

WYKRYWALNOŚĆ WIRUSÓW M i S W ROŚLINACH 6 ODMIAN ZIEMNIAKA PORĄŻONYCH KOMPLEKSEM WIRUSÓW M + S

Mirostawa Chrzanowska, Ewa Pietkiewicz, Helena Zagórska

Instytut Ziemiańka, Młochów

W czasie przeprowadzania testów serologicznych na obecność wirusów M i S w roślinach ziemniaka napotyka się często na trudności w wykrywaniu jednego z wirusów, jeśli występuje on w tych roślinach w obecności drugiego. Trudności te występują zwłaszcza u niektórych odmian ziemniaka.

Znany jest fakt, że u wielu odmian tzw. „nosicieli” wirusa S, u których wszystkie rośliny są tym wirusem porażone, wykrywalność w różnych doświadczeniach nie była zadowalająca. W badaniach polowych prowadzonych w latach 1958-1964 u odmian Pierwiosnek, Epoka, Orzeł i Merkur [1], wykrywalność wirusa S nie przekraczała 85%, a czasem spadała do 13-15 procent. Także w badaniach Chrzanowskiej [2] prowadzonych w latach 1969-1972 u odmian Flisak, Bem, Bolko, Merkur, Wulkan, Osa, Wera, Baca i Smak stwierdzone serologicznie zarażenie roślin wirusem S w ciągu czterech lat nie przekraczało 75 procent.

W doświadczeniach prowadzonych w szklarni i w fitotronie [3] przy uwzględnianiu różnych części badanych roślin wykrywalność wirusa S nie przekraczała 66 procent. Wykrywalność wirusa M była w tych doświadczeniach wyższa, ale również niezadowalająca.

Kozłowska [13] obserwowała zmianę odsetka zarażonych wirusami X i S roślin ziemniaka w kolejnych kilku latach uprawy tego samego materiału. Autorka tłumaczyła to zmianami w koncentracji wirusów, a także podejrzewała wzajemny antagonizm między wirusami X i S w roślinach ziemniaka.

Hunnius [11] wykazał, że istnieje hamujący wpływ wirusa S na wirus Y ziemniaka i że wpływ ten zależy od odmiany ziemniaka. Także Pietrak [15] stwierdziła ograniczający wpływ wirusów M i S na sku-

teczność zakażenia roślin ziemniaka wirusami X i Y, a prócz tego wpływ wirusów S i M na zmniejszenie koncentracji wirusa X w pierwszych tygodniach po inokulacji roślin ziemniaka. Z trzech badanych odmian — Baca, Flisak i Uran — najsilniejszy wpływ wirusów M i S na obniżenie skuteczności zakażenia wirusami X i Y wystąpił na odmianie Uran. Rozendaal i Slogteren [16] obserwowali również pewien wpływ wirusa S na kształtowanie się objawów chorobowych wywoływanych przez wirus M.

Hunnius [12] podaje, że wirus S wpływa hamująco na wirus M lub odwrotnie — wirus M hamuje lub wypiera z roślin ziemniaka wirus S. Koncentracja wirusa w roślinie zależy więc między innymi od odmiany ziemniaka i obecności innego wirusa w roślinie.

Celem pracy było wyjaśnienie jak temperatura otoczenia wpływa na wykrywalność wirusów M i S w zależności od odmiany ziemniaka i wieku badanej rośliny, w przypadku porażenia roślin kompleksem wirusów M + S.

MATERIAŁ I METODA

Do doświadczenia przeprowadzonego zimą 1973 r. w szklarni i kamerach klimatyzowanych użyto 5 odmian ziemniaka: Epoka, Flisak, Nysa, Osa i Pierwiosnek oraz ród 20 501 — Dalila.

Rośliny tych odmian były zakażone wirusem S w warunkach infekcji naturalnej. W roku poprzedzającym doświadczenie po 10 roślin każdej odmiany inokulowano trzykrotnie izolatem wirusa M z odmiany Uran w warunkach szklarniowych, a następnie zakażone rośliny wysadzono w polu. Większość roślin podległa zakażeniu dając bulwy porażone obydwojoma wirusami M + S. Z każdej rośliny pobrano 3 bulwy, z których wycięto po jednym kielku i wysadzono w szklarni. W momencie przenoszenia roślin do kamer klimatyzowanych wybrano potomstwo (24 rośliny) z 8 roślin macierzystych każdej odmiany, odrzucając rośliny optycznie zdrowe lub najslabiej wyrównane. Dwa tygodnie po wysadzeniu kielków odmiany wczesne przeniesiono do kamer klimatyzowanych z temperaturą 16, 22 i 28°C. W każdej kamerze znalazły się próbki pochodzące z 8 roślin. W tym czasie rośliny odmian późnych (Flisak i Nysa) były jeszcze małe i niewyrównane. Przeniesiono je do kamer tydzień później. Testy serologiczne zapoczątkowano po tygodniu przebywania roślin w kamerach i powtarzano je co tydzień odpowiednio po 4, 5, 6, 7 i 8 tygodniach od wysadzenia kielków odmian wczesnych oraz po 5, 6, 7, 8 i 9 tygodniach od wysadzenia odmian późnych.

Wiosną i latem 1973 r. wykonano inne doświadczenia w celu zbadania zachowania się wirusów M i S w potomstwie roślin odmian Epoka i Flisak, u których w roku poprzedzającym doświadczenie wykryto kompleks wirusów M + S w warunkach naturalnych. Doświadczenia przeprowadzano w szklarni testując po 40 roślin każdej odmiany w sześciu ter-

minach, począwszy od trzeciego tygodnia po wysadzeniu, w odstępach tygodniowych.

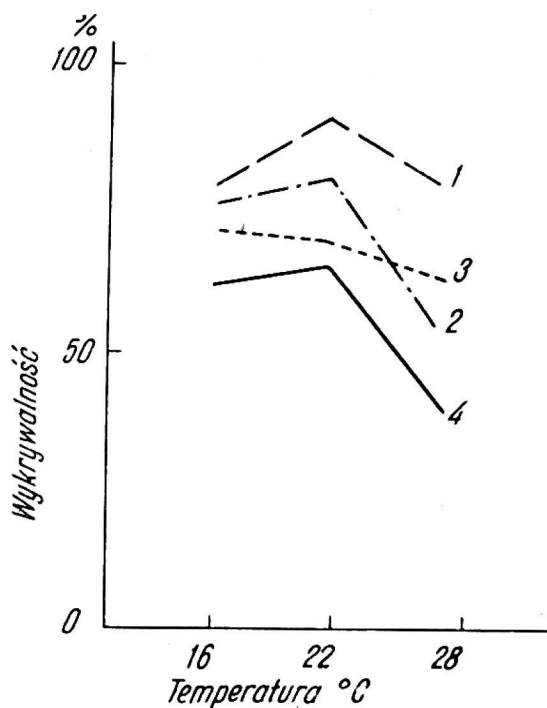
Do testów serologicznych pobierano każdorazowo czwarty rozwinięty liść od góry każdej rośliny. Sok wyciskano przy pomocy prasy ręcznej. Badania prowadzono metodą aglutynacji. Do badań użyto surowice anty-M i anty-S produkcji krajowej.

Wyniki obliczono statystycznie przy pomocy analizy wariancji stosując transformację pierwiastkową $y = \sqrt{x}$ i Bliss'a.

WYNIKI

WPLYW TEMPERATURY NA WYKRYWALNOŚĆ WIRUSÓW M i S

Stwierdzono istotny wpływ temperatury na wykrywalność wirusa S w roślinach ziemniaka prowadzonych w kamerach klimatyzowanych. Największą wykrywalność wirusa S stwierdzono u roślin prowadzonych w temperaturach stałych 16 i 22° i to zarówno u roślin zarażonych tym wirusem pojedynczo, jak i w kompleksie z wirusem M. W temperaturze 28°, zwłaszcza u roślin porażonych kompleksowo, wykrywalność wirusa S znacznie spadała (rys. 1).



Rys. 1. Wpływ temperatury na wykrywalność wirusów M i S w roślinach ziemniaka porażonych kompleksem M + S; 1 — S w „S”, 2 — S w „M + S”, 3 — M w „M + S”, 4 — kompleks „M + S”

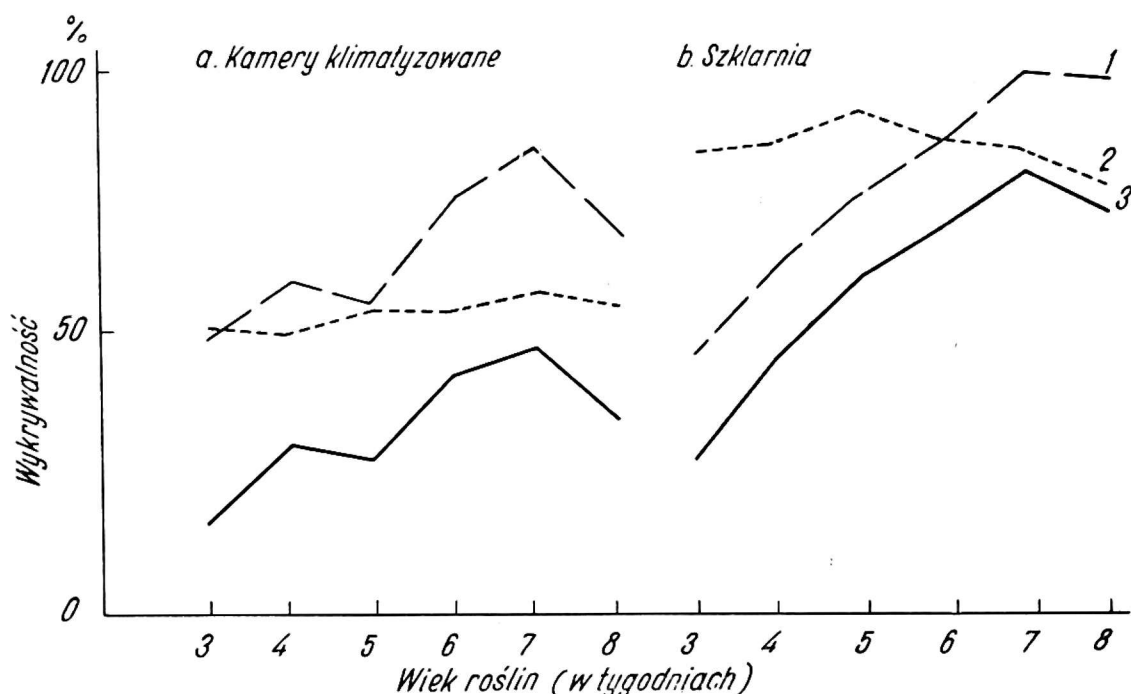
U odmian Epoka i Pierwiosnek badanych w dwóch terminach wiosną i latem w szklarni nie stwierdzono istotnego wpływu warunków panujących w szklarni w tym okresie (temperatura, światło) na wykrywalność

wirusa S w roślinach porażonych kompleksem wirusów M + S, ale tendencja była taka sama. Wiosną, gdy udawało się utrzymać temperaturę nie przekraczającą 24°, wykrywalność wirusa S wyniosła 84,7%, a latem przy znacznym podwyższeniu temperatury w dzień — 78,7 procent.

W warunkach kamer klimatyzowanych nie stwierdzono istotnego wpływu temperatury na wykrywalność wirusa M w roślinach porażonych kompleksem wirusów M + S, chociaż i tu obserwowano tendencję do obniżenia wykrywalności w temperaturze 28° (rys. 1). W doświadczeniu prowadzonym w szklarni z dwiema odmianami Epoka i Pierwiosnek istotnie lepszą wykrywalność wirusa M stwierdzono u roślin prowadzonych w szklarni latem (90,9%) niż wiosną (78,6%).

WPLYW WIEKU ROŚLINY NA WYKRYWALNOŚĆ WIRUSÓW M i S

Stwierdzono wpływ wieku rośliny na wykrywalność wirusa S w obu doświadczeniach. U roślin młodych (3-4 tyg. po wysadzeniu) była ona niska, a następnie stopniowo wzrastała osiągając w siódmym tygodniu wskaźnik 85% w doświadczeniu prowadzonym w kamerach (rys. 2 a) i blisko 100% w doświadczeniu szklarniowym (rys. 2 b).



Rys. 2. Wpływ wieku na wykrywalność wirusów M i S w roślinach ziemniaka porażonych kompleksem M + S; 1 — wirus S, 2 — wirus M, 3 — kompleks M + S

W żadnym z doświadczeń nie stwierdzono istotnego wpływu wieku rośliny na wykrywalność wirusa M. Była ona stosunkowo niska (52-67%) w doświadczeniu z 6 odmianami prowadzonymi w różnej temperaturze oraz stosunkowo wysoka (82-92%) w doświadczeniu szklarniowym z odmianami Epoka i Pierwiosnek przez cały okres trwania badań (rys. 2).

Najwięcej porażen kompleksowych wykrywano w siódmym tygodniu

od wysadzenia roślin. U roślin młodych wykrywano stosunkowo mało tych porażań (rys. 2). Także u roślin starszych, często nawet przy wysokiej wykrywalności obu wirusów M i S, liczba roślin, u których wykryto oba wirusy jednocześnie, była zawsze mniejsza niż liczba roślin z wirusem słabiej wykrywanym.

POWTARZALNOŚĆ WYNIKÓW TESTÓW SEROLOGICZNYCH U RÓŻNYCH ODMIAN
ZIEMNIAKA PORAŻONYCH WIRUSAMI M i S

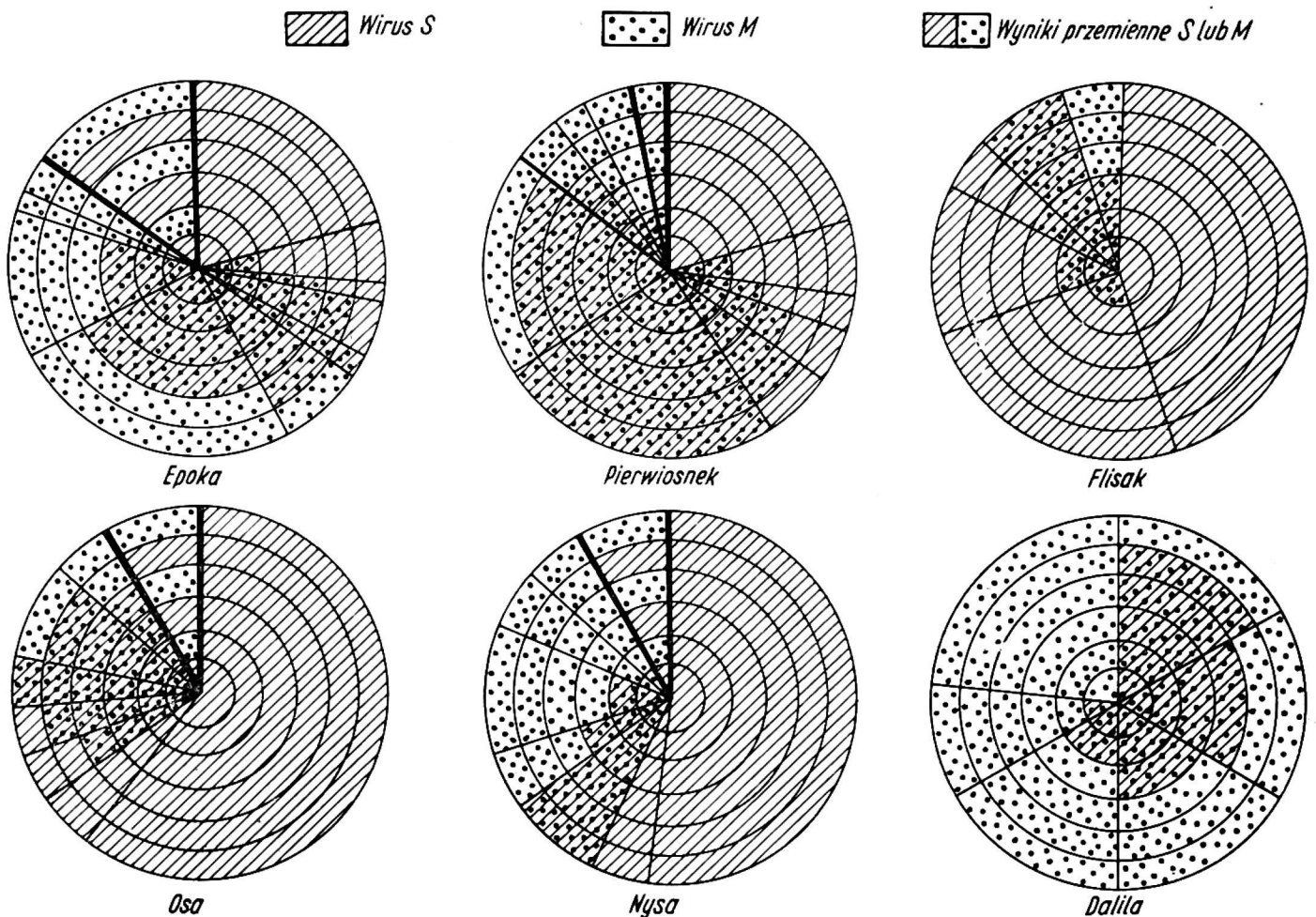
Wirusy M i S były wykrywane z różną częstotliwością u poszczególnych odmian ziemniaka. Wirus S wykrywano najczęściej u odmian Flisak, Pierwiosnek, Osa, często u odmian Nysa i Epoka, a najrzadziej u roślin rodu Dalila. Wirus M wykrywano najczęściej u rodu Dalila, a następnie u odmian Pierwiosnek, Epoka, Nysa, Osa i Flisak. Wszystkie badane rośliny pochodziły z roślin, które wykazywały porażenie kompleksem wirusów M + S w roku poprzedzającym doświadczenie.

Z doświadczeń wynika, że w roślinach potomnych, uzyskanych z bulw roślin porażonych kompleksem M + S, następuje wzajemne oddziaływanie na siebie obu wirusów i występują trudności w ich wykrywaniu.

Dla 6 badanych odmian ziemniaka rozpatrzono powtarzalność wyników testów serologicznych niezależnie od warunków prowadzenia roślin i terminu testowania (rys. 3). Koncentrycznie rozmieszczone koła na rysunku 3 wyrażają 6 terminów testowania roślin. Linie pogrubione oznaczają, że dany wirus wykryto raz, dwa lub więcej razy na 6 przeprowadzonych testów. Promienie koła ograniczają pole wyrażające procent badanych roślin w danej grupie wykrywalności.

Wykrywalność wirusów M i S oraz kompleksów wirusów M + S w roślinach pochodzących z bulw zebranych z roślin porażonych kompleksem wirusów była różna u różnych odmian. Były odmiany, u których w roślinach wykrywano głównie wirus S, a wirus M był wykrywany z dużą trudnością. Do takich należała przede wszystkim odmiana Flisak, a także Osa i Nysa. Całkowicie odmienną sytuację obserwowano u rodu Dalila. W tym przypadku wykrywano wirus M w 100% badanych prób, a z trudnością był wykrywany wirus S. W trzeciej grupie odmian wirusy M i S wykrywano mniej więcej jednakowo. U odmiany Epoka wykrywano raz wirus M, raz wirus S, lub oba wirusy jednocześnie. W niektórych testach serologicznych uzyskiwano wynik negatywny.

Uwzględniając działanie wysokiej temperatury (28°) prowadzenia roślin stwierdzono występowanie jeszcze wyraźniejszego wzajemnego oddziaływania wirusów M i S na siebie w roślinach różnych odmian. U odmiany Flisak spadała znacznie wykrywalność wirusa M, a u rodu Dalila wirusa S. U pozostałych odmian wyższa temperatura wpływała przede wszystkim na zmniejszenie się liczby roślin, u których wykrywano wirusy M i S jednocześnie (rys. 1).



Rys. 3. Wykrywalność wirusów M i S w roślinach 6 odmian ziemniaka porażonych kompleksem M + S

Uwzględniając wpływ terminu badań na wynik testu stwierdzono, że u roślin młodszych wykrywano w zależności od odmiany tylko jeden wirus, np. wirus S u odmiany Flisak, a wirus M u rodu Dalila. U roślin starszych częściej wykrywano porażenie kompleksem wirusów (rys. 2).

DYSKUSJA

Wpływ temperatury otoczenia, w jakiej utrzymywano rośliny ziemniaka, na wykrywalność wirusów M i S był podobny do tego jaki obserwowali inni autorzy [3, 4, 17]. W roślinach ziemniaka prowadzonych w wysokiej temperaturze (28°C) wykrywalność wirusa S, zwłaszcza w roślinach porażonych obydwojma wirusami (S + M), była znacznie mniejsza niż u roślin utrzymywanych w temperaturach 16 i 22°C . Wpływ temperatury na wykrywalność wirusa M okazał się na ogół mniejszy niż na wykrywalność wirusa S.

Jak wiadomo z literatury [7, 8, 17] wykrywalność wirusów M i S zależy od wieku rośliny badanej. W prezentowanych doświadczeniach, zgodnie z danymi Gheny [7] wirus S był lepiej wykrywany u roślin starszych (sześciotygodniowych), natomiast wirus M był wykrywany jednako w roślinach młodszych (czterotygodniowych), jak i starszych. Podobne wyniki uzyskali Pietkiewicz i Sawicki [14].

Różną wykrywalność wirusów M i S w roślinach ziemniaka zarażo-

nych kompleksem M + S, w zależności od warunków prowadzenia roślin i wieku badanej rośliny może tłumaczyć fakt nierównomiernego rozmieszczenia tych wirusów w roślinie, na co zwracali uwagę różni autorzy [2, 6, 9, 10, 16].

O wzajemnym wpływie na siebie wirusów M i S w roślinie ziemniaka donosił Hunnius [12], który stwierdził, że hamujący wpływ wirusa S na wirus M występuje zwłaszcza wtedy, gdy inokuluje się wirusem M rośliny już porażone wirusem S, a także po inokulacji mieszaniną tych wirusów. Autor ten stwierdził ponadto, że na skutek działania wirusa M następuje silne obniżenie się koncentracji wirusa S. Fakt ten znajduje odbicie w ocenie zdrowotności i odporności ziemniaka.

Czapiewska [5] zwracała uwagę, że lepszą wykrywalność wirusa M w testach serologicznych osiągnąć można przez uwolnienie odmian od wirusa S. Przy uprawie odmian o dużym znaczeniu gospodarczym jest to jak najbardziej słuszne. Także ocena odporności ziemniaka na wirus S lub M może być trudna wtedy, gdy badane odmiany łatwo podlegają kompleksowemu zakażeniu wirusami S + M.

WNIOSKI

Rośliny ziemniaka porażone wirusem S można stosunkowo łatwo zakażać wirusem M, ale w potomstwie wegetatywnym takich roślin występują duże trudności w wykrywaniu jednego z tych wirusów.

Wykrywalność wirusa M w badanych odmianach była mniej zależna od wieku roślin i temperatury ich uprawy, niż wykrywalność wirusa S, która była lepsza w roślinach starszych i utrzymywanych w temperaturach 16 i 22°. Występujące trudności w wykrywaniu wirusów M lub S zależą od odmiany ziemniaka.

Najwyższą wykrywalność wirusów M i S uzyskiwano w siódmym tygodniu po wysadzeniu roślin prowadzonych w temperaturach 16 i 22°, jednakże ze względu na stosunkowo niską powtarzalność wyników ocenę zdrowotności materiału można poprawić przez kilkakrotne testowanie roślin.

LITERATURA

1. Birecki M., Roztropowicz S.: Wstępne badania nad występowaniem wirusów M, S i X na różnych odmianach ziemniaków. Biul. Inst. Ziemn., 1970, z. 5, s. 37-52.
2. Chrzanowska M.: Reakcja na wirusy Y, L, S, M i X odmian ziemniaka zrejonizowanych w Polsce. Z prac Inst. Ziemn., 1973, z. 5/6/7, s. 3-12.
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. Czapiewska A.: Prace nad ulepszeniem metod badania zdrowotności ziemniaków. Biul. Ośr. Rozw. Post. Rol. WSR Olsztyn, 1966, z. 3, s. 135-144.

5. Czapiewska A.: Otrzymywanie sadzeniaków wolnych od wirusów w Mazurskiej Hodowli Ziemniaka. Biul. Inst. Ziemn., 1970, z. 6, s. 43-49.
6. Czapiewska A.: Wykrywalność wirusa M w odmianie Flisak. Biul. branż. Hod. Rośl., 1973, z. 1, s. 22-26.
7. Ghena N.: Contributions to the serologic diagnosis of potato viruses X, S and M. Anal. sec. protect. plantelor., 1964, z. 2, s. 37-44.
8. Ghena N.: Étude des virus X, Y, S et M de la pomme de terre par différentes réactions serologiques. Ann. Phytopath., 1970, t. 2, z. 2, s. 365-377.
9. Hiruki C.: Detection of potato virus M in tubers, sprouts and leaves of potato by the French bean test. Potato Res., 1973, t. 16, s. 202-212.
10. Hunnius W., Arenz B., Vulic M.: Über die Erfassung der Kartoffel viren S, X und Y an Augenstecklingspflanzen. (On the identification of potato viruses S, X and Y in eye cutting plants). Bayer. landw. Jb., 1965, t. 42, z. 5, s. 583-596.
11. Hunnius W.: Zum Verhalten des S-Virus in der Kartoffelpflanze bei Mischinfektionen mit X und Y Virus. Z. Pflkrankh. PflSchutz., 1969, t. 76, z. 9/10, s. 513-528.
12. Hunnius W.: Zum Verhalten des M-Virus in der Kartoffel. Z. Pflkrankh. PflSchutz., 1972, t. 79, z. 7, s. 385-399.
13. Kozłowska A.: Fluctuations of virus X and virus S in potato progenies grown at Cracow. Proc. 3rd Conf. Pot. Vir. Dis. Lisse-Wageningen, 1958, s. 173-178.
14. Pietkiewicz Ewa, Sawicki M.: Porównanie metod aglutynacji i precypitacji w zastosowaniu do serologii masowej. Biul. Inst. Ziemn., 1974.
15. Pietrak J.: Wpływ wirusów M i S na skuteczność zakażenia i koncentrację wirusów X i Y w roślinach ziemniaka. Zesz. probl. Post. Nauk rol., 1975 z. 174, s. 101-107.
16. Rozendaal A., Slogteren DHW van: A potato virus identified with potato virus M and its relationship with potato virus S. Proc. 3rd Conf. Pot. Vir. Dis. Lisse-Wageningen, 1958, s. 22-36.
17. Scholz M.: Faktoren die den serologischen S-Virusnachweis bei Freiland und Gewächshauspflanzen beeinflussen. Phytopath. Z., 1965, t. 52, s. 166-187.

Мирослава Хшановска, Ева Петкевич, Гелена Загурска

ВЫЯВЛЯЕМОСТЬ М И S ВИРУСОВ В РАСТЕНИЯХ 6 СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ, ПОРАЖЕННЫХ КОМПЛЕКСОМ М + S ВИРУСОВ

Резюме

В опытах исследовалась серологическая выявляемость М и S вирусов в растениях пораженных комплексом М+S вирусов шести сортов картофеля, содержащихся при постоянных температурах 16, 22 и 28°C, и двух сортов в условиях закрытого грунта. Применен метод аглютинации и сыворотка польского производства.

Установлено, что растения картофеля с S вирусом можно относительно легко заразить М вирусом, но в вегетативном потомстве этих растений возникают значительные трудности в выявлении одного из этих вирусов. Выявляемость М вируса в исследуемых сортах в меньшей степени зависела от возраста растений и температуры, в которой содержались растения, чем выявляемость S вируса, которая была лучшей у старших растений и при температурах 16 и 22°C.

Появляются трудности по выявлению M и S вирусов, которые зависят от сорта картофеля. Наивысшая выявляемость M и S вирусов достигалась на седьмой неделе после посадки растений, содержащихся при температурах 16 и 22°C, однако ввиду относительно низкой повторяемости результатов оценку состояния здоровья материала можно улучшить при помощи многократного теста растений.

Mirostawa Chrzanowska, Ewa Pietkiewicz, Helena Zagórska

SEROLOGICAL DETECTABILITY OF PVM AND PVS
IN PLANTS OF SIX POTATO VARIETIES INFECTED
WITH COMPLEX PVM + PVS

S u m m a r y

Serological detectability of PVM and PVS in plants infected with the complex of these viruses was investigated in six potato varieties cultivated at constant temperatures (16, 22 and 28°C, respectively), and in two varieties grown in the greenhouse. The agglutination test and sera produced in Poland were applied.

The PVS-infected potato plants could easily be infected with PVM; however, it was difficult to detect one of these viruses in the vegetative progeny of plants. The detectability of PVM in the investigated varieties was less dependent on age of the plants and temperature of cultivation than the detectability of PVS, which was higher for older plants grown at 16°C and 22°C.

There was a mutual interference between both viruses, which depended on the potato variety. The detectability of PVM and PVS was highest in 7-week-old plants grown at 16°C and 22°C. For more reliable evaluation of the plants' health, the tests should be repeated several times.