson R.: Differential host and serological relationship of potato virus M, potato virus S and carnation Latent virus. Phytopath., 1959, t. 49, z. 7, s. 435-442
3. Chrzanowska M.: Wpływ temperatury na wykrywalność wirusów M i S w roślinach ziemniaka. Zesz. probl. Post. Nauk rol., 1973, z. 142, s. 81-91
4. Cochram W., Cox G.: Experimental designs. Wiley Publications. New York, London, 1955

5. Czapiewska A.: Otrzymywanie sadzeniaków wolnych od wirusów w Mazurskiej Hodowli Ziemniaka. 1970, Biul. Inst. Ziem., z. 6, s. 43-49
6. Dzięwońska M., Sawicki M., Ostrowska K.: Wykrywalność ziemniaczanego wirusa M w roślinach ziemniaka pierwotnie zakażonych. Zesz. probl. Post. Nauk rol., 1973, z. 142, s. 69-80
7. Hunnius W.: Zum Verhalten des M — virus in der Kartoffel. Z.Pflkrankh. Pflschutz., 1972, t. 79, z. 7, s. 385-399
8. Pietrak J., Chrzanowska M.: Występowanie wirusa M, wirusa S i kompleksu tych wirusów w odmianach ziemniaka w warunkach polowych. Biul. Inst. Ziem., (w druku)
9. Rozendaal A., van Slogteren: A potato virus identified with potato virus M and its relationship with potato virus S. Proc. 3rd Conf. Potato Vir. Dis. Lisse — Wageningen 24-28 June 1957
10. Staszewicz M.: Serologiczna wykrywalność wirusów M i S w liściach i bulwach odmian Baca i Epoka. Z prac I. Ziem., 1973, 5/6/7, s. 43-45

Ewa Pietkiewicz

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ M И S ВИРУСОВ В ТРЕХ СОРТАХ КАРТОФЕЛЯ

Резюме

Исследовано взаимное влияние M и S вирусов в растениях 3 сортов картофеля — Баца, Туриста, Флибак, на серологическую выявляемость обоих вирусов по методу аглютинации. Вирусы введены в безвирусные растения искусственно, путем прививки и механической инокуляции. Установлены существенные зависимости между наличием в растениях M вируса и выявляемостью S вируса. Эта выявляемость зависела от очередности введения этих вирусов в растения, степени овладения растения одним из вирусов и возраста тестируемых растений. Вообще установлено ограничивающее влияние M вируса на размножение и серологическую выявляемость S вируса как в год инфекции, так и в первый год после инфекции.

Наличине S вируса в растениях исследуемых сортов картофеля не влияло на серологическую выявляемость M вируса в случае вторичного заражения. При первичном заражении разницы выявляемости этого вируса вызываемые присутствием S вируса наблюдались до 6-й недели после инокуляции.

Ewa Pietkiewicz

VIRUS M AND S INTERACTION IN THREE POTATO VARIETIES

Summary

The interaction between viruses M and S in plants of 3 potato varieties, Baca, Turysta and Flisak was investigated in reference to serological detectability of both viruses by the agglutination method. The viruses were artificially introduced into virus-free plants by inoculation or grafting. A significant relation was found between the presence of virus M in the plants and the detectability of virus S.

Detectability depended on the succession of virus introduction into the plant, the degree of infection of the plant by one of these viruses and the age of the tested plants. In general virus M was found to restrict the multiplication and detectability of virus S in the year of infection and the next year.

The presence of virus S in the plants of the investigated potato varieties did not affect the serological detectability of virus M in the case of secondary infection. In the case of primary infection the differences in detectability of this virus caused by the presence of virus were observed for 6 weeks after inoculation.