

WIRUS PASKOWANEJ MOZAIKI PSZENICY NA TRAWACH DZIKO ROSNĄCYCH

Wanda Hoppe

Instytut Ochrony Roślin, Poznań

W 1975 r. w czasie czerpakowania skoczków do hodowli szklarniowej natrafiono w pobliżu Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu na teren nieco zagłębiony, porośnięty między innymi różnymi gatunkami traw. W pierwszych dniach lipca odłowiono tutaj dość liczne osobniki skoczka trawnika — *Javesella pellucida* chociaż poszukiwania tego gatunku w tym samym czasie na pobliskich trawach nie dawały rezultatów. Równocześnie na liściach niektórych roślin życicy wielokwiatowej (rajgrasu włoskiego) i wiechliny rocznej porastających łąkę zauważono mozaikę, chlorotyczną pasiastą na liściach i pewne zahamowanie wzrostu całych roślin. Objawy te budziły podejrzenie, że sprawcą schorzenia może być wirus i dlatego wykonano odpowiednie prace identyfikacyjne.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Badania przeprowadzono w szklarni Instytutu Ochrony Roślin. Średnia temperatura dobową wahała się na ogół od 18° do 24°C. Izolat wirusa paskowanej mozaiki pszenicy (wheat striate mosaic virus — WPMP) uzyskano z chorych roślin życicy wielokwiatowej pochodzących z naturalnego środowiska. Był on ciągle utrzymywany w szklarni przez stałe pasażowanie za pomocą wektora — skoczka *J. pellucida* na nowe rośliny życicy wielokwiatowej i na rośliny pszenicy ozimej odmiana Mironowska 808.

Rośliny doświadczalne hodowano w parowanej ziemi w liczbie kilku do kilkunastu (jednoliścienne) lub 1 do 3 (dwuliścienne) na doniczkę. Do inokulacji używano młodych roślin z dobrze rozwiniętymi 1-2 liśćmi w przypadku jednoliściennych i z 3-4 liśćmi w przypadku dwuliściennych. Wszelki sprzęt używany w doświadczeniach przygotowywano zgodnie z zasadami ogólnie przyjętymi w wirusologii.

Skoczki (zarówno larwy, jak i owady dorosłe) pochodziły z czystej, bezwirusowej hodowli szklarniowej. Pasażowano je poprzez rośliny gromadnie lub indywidualnie, zależnie od rodzaju badań i przenoszono na kolejne, nowe rośliny za pomocą ekshaustora. Rośliny w doniczkach izolowano szklanymi kloszami lub izolatorami z drutu i tkaniny pończoszniczej.

W badaniach nad zakresem roślin gospodarzy wirusa testowano niektóre gatunki traw i rośliny dwuliścienne z kilku rodzin. Źródłem wirusa były chore rośliny pszenicy w 3 tygodnie po wystąpieniu na nich objawów chorobowych. Żer nabycia skoczków na źródle wirusa trwał 17 dni, a żer inokulacyjny na testowanych gatunkach roślin 10 do 17 dni. Kontrolę stanowiły skoczki pasażowane równocześnie, które nie miały nigdy styczności z chorymi roślinami. W próbach przenoszenia wirusa przez inokulację sokiem, inokulum sporządzano z soku chorych roślin pszenicy i buforu fosforanowego o pH 7,0 zmieszanych w stosunku 1 : 3. Młode rośliny pszenicy inokulowano przy użyciu karborundu [7].

W badaniach nad możliwością zakażenia wirusem roślin w wyniku kontaktu z glebą używano ziemi z doniczek, w których hodowano rośliny pszenicy zainfekowane sztucznie przez skoczka. Do ziemi, po usunięciu z niej chorych roślin wysiano pszenicę. W kontroli nasiona wysiano do ziemi wyparowanej.

WYNIKI

W pierwszym etapie badań skoczki naczepakowane na dziko rosnących trawach pasażowano gromadnie w szklarni poprzez rośliny życicy wielokwiatowej, wiechliny rocznej i pszenicy. W celu sprawdzenia, czy są one nosicielami sprawcy zaobserwowanego schorzenia traw. Przeprowadzono 2 doświadczenia (14 lipca i 8 września 1975 r.), w których użyto po kilkadziesiąt roślin z każdego gatunku i 226 skoczków. Na 3 rośliny z każdego gatunku nakładano po około 10 skoczków. Skoczki pasażowano 3-krotnie w każdym doświadczeniu. Każdy pasaż trwał 7 dni.

Objawy chorobowe (ryc. 1) zbliżone do objawów występujących na dziko rosnących trawach wystąpiły na 10 roślinach życicy wielokwiatowej (11⁰/o), 4 roślinach wiechliny rocznej (13⁰/o) i 4 roślinach pszenicy (13⁰/o) po 18-30 dniach od początku żerowania skoczków. Ponadto w pierwszym etapie badań przeprowadzono próbę przenoszenia wirusa przez skoczka trawnika — *Javesella pellucida* Fabr., skoczka sześciorka — *Macrosteles laevis* Rib., i zglobika smużkowanego — *Psammotettix alienus* Dhlb. (tab. 1). Były to skoczki pochodzące z bezwirusowej hodowli szklarniowej. Źródło wirusa stanowiły chore rośliny życicy wielokwiatowej. Żer nabycia na źródle wirusa trwał 14 dni po czym przeniesiono

T a b e l a 1

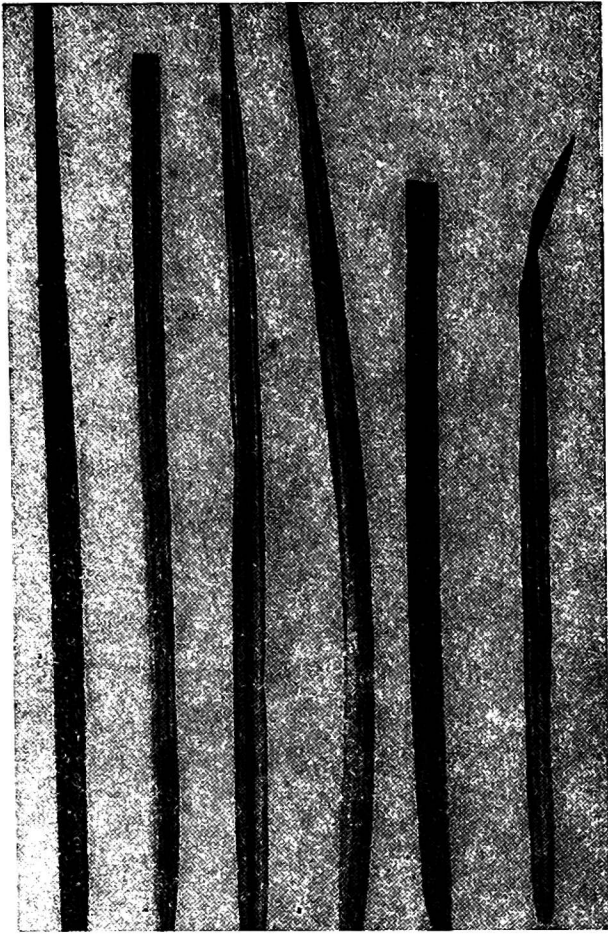
Wyniki testowania niektórych gatunków skoczków na zdolność przenoszenia WPMP (1975 r.)

Gatunki skoczków	T ₁ (1.8-8.8)		T ₂ (8.8-15.8)		T ₃ (15.8-22.8)		T ₄ (22.8-29.8)	
	liczba skoczków	wynik testu	liczba skoczków	wynik testu	liczba skoczków	wynik testu	liczba skoczków	wynik testu
<i>Javesella pellucida</i> Fabr. (skoczek trawnik)	50	2 ⁺ /15 ⁺⁺	47	7/15	38	6/15	29	5/15
<i>Macrosteles laevis</i> Rib. (skoczek sześciorek)	50	0/15	45	0/15	35	0/15	30	0/15
<i>Psammotettix alienus</i> Dhlb. (zglobik smużkowany)	40	0/12	32	0/12	27	0/12	15	0/12

T — test.

+ — liczba zainfekowanych roślin.

++ — liczba wszystkich roślin w danym teście.



Ryc. 1. Liście pszenicy ozimej odm. Mironowskaja 808. Liść zdrowej rośliny (na lewo) i liście rośliny z objawami porażenia przez wirus paskowanej mozaiki pszenicy (na prawo) — 10 dni po wystąpieniu początkowych objawów chorobowych (fot. M. Woźniak)

skoczki gromadnie na młode, zdrowe rośliny życicy wielokwiatowej. Spośród testowanych owadów jedynie skoczek *J. pellucida* okazał się wektorem wirusa (ryc. 2). Już w I pasażu 2 rośliny życicy uległy zainfekowaniu i wykazywały charakterystyczne objawy chorobowe.

Po omówionych 3 doświadczeniach założono doświadczenie ściśle celem określenia niektórych właściwości wirusa (okresu cyrkulacji wirusa w ciele wektora, czasu inkubacji wirozy w roślinach pszenicy odmiana Mironowskaja 808, persystencji wirusa itp.). Źródłem wirusa dla larw skoczka *J. pellucida* były rośliny pszenicy sztucznie zainfekowane w szklarni. Po 12-dniowym żerowaniu na źródle wirusa 46 skoczków nałożono indywidualnie na pojedyncze rośliny pszenicy. Przeprowadzono w sumie 12 testów 7-dniowych. Ogółem w doświadczeniu użyto 209 roślin pszenicy, objawy chorobowe wystąpiły na 87 roślinach (41,6%). Wektorami wirusa okazało się 29 skoczków, tj. 63% (tab. 2).

Większość skoczków przenosiła wirusa w sposób trwały, ale niektóre owady utraciły infekcyjność na kilka tygodni przed śmiercią. U kilku skoczków zaobserwowano zanik infekcyjności w niektórych pasażach. Okresy intermitencji infekcyjności trwały od 1 do 3 pasaży czyli 7-21 dni (tab. 2).

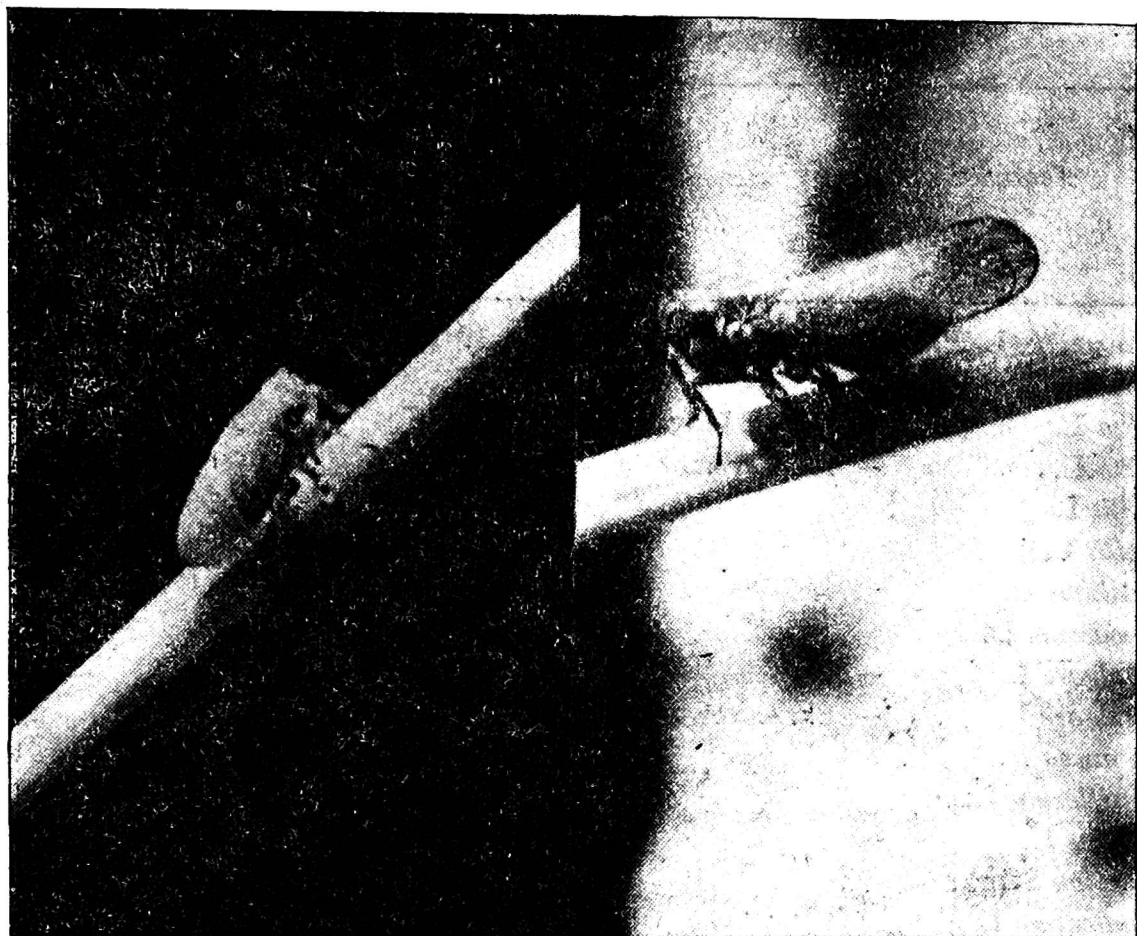
Przeciętny okres cyrkulacji wirusa w ciele wektora trwał 16-23 dni, a inkubacji wirozy w roślinach pszenicy 17-24 dni.

Tabela 3

Rośliny gospodarze WPMP (doświadczenie z 1976 r.)

Gatunki i odmiany traw	Liczba roślin zakaż./inok.	Procent roślin chorych	Długość okresów inkubacji wirusy w dniach
<i>Apera spica-venti</i> (L.)P.B.	10/15	66,7	16-21
<i>Avena fatua</i> L.	15/23	65,2	14-29
<i>Avena sativa</i> L. — Bartek Udycki	14/28	50,0	16-32
<i>Avena sativa</i> L. — Biały Mazur	8/8	100,0	18-37
<i>Avena sterilis</i> L.	9/10	90,0	13-20
<i>Bromus mollis</i> L.	11/16	68,8	18-37
<i>Bromus secalinus</i> L.	6/23	26,1	16-28
<i>Hordeum nodosum</i> L.	7/16	43,8	16-28
<i>Hordeum vulgare</i> L. — Kostek	6/7	85,7	18-27
<i>Hordeum vulgare</i> L. — Skrzyszowicki	11/20	55,0	10-18
<i>Lamarckia aurea</i> L.	13/22	59,1	18-23
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	3/9	33,3	18-37
<i>Lolium perenne</i> L.	3/8	37,5	15-28
<i>Lolium remotum</i> Schrk.	15/27	55,6	23-31
<i>Lolium temulentum</i> L.	25/49	51,0	19-31
<i>Phleum pratense</i> L.	4/9	44,4	18-25
<i>Poa annua</i> L.	7/11	63,6	18-25
<i>Triticum durum</i> Desf.	11/22	50,0	10-19
<i>Triticum polonicum</i> L.	11/33	33,3	12-18
<i>Triticum spelta</i> L.	5/17	29,4	14-27
<i>Triticum vulgare</i> L. — Capelle-Desprez	8/9	88,9	19-27
<i>Triticum vulgare</i> L. — Mironowska 808	6/6	100,0	18-24
<i>Triticum vulgare</i> L. — Rescue	6/10	60,0	19-25
<i>Triticum vulgare</i> L. — Szelejewska	4/21	19,4	15-26

Badania nad zakresem roślin gospodarzy wirusa przeprowadzono w lutym i w maju 1976 r. Użyto 43 gatunki roślin z 5 rodzin, większość — 37 gatunki — stanowiły rośliny jednoliścienne z rodziny traw. Podatne na porażenie wirusem paskowanej mozaiki pszenicy okazały się jedynie trawy. Spośród nich 24 gatunki zareagowały wyraźnie objawami chorobowymi (tab. 3). Wszystkie gatunki roślin, na których widoczne były objawy chorobowe wykazywały objawy infekcji systemicznej, przebiegającej mniej więcej tak, jak u pszenicy ozimej odmiana Mironowska 808. Pierwszym widocznym objawem porażenia pszenicy były krótkie, chlorotyczne smugi pojawiające się na najmłodszych liściach. Występowały one najczęściej po 18 dniach od początku żeru inokulacyjnego skoczaków w miesiącach zimowych i po 9-12 dniach w miesiącach wiosennych. W ciągu następnych kilku dni smugi poszerzały się i wydłużały przecho-



Ryc. 2. Skoczek trawnik — *Javesella pellucida* Fabr. Forma dorosła ♀ — imago (na prawo) pow. 13× i forma larwalna (na lewo), pow. 15× (fot. T. Krasieński)

dząc w równoległe przebiegające paski. Stopniowo objawy chorobowe pojawiały się również na liściach starszych i na łodygach. Po pewnym czasie całe rośliny wykazywały zahamowanie wzrostu i przybierały zabarwienie kremowo-białawe. Po miesiącu lub dwóch od wystąpienia objawów chorobowych rośliny zaczynały zamierać. Wirus udało się przenieść przy użyciu skoczków *J. pellucida* z zainfekowanych roślin *Lolium multiflorum*, *L. perenne*, *L. remotum* i *Poa annua* z powrotem na rośliny pszenicy odm. Mironowskaja.

Jak już wspomniano nie na wszystkich gatunkach traw stwierdzono objawy chorobowe. Żadnej widocznej reakcji nie zaobserwowano na *Agrostis alba*, *A. vulgaris*, *Arrhenatherum elatius*, *Bromus inermis*, *Dactylis glomerata*, *Festuca rubra*, *Agropyron caninum*, *A. repens*, *A. intermedium*, *Hordeum murinum*, *Setaria italica*, *Eragrostis cilianensis* i *Zea mays*.

Nie zaobserwowano także objawów chorobowych na żadnym gatunku roślin dwuliściennych, a więc na *Plantago lanceolata*, *Datura stramonium*, *Nicotiana tabacum*, *Trifolium arvense*, *Trifolium repens* i *Taraxacum officinale*. W czasie ssania inokulacyjnego na roślinach psiankowa-

tych obserwowano wysoką śmiertelność skoczków. Na roślinach *D. stramonium* i *N. tabacum* owady ginęły w ciągu 1-2 dni.

Próby mechanicznego przenoszenia wirusa z sokiem chorych roślin dały wyniki negatywne. Ogółem inokulowano 50 roślin życicy wielokwiatowej i 60 roślin pszenicy odm. Mironowskaja 808 sokiem chorych roślin pszenicy. Żadna z inokulowanych roślin nie wykazała objawów chorobowych w ciągu 8 tygodni obserwacji. Również w próbach przenoszenia wirusa przez glebę nie zaobserwowano objawów chorobowych na żadnej ze 150 roślin pszenicy.

DYSKUSJA

Uzyskane wyniki pozwoliły na wyciągnięcie wniosku, że choroba zaobserwowana na dziko rosnących trawach była identyczna z paskowaną mozaiką pszenicy (wheat striate mosaic). Świadczą o tym zarówno charakter i przebieg objawów chorobowych, jak i gatunek wektora, okresy inkubacji i zakres roślin gospodarzy.

Stwierdzono, że wektorem wirusa wyizolowanego z traw były larwy i owady dorosłe skoczka *J. pellucida*. Jest to zgodne z danymi, wg których europejski typ paskowanej mozaiki pszenicy jest przenoszony przez *J. pellucida*, a także przez *J. obscurella* i *J. dubia* [5, 6]. Istnieje także zbieżność uzyskanych wyników z danymi innych autorów odnośnie niektórych właściwości biologicznych wirusa. W badaniach własnych długość okresów cyrkulacji wirusa w ciele skoczka i inkubacji wirozy w roślinach pszenicy wynosiła przeciętnie około 2 do około 3 tygodni. Według Průša i Vacke [11] okresy inkubacji wirusa paskowanej mozaiki pszenicy w wektorze były bardzo zmienne i trwały od 2 do 7 tygodni, a okresy inkubacji wirozy w roślinach wahały się od 3 do 5 tygodni. Natomiast wg Bojňanský'ego [1] okresy inkubacji wirusa w skoczku mieszczą się w granicach 10-35 dni, a okresy inkubacji wirozy w roślinach pszenicy są identyczne z danymi wspomnianych wyżej autorów.

Zakres roślin gospodarzy wirusa paskowanej mozaiki pszenicy obejmował gatunki roślin z rodziny traw. Podatne na porażenie przez wirus obok pszenicy, jęczmienia i owsa (żyta nie testowano) były różne gatunki traw, podobnie jak w badaniach innych autorów [4, 15]. Wiele chwastów jak owies głuchy, stokłosa miękka, stokłosa żytnia, wiechlina roczna, życica roczna i życica lnowa okazały się podatne na zakażenie co może mieć duże znaczenie w rozprzestrzenianiu się wirusa. Pospolity chwast zbożowy — miotła zbożowa (*Apera spica-venti*) okazał się również podatny na porażenie przez wirus i był zakażony aż w 66,7%. W dostępnej literaturze nie spotkano żadnych danych odnośnie stosowania tego gatunku w badaniach nad wirusem paskowanej mozaiki pszenicy.

Badany izolat wirusa paskowanej mozaiki pszenicy porażał również odmianę Rescue i Capelle Desprez. Według Slykhuisa [13] tylko europejski typ paskowanej mozaiki pszenicy poraża wymienione odmiany pszenicy.

Paskowana mozaika pszenicy jest jedną z najbardziej szkodliwych wiroz zbóż, większość chorych roślin ginie, a tylko niektóre wykłszają się [8]. Czasami wiroza ta intensywnie rozprzestrzenia się i powoduje pewne straty, co miało miejsce, między innymi, w Anglii [8] i w Finlandii [2]. Często też obserwowano występowanie wirusa paskowanej mozaiki pszenicy razem z wirusem płonnej karłowatości owsa, co wypływa z faktu posiadania wspólnego wektora [3, 10].

Trwałym źródłem występowania wirusa paskowanej mozaiki pszenicy i utrzymywania się jego wektora — skoczka *J. pellucida* są trawy [9, 12]. Wykazano to również w badaniach własnych. Z traw za pośrednictwem skoczka wirus może rozprzestrzeniać się na przylegające uprawy zbóż.

LITERATURA

1. Bojňanský V. i in.: Virusové choroby rastlin. Vydav. Podohosp. Lit., Bratislava, 1963.
2. Heikinheimo O., Ikäheimo K.: Havaintoja viljakaskaan, *Calligypona pellucida* F., levittäminen virustautien esiintymisestä kaurassa. Maatal. ja Koetoim., 1962, 16, s. 111-120.
3. Ikäheimo K.: Viljan virustaudit ja niiden Torjunta. Maatal. ja Koetoim., 1962, 16, s. 121-128.
4. Ikäheimo K.: Host plants of wheat striate mosaic and oat sterile dwarf virus. Ann. Agric. Fenn., 1964, 3, s. 133-138.
5. Ikäheimo K., Raatikainen M.: *Calligypona obscurella* (Boh.), a new vector of the wheat striate mosaic and oat sterile dwarf viruses. Maatal. Aikak., 1961, 33, s. 146-152.
6. Klinkowski M.: Pflanzliche Virologie. Akad.-Verlag, Berlin, 1968, Band II.
7. Klinkowski M., Kreutzberg G.: Vorkommen und Verbreitung von Gramineenvirosen in Europa. Phytopath. Z., 1958, 32, s. 1-24.
8. Plumb R. T.: European wheat striate mosaic disease in 1970. Pl. Path., 1971, 20, 3, s. 120-122.
9. Plumb R. T.: Grasses as a reservoir of cereal viruses. IIInd Conf. on virus diseases of *Gramineae* in Europe, Montpellier 1977.
10. Průša V.: Die sterile Verzweigung des Hafers in der Tschechoslowakischen Republik. Phytopath. Z., 1958, 33, s. 99-107.
11. Průša V., Vacke J.: Někteře poznatky ze studia viru proužkovitosti pšenice. Sbor. Prov. Ekon. Fak. Vys. Šk. Zem. v Českých Budějovicach, 1965, 61, 5, s. 37-44.
12. Salt G. A.: Hopper-transmitted agents, european wheat striate mosaic and oat sterile dwarf virus. Roth. Exp. Sta., 1975, 1, s. 259.

13. Slykhuis J. T.: Vector and host relations of North American wheat striate mosaic virus. *Can. J. Bot.*, 1963, 41, s. 1171-1185.
14. Slykhuis J. T., Watson M.: Striate mosaic of cereals in Europe and its transmission by *Delphacodes pellucida* (Fabr.). *Ann. appl. Biol.*, 1958, 46, 4, s. 542-553.
15. Vacke J., Průša V.: Host range of wheat striate mosaic virus. *Biol. Plant.*, 1961, 3, 4, s. 227-284.

Ванда Гоппе

ВИРУС ШТРИХОВОЙ МОЗАИКИ ПШЕНИЦЫ НА ДИКОРАСТУЩИХ ЗЛАКАХ

Резюме

В сообщении представлены результаты идентификационных исследований по штриховой мозаике пшеницы, вызванной вирусом штриховой мозаики пшеницы (Wheat striate mosaic virus). Исследования были проведены в 1975-1976 гг.

Вирус был изолирован из дикорастущих растений райграса многоукосного (*Lolium multiflorum*). Вирус не переносился путем инокуляции соком и через почву.

Среди трех тестированных видов цикад — *Javesella pellucida*, Fabr., *Macrostelus laevis* Rib., *Psammotettix alienus* Dhlb. вектором вируса оказалась только цикадка *J. pellucida*.

Средняя длина периода циркуляции вируса в теле цикадки составляла 16-23 дня, а длина периода инкубации вирозы в растениях пшеницы колебалась в пределах 17-24 дней.

Круг растений хозяев вируса охватывал только растения, принадлежащие к роду злаков (*Gramineae*). Среди 37 тестированных видов злаков 24 вида оказались восприимчивыми к поражению вирусом.

На основе характера и хода болезненных симптомов, рода и вида вектора, биологических свойств вируса и круга растений хозяев был сделан вывод, что обнаруженный впервые в Польше вирус был идентичен с вирусом штриховой мозаики пшеницы.

Wanda Hoppe

WHEAT STRIATE MOSAIC VIRUS ON WILD-GROWING GRASSES

Summary

Results of identification studies carried out in 1975-1976 on wheat striate mosaic caused by wheat striate mosaic virus are presented.

The virus was isolated from wild-growing *Lolium multiflorum* plants. It was transmitted neither by sap inoculation nor by soil. Among three leafhopper species

tested: *Javesella pellucida* Fabr., *Macrosteles laevis* Rib., *Psammotettix alienus* Dhlb., only *Javesella pellucida* proved to be a vector of this virus.

Mean duration of virus circulation in the body of leafhopper was 16-23 days, and the duration of virose incubation in wheat plants varied between 17-24 days. The host plant range comprised only *Gramineae*. Among 37 tested grass species, 24 species proved to be susceptible to infection with this virus.

On the basis of the nature and course of symptoms, genus and species of vector, biological properties of virus and host plant range it was concluded that the investigated virus, observed for the first time in Poland, was identical with the wheat striate mosaic virus.

Wpłynęło do Komitetu Redakcyjnego 4.01.78