

NEKROTYCZNY SZCZEP WIRUSA X ZIEMNIAKA

НЕКРОТИЧЕСКИЙ ШТАММ X-ВИРУСА КАРТОФЕЛЯ

NECROTIC STRAIN OF POTATO VIRUS X

Wanda Hoppe

Instytut Ochrony Roślin w Poznaniu

WSTĘP

Wirus X ziemniaków należy, jak wiadomo, do wirusów najbardziej rozprzestrzenionych w uprawach ziemniaczanych. Wiele spośród uprawianych odmian ziemniaków jest w kilkudziesięciu, a czasem nawet w 100% zakażonych przez bezobjawowe jego szczepy. Wspominają o tym w swoich pracach Pop I., Cojocar u N. i inni (1960), Close R. (1959), Fedotova T. i Shcherbakova N. M. (1964), Stahl B. (1964).

Wirus X rzadko jednak występuje sam w roślinie, na ogół jest jednym ze składników kompleksów wirusowych. Często jednocześnie z nim występują w roślinie wirusy Y, E, M lub S. Szczególnie pospolite jest zakażenie kompleksem X+Y. Między innymi Stasevicius Z. B. (1965) podaje, że schorzenie tego typu jest szeroko rozpowszechnione na Litwie i powoduje tam straty w plonach wynoszące od 45—91% oraz redukcję zawartości skrobi od 0,2—8,4%.

Wirus X charakteryzuje się dużą zmiennością, czego wyrazem jest występowanie jego w licznych szczepach. Podział na szczepy bywa rozmaity, poszczególni badacze posługiwali się różnymi kryteriami podziału, wyodrębniając mniejszą lub większą ilość szczepów lub grup szczepów.

Badania nad szczepami wirusa X prowadzili Bawden F. C. (1948), Salaman R. N. (1938), Köhler E. i Ross H. (1951, 1953), Johnson (1954) i inni.

W Polsce obszerne i dokładne badania nad szczepami wirusa X, występującymi w naszych uprawach polowych, przeprowadzali: Kozłowska A., Dwurażna M. i Maj Z. (1956). Autorzy ci stwierdzili

obecność wielu mniej lub bardziej wirulentnych szczepów w różnych rodach i odmianach ziemniaków. W 1963 roku Chrzanowska M., Śniegowski C. donosili o wystąpieniu silnie wirulentnego szczepu wirusa X na odmianie Flisak.

W naszych pracach przeprowadzanych w 1963 roku w Zakładzie Doświadczalnym IOR w Winnogórze zaobserwowano na poletkach doświadczalnych z ziemniakami podejrzane objawy chorobowe. Na liściach niektórych roślin odmian: Pierwiosnek, Dar i Flisak zauważono lekką mozaikę, nieliczne drobne, nekrotyczne plamki i delikatne pofałdowanie blaszek liściowych. Początkowe zakażenia przeprowadzone na roślinach testowych: *Datura stramonium* L., *Gomphrena globosa* L. i *Nicotiana rustica* L. nasunęły przypuszczenie, że czynnikiem wywołującym chorobę jest wirus X. Późniejsze testy serologiczne potwierdziły to. Nad wyizolowanym wirusem podjęto następnie szersze badania, które objęły przebadanie zakresu roślin gospodarzy, określenie niektórych cech fizycznych oraz wycinek badań serologicznych.

METODYKA W ZARYSIE

Większość doświadczeń wykonano w szklarni, w której temperatura wahała się od 18—24°C.

Do przygotowywania inokulum używano liści z górnej partii roślin z wyraźnymi objawami chorobowymi. W badaniach: identyfikacyjnych, zakresu roślin gospodarzy, punktu inaktywacji termicznej i inaktywacji *in vitro* sok roślinny rozcieńczano wodą destylowaną w stosunku 1 : 5. Inokulację przeprowadzano przy użyciu karborundu.

W badaniach identyfikacyjnych i w badaniu zakresu roślin gospodarzy inokulowano od 3—8 roślin z każdego gatunku, pozostawiając równocześnie po 3 rośliny jako kontrole.

W przypadkach wątpliwych, gdy na roślinach inokulowanych brak było objawów, względnie objawy były niewyraźne, przeprowadzano re-inokulację na gomfrenie.

Do badania cech fizycznych pobierano sok z porażonych przez wirusa X roślin *Nicotiana rustica* L. (w 3 tygodnie po inokulacji) z objawami infekcji systemicznej. pH soku tytoniów wynosiło ok. 6.

W badaniach termicznego punktu inaktywacji i granicznego punktu rozcieńczenia inokulowano 2 gatunki roślin testowych, reagujących na wirusa X tylko infekcją lokalną a mianowicie: *Gomphrena globosa* L. i *Chenopodium amaranticolor* Coste et Reyn. Badając kolejne warianty temperatury lub rozcieńczenia posługiwano się w przypadku komosy dwoma zestawami roślin (12 roślin w stadium 4 liści lub 8 roślin w stadium 6 liści). Lewe połówki liści różnych pięter zakażano sokiem odpowiednio

rozcieńczonym lub podgrzanym, a prawe połówki — soki kontrolnym. W przypadku używania gomfreny brano po 5 roślin w stadium 4 dobrze rozwiniętych liści i zakażano całe liście. Kontrolę stanowiło zawsze 5 roślin gomfreny.

Do oznaczania trwałości wirusa *in vitro* używano soku roślinnego przechowywanego w temperaturze pokojowej, w zamkniętej probówce. Sok pobierano następnie w określonych odstępach czasu i po rozcieńczeniu go wodą destylowaną inokulowano po 3 gomfreny w stadium 4 liści.

W badaniach serologicznych stosowano metodę mikroprecipitacji pod olejem parafinowym oraz metodę dyfuzji w żelu agarowym na płytkach Petriego.

WYNIKI BADAŃ

I. Zakres roślin gospodarzy

W badaniach nad zakresem roślin gospodarzy, przeprowadzonych w latach 1963, 1964 inokulowano łącznie 26 gatunków i odmian roślin z 5 rodzin. Z rodziny psiankowatych (*Solanaceae*) przebadano rośliny (16 gatunków i odmian): *Capsicum annum* L., *Datura stramonium* L., *Datura ferox* L., *Datura metel* L., *Datura tatula* L., *Hyoscyamus niger* L., *Nicandra physaloides* (L.) Pers., *Nicotiana glutinosa* L., *Nicotiana rustica* L., *Nicotiana tabacum* L.v.White Burley, *Petunia hybrida* Hort., *Physalis alkekengi* L., *Physalis peruviana* L., *Solanum lycopersicum* L.v. Potentat, *Solanum melongena* L., *Solanum tuberosum* L.v. Flisak. Z rodziny szarłatowatych (*Amaranthaceae*) przebadano rośliny (3 gatunki): *Amaranthus retroflexus* L., *Amaranthus caudatus* L. i *Gomphrena globosa* L. Z rodziny komosowatych (*Chenopodiaceae*) przebadano rośliny (5 gatunków): *Chenopodium amaranticolor* Coste et Reyn., *Chenopodium album* L., *Chenopodium ambrosioides* L., *Chenopodium foliosum* Asch. i *Chenopodium foetidum* Schr. Reprezentantem rodziny motylkowatych (*Papilionaceae*) była jedynie *Trifolium incarnatum* L., a rodziny trędownikowatych (*Scrophulariaceae*) *Digitalis lanata* Ehrh.

Najwięcej roślin przebadano z rodziny psiankowatych. Wszystkie one reagowały na zakażenie wirusem X zarówno objawami lokalnymi, jak i systemicznymi, z wyjątkiem petunii zwyczajnej, na której nie było żadnych objawów i która nie podlegała zakażeniu. Objawy infekcji lokalnej miały zazwyczaj postać nekrotycznych plam względnie pierścieni, a objawem infekcji systemicznej była mozaika i w niektórych przypadkach drobne nekrotyczne plamki.

Na roślinach z rodzin: szarłatowatych, komosowatych i trędownikowatych wystąpiły tylko objawy infekcji lokalnej w postaci nekrotycznych

plam. Wreszcie na koniczynie krwisto-czerwonej, przedstawicielu rodziny Motylkowatych, nie wystąpiły żadne objawy.

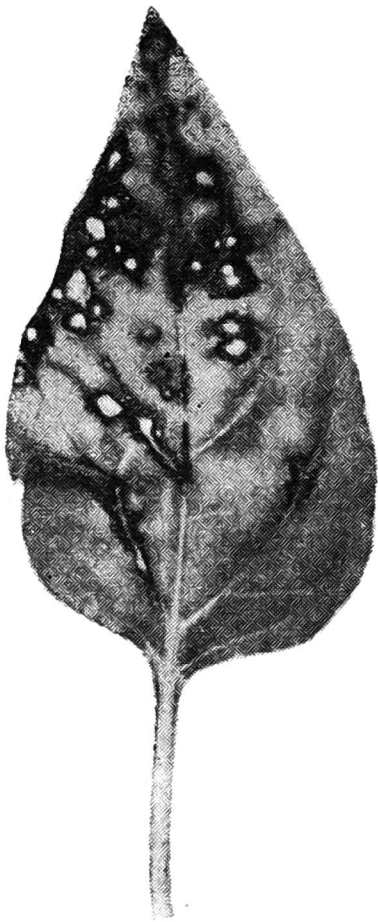
Spośród szeregu wymienionych wyżej roślin szczegółowiej zostaną opisane objawy na niektórych roślinach.

1. *Capsicum annuum* L. — pieprz turecki

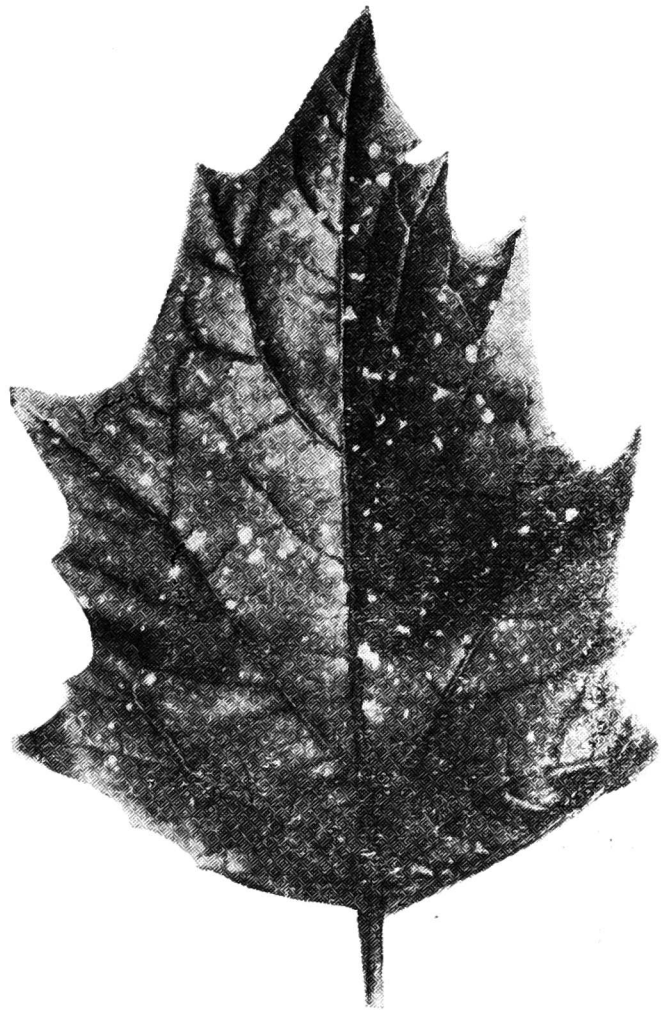
Po około 8 dniach od inokulacji na zakażanych liściach występowały beżowe plamki, a czasem i pierścienie o średnicy ok. 1—3 mm. Nekroza większych powierzchni liści i nekroza częściowa nerwów, a nawet ogonków liściowych były następnymi objawami. Objawem infekcji systemicznej była mozaika oraz pojedyncze nekrotyczne plamki na najmłodszych liściach (rys. 1).

2. *Datura stramonium* L. — białucha

Rośliny odznaczały się dużą wrażliwością na zakażenie. Zakażenie bardzo młodych roślin powodowało ich obumieranie. Na inokulowanych liściach występowały po 4—6 dniach beżowo-brązowe plamki i pierścienki o średnicy ok. 0,5—1 mm. W kilka dni później pojawiała się na młodszych liściach mozaika i drobne nekrotyczne plamki (rys. 2).



Rys. 1. Objawy porażenia lokalnego spowodowane przez wirus X na liściu *Capsicum annuum* L. (fot. mgr K. Szubert)



Rys. 2. Objawy infekcji lokalnej spowodowane przez wirus X na liściu *Datura stramonium* L. (fot. mgr K. Szubert)

3. *Hyosyamus niger* L. — lulek czarny

Na zakażanych liściach występowały po ok. 4 dniach od inokulacji nekrotyczne nieregularne plamy o średnicy ok. 2—3 mm. Na liściach wyżej położonych obserwowano następnie okrągłe plamki i pierścionki o śred-



Rys. 3. Nekrotyczne plamki i pierścionki na liściu *Hyoscyamus niger* L. zakażonym przez wirusa X (fot. mgr K. Szubert)



Rys. 4. Objawy nekrotycznych plamek na porażonym przez wirus X liściu *Nicandra physaloides* (L.) Pers (fot. mgr K. Szubert)

nicy ok. 1—3 mm oraz mozaikę. Porażone rośliny wykazywały zahamowanie wzrostu (ryc. 3).

4. *Nicandra physaloides* (L.) Pers. — nikandra miechunkowa

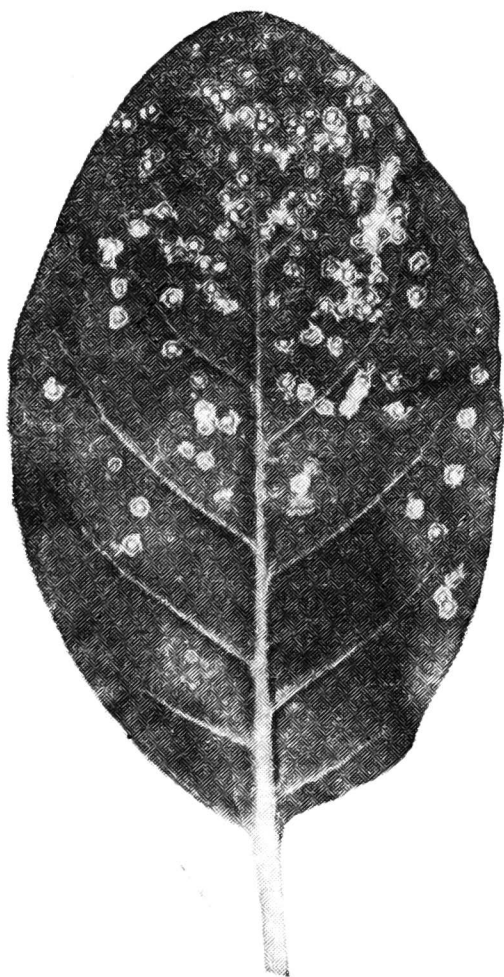
Na zakażonych liściach pojawiały się po 4—6 dniach brązowe, plamki o średnicy ok. 1 mm, powiększające się stopniowo do ok. 5 mm. Plamy przybierały czasem kształt pierścionków. Na liściach młodszych pojawiała się po kilku dniach mozaika i nekrotyczne nieregularne plamki (ryc. 4).

5. *Nicotiana rustica* L. — tytoń bakuń

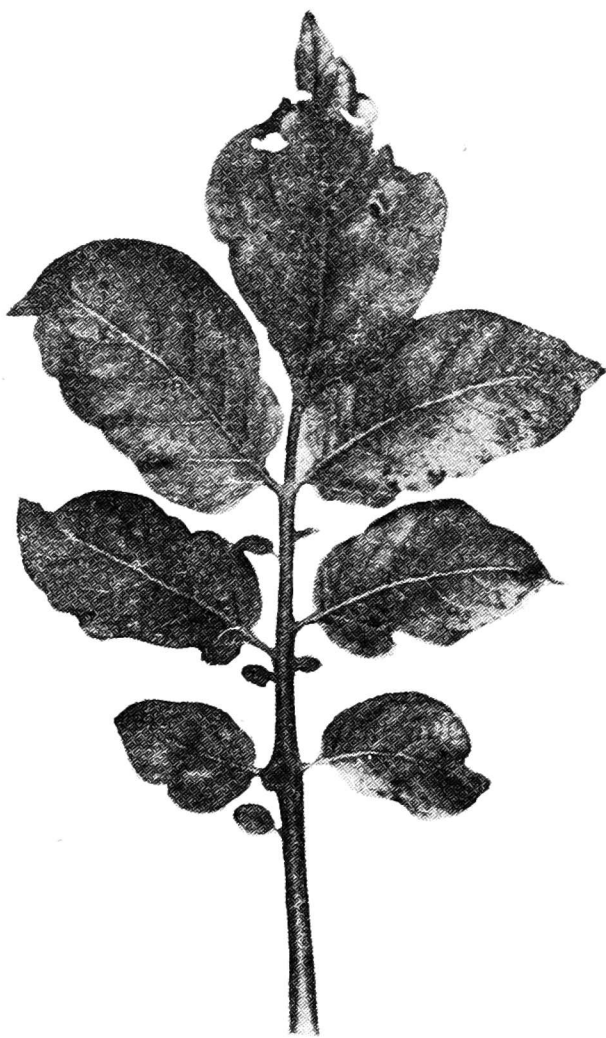
Po ok. 4—6 dniach pojawiały się na zakażanych liściach pierścienie, pojedyncze lub złożone z kilku koncentrycznie ułożonych linii, o średnicy ok. 1—1,5 mm z nekrotyczną plamką w środku (rys. 5). W kilka dni później na młodszych liściach występowała mozaika i bardzo drobne nekrotyczne plamki.

6. *Solanum lycopersicum* L.v. Potentat — pomidor odmiany Potentat
Po ok. 6 dniach na inokulowanych liściach występowały drobne nekrotyczne plamki lub pierścionki o średnicy ok. 1—1,5 mm. Objawem infekcji systemicznej była mozaika i nekrotyczne plamki na młodych liściach.

7. *Solanum tuberosum* L.v. Flisak — ziemniak odmiany Flisak
Inokulowano młode rośliny o wysokości ok. 15—20 cm. W 4 testach zakażano łącznie 20 roślin. Wszystkie inokulowane rośliny zareagowały jednakowo, choć były pewne różnice w wyrazistości i ostrości objawów. Po ok. 10 dniach od inokulacji wystąpiły na zakażanych liściach drobne nieregularne, nekrotyczne plamki o średnicy wynoszącej ok. 1—1,5 mm, powiększające się stopniowo do ok. 3 mm. Pierwsze objawy infekcji systemicznej w postaci słabej mozaiki na młodszych liściach występowały przeważnie po 15—17 dniach od inokulacji. Mozaika przybierała stopniowo na wyrazistości i ostrości, miejscami występowały na blaszkach liściowych drobne nekrotyczne plamki o średnicy ok. 0,5 mm (rys. 6). Ob-



Rys. 5. Infekcja lokalna w postaci pierścieni na liściu *Nicotiana rustica* L. zakażonym przez wirus X (fot. mgr K. Szubert)



Rys. 6. Liść *Solanum tuberosum* L. v. Flisak z objawami infekcji systemicznej po zakażeniu przez wirus X (fot. mgr K. Szubert)

serwowano również lekkie pomarszczenie liści i nieznaczne zahamowanie wzrostu porażonych roślin.

8. *Amaranthus retroflexus* L. — szarłat szorstki

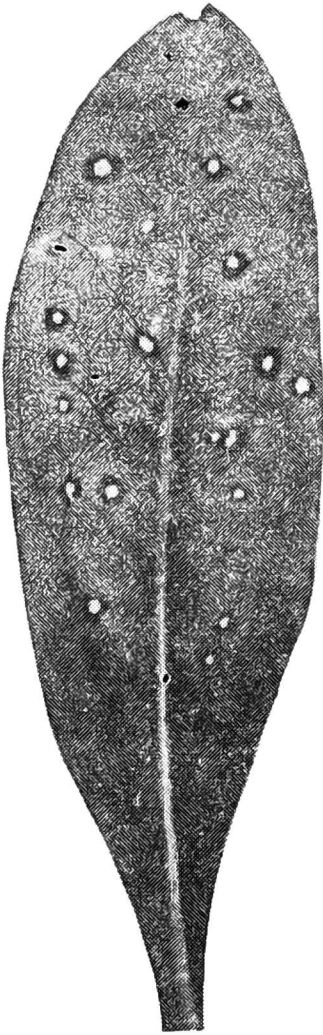
Na roślinach wystąpiły tylko objawy porażenia lokalnego. Po 4—6 dniach pojawiły się na inokulowanych liściach nekrotyczne plamki o średnicy ok. 1—3 mm. Kilka dni później zakażone liście odpadały.

9. *Gomphrena globosa* L. — gomfrena

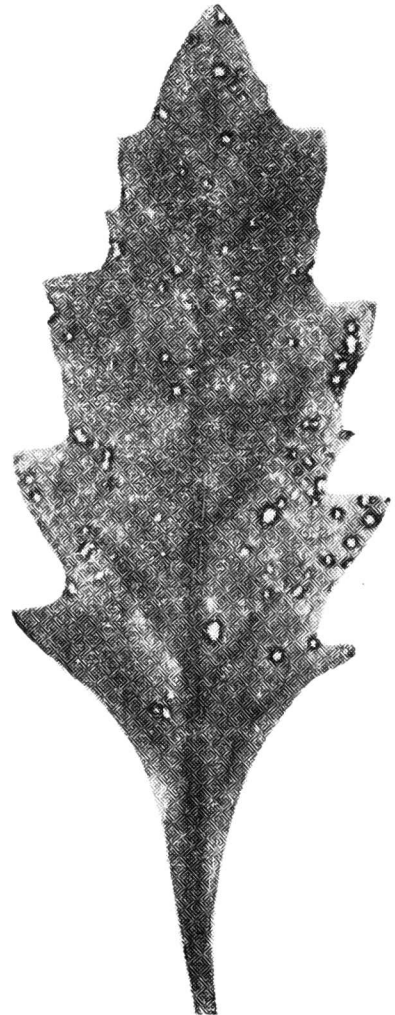
Rośliny podlegały tylko porażeniu lokalnemu. Na zakażanych liściach obserwowano po 3—4 dniach od inokulacji okrągłe, nekrotyczne plamki o średnicy ok. 1—1,5 mm. Po 2 następnym dniach dookoła plamek wytwarzała się amarantowa obwódka (rys. 7).

10. *Chenopodium amaranticolor* Coste et Reyn. — komosa szkarłatna
Rośliny reagowały na zakażenie tylko infekcją lokalną. Po ok. 6—8 dniach występowały na zakażanych liściach okrągłe plamy o średnicy ok. 1—1,5 mm otoczone następnie amarantową obwódką.

11. *Chenopodium ambrosioides* L. — komosa piżmowa



Rys. 7. Liść *Gomphrena globosa* L. z objawami infekcji lokalnej po zakażeniu wirusem X (fot. mgr K. Szubert)



Rys. 8. Objawy infekcji lokalnej na liściu *Chenopodium ambrosioides* L. wywołane przez wirus X (fot. mgr K. Szubert)

Rośliny wykazywały tylko infekcję lokalną. Po ok. 6 dniach na inokulowanych liściach środkowych pojawiały się żółto-beżowe plamki o średnicy ok. 1 mm. Na zakażanych dolnych liściach występowały szare, nekrotyczne plamki o średnicy ok. 1—2 mm, otoczone czerwoną obwódką (rys. 8).

Większość roślin zakażanych badanym izolatem wirusa X reagowała nekrotycznymi plamkami i pierścionkami. Z tego względu badany izolat zaliczono do grupy szczepów nekrotycznych. Wydaje się, że szczep ten zbliżony jest do szczepu opisanego przez Salamana.

Objawy chorobowe obserwowane na zakażanych roślinach nie odbiegają od opisywanych przez wielu badaczy jak: Salaman (1938), Wilkinson i Blodgett (1948), Ladeburg, Larson i Walker (1950), Kozłowska i inni (1956), Bagnall, Larson i Walker (1956) Smith (1957), Nagaich i Upreti (1965), Klinkowski (1964).

Gothi i Wilcoxson (1961) opisują objawy infekcji systemicznej, występujące na koniczynie krwisto-czerwonej pod wpływem porażenia jej przez wirus X. Po 6 tygodniach od inokulacji sokiem zainfekowanych ziemniaków obserwowali oni na koniczynie mozaikowatość i lekką chlorozę żyłek.

W naszych doświadczeniach koniczyna krwisto-czerwona nie podlegała zakażeniu przez wirus X.

II. Niektóre własności fizyczne wirusa X

Badania stabilności wirusa w soku roślinnym podgrzewanym przez 10 minut do różnych temperatur wykazały, że wirus zachowywał jeszcze własności infekcyjne po podgrzaniu do temperatury 68°, natomiast zatracił je po podgrzaniu do temperatury 70°C. Termiczny punkt inaktywacji badanego wirusa leżał więc w granicach temperatur 68—70°C.

Graniczny punkt rozcieńczenia badanego wirusa X leżał między 1 : 500 000 a 1 : 1 000 000. Przy rozcieńczeniu 1 : 500 000 występowała jeszcze słaba reakcja na roślinach, natomiast przy rozcieńczeniu 1 : 1 000 000 nie obserwowano już żadnych objawów.

Sok roślinny zawierający wirus X, przechowywany w temperaturze pokojowej, pozostał infekcyjny przez 135 dni. Inaktywacja wirusa zachodziła między 135 a 150 dniem.

Według różnych badaczy (Smith, 1957; Klinkowski 1964; Ladeburg, Larson i Walker 1950) punkt inaktywacji termicznej dla wirusa X mieści się w granicach od 68—74°C, graniczny punkt rozcieńczenia od 1 : 100 000 do 1 : 1 000 000, a trwałość *in vitro* wynosi od kilku tygodni do jednego roku.

Niejednokrotnie spotyka się w literaturze pewną rozpiętość w danych odnośnie własności fizycznych wirusa X, co tłumaczy się istnieniem licznych jego szczepów.

III. Badania serologiczne

Badania serologiczne, w ograniczonym zakresie, przeprowadzono w sezonie jesienno-zimowym 1966/67 r.

Do badań pobierano liście roślin *Nicotiana rustica* zakażane wirusem X w stadium 3—4 liści. Doświadczenie przeprowadzono w dwóch seriach, inokulując każdorazowo po 15 roślin, taka sama ilość roślin stanowiła materiał kontrolny. Wyniki z obydwóch doświadczeń nie różniły się, zostały więc opracowane łącznie i zestawione w tab. 1.

Tabela 1

Przebieg precypitacji w zależności od ilości dni po inokulacji

Ilość dni po inokulacji	Rozcieńczenie surowicy									
	1 : 2	1 : 4	1 : 8	1 : 16	1 : 32	1 : 64	1 : 128	1 : 256	1 : 512	1 : 1024
8	+	±	—	—	—	—	—	—	—	—
11	+++	++	+	+	+	±	±	—	—	—
17	+++	+++	+++	+++	++	+	+	±	—	—
28	++	++	++	++	+	+	±	—	—	—
33	+++	+++	+++	+++	++	+	—	—	—	—
60	++	+	+	±	—	—	—	—	—	—

Objaśnienia: +++ — silna reakcja, ++ — średnia reakcja, + — słaba reakcja, ± — bardzo słaba reakcja (ledwo widoczna), — — brak reakcji.

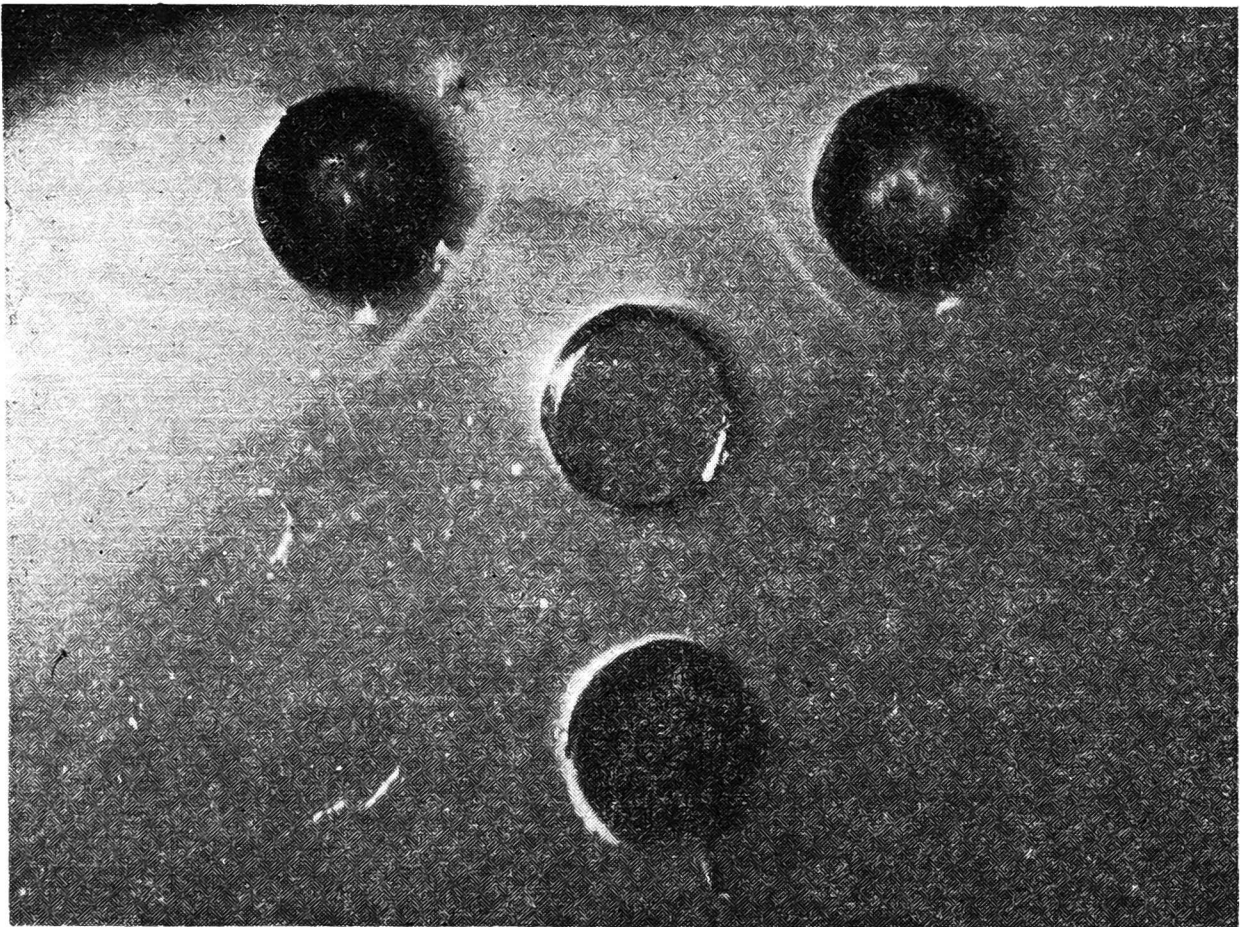
Po 6 dniach od inokulacji na zakażanych liściach wszystkich roślin pojawiały się pierwsze objawy infekcji w postaci drobnych pierścieni o średnicy ok. 1—1,5 mm. W terminach: 8, 11, 17, 28, 33 i 60 dni po inokulacji zrywano liście z dwóch zakażonych i dwóch kontrolnych roślin i bardzo przy pomocy testu mikroprecypitacji pod olejem parafinowym. Celem tych badań było stwierdzenie w jakim czasie po inokulacji koncentracja wirusa X w tytoniu jest najwyższa.

W 8 dni po inokulacji sok z zainfekowanych wirusem X roślin, których liście wykazywały tylko objawy infekcji lokalnej, dawał najniższe miano precypitacji 1 : 4. W późniejszych terminach nasilenie precypitacji wzrastało. 11 dni po inokulacji sok wyciśnięty z liści z objawami infekcji lokalnej i z liści nie zakażanych, na których pojawiały się już pierwsze objawy infekcji systemicznej w postaci mozaiki, dawał bardzo słabą precypitację przy rozcieńczeniu surowicy 1 : 128.

Najwyższe miano precypitacji zanotowano w 17 dni po inokulacji.

W soku roślin przy rozcieńczeniu surowicy 1 : 2, 1 : 4, 1 : 8, 1 : 16 zachodziła bardzo silna reakcja precypitacji widoczna jako duże, kłaczkowate skupienia wytrąconego białka. Przy większych rozcieńczeniach surowicy nasilenie reakcji stopniowo malało, a przy rozcieńczeniu 1 : 256 reakcja była już bardzo słaba. Sok z liści badanych w późniejszych terminach zmniejszał stopniowo miano precypitacji. Po upływie 60 dni od inokulacji miano precypitacji wynosiło tylko 1 : 16.

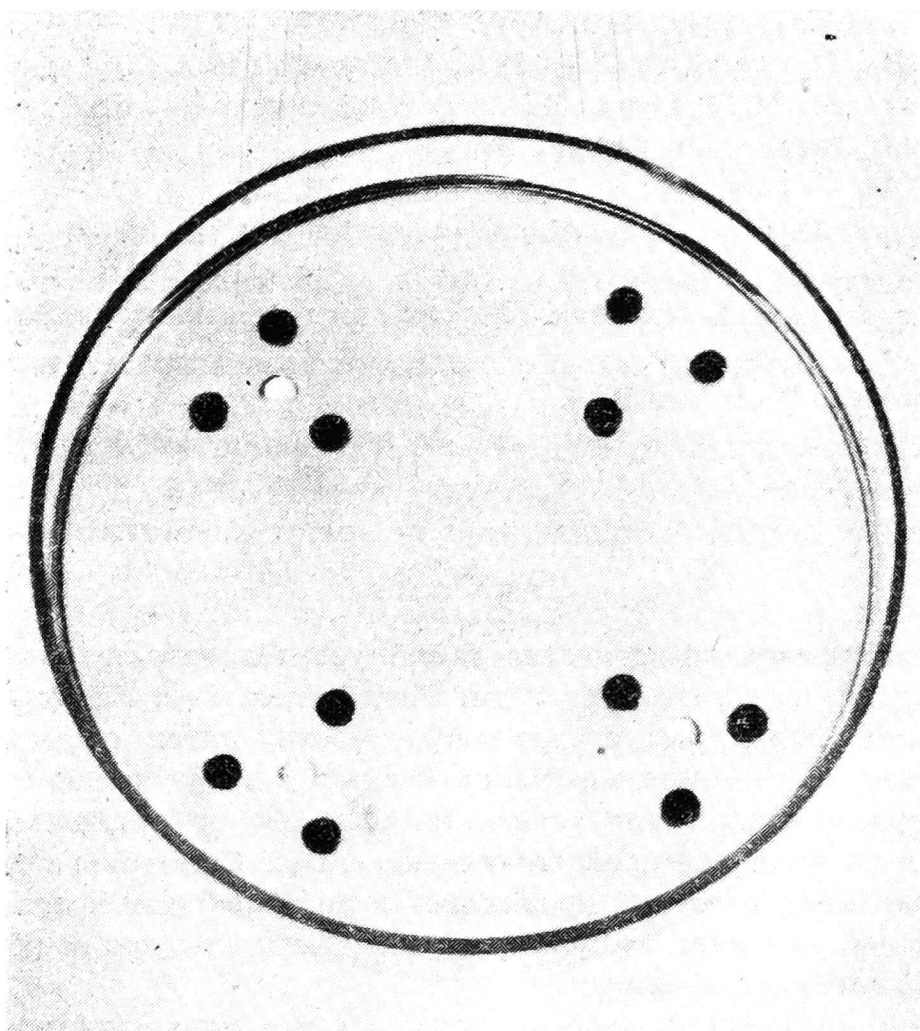
W okresie 28 i 33 dni po inokulacji pobrano też sok z tych samych tytoni do przeprowadzenia serologicznego testu w żelu agarowym. Pozytywna reakcja, w postaci białej łukowato wygiętej linii w agarze, była widoczna po około 4 dniach rys. 9 i 10 metoda dyfuzji w żelu agarowym



Rys. 9. Reakcja serologiczna, widoczna w postaci białej łukowato wygiętej linii, w żelu agarowym (fot. mgr K. Jakusz)

daje dobre wyniki wg Van Slogterena (1959) w badaniach wirusa X.

Jak podaje Matthews (1949), który badał metodą precypitacji 10 szczepów wirusa X, nasilenie białka wirusowego w liściach tytoniu zależy od wirulentności szczepu. W badaniach jego najwyższe miano precypitacji 1 : 256 i 1 : 512 dawały szczepy silnie wirulentne. Szczepy mniej wirulentne dawały miano 1 : 64, a jeszcze słabsze 1 : 32 i 1 : 16.



Rys. 10. Reakcja serologiczna (fot. mgr K. Jakusz)

W badaniach Kozłowskiej (1956) liście tytoniu z objawami pierścieniowej nekrozy lub silnej mozaiki i szyldkretowej struktury w okresie 14—19 dni po inokulacji dawały silną precypitację.

L I T E R A T U R A

- Bagnall R.H., Larson R.H., Walker J.C. — 1956, Res. Bull. 198, Univ. of Wisconsin, Madison.
- Bawden F.C., Kassanis B., Roberts F.M. — 1948, Ann. Appl. Biol. 35, 2.
- Chrzanowska M., Śniegowski Cz. — 1963, Biul. IHAR, 3—4.
- Close R. — 1959, N.Z.J. Agric. Res. 2. (RAM, 1960).
- Fedotova T.I., Shcherbakova N.M. — 1964, Trudy Vses. Inst. Zashch. Rast. 21. (RAM, 1966).
- Goth R. W., Wilcoxson-Roy D. — 1961, Phythopath. 2.
- Klinkowski M. — 1964, Choroby wirusowe roślin. PWRiL. Warszawa.
- Köhler E., Ross H. — 1951, Züchter, 2.
- Köhler E., Ross H. — 1951, Züchter, 23.
- Kozłowska A., Dwurażna M., Maj Z. — 1956, Roczn-i Nauk roln. 77 D.
- Ladeburg R.C., Larson R.H., Walker J.C. — 1950, Res. Bull. 165. Univ. of Wisconsin, Madison.

- Matthews R. E. F. — 1949, *Ann. Appl. Biol.* 36, 4.
 Nagaich B. B., Upreti G. C. — 1965, *Indian Potato J.* 7.
 Pop I., Cojocaru N., Paraschivescu D., Ignatescu I. — 1960, *Comun. Acad. Repub. Roman.* 10. (RAM, 1963).
 Salaman R. N. — 1938, *Philos. Trans. London B.* 229.
 van Slogteren D. H. — 1959, *Abstr. in Amer. Pot. J.* 36.
 Smith K. M. — 1933, *Biol. Rev.* 8.
 Smith K. M. — 1957, *A textbook of plant virus diseases.* Little, Brown a. Co. Boston.
 Stahl B. — 1964, *Biul. IHAR*, 4.
 Stasevicius Z. B. — 1965, *Liet. TSR Mokslu Akad. Darb.* 2. (RAM, 1966).
 Wilkinson R. E., Blodgett F. M. — 1948, *Phytopath.* 48.

РЕЗЮМЕ

На основании проведенных исследований установлено, что возбудителем болезни, встречаемой на сортах картофеля *Pierwiosnek*, *Dar*, *Flisak* является X-вирус. Заболевание проявлялось в виде некротических пятен и мозаики, удерживающихся на листьях до конца вегетации. В опытах по изучению круга растений-хозяев подвергались заражению растения 26 видов, принадлежащих к 5 семействам. Из них 24 вида реагировало положительно. Симптомы поражения большинства зараженных растений проявились в виде некротических пятен и колец а также мозаики, что дало возможность отнести исследуемый изолят к группе некротических штаммов X-вируса.

Исследования физических свойств показали что инактивация вируса происходит в границах температур 68—70°C, а предельная точка разбавления лежит в пределах 1:500 000—1:1 000 000. Процесс инактивации вируса в соке сохраняемом при комнатной температуре происходил между 135 а 150 днём.

По данным серологических исследований концентрация X-вируса в инфицированных листьях табака была наивысшая на 17 день после инокуляции, а в дальнейшем постепенно уменьшалась.

SUMMARY

Carried out studies permitted to determine that virus X was a cause of the disease noted on potato varieties: *Pierwiosnek*, *Dar*, and *Flisak*. It caused symptoms of necrotic spots and mosaic on plant leaves. These symptoms were maintained until the completion of vegetation.

In experiments on the range of host plants there was carried out the infection of 26 plant species belonging to five families. Out of them 24 species revealed a positive reaction. The majority of plants subjected to infection responded with the appearance of necrotic spots and rings, as well as mosaic, what enabled the classification of the studied isolate to the group of necrotic strains of virus X.

Examination of physical properties revealed that the inactivation of virus occurred within temperature limits of 68°—70°C, the dilution end point was between 1 : 500 000 and 1 : 1 000 000, while the inactivation of virus in a sap stored at room temperature occurred between 135—150 th day.

Serologic studies indicated that X virus concentration in leaves of infected tobaccos was highest on 17th day after inoculation, and gradually decreased afterwards.

STRESZCZENIE

Przeprowadzone badania pozwoliły ustalić, że sprawcą schorzenia zaobserwowanego na ziemniakach odmian: Pierwiosnek, Dar i Flisak był wirus X. Powodował on na liściach roślin objawy nekrotycznych plamek i mozaiki, utrzymujące się do końca wegetacji.

W doświadczeniach nad zakresem roślin gospodarzy przeprowadzono zakażenie 26 gatunków roślin, należących do pięciu rodzin, z tego 24 gatunki zareagowały pozytywnie. Większość roślin, które uległy infekcji zareagowała nekrotycznymi plamkami i pierścionkami oraz mozaiką, co pozwoliło zaliczyć badany izolat do grupy nekrotycznych szczepów wirusa X.

Badania własności fizycznych wykazały, że inaktywacja wirusa zachodziła w granicach temperatur 68—70°C, graniczny punkt rozcieńczenia leżał między 1 : 500 000 a 1 : 1 000 000, a inaktywacja wirusa w soku przechowywanym w temperaturze pokojowej zachodziła między 135—150 dniem.

Badania serologiczne wykazały, że koncentracja wirusa X w liściach zakażonych tytoniów była najwyższa w 17 dni po inokulacji, a potem stopniowo malała.