

PRZENOSZENIE WIRUSÓW Y I M ZIEMNIAKA PRZEZ RÓŻNE KLONY I GATUNKI MSZYC

Michał Kostiw

Instytut Ziemniaka, Bonin

W badaniach epidemiologii wirusów ziemniaka podstawowe znaczenie ma zagadnienie przenoszenia ich przez mszyce. Na temat przenoszenia przez te owady wirusa Y ziemniaka (PVY) istnieje bardzo bogata literatura (1, 2, 4, 6-8, 11-16). Większość pozycji literatury dotyczy jednego gatunku mszycy — *Myzus persicae* Sulz., w szczególności zaś morf bezskrzydłych. Bardzo mało jest danych odnośnie przenoszenia go przez osobniki uskrzydłone, które w warunkach naturalnych odgrywają zasadniczą rolę. Prac traktujących o przenoszeniu wirusa Y przez *Aphis nasturtii* Kalt. i *Aphis frangulae* Kalt. jest zaledwie kilka, przy czym dotyczą one jedynie morf bezskrzydłych.

Przenoszenie przez mszyce wirusa M ziemniaka (PVM) jest do tej pory opracowane tylko fragmentarycznie. Jeszcze do niedawna w ogóle nie doceniano mszyc w rozprzestrzenianiu tego wirusa, uważano bowiem, że w warunkach naturalnych szerzy się on głównie przez wzajemny kontakt roślin chorych ze zdrowymi.

Możliwość przenoszenia wirusa M przez *M. persicae* została stwierdzona w badaniach Rozendaala i van Slogterena [9] oraz Wettera i Völka [17]. Bode i Weidemann [1] stwierdzili, że oprócz *M. persicae*, mszyce *A. nasturtii*, *A. frangulae* oraz *Macrosiphum euphorbiae* (Thom.) również przenoszą wirus M. Najefektywniejszym wektorem w tych badaniach była przede wszystkim *M. persicae*, a następnie *A. frangulae* i *A. nasturtii*. Autorzy ci stwierdzili jednak znaczne różnice w skuteczności przenoszenia poszczególnych izolatów wirusa M przez *M. persicae*. Izolat oznaczony jako M 22L przenoszony był w 82%, a izolat D 1102 tylko w 1%. Schmygła, Abramova i Schorova [10] wymieniają jako wektora tego wirusa, mszyce *Aphis fabae* Scop.

Ważną rolę mogą odgrywać klony mszyc. Wirus M nie był pod tym

względem dotychczas badany. Dla wirusa Y Simons i Eastop [12] oraz Upreti i Nagaich [13] uzyskali istotne różnice w przenoszeniu go przez *M. persicae*. Trzeba jednak podkreślić, że autorzy ci zbierali mszyce z różnych gatunków roślin, a klony mszyc pochodziły z rejonów znacznie od siebie odległych [13].

Celem pracy było stwierdzenie przenoszenia wirusów Y i M ziemniaka przez morfy bezskrzydłe i uskrzydłone 3 gatunków mszyc: *M. persicae*, *A. nasturtii* i *A. frangulae* oraz przenoszenia wirusa M przez różne klony mszyc *M. persicae* i *A. nasturtii*.

MATERIAŁ I METODA

Badania przeprowadzono w warunkach laboratoryjno-szklarniowych w kwietniu, maju i czerwcu oraz wrześniu i październiku w latach 1974-1975. Wybór tych terminów uzależniony był od możliwości utrzymania w szklarni stałych zakresów temperatur (20-25°C), w okresie wzrostu roślin po inokulacji. Składały się one z 2 części. W pierwszej porównano efektywność przenoszenia wirusów Y i M przez morfy bezskrzydłe i uskrzydłone 3 gatunków mszyc, *M. persicae*, *A. nasturtii* i *A. frangulae*. W drugiej części porównano efektywność przenoszenia wirusa M przez morfy bezskrzydłe i uskrzydłone 6 różnych klonów mszyc *M. persicae* oraz morf uskrzydłonych 3 klonów *A. nasturtii*. Klony *M. persicae* otrzymano z osobników zebranych z ziemniaków z okolic Bonina, Jadwisina, Iławy, Poznania, Starego Olesna i z NRD (Aschersleben), a trzy klony *A. nasturtii* z okolic Bonina, Jadwisina i Iławy. Badane gatunki mszyc odgrywają zasadniczą rolę w Polsce, jako wektory wirusów ziemniaka [5]. Hodowlę mszyc prowadzono w urządzeniach klimatyzowanych na ziemniakach wolnych od wirusów w temperaturze 21-22°C (dzień, przy oświetleniu około 6000 luksów) i 16-17°C (noc). Długość dnia i nocy wynosiła odpowiednio 16 i 8 godzin. Wilgotność nie była kontrolowana. Ścisłe przestrzegano, by populacja mszyc badanego gatunku pochodziła od jednego osobnika przez cały cykl doświadczalny.

Źródło wirusa Y stanowił izolat z odmiany Pionier. Źródło wirusa M stanowił izolat z odmiany Uran. Jako roślin testowych użyto siewek ziemniaka w stadium 5 liści pochodzących z jednego mieszańca.

Po około 2-godzinnym głodzeniu mszyc, w pierwszej części badań zastosowano 1-minutowy czas żeru nabycia wirusa ze źródła wirusa, po czym mszyce natychmiast przenoszono na rośliny testowe, gdzie odbywały żer inokulacyjny. Czasy żeru inokulacyjnego były różne i w zależności od gatunku mszycy, jej morfy oraz wirusa wynosiły od 2 do 32 minut. Wybrano czasy, jakie w innych badaniach okazały się optymalne do przenoszenia tych wirusów.

W drugiej części badań zastosowano 4-minutowy czas zera nabycia i zera inokulacyjnego. Po to by wyniki były porównywalne inokulacji dokonywano w stałej temperaturze 21°C przy użyciu 2 mszyc na roślinę testową. W tym samym dniu brano do zakażeń wirusami wszystkie badane gatunki mszyc i ich morfy (względnie klony) inokulując po 5 roślin, do których dołączono po jednej roślinie kontrolnej nie zakażonej. Stanowiło to jedną serię doświadczenia. Przy badaniach porównawczych efektywności przenoszenia wirusów Y i M przez morfy bezskrzydłe i uskrzydłone 3 gatunków mszyc wykonano 8 serii, tj. zakażano po 40 roślin, a przy badaniach efektywności przenoszenia wirusa M przez różne klony 2 gatunków mszyc wykonano 3 serie doświadczeń, a więc zakażano po 15 roślin. Po zakończeniu zera inokulacyjnego, mszyce usuwano z rośliny i niszczone. Wzrost roślin odbywał się w kamerze szklarniowej w wyrównanych warunkach temperatury (20-25°C).

Wykrywanie wirusów w inokulowanych roślinach przeprowadzano po raz pierwszy po 20 dniach od czasu inokulacji wykonując obserwacje objawów chorobowych oraz badania serologiczne. Drugi termin badań przeprowadzono w 7 dni później. Dla wirusa Y zastosowano dodatkowo badania biologiczne na roślinach A6. W przypadku niezgodności niektórych wyników, rośliny testowano po raz trzeci.

Przy pomocy analizy wariancji określano istotność różnic między gatunkami mszyc i ich morfami względnie klonami. W celu analizy transformowaną procent roślin porażonych w poszczególnych seriach według metody Bliss.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wyniki dotyczące porównania efektywności przenoszenia wirusów Y i M przez 3 gatunki mszyc przedstawiono w tabeli 1 i na rysunku 1. Na podstawie przeprowadzonej analizy wariancji stwierdzono, że istotnie efektywniejszymi wektorami wirusa Y są bezskrzydłe i uskrzydłone morfy mszyc *A. persicae* oraz uskrzydłone *A. nasturtii*. Mniej efektywne okazały się bezskrzydłe morfy *A. nasturtii* i *A. frangulae*. Uskrzydłone morfy *A. frangulae* bardzo słabo przenosiły wirus Y, jednak różnica między bezskrzydłymi i uskrzydłonymi morfami tego gatunku była nieistotna.

Przy przenoszeniu wirusa M stwierdzono, że istotnie efektywniejszymi wektorami są bezskrzydłe i uskrzydłone morfy mszyc *A. nasturtii*. *A. frangulae*, a szczególnie *M. persicae* okazały się mało efektywnymi wektorami tego wirusa.

Wyniki tych badań potwierdziły dane z literatury, że najefektywniejszym wektorem wirusa Y była *M. persicae* [2, 8, 16]. Z rezultatów innych

Tabela 1

Efektywność przenoszenia wirusów Y i M przez trzy gatunki mszyc w procentach

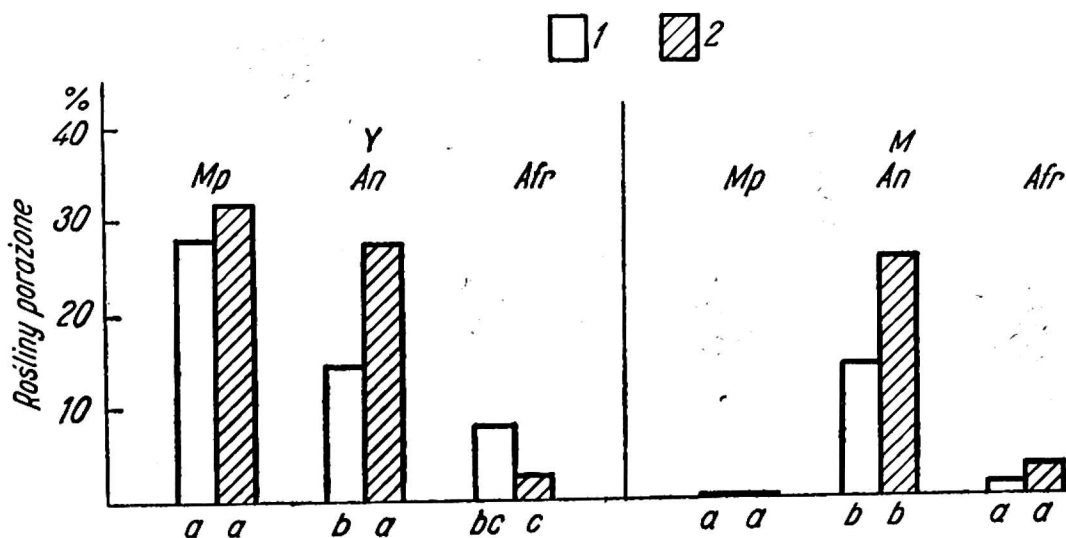
Gatunek mszyc	Rośliny porażone	
	morfy bezkrydłe	morfy uskrzydłone
	Wirus Y	
<i>M. persicae</i>	28,0 ^a	31,8 ^a
<i>A. nasturtii</i>	14,5 ^b	27,9 ^a
<i>A. frangulae</i>	8,1 ^{bc}	2,7 ^c
	Wirus M	
<i>M. persicae</i>	0,17 ^a	0,17 ^a
<i>A. nasturtii</i>	14,5 ^b	26,2 ^b
<i>A. frangulae</i>	1,5 ^a	3,4 ^a

Tymi samymi literami oznaczono liczby, których różnicowanie nie jest istotne.

badań wynika również, że *M. persicae* jest wysoce efektywnym wektorem wirusa Y [1, 7, 12, 13].

Z literatury wynika, że poza *M. persicae* również *A. nasturtii* i *A. frangulae* efektywnie przenoszą wirus Y. Uzyskane rezultaty potwierdzają ten fakt tylko dla *A. nasturtii*, gdyż w warunkach prowadzonych badań *A. frangulae* okazała się słabym wektorem tego wirusa. Jeśli jednak wziąć pod uwagę fakt, że dane z literatury dotyczą bezkrydłych morf mszyc, to przedstawione wyniki nie są niezgodne z literaturą.

Odnosnie efektywności przenoszenia wirusa M uzyskane wyniki różnią się od podawanych w literaturze. Według danych Schmygli, Abram-



Rys. 1. Efektywność przenoszenia wirusów Y i M ziemniaka przez trzy gatunki mszyc; Mp — *Myzus persicae*, An — *Aphis nasturtii*, Afr — *Aphis frangulae*, 1 — morfy bezkrydłe, 2 — morfy uskrzydłone. Tymi samymi literami oznaczono słupki, których różnicowanie nie jest istotne

vej i Schorovej [10] oraz Bodego i Weidemanna [1], najefektywniejszym wektorem wirusa M, podobnie jak wirusa Y, jest *M. persicae*, a następnie *A. nasturtii* i *A. frangulae*. We wcześniejszych badaniach Wetter i Völk [17] również uzyskali znaczną skuteczność *M. persicae* w przenoszeniu wirusa M. Należy jednak podkreślić, że zarówno Wetter i Völk jak i Bode i Weidemann stwierdzili duże różnice w efektywności przenoszenia przez *M. persicae* różnych izolatów wirusa M. Dla przykładu izolat oznaczony symbolem D 1102 w badaniach Wettera i Völka w ogóle nie był przenoszony, a w badaniach Bodego i Weidemanna zaledwie w 1%. Tymczasem przy przenoszeniu innego izolatu w badaniach tych ostatnich autorów osiągnięto aż 82% porażenia roślin. Dotychczas w Polsce brak było danych dotyczących charakterystyki izolatów wirusa M. Odpowiednie badania są w toku i prowadzone są w Instytucie Ziemiaka w Młochowie k. Warszawy. W badaniach wstępnych przeprowadzonych w 1971 r., przebadano przenoszenie przez *M. persicae* 4 izolatów wirusa M, pochodzących z odmian: Uran, Flisak, Tatry i Turysta. Nie stwierdzono różnic w efektywności przenoszenia tych izolatów przez *M. persicae*. Dlatego do niniejszych badań wzięto 1 izolat wirusa M, pochodzący z rozpowszechnionej w Polsce odmiany Uran. Izolat ten w badaniach Cieślęwicz i in. [3] odznaczał się wysoką koncentracją wirusa. Przebadano natomiast kilka klonów mszyc *M. persicae* i *A. nasturtii*, zebranych z różnych rejonów kraju.

Tabela 2

Efektywność przenoszenia wirusa M ziemniaka przez różne klony mszyc (w %)

Miejsce zebrania mszyc	Gatunki mszyc		
	<i>M. persicae</i>		<i>A. nasturtii</i> uskrzydłone
	bezkrzydłe	uskrzydłone	
Bonin	13	0	27
Jadwisin	7	7	20
Ilawa	7	7	33
Poznań	0	7	—
St. Olesno	7	0	—
NRD	13	0	—

W tabeli 2 podano wyniki doświadczeń dotyczących zróżnicowania efektywności w przenoszeniu wirusa M przez różne klony mszyc. Przeprowadzona analiza wariancji wykazała, że istotnie efektywniejszymi wektorami wirusa M są mszyce *A. nasturtii* niezależnie od miejsca ich zebrania. Nie stwierdzono istotnych różnic w przenoszeniu między klo-

nami mszyc w obrębie tego samego gatunku. Również w tym doświadczeniu mszyce *M. persicae* słabo przenosiły wirus M, co zgodne jest z wynikami uzyskanymi w poprzedniej części doświadczenia.

WNIOSKI

Wydzielono następujące 3 grupy wektorów istotnie różniących się między sobą pod względem efektywności przenoszenia wirusa Y:

1) *M. persicae* bezskrzydłe i uskrzydłone oraz *A. nasturtii* uskrzydłone, jako wektory najefektywniejsze,

2) *A. nasturtii* bezskrzydłe i *A. frangulae* bezskrzydłe, jako wektory średnio efektywne,

3) *A. frangulae* uskrzydłone, jako wektory najmniej efektywne.

Stwierdzona wysoka efektywność u *A. nasturtii*, wskazuje na duże znaczenie tego gatunku w przenoszeniu wirusa Y, co zgodne jest z wcześniej uzyskanymi wynikami dotyczącymi korelacji między występowaniem mszyc, a szerzeniem się wirusa Y w warunkach polowych.

Wydzielono następujące 2 grupy wektorów istotnie różniących się między sobą efektywnością przenoszenia wirusa M:

1) *A. nasturtii* bezskrzydłe i uskrzydłone, jako wektory efektywne,

2) *A. frangulae* bezskrzydłe i uskrzydłone oraz *M. persicae* bezskrzydłe i uskrzydłone, jako wektory mało efektywne.

Nie stwierdzono istotnych różnic w efektywności przenoszenia wirusa M między badanymi klonami mszyc *M. persicae* i *A. nasturtii*. Istotne okazały się różnice w przenoszeniu jedynie pomiędzy gatunkami mszyc. Badania te będą kontynuowane.

LITERATURA

1. Bode O., Weidemann H. L.: Untersuchungen zur Blattlausübertragbarkeit von Kartoffel — M und — S Virus. Potato Res. 1971, t. 14, z. 2, s. 119-129
2. Bradley R. H. E., Rideout D. W.: Comparative transmission of potato virus Y by aphid species that infest potato. Can. J. Zool. 1953, t. 31, s. 333-341
3. Cieślewicz I., Skórko B., Dzierżanowska W.: Porównanie izolatów wirusa M ziemniaka. Biul. I. Ziem. 1974, t. 13, s. 45-51
4. Gabriel W.: Znaczenie niektórych gatunków mszyc w rozprzestrzenianiu chorób wirusowych ziemniaka. Roczn. Nauk rol., 1961, A-83-3, s. 463-504
5. Gabriel W., Kostiw M., Wisłocka M.: Comparaison de plusieurs méthodes d'estimation de la quantité de pucerons vecteurs de virus, pour la prévision d'infection par virus des tubercules de pommes de terre. Potato Res., 1975, t. 18, z. 1, s. 3-15
6. Karl E.: Neue Vektoren für einige nichtpersistente Viren. Arch. Pflschutz., 1971 t. 7, z. 5, s. 337-342

7. Kostiw M.: Przenoszenie wirusa Y ziemniaka przez mszycę brzoskwiniową (*Myzus persicae* Sulz.). Zesz. probl. Post. Nauk rol., 1973, z. 142, s. 93-95
8. Orlob G., Bradley R. H. E.: Drei weitere Blattlausarten, die das Y — Virus der Kartoffel mit den Stechborstenspitzen übertragen. Z. PflKrankh. PflSchutz., 1960, t. 67, s. 407-409
9. Rozendaal A., van Slogteren D. M. H.: A potato virus identified with potato virus M and its relationship with virus S. Proc. 3d Conf. Potato Vir. Dis. Lisse, Wageningen, 1958, s. 20-36
10. Schmygla V., Abramova R., Schorova R.: Untersuchungen über das M — Virus der Kartoffel. Tag.-Ber. Dt. Akad. Landwirtsch.-Wiss., Berlin, 1971 t. 115, s. 77-81
11. Simons J. N.: Effects of temperature and length of acquisition feeding time on transmission of nonpersistent viruses by aphids. J. Econ. Ent., 1966, t. 59, z. 5, s. 1056-1062
12. Simons J. N., Eastop V. F.: Temperature effects on aphid transmission of non-persistent viruses with notes on morphological variation within clones of aphids with differing vector efficiencies. J. Econ. Ent., 1970, t. 63, z. 2, s. 484-490
13. Upreti G. C., Nagaich B. B.: Variations in the Ability of *Myzus persicae* Sulz. to transmit potato viruses, II — virus Y. Phytopathology, 1971, t. 71, s. 163-168
14. Van Hoof H. A.: An investigation of the biological transmission of a nonpersistent virus. Ph. D. Thesis, Wageningen Agr. Univ. Meded Inst. Aklmsar, The Netherlands, 1958
15. Völk J.: Tabak — Rüppenbräune — Stämme des Y — Virus auf Tabak und Kartoffel, Mitt. Biol. Bund Anst. Ld-u. Forstw. Berlin — Dahlem. H, 1959 a, t. 97, s. 69-71
16. Völk J.: Zur Übertragung des Y — Virus durch Insekten und Kontakt. Z. Pfl-Krankh. PflSchutz. 1959 b, t. 66, s. 563-571
17. Wetter C., Völk J.: Versuche zur Übertragung der Kartoffelviren M und S durch *Myzus persicae* (Sulz.) Eur. Potato J., 1960, z. 3 s. 158-163

Михал Костив

ПЕРЕНЕСЕНИЕ Y И M ВИРУСОВ КАРТОФЕЛЯ РАЗЛИЧНЫМИ КЛОНАМИ И ВИДАМИ ТЛЕЙ

Резюме

Исследования проведены в лабораторно-тепличных условиях в 1974-1975 годах. Выделось среди исследуемых видов и нимф тлей следующие группы переносчиков заражения существенным образом между собой отличающихся эффективностью по переноске вирусов.

Y вирус

M. persicae бескрылые и окрыленные, а также *A. nasturtii* окрыленные, как наиболее эффективные векторы,

A. nasturtii бескрылые и *A. frangulae* бескрылые, как средне эффективные векторы,

A. frangulae окрыленные, как наименее эффективные векторы.

M вирус

A. nasturtii бескрылые и окрыленные, как эффективные векторы,

A. frangulae бескрылые и окрыленные, а также *M. persicae* бескрылые и окрыленные, как мало эффективные векторы.

Не установлено существенных различий в эффективности перенесения М вируса между исследуемыми клонами тлей *M. persicae* и *A. nasturtii*.

Michał Kostiw

TRANSMISSION OF POTATO VIRUSES Y AND M BY DIFFERENT CLONES AND SPECIES OF APHIDS

Summary

In 1974-75, experiments were performed under laboratory and greenhouse conditions. Among the investigated aphid species, the following groups of vectors considerably differing in the effectiveness of virus transmission were singled out:

Virus Y

M. persicae wingless and winged as well as *A. nasturtii* winged, as the most effective vectors,

A. nasturtii wingless and *A. frangulae* wingless, as moderately effective vectors,
A. frangulae winged, as the least effective vectors.

Virus M

A. nasturtii wingless and winged, as effective vectors,

A. frangulae wingless and winged as well as *M. persicae* wingless and winged, as little effective vectors.

There were no considerable differences in the effectiveness of virus M transmission between the investigated clones of aphids *M. persicae* and *A. nasturtii*.

Wpłynęło do Komitetu Redakcyjnego 29 12 75