Obserwacje nad chorobami wirusowymi ziemniaków i doświadczenia z przenoszeniem się wirusów na drodze mechanicznej

Observations upon virus diseases of potatoes and experiments with mechanical transmission
of viruses

K. ZALESKI i D. KSIĄŻEK

WSTĘP

Ekonomiczne znaczenie chorób wirusowych ziemniaka

Wirusy są jednym z najgroźniejszych czynników chorobotwórczych, powodujących w gospodarstwie wiejskim ogromne straty materialne. Zagadnienie tych chorób dominuje dziś zarówno w hodowli, jak i w patologii ziemniaków. Przypuszczalnie nie ma w Polsce pól ziemniaczanych, które by nie były chociaż w słabym stopniu porażone przez choroby wirusowe [19]. Przeciętnie nasze uprawy ziemniaczane tracą 25% zbiorów rocznie [32] z powodu wirusów, spotyka się natomiast niemało pól, na których straty sięgają do 50 lub więcej %.

Amerykanie obliczają [19], że straty powodowane przez choroby wirusowe dochodziły przed rokiem 1921 w pd. Stanach do 75% plonu, a w północnych stanowiły 30%. Nie mniejsze szkody wyrządzały te choroby w Europie. Salaman [19] obliczył dla Anglii (w r. 1926) poniesione straty na 5 mln funtów szterlingów rocznie. W Niemczech [19] skonstatowano, że chore krze ziemniaczane wykazują w 60% objawy chorób wirusowych. Według Sorauera [31] choroby wirusowe występują prawie we wszystkich częściach świata, gdzie uprawia się ziemniaki, jakkolwiek istnieją poważne różnice pod względem stopnia ich nasilenia. Szkody powodowane przez choroby wirusowe w uprawie ziemniaka w różnych okolicach są bardzo różne, zależnie od położenia geograficznego, a tym samym i od klimatu [31]. Według Marchała [21], Sorauera [31], Zaleskiego [36] i wielu innych, w okolicach podgórskich i nadmorskich, ze względu na występowanie małej ilości mszyc roznoszących choroby wirusowe, choroby te nie występują wcale lub w znacznie mniejszym nasileniu. W Zakopanem jednak chociaż klimat górski nie sprzyja rozmnażaniu się mszyc, ziemniaki wykazują liściozwój i objawy mozaikowatości. Infekcja na polu występuje bardzo szybko, tak np. Folsom [19] cytuje przykład, w którym na polu ziemniaczanym zarażonym zaledwie w 2% infekcja rozszerzała się tak szybko, że po 3 latach uprawy z tego samego odsiewu nie pozostała ani jedna

roślina zdrowa. W północnych Stanach Zjednoczonych stwierdzono, że przy 5% zarażonych krzaków ziemniaczanych chorobami wirusowymi, choroby te rozszerzały się tak szybko, że już w następnym roku w potomstwie znaleziono 70% zarażonych roślin.

W Polsce zbiory ziemniaków wahają się w granicach od 100—120 q z hektara, podczas gdy według danych Zaleskiego [37] w Holandii, w kraju wysoko postawionym pod względem zwalczania chorób wirusowych i uprawy ziemniaka, wynoszą one 250 q z ha. Powodem tak niskich plonów w Polsce, jak już wyżej zaznaczono, są między innymi choroby wirusowe. Według Garbowskiego [8] odmiana „Industria Modrowa” porażona mozaiką dała spadek plonu w pierwszym roku, niezależnie od gleby, o 30%, w następnym roku 76%. Pod wpływem liściozwoju natomiast obniżał się plon tej odmiany od 50—75%, niekiedy do 99%.

Z pracy Folsoma, Owena i H.B. Smitha [31] zostały wyciągnięte następujące dane dotyczące spadku zbiorów w zależności od typu choroby wirusowej. I tak liściozwoj zmniejszał plon bulw o 37%—80% (w latach 1916—1919), mozaika silna o 51% (1924) i o 62% (1925), mozaika łagodna o 20% (1919), 30% (1923), 130% (1924) i o 26% (1925), wrzecionowatość bulw (*Sol. vir.* 12) o 21% (1923), o 19% (1924) i o 26% (1925).

Badania Whiteheada [31] wykazały, że między stopniem porażenia wirusowego pola a niedoborem zbioru istnieje ścisła współzależność.

Choroby wirusowe ziemniaków i sposoby ich przenoszenia się

Przedstawiając poniżej poszczególne choroby wirusowe, omawiamy szeroko ich możliwe sposoby przenoszenia się.

1. Liściozwoj pierwotny i wtórny (*Sol. vir.* 14) przenosi się przez szczepienie łodyg i bulw [9, 10, 29], a nie przenosi się przez inokulacje sokiem ani przez stykanie liści [10].

2. Choroby mozaikowe:

Mozaikowatość, mozaika łagodna [4] — Wirus X — = *Sol. vir.* 1. Smith [23].

Mozaika pomarszczona, mozaika silna [29] — Wirus X+Y = *Sol. vir.* 1 + + *Sol. vir.* 2, 1 Smith.

Mozaika liściozwojowa — *Sol. vir.* 11, Smith.

Wszystkie choroby mozaikowe mogą być przenoszone z chorych na zdrowe rośliny ziemniaka przez szczepienie bulw [9, 25, 29], przy czym Lichnell [16] uzyskał negatywny wynik, dalej mogą się one przenosić przez szczepienie łodyg [3] i inokulację sokiem.

Loughnane i Murphy [17, 18] wykazali możliwość rozszerzania się ziemniaczanego wirusa X w przyrodzie przez pocieranie się liści pod wpływem wiatru. Roberts [14] w doświadczeniach polowych wykazał jednak, że przenoszenie się wirusa X drogą wzajemnego kontaktu roślin odbywa się bardzo wolno. Schultz, Clark i współautorowie [27] w doświadczeniach z setkami roślin nad

przenoszeniem się wirusa X przez pocieranie się liści uzyskali negatywny wynik. Köhler [12] podaje możliwość przenoszenia się tą drogą mozaiki liściozwojowej.

Dla większości wirusów mozaikowych udowodniono, że przenoszą się one łatwo przez inokulację sokiem, dając symptomy na roślinach testowych — psiankowatych [29], natomiast dla mozaiki liściozwojowej ta droga przenoszenia się jest niemożliwa lub jeszcze pewnie nie wyjaśniona. Z ważniejszych roślin testowych, różnicujących wirusy mozaikowe i dających charakterystyczne symptomy należy wymienić: Tytoń (*Nicotiana tabacum*), bielun dziedzierzawę (*Datura stramonium*), lulek czarny (*Hyoscyamus niger*), psiankę czarną (*Solanum nigrum*).

Na tytoniu, w zależności od wirulencji wirusa X, występują symptomy w postaci plam pierścionkowych od jasnozielonych do brunatnych i białych [11, 29], a przy łagodnych rasach wytwarza się tylko delikatna mozaikowatość podobna do niektórych symptomów powodowanych przez wirus Y. Podawana ilość szczepów wirusa X jest różna u rozmaitych autorów: Bawden szereguje je w 4 grupy, Salaman w 6 wyraźnie różniących się szczepów, a Köhler i Ross wyosobnili znaczną większą ilość szczepów wirusa X [14].

Według Köhlera [11] wirus X + Y powoduje przejaśnienia nerwów, w następstwie czego pojawia się nieregularna plamistość bez żadnych objawów nekrotycznych. Roland [26] prowadził doświadczenia z inokulacją tytoniu i bielunia dziedzierzawy sokiem z różnych odmian ziemniaków porażonych przez wirus X. Rośliny te wykazały obecność form wirusa X, tzw. ras łagodnych Salamana.

Smith [29] podaje, że bielun dziedzierzawa reaguje na wirulentną rasę wirusa X w postaci dużych plam nekrotycznych, wyjątkowo jednak cały liść ulega objawom nekrotycznym. Bardziej pospolita reakcja na wirusa X, to rozwój małych, podwójnych plam pierścionkowych na liściach w środkowej partii rośliny, które to plamy z postępującym wzrostem rośliny zanikają, a miejsce ich zostaje zastąpione przez ciemną lub żółtą plamistość, a w przypadku obecności wirulentnej rasy wirusa X może wystąpić na bieluniu dziedzierzawie również otaśmienie nerwów (29). Łagodniejsze rasy wirusa X wytwarzają jasno- i ciemnozieloną mozaikowatość bez objawów nekrotycznych. Potwierdzają to doświadczenia Balda [1] nad inokulacją bielunia dziedzierzawy różnymi rasami wirusa X, w wyniku której roślina ta wykazała rozmaite objawy chorobowe. Szeroką skalę objawów wywołała inokulacja bielunia dziedzierzawy i tytoniu sokiem z porażonej rośliny wirusami X + Y [11, 33].

Na uwagę zasługują doświadczenia Folsoma i Bondego [6] nad inokulacją tytoniu i bielunia dziedzierzawy sokiem z ziemniaków odmiany „Green Mountain” porażonych wirusami X + Y. W wyniku doświadczeń okazało się, że inokulum z bezbarwnych kielków, bulw i korzeni było mniej wirulentne niż inokulum z liści, na podstawie czego doszli do wniosku, że stopień infekcyjności wirusów X + Y jest widocznie w korelacji z ilością obecnego chlorofilu. Poza tym stwierdzili, że inokulum z młodej, chorej rośliny ziemniaka było bardziej wirulentne, aniżeli inokulum ze starej, natomiast suche liście porażonych roślin były całkowicie nieza-

rażliwe. Poza tym wykazali, że ekstrakt wirusów $X+Y$ stawał się nieaktywny przy rozcieńczeniu go wodą w granicach od 1:100 do 1:1000. Wirus X oraz wirusy $X+Y$ przeniesione na psiankę czarną wywołały delikatną mozaikowatość [29], niekiedy z kilkoma nekrotycznymi plamami pierścionkowymi.

Bardziej wrażliwy na infekcje wirusem X jest lulek czarny [29], którego bardziej wirulentne rasy tego wirusa mogą w silnym stopniu porazić. Początkowe symptomy to szerokie, nekrotyczne plamy, w następstwie których powstają na innych liściach plamy pierścionkowe. Mniej wirulentne rasy wirusa wywołują tylko ciemno- lub jasnozieloną mozaikowatość.

3. Kędzierzawka — Wirus $X +$ wirus $A = Sol. vir. 1 + Sol. vir. 3$ Smith.

Choroba ta przenoszona jest przez szczepienie [29], natomiast inokulacja sokiem przenosi tylko jeden komponent — wirusa X , a drugi — wirusa A przenoszą łatwo mszyce. Smith [29] podaje możliwość przeniesienia całego kompleksu tych wirusów drogą użycia karborundum w technice inokulacji. Doświadczenia Vasudeva [34] i Cockerhama [5] nad przenoszeniem się wirusa A przez szczepienie bulw dały pozytywne rezultaty.

4. Smugowatość pierwotna i wtórna — Wirus $Y = Sol. vir. 2$, Smith. Wirus Y jest bardzo wirulentny. Przenosi się przez narzędzia pracy, szczepienie bulw [29], inokulacje sokiem i mszyce. Doświadczenia Köhlera [13] wykazały, że inokulacje roślin testowych, m. in. tytoniu — „Samsun”, sokiem bulwy porażonej wirusem Y wywołały słabszą reakcję aniżeli inokulacja sokiem z liści. Bald i Norris [2] donoszą, że tytoń *Nicotiana glutinosa* jest podatniejszy na infekcję wirusem Y aniżeli tytoń „Hickory pryor”, należący do *Nicotiana tabacum*. Tytoń „White Burley” porażony tym wirusem wykazuje typową nekrozę nerwów [24], a według Manila [20] ich otaśmienie. Smith i Dufrenoy [30] potwierdzając wyniki Manila podają, że wirus Y wywołuje u pewnych odmian ziemniaków i tytoniu ciemnozielone otaśmienie nerwów liściowych oraz równoczesne, nienormalne wydłużanie się komórek miękiszu palisadowego, a skracanie komórek miękiszu gąbczastego. Zbliżone do otaśmienia nerwów symptomy wykazali Kramer i Silberschmidt [15] na tytoniu „Virginia” oraz stwierdzili, że przy rozcieńczeniu inokulum w stosunku 1:500 wirus Y był stale aktywny porażając np. tytoń „White Burley”, negatywne rezultaty uzyskali natomiast przy rozcieńczeniu inokulum w stosunku 1:100/0. Całkowicie odporny na infekcję wirusem Y jest bieluń dziedzierzawa, który, zdaniem Smitha [20] i Köhlera [11], jest rośliną nadającą się do eliminowania wirusa Y z kompleksu $X + Y$. Wirus Y [29] wywołuje na psiance czarnej najpierw przejaśnienie nerwów, które następnie w miarę wzrostu zanika, a roślina staje się bezsymptomowym nosicielem wirusa. Naturalna infekcja na polu, spowodowana przez wirus Y jest bardzo pospolita. Lulek czarny [29] porażony wirusem Y wykazuje przejaśnienie nerwów rozwijające się 7 dni po inokulacji, a kończące się ich otaśmieniem.

5. „Grupa V” chorób wirusowych ziemniaka. Grupa ta obejmuje choroby dość często u nas spotykane, lecz bliżej w Polsce nie poznane i nie odróżnione

Sądząc z literatury choroby te mają swoje odpowiedniki, opisy i określone wirusy, bo przecież podstawowy podręcznik Smitha [29] opisuje aż 18 różnych wirusów ziemniaczanych, a nie tylko wirusy liściozwoju, mozaiki i smugowatości, które są u nas najczęściej odróżniane. Ponieważ i my nie przeprowadziliśmy nad tymi typami chorób, które na gruncie poznańskim nazwaliśmy „Grupą V”, dokładnych i ścisłych badań, przeto przyjmujemy wymieniane wirusy przy chorobach „Grupy V” jako hipotetyczne, a nie pewne.

6. Miotlastość Witch's Broom, *Sol. vir.* 15.

a. Czarcio miotlastość. Choroba ta jest bardzo rozpowszechniona w półn. Ameryce i występuje np. we wszystkich okolicach Oregonu. Zdaniem Murphy'ego wirus ten występuje na Wyspach Brytyjskich powodując tzw. „wilding” lub „semi wilding”, czyli zdziczenie krzów ziemniaczanych. Choroba miotlastości nie ma dużego znaczenia gospodarczego. Wirus miotlastości przenosi się przez szczepienie łodyg i szczepienie bulw, natomiast próby przenoszenia go przez inokulacje sokiem oraz różnych gatunków mszyc nie dały pozytywnego rezultatu [31, 29], wobec czego nie wyjaśnione stało się zagadnienie rozprzestrzeniania się tego wirusa na polu.

b. Miotlastość pierwotna—powszechnym symptomem jest chloroza, nowo wyrastających liści, które stają się skarłowaciale i często pomarszczone. Liście w dolnych partiach rośliny są normalne, ponieważ wyrosły one jeszcze przed infekcją wirusową. Na polu porażone rośliny często przybierają kolor purpurowy, a chlorotyczne brzegi liści stają się różowe lub czerwone. Objawy chlorozy występują również na łodygach, które poza tym wykazują wydłużone międzywęzła, zgrubiałe węzły oraz cylindryczny przekrój łodyg, zamiast kwadratowego. Cechą najbardziej charakterystyczną jest miotlaste rozgałęzienie pędów, które są nitkowato cienkie i w nienormalnie dużej ilości, nadając roślinie krzaczasty pokrój. W czasie okresu wegetacyjnego bulwy porażone wirusem miotlastości kielkują wypuszczając dookoła głównego pędu dużo krótkich wrzecionowatych pędów ze skarłowaciałymi liśćmi. Powszechnym zjawiskiem jest występowanie na głównych pędach powietrznych bulw z ulistnionymi oczkami. Rośliny wykazujące pierwotną miotlastość wydają zazwyczaj 25—200 bardzo małych, podziemnych bulw.

Miotlastość wtórna. W dalszym rozwoju choroby korzenie wyrastające z kielków rosną wolno, podczas gdy główne łodygi szybko. Liście w dolnych partiach rośliny stają się skarłowaciale, chlorotyczne, często są one wytworzone przez miotlaste łodygi. U amerykańskich odmian ziemniaków cechą charakterystyczną choroby jest nekroza floemu, występująca u podstawy łodyg. Główne łodygi w końcu zamierają i opadają ku ziemi nadając roślinie wygląd skarłowaciały. W przypadku silnego skarłowacenia roślina wydaje bardzo małą ilość bulw. Rzadko spotykanym, aczkolwiek diagnostycznym, objawem jest wytwarzanie w wielu węzłach łodyg bezlistnych, nitkowatych łodyg o średnicy 1/4 do 2 mm i o 1/2 do 10 cm długości. Te wiotkie, nitkowate powietrzne łodygi są często rozgałęzione, tworzą bulwy i normalne liście. Kielki wyrastające z porażonych bulw wykazują objawy chorobowe wkrótce po ich ukazaniu się. Każda bulwa może

wytworzyć od 0—50 wrzecionowatych, drobnych kielków, będących typowym objawem chorobowym. Pospolitą cechą chorobową u odmian amerykańskich „President” i „Arran Victory” jest przedwczesne wypuszczanie wrzecionowatych kielków z bulw, już w czasie jesieni lub nawet przed wykopaniem bulw z ziemi. Częstym objawem miotlastości jest również siatkowata nekroza bulw.

Z powyższego opisu miotlastości — według literatury zagranicznej — wynika, iż nie wszystkie objawy tam wymienione były przez nas w Polsce obserwowane, natomiast niejednokrotnie były opisywane krze o miotlastej strukturze, tj. licznych, cienkich pędach i skarłowaciałych liściach.

7. Żółta karłowatość (*Sol. vir. 16*). Wirus powodujący tę chorobę nie przenosi się przez nasiona, lecz przez szczepienie [35, 29, 9] i przez mszyce *Myzus persicae* i *Macrosiphum gei*. Próby robione nad przenoszeniem się *Sol. vir. 16* przez inokulacje sokiem i przez glebę nie dały pozytywnych rezultatów (22). Zdaniem Blacka [29] wirus żółtej karłowatości jest przenoszony przez owada *Aceratagallia sanguinolenta* występującego na liściach koniczyzny. Owad ten żerując, na chorej roślinie około 9 dni, jest zdolny do przeniesienia wirusa oraz do przetrzymywania go od listopada do kwietnia. Porażone krze stają się skarłowaciałe, a łodygi, przebarwione na kolor żółtawozielony, wykazują w rdzeniu węzłów, a niekiedy i międzywęzli, rdzawe plamy. Symptom ten jest cechą diagnostyczną dla wirusa żółtej karłowatości. Liście są zazwyczaj zwinięte i czasami pomarszczone. Bulwy, których jest niewielka ilość, są zazwyczaj małe, blisko osadzone przy łodydze i czasem popękane. W miąższu występują niekiedy rdzawobrunatne plamy. Żółta karłowatość była przez nas na polach ziemniaczanych również spotykana, chociaż nie we wszystkich szczegółach wg opisu przez nas cytowanego.

8. Wrzecionowatość bulw (*Spindle tuber, Sol. vir. 12*) i bezmozaikowa kędzierzawa karłowatość (*Unmottled curly dwarf Sol. vir. 13*).

Sol. vir. 12 łatwo przenosi się przez inokulacje sokiem, szczepienie bulw i przez wiele gatunków mszyc. Przenoszenie wirusa przez pocieranie powierzchni chorej bulwy o zdrową dało w większości przypadków pozytywny rezultat. Choroba ta występuje pospolicie w St. Zjednoczonych Ameryki i Kanadzie. Odmiana „Green Mountain” porażona *Sol. vir. 12* wypuszcza wrzecionowate kielki, które są bardziej strzeliste aniżeli u zdrowej rośliny. Na początku choroby liście są mniejsze, pofalowane oraz ciemnozielone. Późniejsze objawy występują w postaci silnego skędzierzawienia ku górze i ku środkowi liścia dając wygląd zwany popularnie „bow legged” — „łukowaty”. Najsilniejszy wpływ wywiera wirus na bulwach, które stają się wrzecionowate, długie, cylindryczne ze szpiczastym zakończeniem, z nieregularnym lub sękatym zarysem oraz z oczkami płycej umieszczonymi. Zazwyczaj bulwy takie mają gładszą i delikatniejszą skórę. Niekiedy bulwy pochodzące z porażonych roślin mają normalny kształt, lecz na podstawie struktury skórki, zagłębienia oczek i zakończenia, wnioskuje się o ich porażeniu wirusem. Zdarzają się poza tym pewne odchylenia od typowych objawów chorobowych, w zależności

od podatności porażonej odmiany. Odchylenia te uwydatniają się w strukturze i kolorze skórki, w kształcie bulw oraz w umiejscowieniu się oczek.

Sol. vir. 13 przeŃosi się przez inokulacje sokiem, szczepienie bulw i przez mszyce: *Myzus persicae* i *Macrosiphum gei*. Odmiana „Green Mountain” porażona tym wirusem wykazuje wyraźne skarlówacenie, wrzecionowatość, ciemnozielony kolor liści oraz ich pomarszczenie, kruche łodygi, przedwczesną śmierć oraz wrzecionowate sękatę i popękane bulwy. Przy pierwotnej infekcji popękanie bulw może wystąpić bez objawów wrzecionowatości. Jeżeli infekcja wystąpi w czasie kształtowania się bulw, podłużne popękania są wyraźniejsze i bulwy, chociaż są duże i normalnie zabarwione, często bywają niekształtne z nienormalnie osadzonymi oczkami. Charakterystycznym objawem roślin porażonych *Sol. vir. 13* jest nieregularne, sękatę popękanie bulw.

W naszych warunkach obserwuje się nierzadko wrzecionowatość bulw powodowaną prawdopodobnie przez *Sol. vir. 12*. Bulwy cylindryczne, ewentualnie wrzecionowate ze szpiczastymi szczytami były nieraz, jeszcze przed rokiem 1939, obserwowane w Polsce. Natomiast nigdy nie mieliśmy możliwości obserwować podobnej choroby powodowanej przez *Sol. vir. 13*.

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA

DOŚWIADCZENIA OGRODOWE W POZNANIU I W GORZOWIE WLKP.

1. Cele doświadczeń ogrodowych

Doświadczenia miały na celu głównie 2 zadania: a) szczepienie bulw ziemniaczanych metodami czopkową Murphy'ego i połówkową — na podstawie których można stwierdzić przenoszenie znajdujących się w nich wirusów, b) zbadanie wpływu chorób wirusowych na obniżkę plonów.

2. Organizacja i metodyka doświadczeń

Doświadczenia w Poznaniu. Ziemniaki użyte do badań nad chorobami wirusowymi pochodziły z PGR woj. olsztyńskiego. Materiał ten wykazywał przy kwalifikacji polowej około 10% chorób wirusowych i na tej podstawie zakwalifikowany był do klasy A.

Do doświadczeń były wzięte następujące odmiany: „Dar”, „Flava”, „Parnasia”, „Koszalińskie”, „Prisca”, „Wisła”, „Merkury”, „Oka”, „Pionier”, „Edelgard” i „Bem”. Na tych odmianach wykonano szczepienia bulw metodą czopkową, która została opracowana i opisana przez Murphy'ego i Mc Kaya w Irlandii [7, 37]. Metodę tę najpierw zastosował Quanjer [31], później Thung [31], przy czym ustalili oni, że przejście wirusa z chorej bulwy na zdrową nie jest zależne od tego, czy wystąpi zrośnięcie połączonych części bulw, czy też pozostają one jedynie przez pewien czas w ściśłej łączności za pomocą swoich powierzchni cięcia.

Z każdej poprzednio wymienionej odmiany wzięto po 24 bulwy mniej więcej jednakowego rozmiaru (ze względu na czopek, który, po wykrojeniu z bulwy inokulacyjnej, powinien być tej samej długości co otwór wykrojony w bulwie podkładowej). Bulwy te umyto w wodzie wodociągowej pocierając szczoteczką oraz wysuszone. W czasie szczepienia zachowywano jak najbardziej sterylne warunki, aby zapobiec ewentualnemu postronnemu zakażeniu, zwłaszcza przez niektóre wirusy. W tym celu 2 równej wielkości bulwy kładziono na osobne papiery, odpowiednio numerowane ołówkiem, uwzględniając również oznaczenia poszczególnych bulw (np. 1a = bulwy inokulacyjna, 1b = bulwa podkładowa, 1c = czopek bulwowy), dezynfekowano dziurkacz (jest to mosiężny cylinder ze ściśle dopasowanym tłoczkiem) w 25% roztworze formaliny, płukano je w wodzie, parafinę podgrzewano do 100°C (kontrolując termometrem) w celu antywirusowej dezynfekcji oraz myto ręce po każdorazowym zaszczepieniu bulwy. Najpierw dziurkaczem o średnicy 16 mm wykrawano czopek bulwowy z oczkiem z bulwy tzw. podkładowej, wybranej spośród 2 wytypowanych bulw, następnie dziurkaczem o średnicy 18 mm (zasadą techniki szczepienia było uzyskanie $\pm$ dużego ciśnienia obu powierzchni szczepionych) wykrawano czopek, z oczkiem lub bez, z bulwy drugiej, tzw. inokulacyjnej, wciskając go do wydrążonego uprzednio otworu w bulwie podkładowej. Rany powstałe na skutek szczepienia pokrywano płynną parafiną osobnymi pędzlami. Tak zaszczepioną jednostkę, powstałą z 2 bulw (a składającą się z bulwy podkładowej inokulacyjnej i czopka bulwowego), pakowano oddzielnie, etykietując ją odpowiednio.

Przy szczepieniu bulw posługiwano się 3 sposobami szczepień: a. śródodmianowym, b. międzyodmianowym, c. dwuoczkowym,

a) Szczepienie śródodmianowe. Do doświadczenia służyły odmiany: „Dar”, „Koszalińskie”, „Parnasia”, „Pionier”, „Prisca” i „Merkury”. Ten sposób szczepienia nazwano „śródodmianowym” dlatego, że szczepienia dokonywano tu w obrębie tej samej odmiany ziemniaków, a więc bulwa inokulacyjna oraz bulwa podkładowa i wycinane z niej: czopek (czy połówka bulwowa) należały do tej samej odmiany. Każda odmiana, oprócz odmiany „Merkury” (24 bulwy), była reprezentowana przez 48 bulw, które w wyniku szczepienia utworzyły 24 jednostek. Ogółem sposobem śródodmianowym zaszczepiono 264 bulw, czyli 132 jednostek, z których miało wyrosnąć 396 krzaków ziemniaczanych.

b. Szczepienie międzyodmianowe. Uwzględniając różną podatność odmian na choroby wirusowe, w oparciu o pracę nie publikowaną doc. dr J. Siemiaszko [28], podzielono je na podkładowe: „Flava”, „Bem” i „Wisła”, oraz na inokulacyjne: „Prisca”, „Edelgard” i „Oka”. Tak więc jako bulwy podkładowe brano kolejno do szczepienia: 12 bulw odmiany bardziej podatnej oraz 12 bulw odmiany mniej podatnej, będącej inokulacyjną. W ten sposób postępując z wytypowanymi wyżej 6 odmianami zaszczepiono 144 bulw otrzymując 72 jednostek.

c) Szczepienie dwuoczkowe. Celem tego szczepienia była próba stwierdzenia czy partie bulwy położone dalej, a nie tylko przyoczkowe, są również objęte obec-

TABELA 1 — TABLE 1

Organizacja doświadczeń ze szczepieniem bulw ziemniaczanych metodą czopkową
Murphy'ego

Organization of experiments with core-grafting of potato tubers by Murphy's method

Lp. No.	Sposób szczepienia Mode of grafting	Odmiana ziemniaków i rola bulwy Potato-variety and role of tuber		Liczba bulw wziętych do szczepienia Number of grafted tubers			Liczba czopków bulwowych Number of tuber-corer	Liczba Number	
		inokulacyjna inoculation	podkładkowa underlaid	ogólna total	w tym therain			uży- skanych jednostek Number of units obtained	ogólna krzaków total of hills
					inokulacyjnych inoculation	podkładkowych underlaid			
1	Śródodmianowy Intravarietal	Dar	Dar	48	24	24	24	24	72
2	" "	Kosza- lińskie	Kosza- lińskie	48	24	24	24	24	72
3	" "	Parnasia	Parnasia	48	24	24	24	24	72
4	" "	Pionier	Pionier	48	24	24	24	24	72
5	" "	Prisca	Prisca	48	24	24	24	24	72
6	" "	Merkury	Merkury	24	12	12	12	12	36
7	Międzyodmianowy Intervarietal	Prisca	Flava	24	12	12	12	12	36
8	" "	Prisca	Bem	24	12	12	12	12	36
9	" "	Edelgard	Flava	24	12	12	12	12	36
10	" "	Edelgard	Wisła	24	12	12	12	12	36
11	" "	Oka	Wisła	24	12	12	12	12	36
12	" "	Oka	Bem	24	12	12	12	12	36
13	Dwuoczkowy Two—cores	Merkury	Merkury	72	24	48	48	24	120
Ogółem w doświadczeniach w Poznaniu On the whole at Poznań				480	228	252	252	228	732
1	Śródodmianowy Intravarietal	Dar*	Dar	100	50	50	50	50	150
2	Metodą połówkową Tuber-halving		Dar	100	50	50	50	50	150
Ogółem w doświadczeniach w Gorzowie Wlkp. On the whole at Gorzów Wlkp.				200	100	100	100	100	300
Ilość ogólna w doświadczeniach Totally in experiments				680	328	352	353	328	1032

Odmianę ziemniaków „Dar” szczepiono w Gorzowie Wlkp.
Potato variety „Dar” was grafted at Gorzów Wlkp.

nością wirusów. Do tego szczepienia przeznaczono odmianę „Merkury”, z której wzięto 24 bulwy inokulacyjne i 48 podkładowych. Z bulwy inokulacyjnej wycinano po 2 czopki: jeden z oczkiem, a drugi bez oczka, wciskając je pojedynczo do osobnych bulw podkładowych, z których uprzednio wycięto, podobnie jak przy innych sposobach szczepienia, czopki bulwowe, mające dać krze kontrolne, ujawniające zdrowotność bulw podkładowych. Jednostki szczepione sposobem dwuoczkowym składały się więc z 5 bulw: bulwy inokulacyjnej, 2 bulw podkładowych szczepionych i 2 czopków bulwowych. Ogółem otrzymano 24 jednostek, z których miało wyrosnąć 120 krzów. Szczegóły ogółu szczepień ilustruje tabela 1.

Doświadczenia w Gorzowie Wlkp. Do szczepień użyto 100 bulw odmiany „Dar”, służących jako bulwy inokulacyjne, których zdrowotność stwierdzono w czasie wegetacji w 1949 r., oraz 100 bulw podkładowych tej samej odmiany, pochodzących z doświadczeń szklarniowych z roku 1949 i uznanych jako zdrowe. Połowę powyższego materiału bulwowego szczepiono metodą czopkową Murphy'ego, a drugą połowę metodą styku połówek (metoda amerykańska). Technika szczepienia metodą połówkową polegała na tym, że bulwę podkładową i inokulacyjną równym podłużnym cięciem krajano na dwie połowy, przy czym jedne połówki z każdej bulwy stanowiły bulwy kontrolne, a drugie dwie łączono ze sobą, tworząc jakby jedną całą bulwę. Obie połówki bulw, pochodzące więc z bulwy inokulacyjnej i podkładowej, wiązano ciasno rafią, celem ścisłego przylegania ich powierzchni ciętych, by ewentualnym wirusom dać możliwość przejścia. Prace te wykonane zostały przez inż. Wł. Horówną, pracownika I. O. R. w Gorzowie Wlkp., za co na tym miejscu składają jej autorowie serdeczne podziękowanie.

3. Parcela ogrodowa i jej obsadzenie

W Poznaniu doświadczenia ogrodowe przeprowadzono na parceli ogrodowej Zakładu Fitopatologii WSR. Ziemia tej parceli, o powierzchni około 300 m², była piaszczysta, miejscami z domieszką próchnicy. Przekopano ją wiosną dla przykrycia obornika, poza którym nie stosowano żadnych pomocniczych nawozów. Przedplonem na parceli były ziemniaki. Przed sadzeniem parcelę wyrównano oraz oznaczono znacznikiem kwadraty o wymiarach 50 × 50 cm, ziemniaki sadzono 3 i 4 maja 1950 r., według kolejności szczepienia, pod ręczną łopatkę, na głębokość 5 — 6 cm. Każdą odmianę oznaczono symbolem oraz ilością wysadzonych jednostek. Ziemniaki nie szczepione, w ilości 461 (± po 40 z każdej odmiany), sadzono w szeregach jednorzędowych. Przez cały okres wegetacji utrzymano parcelę ogrodową w czystości. Wykonano 2 motyczenia ręczne w terminie 5.V. i 20.VI.1950 r. oraz dwukrotnie odchwaszczono w okresie późniejszym.

W Gorzowie Wlkp. do doświadczeń użyto parcelę ogrodową o powierzchni około 80 m². Ziemia parceli była glinowata z domieszką próchnicy. Przekopano ją na wiosnę dla przykrycia obornika, poza którym nie stosowano nawozów sztucznych. Przedplonem były pomidory. W okresie wiosennym kilka razy ziemię spul-

chniano. 9 maja ziemniaki wysadzono w odległości 50×60 cm, na głębokość 10 — 15 cm, przy czym czopki bulwowe sadzono płycej. Po ich wysadzeniu podlewano je aż do wschodów. Po wzejściu ziemniaków motykowano je dwukrotnie oraz odchwaszczano. W czasie wegetacji dwukrotnie je opylano „Azotexem” przeciwko mszycom.

4. Przebieg warunków meteorologicznych

Przebieg warunków meteorologicznych w Poznaniu ilustruje tabela 2. Przebieg temperatury powietrza nie wykazywał w ciągu roku 1950 poważniejszych odchyień od średniej za ubiegłe lata z wyjątkiem miesiąca lutego i maja, które były znacznie cieplejsze (odchyłki: $+3,3^{\circ}\text{C}$ i $+3,3\text{C}$). Średnia temperatura maja wynosiła $16,6^{\circ}\text{C}$, czerwca $18,2^{\circ}\text{C}$, lipca $18,9^{\circ}\text{C}$, sierpnia $18,9^{\circ}\text{C}$. Jak widać z powyższego zestawienia, temperatury układały się, w najważniejszych miesiącach (V, VI, VII) dla rozwoju ziemniaka, bardzo pomyślnie, gdyż zbliżały się do optimum (20°C) dla rozwoju ziemniaka [38]. Ponieważ przeciętne temperatury nie przekraczały 20°C , więc nie wpływały na maskowanie się objawów chorób wirusowych (mozaikowości) ziemniaka. Jeżeli chodzi o opady, to należy podkreślić małą ich ilość w marcu, wynoszącą zaledwie $35^{0}/_{0}$ ilości normalnej.* Dużo opadów zanotowano w kwietniu, mianowicie $116^{0}/_{0}$ ilości normalnej oraz w maju, bo aż $208^{0}/_{0}$, co spowodowały 2 silne ulewy (25.V. — 30 mm i 26.V. — 40 mm), które mocno zbiły powierzchnię gleby. W czerwcu spadło tylko $62^{0}/_{0}$ normalnej ilości opadów, w lipcu $94^{0}/_{0}$, a w sierpniu znowu mniej, bo tylko $71^{0}/_{0}$. Jak wynika z tego zestawienia, miesiące (kwiecień i maj), w których zapotrzebowanie wody przez ziemniaki jest niewielkie, ze względu na dostarczanie młodej roślinie dostatecznych zapasów wody przez bulwę macierzystą, obfitowały w opady, natomiast miesiące czerwiec, lipiec i sierpień, tzw. miesiące w których wzrasta silnie zapotrzebowanie wody przez ziemniaki, wykazywały mało opadów. Można więc powiedzieć, że rozkład opadów nie sprzyjał dobremu plonowaniu ziemniaków.

Przebieg czynników meteorologicznych w Gorzowie Wlkp. został przedstawiony w tabeli 3. Z tabeli tej wynika, że średnia temperatura maja wynosiła $15,8^{\circ}\text{C}$, czerwca $18,1^{\circ}\text{C}$, lipca $18,3^{\circ}\text{C}$, sierpnia $18,9^{\circ}\text{C}$. Temperatury układały się więc dla rozwoju ziemniaka korzystnie, gdyż zbliżały się do optimum (20°C). Jeżeli chodzi o opady, to należy zaznaczyć małą ilość w marcu (13,6 mm — $36,7^{0}/_{0}$ w stosunku do ilości normalnej), w kwietniu (zwłaszcza w drugiej połowie i trzeciej dekadzie) ogółem spadło $191,8^{0}/_{0}$, w maju $102,2^{0}/_{0}$, w czerwcu $49,6^{0}/_{0}$, w lipcu $138^{0}/_{0}$, w sierpniu $66,4^{0}/_{0}$. Z zestawienia wynika, że rozkład opadów nie sprzyjał dobremu plonowaniu ziemniaków z powodu małych ilości opadów w czerwcu i sierpniu.

* Normalna ilość opadów jest to przeciętna ilość (z ostatnich 50 lat) opadów faktycznych, przypadających na dany miesiąc lub okres.

TABELA 2

Przebieg czynników meteorologicznych w okresie

Dane Zakładu Meteorologii

Course of meteorological factors in period

Data of the Meteorol.

Rok, miesiąc i dekada Year, month, decade		Temperatura powietrza w °C Air temperature in °C				Względna wilgotność powietrza w % Air humidity in %
		średnie mean	odchyłka deviation	maxim. maxima	minimum minima	
1949						
Październik October		9,6	+1,0	21,6	—5,9	73,0
Listopad November		4,2	+0,9	13,0	—7,3	90,0
Grudzień December		3,3	+3,3	10,8	—4,5	86,0
1950						
Styczeń January		—3,6	—1,3	6,0	—15,0	80,0
Luty February		2,1	+3,3	13,9	—16,4	79,0
Marzec	1	0,8		8,4	—11,0	84,5
	2	4,7	+2,2	16,9	—3,0	76,6
March	3	7,3		15,8	—3,4	80,0
Kwiecień	1	7,3		21,9	—0,7	70,5
	2	8,4	+1,3	17,6	1,0	72,7
April	3	9,8		21,6	1,6	76,1
Maj	1	16,5		24,3	3,9	51,1
	2	14,9	+3,5	23,9	1,5	57,2
May	3	18,4		33,4	7,6	77,0
Czerwiec	1	18,4		30,6	3,4	55,0
	2	18,5	+1,6	27,0	4,1	63,0
Iune	3	17,8		31,3	10,5	70,3
Lipiec	1	18,5		29,9	9,3	74,0
	2	18,6	+0,4	27,8	11,4	82,0
Iuly	3	19,6		31,0	10,0	88,0
Sierpień	1	16,9		25,1	9,3	76,6
	2	18,7	+1,4	25,8	9,5	71,4
August	3	21,2		31,4	8,8	78,7
Wrzesień	1	14,0		21,1	7,6	82,3
	2	14,7	+0,3	28,4	6,0	77,9
September	3	11,8		21,4	4,1	80,7

Uwaga: Odchyłki obliczono za czas 1881—1930 r.

Deviations calculated from average normal factors from period of 50 years.

TABLE 2

od października 1949 do września 1950 r.

U. P. (Poznań — Sołacz)

from october 1949 to september 1950 y.

Institute of Poznań University

Zachmurzenie (0—10) Clouding (0—10)	Opady w mm Rain fall in mm	Odchyłka wskaznik w % Deviation indexes in %	Dni z opadem Days with rainfall		Temperatura gleby na głębokości 10 cm w °C Soil temperature at depth 10 cm in °C
			0,1 mm— 1 mm	1,0 mm and above	
4,1	9,2	26	3	2	9,9
9,1	62,1	177	22	13	4,6
8,1	28,7	78	18	8	2,9
7,5	28,1	88	14	9	—0,9
7,1	30,6	118	13	8	—0,3
5,5	0,8	35	1	—	1,5
4,8	9,0		4	4	3,0
5,8	1,5		1	1	7,3
7,2	5,0	116	4	3	7,3
6,8	14,5		6	3	8,4
6,5	22,3		7	5	10,6
4,8	0,3	208	1	—	15,2
4,5	3,8		3	2	16,4
6,7	91,6		6	6	19,7
2,3	8,1	62	2,1	18,9	18,5
4,5	5,2		3	3	19,3
7,7	22,2		7	6	18,9
4,7	27,2	94	3	2	20,4
6,6	31,3		3	3	20,3
6,8	7,0		5	3	21,8
6,9	13,9	71	5	3	18,5
4,2	6,6		3	1	19,7
6,4	23,7		4	3	21,7
7,0	21,1	101	7	3	15,8
6,2	5,5		7	2	15,1
6,9	17,0		6	2	12,4

TABELA 3

Przebieg czynników meteorologicznych w r. 1950 (od 1 I.—30. XII)
 Course of meteorological factors in 1950 (from 1.I. to 30.XII)

Miesiąc i dekada Month, decade		Temperatura powietrza w °C Air temperature in °C				Względna wilgotność powietrza Air humidity in %			
		średnia mean	odchyłka miesięcz. monthly devation	maks. maxi- ma	min. mini- ma	średnia mean	odchyłka devation	maks. maxi- ma	min. mini- ma
Styczeń January	1	— 0,3		7,5	— 8,2	90,1	90,5	89,1	90,6
	2	— 2,6 — 2,9	+ 1,4	6,6	— 13,6	82,7	84,4	79,9	30,7
	3	— 6,0		1,1	13,7	91,5	91,7	90,1	91,6
Luty February	1	— 1,2		8,1	— 16,0	83,4	88,2	77,0	85,4
	2	6,2 + 2,3	+ 2,8	13,2	— 0,2	81,0	82,1	73,2	87,9
	3	1,6		10,7	— 5,0	71,2	71,2	69,0	73,2
Marzec March	1	2,4		9,9	— 12,3	85,1	88,0	81,4	86,1
	2	4,9 4,1	+ 1,0	17,9	— 4,0	81,5	85,2	88,9	91,3
	3	7,7		15,7	— 1,7	87,3	90,7	68,5	10,3
Kwiecień April	1	6,9		21,1	— 1,4	76,0	83,9	62,1	82,9
	2	8,2 8,1	+ 0,7	18,2	0,1	74,2	80,9	53,7	87,5
	3	9,1		22,6	1,4	78,2	85,4	62,4	86,6
Maj May	1	16,2		21,9	4,4	59,0	60,0	46,7	70,6
	2	15,1 15,8	+ 3,0	21,4	2,5	61,7	67,8	46,0	71,2
	3	17,6		23,6	7,0	84,2	90,3	72,1	90,1
Czerwiec June	1	18,7		32,0	4,0	56,2	46,5	41,0	62,9
	2	17,9 18,1	+ 2,2	27,3	4,2	66,5	72,4	50,4	76,5
	3	17,7		31,8	8,9	76,3	82,5	62,4	83,6
Lipiec July	1	18,5		30,3	8,9	69,7	75,9	55,8	77,0
	2	18,4 18,3	+ 0,6	27,3	11,6	76,0	81,0	65,0	82,0
	3	19,8		30,3	8,9	80,4	85,4	67,0	88,8
Sierpień August	1	17,5		25,3	10,6	75,4	84,2	56,4	85,6
	2	19,0 18,9	+ 2,4	27,9	10,4	71,5	77,3	52,2	84,6
	3	22,0		32,0	6,9	76,6	82,9	57,5	89,4
Wrzesień September	1	14,1		20,8	7,3	80,0	91,7	67,3	84,4
	2	14,6 13,5	+ 0,4	28,2	4,0	80,0	87,1	59,2	92,6
	3	11,7		19,6	2,4	85,0	88,5	73,7	93,4
Październik October	1	12,1		20,3	5,0	83,2	90,2	67,8	92,7
	2	9,4 10,1	+ 2,1	16,7	0,4	82,2	87,1	70,5	90,8
	3	9,8		19,6	— 0,3	92,0	108,5	82,6	102,7
Listopad November	1	3,9		10,5	0,3	90,9	91,3	87,3	95,2
	2	3,8 4,2	+ 1,2	14,6	— 2,0	86,6	93,0	86,1	90,8
	3	4,9		11,2	— 2,5	88,5	89,7	82,2	95,2
Grudzień December	1	1,7		9,9	— 4,0	86,9	88,9	78,3	94,2
	2	— 0,2 — 0,9	+ 0,8	4,6	— 7,3	91,4	94,3	86,4	94,7
	3	— 4,5		1,6	— 15,4	98,1	99,4	97,8	97,4

TABLE 3

 wg Stacji Meteorologicznej IUNG w Gorzowie Wlkp.
 Data of the Meteorol. Station at Gorzów Wlkp.

Prędkość wiatru Wind speed in m	Temperatura minimalna na powierzchni gruntu Minimal temperature on ground surface	Opady w mm Rainfall in mm	Odchyłka wskaźnik w % Devation indexes in %	Temperatura gleby na głębokości w °C Soil temperature at depth in °C		
				5 cm	10 cm	20 cm
2,9	— 3,8	22,0	— 70,8			
3,5	— 5,1	11,5				
3,3	— 11,8	0,4				
3,1	— 7,3	10,3	— 163,4			
4,1	6,2	14,9				
2,7	— 5,2	27,1				
2,2	— 5,6	2,8	36,7			
3,3	— 2,2	9,6				
2,0	— 1,1	1,2				
2,9	— 4,5	6,0	191,8	8,4	8,2	8,2
3,5	1,2	31,2				
2,9	3,3	35,7				
3,3	7,4	0,0	102,2	17,8	17,2	16,9
1,8	5,6	10,9				
3,0	10,8	38,5				
1,8	7,6	3,6	49,6	20,5	19,7	19,5
1,6	8,3	0,9				
2,9	10,9	25,3				
2,3	11,3	30,7	138,0	20,6	20,3	20,2
2,2	12,7	46,4				
2,5	11,7	34,7				
2,2	11,2	15,1	66,4	21,3	21,1	20,8
1,3	11,2	4,0				
1,6	12,9	19,4				
1,7	7,7	21,4	71,0	14,5	14,4	14,6
2,0	6,6	2,1				
2,8	4,7	9,2				
1,9	4,9	7,7	86,8	8,4	8,5	9,0
2,7	3,8	13,0				
2,8	4,1	12,0				
3,3	2,3	14,4	100,7	4,1	4,1	4,5
3,0	3,2	9,7				
2,3	1,7	15,2				
2,7	0,7	10,9	63,8	0,0	— 0,2	1,1
1,5	— 4,4	16,6				
2,1	— 6,7	0,6				

TABELA 4 -- TABLE 4

Przebieg kiełkowania ogółu czopków bulwowych
Germination-course of all tuber-cores

Lp. No.	Odmiana Variety	Liczba wysadzonych czopków Number of planted tuber-cores	Bezwzględne i względne ilości czopków bulwowych w następujących po sobie obserwacjach Numbers and percentages of tuber-cores emerged in consecutive observations						Ogółem z wszystkich obserwacji w dn. 10 VI.1950 r. Sum of tuber-cores from all observations					
			23.V.1950		26.V.1950		3.VI.1950		10.VI.1950		skielkowało emerged		nie skielko- wało not emerged	
			liczba num- ber	%	liczba num- ber	%	liczba num- ber	%	liczba num- ber	%	liczba num- ber	%	liczba num- ber	%
1	Dar*	24	19	79	22	92	22	92	22	92	22	92	2	8
2	Kozalińskie	24	20	84	21	88	21	88	21	88	21	88	3	12
3	Parnasia	24	13	54	16	67	21	88	23	96	23	96	1	4
4	Pionier	24	20	83	22	92	24	100	24	100	24	100	—	—
5	Prisca	24	3	13	14	59	19	80	19	80	19	80	5	20
6	Merkury	12	7	58	9	75	12	100	12	100	12	100	—	—
7	Prisca — Flava**	12	7	58	9	75	11	92	11	92	11	92	1	8
8	Edelgard — Flava	12	6	50	9	75	9	75	9	75	9	75	3	25
9	Prisca — Bem	12	6	50	8	67	10	83	11	92	11	92	1	8
10	Oka — Bem	12	3	25	8	67	11	92	12	100	12	100	—	—
11	Edelgard — Wisła	12	—	—	1	8	6	50	11	92	11	92	1	8
12	Oka — Wisła	12	—	—	—	—	6	50	11	92	11	92	1	8
13	Merkury***	48	5	10	21	44	43	86	47	98	47	98	1	2
	Razem	252	109	43	160	63	215	85	233	92,5	233	92,5	19	7,5

* nr 1-6 szczepiono sposobem śródodmianowym — No. 1-6 grafted by intravariety method.

** nr 7-12 szczepiono sposobem międzyodmianowym — No. 7-12 grafted by intervariety method.

*** nr 13 szczepiono sposobem dwuoczkowym — No. 13 grafted by two cores method.

TABELA 5 — TABLE 5

Ilościowe zestawienie zdrowych i chorych krzaków ziemniaczanych z całego materiału doświadczalnego
(wg obserwacji z dn. 22.VII.1950 r.)

Summarized data of healthy and diseased potato-hills from whole experiment material
(according to observation from 22.VII.1950)

Lp. No.	Odmiana Variety	Ilość krzaków wzeszłych Number of emerged hills				Ilość krzaków chorych Number of diseased hills				z bulw nie szczepionych not grafted tubers				z bulw szczepionych grafted tubers			
		w tym therein		chorych diseased		z bulw nie szczepionych not grafted tubers		z bulw szczepionych grafted tubers		w tym therein virus		z bulw nie szczepionych not grafted tubers		z bulw szczepionych grafted tubers		w tym therein virus	
		ogólna bezwzgl. total	zdrowych healthy	bezwzgl. number	%	ogólna bezwzgl. total	%	ogólna bezwzgl. total	%	w tym therein virus	podej- rza- nych suspe- cted	ogólna bezwzgl. total	%	w tym therein virus	podej- rza- nych suspe- cted	ogólna bezwzgl. total	%
1	Dar	112	101	90	11	10	3	1	2	3	8	5	2	1	7	1	7
2	Koszalińskie	132	122	92	10	8	8	4	4	6	2	—	2	—	2	—	2
3	Parnasia	129	108	84	21	16	6	1	5	4	15	5	9	1	12	1	12
4	Pionier	132	124	94	8	6	7	1	6	5	1	—	1	—	1	—	1
5	Prisca	181	157	87	24	13	12	4	8	6	12	6	5	1	7	1	7
6	Edelgard	54	49	91	5	9	4	1	3	7	1	—	1	—	2	—	2
7	Merkury	165	142	86	23	14	—	—	—	—	23	15	7	1	14	1	14
8	Oka	54	54	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	Bem	78	72	92	6	8	2	1	1	3	4	3	—	1	5	1	5
10	Wisła	78	70	90	8	10	4	—	4	5	4	4	—	—	5	—	5
11	Flava	78	65	83	13	17	6	4	2	8	7	6	1	1	9	—	9
	Ogółem On the whole	1193	1064	89	129	11	52	17	35	5	77	44	28	5	6	5	6

5. Wyniki z doświadczeń i obserwacji

a) Obserwacje nad szybkością wschodów. Wschody ziemniaków notowano 23.V. i 26.V. 1950 r. W wyniku tych obserwacji stwierdzono, że spośród wysadzonych 480 bulw (podkładowych i inokulacyjnych) 19 bulw nie skielkowało w ogóle oraz zauważono częściowo nieregularne wschody. Ponieważ szczególnie czopki bulwowe wschodziły bardzo nieregularnie, wschody ich notowano 4-krotnie, aż do 10.VI. Tabela 4 ilustruje przebieg skielkowania czopków. Pewna ilość czopków nie została w ogóle wysadzona z powodu ich zgnicia. Jak wynika z tabeli, spośród 252 wysadzonych czopków bulwowych skielkowało 233 (92,50%), a reszta (czyli 7,50%) czopków nie weszła.

b) Obserwacje nad chorobami wirusowymi. W czasie wegetacji ziemniaków przeprowadzono w Poznaniu 3 szczegółowe lustracje w terminach 23.VI, 5.VII, 22.VII. 1950 r. opisując stan zdrowotny krzaków. W tym celu wyszukano dla

TABELA 6 — TABLE 6

Ilościowe zestawienie szczepionych chorych i podejrzanych wirusowo krzaków ziemniaczanych wg poszczególnych grup chorób wirusowych (wg obserwacji z dnia 22.VII.1950 r. w Poznaniu)

Summarized data of numbers of grafted virus-diseased and virus suspected potato-hills in individual types of virus diseases (according to observation from 22.VII.1950 at Poznań)

Lp. No.	Typ choroby wirusowej Type or group of virus disease	Ilość wirusowo porażonych krzaków Number of virus — infected hills		
		ogólna total	w tym — therein	
			chorych diseased	podejrzanych suspected
1	Mozaikowatość Mottling	37	13	24
2	Łagodna mozaika Mild mosaic	18	18	—
3	Pomarszczona mozaika Crinkle mosaic	9	8	1
4	Grupa V Group V	4	2	2
5	Grupa V + mozaikowatość Group V + mottling	2	1	1
6	Liściozwój + łagodna mozaika Leafroll + mild mosaic	1	1	—
7	Mozaikowatość + uwięd Mottling + wither	1	1	—
Razem — Sum		72	44	28

każdej odmiany krzak typowo zdrowy, opisano jego cechy odmianowe i porównując z nim krzaki chore lub podejrzane stawiano diagnozę. Stan zdrowotny całego materiału doświadczalnego ilustruje tabela 5. Spośród 1193 krzaków, 129 wykazało objawy chorobowe, w tym wirusowo chorych 61, podejrzanych o choroby wirusowe 63, reszta czyli 5 krzaków, było porażonych chorobami pochodzenia bakteryjnego. Krzaków chorych wirusowo lub podejrzanych wśród ziemniaków szczepionych było 72, reszta w liczbie 52 wśród ziemniaków nie szczepionych, w tym 17 krzaków było wirusowo chorych, a 35 wirusowo podejrzanych.

TABELA 7 — TABLE 7

Zestawienie charakteru zdrowotnego krzaków w jednostkach, które wykazały pozytywny wynik szczepienia (metodą Murphy'ego) w doświadczeniach w Poznaniu
 Healthy character of hills in units which have given positive result from grafting (by Murphy's method) in experiments at Poznań

Lp. No.	Kolejny numer jednostki Successive number of unit	Odmiana Variety	Opis krzaków w jednostce Description of hills in unit		Charakter zdrowotny Character of health	Typ choroby Disease type	Natężenie choroby wg skartowania Degree of disease after hill dwarfing
			rodzaj bulwy kind of tuber	sposób szczepienia grafting mode			
1		Dar	a	śródomianowy	Ch	Mé	—
2	1	"	b	intravarietal	Ch	Mé	—
3		"	c	"	Zd		
4		"	a	"	Ch	Łmz	małe
5	2	"	b	"	Ch	Łmz	małe
6		"	c	"	Zd		
7		Koszalińskie	a	"	Pd	Mé	—
8	3	"	b	"	Pd	Mé	—
9		"	c	"	Zd		
10		Parnasia	a	"	Pd	Mé	—
11	4	"	b	"	Pd	Mé	—
12		"	c	"	Zd		
13		"	a	"	Pd	Mé	—
14	5	"	b	"	Pd	Mé	—
15		"	c	"	Zd		
16		"	a	"	Pd	Pmz	—
17	6	"	b	"	Ch	Pmz	—
18		"	c	"	Zd		
19		Merkury	a	"	Ch	Łmz	małe
20	7	"	b	"	Ch	Łmz	—
21		"	c	"	Zd		

Objaśnienia — Explanations: a — bulwa inokulacyjna (inoculation tuber); Ch — chory (diseased); Mé — mozaikowatość (mottling); b — bulwa podkładkowa (underlaid tuber); c — czopek bulwowy (tuber-core); Zd — zdrowy (healthy); Łmz — łagodna mozaika (mild mosaic); Pd — podejrzany (suspected); Pmz — pomarszczona mozaika (crinkle mosaic).

TABELA 8 — TABLE 8

Wykaz chorób wirusowych bulw inokulacyjnych odmiany „Dar“ w doświadczeniach w r. 1950 wg obserwacji krzaków z r. 1949 w IOR w Gorzowie Wlkp.

List of virus diseases of inoculation-tubers of variety „Dar“ in experiments in 1950 after hill observation from 1949 in Institute of Plant Protection at Gorzów Wlkp.

Lp. bulwy inokulacyjnej No. of inoculation tuber	Typ choroby Disease type	Lp. bulwy inokulacyjnej No. of inoculation tuber	Typ choroby Disease type	Lp. bulwy inokulacyjnej No. of inoculation tuber	Typ choroby Disease type	Lp. bulwy inokulacyjnej No. of inoculation tuber	Typ choroby Disease type
1	Lz	26	Gr V	51	Łmz + Gr V	76	LzMz
2	Lz	27	Gr V	52	Łmz + Gr V	77	LzMz
3	Lz	28	Mé	53	Łmz + Gr V	78	Łmz + Gr V
4	Lz	29	Mé	54	Mé	79	Łmz + Gr V
5	Lz	30	Mé	55	Mé	80	Łmz + Gr V
6	Lz	31	Mé	56	Mé	81	Łmz + Gr V
7	Lz	32	Mé	57	Mé	82	MI + Mé
8	Łmz	33	Łmz	58	Lz + GrV + Mé	83	Gr V
9	Łmz	34	Łmz	59	Lz + GrV + Mé	84	Gr V
10	Łmz	35	Łmz	60	Lz + GrV + Mé	85	Gr V
11	Łmz + Gr V	36	Łmz	61	Lz + GrV + Mé	86	Gr V
12	Lz	37	Lz + GrV + Mé	62	Gr V	87	Gr V
13	Lz	38	Łmz + Gr V	63	Gr V	88	Gr V
14	Lz	39	Łmz + Gr V	64	Gr V + Mé	89	Gr V
15	Lz	40	Łmz + Gr V	65	Łmz	90	Mé
16	MI + Pmz	41	Łmz + Gr V	66	Łmz	91	Mé
17	MI + Pmz	42	Łmz + Gr V	67	Łmz	92	Gr V
18	MI + Pmz	43	Łmz + Gr V	68	Łmz	93	Gr V
19	Łmz	44	Łmz + Gr V	69	Łmz	94	Lz + GrV + Mé
20	Lz	45	Łmz + Gr V	70	Pmz + LzMz	95	Lz + GrV + Mé
21	Lz	46	Łmz + Gr V	71	Pmz + LzMz	96	Lz + GrV + Mé
22	Gr V	47	Łmz + Gr V	72	Pmz + LzMz	97	Mé
23	Gr V	48	Łmz	73	Pmz + LzMz	98	Mé
24	Gr V	49	Łmz	74	LzMz	99	Mé
25	Gr V	50	Łmz	75	LzMz	100	Mé

Objaśnienia — Explanations: Lz — liściozwoj (leafroll); Mé — mozaikowość (mottling); Łmz — łagodna mozaika (mild mosaic); Pmz — pomarszczona mozaika (crinkle mosaic); LzMz — liściozwojowa mozaika (leafrolling mosaic); Gr V — grupa V (Group V); MI — mieszana infekcja (mixed infection).

Tabela 6 przedstawia ilość szczepionych, chorych i podejrzanych wirusowo krzaków ziemniaczanych w poszczególnych typach (grupach) chorób wirusowych. Z tabeli tej wynika, że spośród 72 krzaków porażonych chorobami wirusowymi 44 krzaki były chore, a 28 podejrzanych, z dominującą rolą chorób mozaikowych, a z minimalną ilością liściozwoju.

Sposób przeprowadzania obserwacji polegał na szczegółowym analizowaniu wirusowych objawów chorobowych.

W tabeli 7 zestawiono 7 jednostek wykazujących pozytywny wynik szczepienia. Z tabeli tej wynika, że wirusy poszczególnych grup inokulacyjnych przeszły przez szczepienie na bulwy podkładowe i wyrosłe z nich krze, których zdrowotność pierwotna (tj. bulw podkładowych) została stwierdzona przez krze wyrosłe z czopków bulwowych. Jak widać z tabeli, te ostatnie były całkowicie zdrowe. Wszystkie wirusy, które przeszły — jak to widać z tabeli 7 — należały do grupy mozaikowych (4 razy mozaikowatość, 2 razy łagodna mozaika i 1 raz pomarszczona mozaika).

W Gorzowie Wlkp. obserwacje przeprowadzono 23. VI. i 27. VII. 1950 r. Na ich podstawie stwierdzono, że spośród 300 wzeszłych krzów ziemniaczanych (100 bulw inokulacyjnych, 100 bulw podkładowych i 100 czopków bulwowych) 117 krzaków było zdrowych ($39\frac{0}{0}$), natomiast 183 podejrzanych i wirusowo chorych ($61\frac{0}{0}$).

Porażenie chorobami wirusowymi krzów odmiany „Dar”* (z niektórych bulwy były wzięte jako materiał inokulacyjny do doświadczeń w r. 1950) przedstawiało się następująco: 42 krzów wykazywało porażenie mieszane, 13 krzów wykazywało liściozwoj, 16 — łagodną mozaikę, 15 — mozaikowatość, 10 — grupę V,4 — mozaikę liściozwojową. Szczegóły przedstawia tabela 8.

Celem doświadczenia w r. 1950 było zbadanie sposobu przenoszenia się wirusów przez szczepienie bulw metodą czopkową i połówkową. W tabeli 9 przedstawiono (spośród 100) 35 jednostek wykazujących, pozytywny wynik szczepienia. Każda jednostka doświadczalna, jak wiemy, składała się z 3 krzów, wyrosłych z bulwy inokulacyjnej (a), bulwy podkładowej (b) i czopka lub połówki bulwowej (c). Tabela ilustruje interesujące uboczne zjawisko złożonej infekcji wirusowej, przenoszącej się w sposób nieprawidłowy i nieokreślony z porażonego krzaka na bulwy potomne i następnie na wyrastające z nich krzaki. Jest to zjawisko pospolite bądź to wzajemnego wypierania się wirusów, bądź też ujawniania się wirusów maskowanych w poprzedniej generacji lub zmiany objawów zewnętrznych przy tym samym wirusie**.

I tak jeśli porównamy (w tabeli 9) zdrowotność bulwy inokulacyjnej, określonej w r. 1949, według makroskopowej analizy objawów wirusowych na roślinie

* Obserwacje z roku 1949 przeprowadzone były przez K. Zaleskiego w Gorzowie Wlkp.

** Zjawiska takie K. Zaleski obserwował wielokrotnie w doświadczeniach z chorobami wirusowymi ziemniaków.

macierzystej, ze zdrowotnością, czyli obecnością chorób wirusowych w r. 1950 na krzaku z niej wyrosłym (a), to przeważnie można stwierdzić różnice w składzie (ładunku) obecnych chorób wirusowych. W roku 1950 stwierdzono taki sam skład chorób wirusowych co w r. 1949 tylko w 7 przypadkach, w 15 zaś przypadkach oprócz tego samego wirusa ujawnił się inny wirus (prawdopodobnie maskowany albo ukryty poprzednio), w 4 przypadkach ładunek wirusowy uprościł się na krzaku potomnym, wykazując obecność mniejszej liczby wirusów, w 9 natomiast przypadkach ujawniły się w roku 1950 inne choroby wirusowe niż w roku poprzednim.

Taki sam sposób nieprawidłowego przenoszenia się chorób wirusowych z bulwy inokulacyjnej na krzak z bulwy podkładowej stwierdzić było można na podstawie analizy makroskopowej w doświadczeniach z r. 1950. W tym przypadku na 35 jednostek tylko u 12 jednostek przeszły takie same ładunki wirusowe — przy infekcji pojedynczej bądź złożonej — z bulwy inokulacyjnej na krzak z bulwy podkładowej, u 15 jednostek ładunek wirusowy tylko częściowo przeszedł na krzak z bulwy podkładowej, przy czym niejednokrotnie ubył lub przybył inny wirus, a u 8 jednostek wystąpiły (w r. 1950) na krzaczach z bulw podkładowych zupełnie inne wirusy niż te, które były obecne na roślinach z bulw inokulacyjnych.

Co do sposobu przenoszenia się poszczególnych typów (grup) chorób wirusowych z bulw inokulacyjnych na krze z bulw podkładowych, to można ogólnie powiedzieć, że przez szczepienie przenosiły się wszystkie typy chorób wirusowych. I tak np. mozaikowatość przeniosła się u 4 jednostek, mozaika łagodna również u 4 jednostek, mozaika pomarszczona u 3 jednostek, liściozwój przeniósł się u 10 jednostek, a choroby wirusowe z tzw. grupy V u 6 jednostek.

Sprawdzeniem faktu, że wirusy poszczególnych bulw inokulacyjnych przeszły przez szczepienie na bulwy podkładowe i wyrosłe z nich krze była pełna zdrowotność (czyli brak objawów wirusowych) krzaków kontrolnych wyrosłych z czopków lub połówek bulwowych, stwierdzających wolność od wirusów bulw podkładowych przed ich zaszczepieniem.

Z tabeli 9 nadto wynika, że amerykańska metoda połówkowa stosowana przy szczepieniu była mniej skuteczna niż irlandzka metoda czopkowa Murphy'ego.

Choroby wirusowe, które przeszły przez szczepienie z bulw inokulacyjnych na bulwy podkładowe i wyrosłe z nich krze wywołały choroby wirusowe w mniejszym niż zwykle nasileniu. Szczególnie można było to zauważyć przy przejściu z bulwy inokulacyjnej mozaiki pomarszczonej. Roślina wyrosła z bulwy podkładowej nie tylko wykazywała małe skarłowacenie w porównaniu z silnie skarłowaciałym krzakiem bulwy inokulacyjnej, ale także odznaczała się łagodną formą choroby, mianowicie łagodną mozaiką, również przy porażeniu bulwy inokulacyjnej łagodną mozaiką, na krzaku z bulwy podkładowej występowała często tylko mozaikowatość.

Należy przeto podkreślić, że mimo pozytywnego wyniku szczepienia krzaki wyrosłe z porażonych bulw inokulacyjnych wykazywały w przeważającej większości silniejsze porażenie i skarłowacenie aniżeli krzaki z bulw podkładowych.

TABELA 9 — TABLE 9

Zestawienie charakteru zdrowotnego krzaków odmiany „Dar“ w poszczególnych jednostkach, które wykazały pozytywny wynik szczepienia w Gorzowie Wlkp. (w r. 1950)

Summarized data concerning the healthy character of variety „Dar“ hills in individual units, which have given from grafting positive result at Gorzów Wlkp. (in 1950)

L* No.	Zdrowotność bulwy inoku- lacyjnej wg obserwacji z r. 1949 Health of ino- culation tuber after observation in 1949	Rodzaj bulwy i numera- cja jednostek Kind of tuber and units num- bering	Charakter zdrowo- tny wg obser- wacji krzów w roku 1950 Character of health after observ- ation of hills in 1950	Typ choroby Disease type	Lp. No.	Zdrowotność bulwy inoku- lacyjnej wg obserwacji z r. 1949 Health of ino- culation tuber after observation in 1949	Rodzaj bulwy i numera- cja jednostek Kind of tuber and units num- bering	Charakter zdrowo- tny wg obser- wacji krzaków w roku 1950 Character of health after observ- ation of hills in 1950	Typ choroby Disease type	Lp. No.	Zdrowotność bulwy inoku- lacyjnej wg obserwacji z r. 1949 Health of ino- culation tuber after observation in 1949	Rodzaj bulwy i numera- cja jednostek Kind of tuber and units zum- bering	Charakter zdrowo- tny wg obser- wacji krzów w roku 1950 Character of health after observ- ation of hills in 1950	Typ choroby Disease type
1	Lz	a	Chory wi- rusowo	Lz + Mc	34	Lmz	a	Ch	Pmz + GrV	70	GrV	a	Ch	Lmz + GrV
2		b	Podej- rzany wi- rusowo	Mc	35		b	Pd	Pmz	71		b	Pd	Lmz
3		c	Zd		36		c	Zd		72		c	Zd	
4	Lz	a	Pd	Lz + GrV	37	Lmz + GrV	a	Ch	Pmz	73	GrV	a	Ch	GrV + Mc
5		b	Pd	Mc	38		b	Ch	Lmz	74		b	Ch	GrV + Mc
6		c	Zd		39		c	Zd		75		c	Zd	
7	Lmz	a	Ch	Lz + Mc	40	Lmz + GrV	a	Ch	Pmz + GrV	76	GrV	a	Pd	Lz + Mc
8		b	Pd	Lz + Mc	41		b	Pd	Mc	77		b	Ch	Lz + Sg
9		c	Zd		42		c	Zd		78		c	Zd	
10	Lmz	a	Ch	Lz + Mc	43	Lmz + GrV	a	Ch	Pmz + GrV	79	GrV	a	Pd	Lz
11		b	Pd	Mc	44		b	Pd	GrV	80		b	Pd	GrV
12		c	Zd		45		c	Zd		81		c	Zd	
13	MI + Pmz	a	Ch	GrV	46	Mc	a	Ch	Pmz	82	Mc	a	Pd	Lz
14		b	Ch	GrV + Mc	47		b	Ch	Pmz	83		b	Pd	Lz + Mc
15		c	Zd		48		c	Zd		84		c	Zd	
16	GrV	a	Ch	Mc + GrV	49	Lz + GrV + Mc	a	Ch	Lz	85	Mc	a	Ch	Pmz
17		b	Pd	Mc	50		b	Pd	Lz	86		b	Ch	Sg
18		c	Zd		51		c	Zd		87		c	Zd	
19	Lmz	a	Ch	Lz + GrV	52	Lz + GrV + Mc	a	Pd	Lz	88	GrV	a	Ch	Pmz
20		b	Pd	GrV	53		b	Pd	Lz	89		b	Ch	Mc + Sg
21		c	Zd		54		c	Zd		90		c	Zd	
22	Lmz + GrV	a	Ch	Lz + Mc	55	Lmz	a	Ch	Lz	91	GrV	a	Ch	Pmz
23		b	Ch	Mc	56		b	Pd	Mc	92		b	Ch	Pmz
24		c	Zd		57		c	Zd		93		c	Zd	
25	Lmz + GrV	a	Ch	Lz + Mc	58	Lmz	a	Ch	Lmz + Lz	94	Lz + GrV + Mc	a	Ch	Lz
26		b	Ch	Mc	59		b	Pd	Lz	95		b	Pd	Lz
27		c	Zd		60		c	Zd		96		c	Zd	
28	Lmz + GrV	a	Ch	Lmz + GrV	61	Pmz + MzLz	a	Ch	GrV + Pmz	97	Lz + GrV + Mc	a	Pd	Lz
29		b	Ch	Mc	62		b	Ch	Lz	98		b	Ch	Lz
30		c	Zd		63		c	Zd		99		c	Zd	
31	Lmz + GrV	a	Ch	GrV + Pmz	64	MzLz	a	Ch	Lz + GrV	100	Lz + GrV + Mc	a	Ch	Lz + GrV
32		b	Pd	GrV	65		b	Ch	Lz	101		b	Pd	Lz + GrV
33		c	Zd		66		c	Zd		102		c	Zd	
					67	Lmz + GrV	a	Pd	GrV	103	Mc	a	Ch	Lz + Lmz
					68		b	Pd	GrV	104		b	Ch	Lmz
					69		c	Zd		105		c	Zd	

Objaśnienia — Explanations:

• Bulwy od nr 1 — 36 szczepiono śródodmianowo metodą czopkową, od nr 37 — 105 metodą połówkową (tubers from nr 1 — 36 grafted by intravariety core-metod, from 37 — 105 by halving-metod);
a — bulwa inokulacyjna (inoculation tuber); b — bulwa podkładowa (underlaid tuber); c — czopek bulwowy (tuber-core); Lz — liściozwój (leafroll); Lz + Mc = liściozwój + mo-
zaikowość (leafroll and mottling); Lz + GrV = liściozwój + grupa V (leafroll and group V); Lmz = łagodna mozaika (mild mosaic); MI + Pmz = mieszana infekcja + pomarszczona
mozaika (mixed infection and crinkle mosaic); Pmz + MzLz = pomarszczona mozaika + mozaika liściozwojowa (crinkle mosaic and leafrolling mosaic); Lz + Sg = liściozwój +
smugowość (leafroll and streak). Pd — podejrzany wirusowo (virus suspected); Zd — zdrowy healthy; Ch — chory (virus diseased).

TABELA 10 — TABLE 10

Zestawienie przeciętnych plonów bulw z krzaków zdrowych i chorych szczepionych i nie szczepionych w Poznaniu (dośw. z r. 1950)

Summarized data concerning the average tuber yields from healthy and diseased hills grafted and not grafted at Poznań (experiments from 1950)

Lp. No.	Odmiana Variety	Przeciętna waga bulw w kg z 1 krzaka Average weight of tubers from 1 hill in kg										chorego diseased																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		zdrowego healthy					w tym z 1 krzaka therein from 1 hill					przeciętna ilość bulw z 1 krzaka average number of tubers from 1 hill					w tym z 1 krzaka therein from 1 hill																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill		nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill		ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill		nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill		przeciętna ilość bulw z 1 krzaka average number of tubers from 1 hill																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
			z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers				ogół- na total	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill		nie szczepio- pione	go not grafted				ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers		z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc. and under tubers	z czopków bulwowych* from inoc. and under tubers	ogólna waga total weight	w tym z 1 krzaka therein from 1 hill	nie szczepio- pione	go not grafted	ogólna waga total weight	z bulw podkl. i inok. from inoc.

* Przeciętna waga bulw z krzaków wyrosłych z czopków bulwowych, wyliczona została osobno.
Average weight of tubers from hills grown out from tuber-cores is presented in separate table.

Materiał ziemniaczany do niniejszych doświadczeń sprowadzono z woj. olsztyńskiego, tzn. rejonu nadbałtyckiego, który — jak wiadomo — wybitnie nie sprzyja łatwemu i szybkiemu roznoszeniu się chorób wirusowych. I rzeczywiście, materiał ten okazał się bardzo mało zawirusowany, przez co nadał się doskonale jako materiał na bulwy podkładowe, natomiast okazał się mniej odpowiedni jako materiał na bulwy inokulacyjne. Dlatego wyniki niniejszych doświadczeń, choć nieskape, nie dały odpowiedzi na inne postawione zagadnienia. Wszystkie próby przeniesienia wirusów przez szczepienia, wykonane w Poznaniu i w Gorzowie Wlkp., dały pozytywne wyniki tylko przy sposobie szczepienia śródmianowego, natomiast ani w jednym przypadku przy szczepieniach międzyodmianowych lub przy szczepieniach sposobem dwuoczkowym nie uzyskaliśmy żadnych wyników, które można by interpretować i wyciągnąć z nich jakiegokolwiek wnioski.

Autorowie mniemają, że przez niniejsze doświadczenia i stosowane przez nich metody w całej pełni wykazali obecność i przenoszenie się wszystkich wirusów, a zwłaszcza subtelných wirusów ziemniaczanych z grupy X, które mogły się znajdować w ich materiale doświadczalnym. W każdym razie, chociaż autorowie widzą szereg wad i usterek w tej pracy, których uniknąć nie potrafili w swoich warunkach, to jednak sądzą, że wyniki tych badań są pozytywne i pożyteczne, opisują bowiem garść dowiedzionych faktów, rzucających pewne światło na problemy interesujące i ważne zarówno dla strony teoretycznej, jak i praktycznej, w dziedzinie badań chorób wirusowych ziemniaka.

TABELA 11 — TABLE 11

Przeciętna waga i ilość bulw z 1 krzaka w poszczególnych typach chorób wirusowych w obrębie ziemniaków szczepionych w Poznaniu (w 1950 r.)

Average weight and number of tubers from 1 hill in individual types of virus diseases within potatoes grafted at Poznań (in 1950)

Lp. No.	Typ choroby wirusowej Virus disease type	Liczba krzaków Number of hills	Przeciętna waga bulw z 1 krzaka w kg Average weight of tubers from 1 hill in kg		Przeciętna liczba bulw z 1 krzaka Average number of tubers from 1 hill			
			ogólna total	w tym therein				
				dużych big	śred. mean	małych small		
			bezwzgl. number	w % in %				
1	Rośliny zdrowe	655	0,758	100	11	2	6	3
2	Mozaikowatość	29	0,618	82	11	3	6	2
3	Łagodna mozaika	11	0,510	67	9	1	6	2
4	Pomarszczona mozaika	7	0,490	65	8	1	5	2
5	Grupa V chorób wirusowych	4	0,415	55	8	—	6	2

c) Sprzęt ziemniaków. W Poznaniu sprzęt ziemniaków wykonano 9.X. i 12.X. 1950 r. Plon z każdego krzaka ważono uwzględniając poza wagą ogólną liczbę bulw dużych, średnich i małych oraz stopień porażenia parchem rizoktoniozą i innymi chorobami. Sumaryczne dane dotyczące otrzymanych plonów przedstawia tabela 10. Wynika z niej, że przeciętny plon z jednego krzaka zdrowego wynosił 0,627 kg, w tym ze szczepionego 0,758 kg (bez krzów z czopków bulwowych), a nie szczepionego 0,496 kg. Natomiast przeciętny plon ziemniaków z wirusowo chorych wynosił 0,513 kg, w tym z ziemniaków szczepionych 0,644 kg, a z nie szczepionych 0,381 kg. Plon więc ziemniaków chorych uległ zmniejszeniu w porównaniu z przeciętnym

TABELA 12 — TABLE 12

Zestawienie przeciętnych wag plonów i ilości bulw z krzaków zdrowych i wirusowo chorych w obrębie ziemniaków szczepionych w Gorzowie Wlkp. (r. 1950)
Summarized data at average yield weights and numbers of tubers from healthy and virus diseased hills within grafted potatoes at Gorzów Wlkp.

Lp. No.	Typ choroby wirusowej Virus disease type	Ilość krzaków Num- ber of hills	Przeciętna waga bulw z 1 krzaka w kg Average weight of tubers from 1 hill in kg		Prze- ciętna waga 1 bul- wy w g Avera- ge we- ight of 1 tuber in g	Przeciętna ilość bulw z 1 krzaka Average number of tubers from 1 hill			
			bez- wzgl. num- ber	w % in %		ogólna total	w tym		
							dużych big	śre- dnich mean	ma- łych small
1	Krzaki zdr. (Healthy hills)	50	0,955	100	50,3	19	4	10	5
2	Mozaikowatość (Mottling)	10	0,711	74,4	39,5	18	3	10	5
3	Liściszów (Leafroll)	22	0,575	60,2	41,0	14	3	6	5
4	Liściszów + mozaikowatość (Leafroll + mottling)	14	0,544	56,9	41,8	13	3	7	4
5	Grupa V + liściszów (Group V + leafroll)	12	0,543	56,8	33,9	16	2	10	4
6	Łagodna mozaika + grupa V + mozaikowatość (Mild mosaic + group V + mottling)	13	0,519	54,3	34,6	15	3	7	5
7	Łagodna mozaika (Mild mo- saic)	12	0,518	54,2	39,8	13	3	6	4
8	Grupa V Group V	7	0,483	50,6	40,3	12	2	6	4
9	Pomarszczona mozaika + liś- ciszów (Crinkle mosaic + le- afroll)	19	0,198	20,7	33,0	6	1	2	3
10	Pomarszczona mozaika + grupa V (Crinkle mosaic + group V)	7	0,158	16,5	22,5	7	—	2	5

plonem krzaków zdrowych. Przeciętny plon bulw uzyskany ze zdrowych krzaków z czopków bulwowych wynosił 0,085 kg oraz z chorych 0,092 kg; nie wliczono go jednak do obliczenia przeciętnego plonu z innych bulw.

W tabeli 11 zestawiono przeciętny plon bulw z krzaków porażonych różnymi chorobami wirusowymi, a wyrosłych z bulw szczepionych. Większość krzaków porażona była wirusami z grupy mozaik. Przeciętny plon z tych krzaków okazał się obniżony o 350/0 w przypadku porażenia przez pomarszczoną mozaikę (wirus X + Y), w przypadku mozaiki łagodnej (wirus X) o 330/0, mozaikowatości (wirus X) o 180/0, a krzaki porażone wirusami z grupy V wykazały obniżkę plonu o 450/0.

W Gorzowie Wlkp. sprzętu ziemniaków dokonano w 2 dekadzie października 1950 r. Przeciętny zbiór bulw z 1 krzaka zdrowego wynosił 0,955 kg. Z tabeli 12 wynika, w jakim stopniu poszczególne choroby wirusowe wpłynęły na obniżkę plonów w Gorzowie Wlkp. Krzaki porażone wirusami pomarszczonej mozaiki łącznie z chorobami grupy V wykazywały największą obniżkę plonów w porównaniu z plonem otrzymanym z krzaków zdrowych

Procentową wielkość i obniżkę plonów w obu miejscowościach przedstawia wykres na ryc. 1

Ryc. 2 ilustruje plony bulw z niektórych krzaków zdrowych i chorych wirusowo. Możemy stwierdzić, że wpływ chorób wirusowych na obniżkę plonu bulw uwidatnił się mniej lub więcej silnie w zależności od stopnia natężenia choroby wirusowej i warunków zewnętrznych wegetacji ziemniaka. Największą stosunkowo stratę w plonie w doświadczeniach w Gorzowie Wlkp. wykazały krzaki o porażeniu mieszanym, których było 560/0, podczas gdy krzaków porażonych jedną chorobą było 440/0.

B. DOŚWIADCZENIA NAD DIAGNOZĄ WIRUSÓW ZIEMNIACZANYCH

6. Cele doświadczeń szklarniowych w Gorzowie Wlkp.

Celem doświadczeń szklarniowych było ściśle oznaczenie niektórych wirusów ziemniaczanych, które były czynne w szczepionym materiale ziemniaczanym w Poznaniu. Do tego celu zastosowano powszechnie dziś uznaną, jako jedną z najlepszych, metodę roślin testowych z rodziny psiankowatych (*Solanaceae*). Pomiędzy wirusami, szczególniejszą uwagę zwrócono na tzw. utajonego wirusa ziemniaczanego, czyli wirusa X (*Sol. vir I*), chcąc się przekonać o jego obecności lub nieobecności, w naszym materiale doświadczalnym.

Metoda roślin testowych — jak wiadomo — nie wystarcza do określenia diagnozy wszystkich wirusów ziemniaczanych, szczególnie przy sposobie stosowania jedynie techniki mechanicznego zakażania.

7. Wyhodowanie roślin testowych (z rodziny psiankowatych)

Doświadczenia robiono w 2 szklarniach o łącznej powierzchni użytkowej 60 m² w IOR w Gorzowie Wlkp. Odpowiednie nasiona roślin psiankowatych — *Nico-*

Ryc. 1. Wykres względnych plonów bulw przy porażeniu przez poszczególne choroby wirusowe w Poznaniu i Gorzowie Wlkp. Spadek plonów w porównaniu z kombinacją kontrolną (1)
 Diagram of tuber yields percentages, infected by individual virus diseases at Poznań and at Gorzów Wlkp. Yield reduction in comparison with control combination (1)

Ryc. 2. Plon bulw z jednostki zdrowej (A) i chorej (B) w Gorzowie Wlkp.
 Tubers yield from heal thy and diseased unit at Gorzów Wlkp.

tiana tabacum var. *Samsun*, *Datura Stramonium*, *Solanum nigrum* i *Hyoscyamus niger* — wysiano 5.V. 1950 r. w ziemię kompostową zmieszaną z piaskiem (2/3 cz. z. kompostowej i 1/3 cz. piasku). Po skielkowaniu nasion i wyrośnięciu roślin przepikowano je, a po kilkunastu dniach przesadzono do doniczek z ziemią inspektową. Chwasty usuwano w miarę wyrastania. Rośliny podlewano codziennie rano. W odstępach dwutygodniowych opryskiwano szklarnie środkami nikotynowymi celem zapobieżenia występowaniu mszyc. Temperatury notowane były codziennie. Zestawienie przeciętnych temperatur przedstawia tabela 13.

TABELA 13 — TABLE 13

Zestawienie przeciętnych temperatur w cieplarniach w poszczególnych okresach rozwojowych roślin psiankowatych

Data of average temperatures in greenhouses in development periods of Solanaceous plants

Lp. No.	Okresy rozwojowe roślin Development periods of plants	Wykaz temperatury w °C Temperature in °C			
		Min. Minima	Maks. Maxima	Średnie dzienne przedziału Dayly means compartment	
				I	II
1	5. V.— 5. VI. 1950 r.*	10,5	28,2	17,1	17,8
2	6. VI.—22. VI. 1950 r.**	11,1	27,7	16,8	17,8
3	23. VI.—10.VII. 1950 r.***	11,8	29,0	20,0	20,1
4	11.VII.—31.VII. 1950 r.****	17,5	27,3	23,8	21,2

* Okres rozwojowy roślin od siewu do pikowania.

Development period of plants from sowing to stitching.

** Okres rozwojowy roślin od pikowania do przesadzania.

Development period of plants from stitching to transplantation.

*** Okres rozwojowy roślin od przesadzania do zakażenia.

Development period of plants from transplantation to infecting.

**** Okres obserwacji nad roślinami zakażonymi.

Observation period upon infected plants.

8. Materiał inokulacyjny i zakażenie oraz obserwacje

Materiał inokulacyjny pochodził z parceli ogrodowej w Poznaniu. Próbkę pobrano dnia 6.VII. 1950 r. z krzaków wykazujących objawy mozaikowe oraz z krzaków zdrowych w celu stwierdzenia, czy nie posiadają one utajonego wirusa X pomimo wybitnych cech zdrowotności. Z każdego wytypowanego losowo krzaka zerwano z różnych miejsc 3 liście (1 próba). Aby uniknąć ewentualnego przeniesienia wirusa z jednego krzaka na drugi, poszczególne liście zrywano przez papier osobny dla każdej próby. W ten sposób zebrano 60 prób, czyli po 3 próby z wytypowanych 20 jednostek. Pobranym materiałem inokulacyjnym zakażono rośliny psiankowate w dniu 8—10.VII. 1950 r. w szklarni w Gorzowie Wlkp. W czasie

zakażenia utrzymywano jałowe warunki, dezynfekując narzędzia oraz często myjąc ręce. Inokulum przygotowywano w mózdzierzu rozcieńczając wyciśnięty sok z liści wodą destylowaną-sterylizowaną w stosunku 1:1. Każda próba inokulacyjna była zaszczerpiona na jedną serię złożoną z 3 roślin tytoniu tureckiego odmiany „Samsun” i z 3 roślin bielunia dziedzierzawy (bądź z psianki czarnej lub lulka czarnego). Najpierw przygotowano po 3 rośliny kontrolne, postępując w identyczny sposób jak przy zakażeniu, z tą różnicą, że zamiast w inokulum maczano bagietkę w wodzie destylowanej. Do zakażenia wybierano zawsze 2 młode liście, tak aby uzyskać równą ich powierzchnię. Nasadę oraz środek liścia posypywano proszkiem karborundum, a następnie bagietką umoczoną w inokulum pocierano blaszkę liściową, szczególnie w miejscu wzrostu — u nasady liścia. Celem stosowania karborundum było subtelne zranienie liści. Tę samą czynność wykonano na drugim liściu, po czym liście opłukiwano wodą destylowaną. Ogółem zakażono w 60 seriach 180 roślin tytoniu, 81 roślin bielunia dziedzierzawy, 72 rośliny psianki czarnej i 24 roślin lulka czarnego.

Obserwacje nad zakażonymi roślinami przeprowadzono 18 i 19.VII.1950 r. Sposób przeprowadzania obserwacji przedstawia tabela 14. Dla postawienia pozytywnej diagnozy, co najmniej 2 rośliny z 3 tego samego gatunku traktowane tym samym inokulum musiały wykazywać podobne objawy chorobowe. Tabela 15 przedstawia sumaryczne zestawienie roślin psiankowatych wykazujących pozytywny lub negatywny wynik zakażenia wirusami ziemniaczanymi. Najwrażliwszą na wirusy i wykazującą najsilniejsze porażenie był bielun dziedzierzawa, dając typowe objawy, jak zielone otaśmienie lub przejaśnienie nerwów oraz występowanie plam nekrotycznych od jasnozielonych poprzez wszystkie odcienie zielone aż do białych. Tytoń, chociaż zasadniczo również dobry indykator, był mniej czuły na porażenie od bielunia dziedzierzawy. Zdarzały się wypadki silnego porażenia bielunia dziedzierzawy, natomiast u tytoniu porażenie tym samym wirusem nie wystąpiło wcale bądź tylko w słabym stopniu.

Na tytoniu wystąpiły, w początkowym stadium choroby, objawy w postaci jasnozielonej plamistości, o niezbyt wyraźnych konturach, nieznacznie odbijającej się od zieleni blaszki liściowej. Następnie pojawiła się plamistość pierścieniowa, będąca początkiem plam nekrotycznych. Plamy te o kolorze białawoszarym, podwójnie pierścieniowe, i o charakterze nekrotycznym, wystąpiły w końcowym stadium choroby.

Wirus Y wywoływał na tytoniu przejaśnienia nerwów bez żadnej plamistości mozaikowej oraz perlistą, jasnozieloną plamistość jako objaw następczy.

Trzecią rośliną testową, różnicującą wirusy ziemniaczane, była psianka czarna wykazująca w pewnych wypadkach zamazane, nieregularne plamy na liściach średnich i dolnych, podczas gdy tytoń i bielun dziedzierzawa wykazywały reakcje na wirusy na liściach najmłodszych. W kilku przypadkach psianka czarna wykazała porażenie wirusem Y w postaci przejaśnienia nerwów i perlistej plamistości jako objaw następczy.

TABELA 14

Formularz do analizy objawów chorobowych
Formulary for analysis of disease symptoms

Lp No.	Pochodzenie i zdrowotność materiału inokulacyjnego Derivation and health of inoculation material					Rośliny psianko i ich Solanaceous and their				
	Nr krzaka No. of hill	Od- miana Varie- ty	Opis kizaków w jednostce Description of hills in unit		Charakter zdro- wotny Character of health	Typ choro- by Dise- ase type	Nr jedno- stki No. of unit	Powtórze- nie wazonowe Repeti- tion of pot	<i>Nicotiana tabacum</i>	
			Rodzaj bulwy Kind of tuber	Sposób szcz pie- nia Mode of grafting					Reak- cja Reaction	Sto- pień pora- żenia Infe- ction degree

* Bieleń dziedzierzawę zastąpiono częściowo psianką czarną lub lulklem czarnym.
Datura stramonium was partly replaced by *Solanum nigrum* and *Hyoscyamus niger*.

Lulek czarny nie wykazał żadnych reakcji objawów chorobowych w czasie 2 obserwacji.

Pomimo zewnętrznie zupełnie zdrowych 22 krzaków, pochodzących z 11 jednostek wziętych na inokula, jedna tylko nie wykazała pozytywnych reakcji, reszta dała pozytywne wyniki na roślinach testowych, wykazując obecność utajonego wirusa X (*Sol. vir. 1*). Przeważająca większość reakcji na roślinach psiankowatych spowodowana była przez utajonego wirusa X, jak to widać z tabeli 15.

Porażenie mieszane najwyraźniej występujące na roślinach bielunia dziedzierzawy przez porażenie kompleksem wirusów X + A (kędzierzawka) wystąpiło w 4 wypadkach. Kompleks tych wirusów wystąpił również, choć nieco słabiej, na tytoniu.

Porażenie mieszane spowodowane przez kompleks *Sol. vir. 1* + *Sol. vir. 2* (wirus X + wirus Y) — (mozaika silna) wystąpiło na psiance czarnej w dwóch przypadkach.

STRESZCZENIE I WNIOSKI

W roku 1950 przeprowadzono doświadczenia ogrodowe i szklarniowe nad chorobami wirusowymi ziemniaka ze szczególnym uwzględnieniem ich przenoszenia się na drodze mechanicznej. Doświadczenia wykonano na parceli ogrodowej b. Uniwersytetu Poznańskiego na Solaczu (dziś Wyższej Szkoły Rolniczej) na glebie piaszczystej z domieszką próchnicy. Użyto 11 różnych odmian ziemniaków pochodzących z Państwowych Gospodarstw Rolnych woj. olsztyńskiego. W wyniku

TABLE 14

na roślinach psiankowatych (w Gorzowie Wlkp.)

in Solanaceous plants (at Gorzów Wlkp.)

wate zakażone reakcja plants infected reaction		Zaobserwowane objawy chorobowe przy I (18.VII) i II obserwacji (30.VII.1950 r.) Observed disease symptoms at I (18.VII) and II obser- vation (30.VII.1950)				Czyn- nik spraw- czy Virus	
<i>Datura stramonium</i>		Przebarwienia Discoloration					
Reakcja Reaction	Stopień porażenia Infection degree	Chlo- rotycz- ne Chlo- rotic	Mozaikowe Mosaic		Nekrotyczne Necrotic		
			Nieregularne Irregular		Regularne Regular	Kształt Shape	
			Kształt Shape	Barwa Colour		Prze- cin- kowe Coma-like	Pierścion- kowe Ring-like

3 obserwacji przeprowadzonych w Poznaniu, spośród ogólnej ilości 1193 krzaków doświadczalnych, 129 wykazało porażenie chorobami wirusowymi, w tym spośród bulw ziemniaczanych szczepionych 7 jednostek wykazało pozytywny wynik szczepienia (jednostką nazywamy: bulwę inokulacyjną, podkładową i czopek bulwowy — kontrolny).

Równolegle robiono doświadczenia w ogrodzie Instytutu Ochrony Roślin w Gorzowie Wlkp. Szczepień dokonano metodą czopkową Murphy'ego oraz metodą połówkową amerykańską: obie dały spośród 100 jednostek zaszczerpionych 35 z pozytywnym wynikiem. Zdrowotność bulw inokulacyjnych i podkładowych użytych do doświadczeń była stwierdzona w 1949 r.

W tym sezonie wegetacyjnym przeprowadzono również diagnozę niektórych wirusów ziemniaczanych przy pomocy metody roślin różnicujących z rodziny psiankowatych (*Nicotiana tabacum* var. *Samsun*, *Datura Stramonium*, *Solanum nigrum* i *Hyoscyamus niger*). W tym celu dokonano sztucznego zakażenia wirusami pochodzącymi z 20 jednostek (z których każda była reprezentowana przez 3 próby, a każda 1 próba przez 3 liście zerwane z jednego krzaka) następujących roślin z rodziny psiankowatych;

<i>Nicotiana tabacum</i> var. <i>Samsun</i>	— w 60 seriach, ogółem 180 roślin
<i>Datura stramonium</i>	— w 27 seriach, ogółem 81 roślin
<i>Solanum nigrum</i>	— w 24 seriach, ogółem 72 rośliny
<i>Hyoscyamus niger</i>	— w 8 seriach, ogółem 24 rośliny

TABELA 15 — TABLE 15

Zestawienie reakcji roślin psiankowatych na sztuczne zakażenie wirusami ziemniaczanymi (w Gorzowie Wlkp. — 30.VII.1950 r.)

Data concerning reaction of Solanaceous plants to artificial infection by potato-viruses (at Gorzów Wlkp. — 30.VII.1950)

Lp. No.	Materiał inokulacyjny Inoculation material			Liczba roślin psiankowatych o pozytywnej reakcji Number of Solanaceous plants with positive reaction		Wirus sprawczy Virus X
	Odmiana Variety	Charakter zdrowotny Character of health	Typ choroby Disease type			
				tytoniu <i>Nicotiana tabacum</i>	bielunia dzieżdzierzawy <i>Datura stramonium</i>	
1	Dar	Pd	Pmz	—	2?	
2	"	Pd	Pmz	3	3	vX(6)x3
3	"	Zd		—	2?	
4	"	Ch	Łmz	3	3	vX(6)
5	"	Ch	Łmz	3	3	vX(5),vX+A(D1)
6	"	Zd		1?	—	
7	Koszalińskie	Zd		2?	3?	
8	" "	Zd		—	3?	
9	" "	Zd		2	1?	
10	Parnasia	Ch	Mé	3	3	vX(5),vX+A(D1)
11	" "	Zd		3	3	vX(5),vX+A(D1)
12	" "	Zd		3	3	vX(6)
13	Pionier	Zd		—	—	
14	" "	Zd		—	—	
15	" "	Zd		—	1	
16	Merkury	Ch	Łmz	3	3	vX(S3), vX+A(D3)
17	" "	Ch	Łmz	3	3	vX(5),vX+A(D1)
18	" "	Zd		—	1	
19	" "	Zd		—	—	
20	" "	Ch	Łmz	3	3	vX(6)
21	" "	Ch	Łmz	3	3	vX(6)
22	" "	Zd		3	3	vX(S3),vX+A(D3)
23	" "	Zd		3	3	vX(S3),vX+A(D3)
24	" "	Zd		3?	2	vX(S2),vX+A(D2)
25	Prisca-Flava	Zd		2?	2	vX(4)
26	" "	Zd		—	—	
27	" "	Zd		3?	3	vX(4)
28	" "	Zd		2	2	vX(4)
29	" "	Ch	Pmz	3	2	vX(5)
30	" "	Ch	Pmz	3	2	vX(5)
31	Edelgard-Flava	Zd		3	2	vX(S3)vX+Y(SN)
32	" "	Zd		3	3	vX(S3,SN1)vX+Y(SN2)
33	" "	Zd		2	2	vX(4)

(Tab. 15 c. d.)

Lp. No.	Materiał inokulacyjny Inoculation material			Liczba roślin psian- kowatych o pozy- tywnej reakcji Number of Solanace- ous plants with posi- tive reaction		Wirus sprawczy Virus X	
	Odmiana Variety	Charakter zdrowotny Character of health	Typ choroby Disease type	tytoniu Nicotia na tabacum	bielunia dziedzie- rzawy Datura stramo- nium		
34	Edelgard-Flava	Zd	Łmz	2	1	vX(3)	
35	" "	Zd		1?	—		
36	" "	Zd		3?	—		
37	Prisa-Bem	Zd		—	—		
38	" "	Zd		3	—	vX(3)	
39	" "	Zd		3	—	vX(3)	
40	" "	Ch		3	3	vX(6)	
41	" "	Zd		2	2	vX(4)	
42	" "	Zd		3	1	vX(4)	
43	Oka-Bem	Zd		2	1	vX(3)	
44	" "	Zd	Mć	2	2	vX(S2), vX+Y(SN2)	
45	" "	Zd		3	1	vX(4)	
46	" "	Zd		3	1	vX(4)	
47	" "	Ch		3	—	vX(2), vX+A(1)	
48	" "	Pd		Mć	—	2	vX(2)
49	Edelgard-Wisła	Zd		2?	1		
50	" "	Zd		2?	—		
51	" "	Zd		—	—		
52	" "	Zd		—	—		
53	" "	Zd		—	—		
54	" "	Zd		3?	—		
55	Oka-Wisła	Zd		—	—		
56	" "	Zd		1	—		
57	" "	Zd		1	—		
58	" "	Zd		3	—	vX(3)	
59	" "	Zd		—	—		
60	" "	Zd		3	—	vX(3)	

Objasnienia — Explanations:

Pd — podejrzany wirusowo (virus suspected); Zd — zdrowy (healthy); Ch — chory (virus diseased); Mmz — pomarszczona mozaika (crinkle mosaic); Łmz — łagodna mozaika (mild mosaic); Mć — mozaikowość (mottling); D — *Datura stramonium*; S — *Nicotiana tabacum* var. *Samsun*; SN — *Solanum nigrum*; HN — *Hyoscyamus niger*.

Cyfry w nawiasie — liczba roślin porażonych danym wirusem (in parantheses is given the number of infected plants).

W wyniku tych zakażeń 22 krzaki pochodzące z 11 jednostek, pomimo pozorne zdrowego wyglądu w obserwacjach polowych, wykazały obecność ziemniaczanego utajonego wirusa X, którego te ziemniaki były bezsymptomowym nosicielem.

W okresie jesiennym, po sprzęcie ziemniaków, stwierdzono wpływ chorób wirusowych na obniżkę plonów 25 do 83⁰/₀ w doświadczeniach w Gorzowie Wlkp. oraz 18 — 45⁰/₀ w doświadczeniach w Poznaniu.

Z przeprowadzonych badań można wyprowadzić następujące wnioski:

1. Przez szczepienie bulw metodą Murphy'ego lub metodą połówkową amerykańską zostały przeniesione następujące choroby: liściozwój w ok. 57⁰/₀, wirusy z grupy mozaik (mozaikowatość, łagodna mozaika, pomarszczona mozaika) w ok. 72⁰/₀ oraz wirusy z tzw. grupy V w ok. 46⁰/₀ i to tylko w obrębie materiału szczepionego sposobem śródodmianowym.

2. Krzaki wyrosłe z bulw inokulacyjnych, porażonych przez wirusy wtórnie, wykazywały silniejsze objawy chorobowe aniżeli krzaki wyrosłe z zaszczepionych przez nie bulw podkładowych o pozytywnym wyniku szczepienia (porażenie pierwotne).

3. Drogą diagnozy wirusów za pomocą sztucznego zakażenia różnicujących roślin psiankowatych sposobem mechanicznym stwierdzono w 11 jednostkach ziemniaków doświadczalnych obecność utajonego wirusa X (*Sol. vir. I*), którego te krzaki były bezsymptomowym nosicielem, a nadto stwierdzono w wielu jednostkach obecność wirusów X, Y i A.

4. Choroby wirusowe ziemniaków obniżyły plony w warunkach niniejszych doświadczeń o 25 do 83⁰/₀ w doświadczeniach w Gorzowie Wlkp., a od 18 do 45⁰/₀ w doświadczeniach w Poznaniu.

*Zakład Chorób Roślin WSR w Poznaniu
i Instytut Ochrony Roślin w Gorzowie Wlkp.*

(Wpłynęło dn. 10.9.1957 r.)

SUMMARY

Observations and experiments on virus-diseases of potatoes, in the garden and in greenhouse, especially their mechanical transmission were carried out in the year 1950. The experiments were carried out on a sandy soil with some content of humus in a garden-plot. Eleven varieties of potatoes with tubers core-grafted by Murphy's method were used. From three observations, made during the vegetative period, was stated that 129 experimental plants of the total 1193 have shown infection with virus diseases. Among core-grafted potato-tubers 7 unites yielded positive results of grafting (1 unit was composed from inoculation-tuber, underlaid-tuber and control tuber-core).

Extensive parallel experiments were performed in the garden of Plant Protection Institute at Gorzów Wielkopolski, with potato-variety "Dar" grafted by core —

and tuber-halving methods. The grafting proved to be positive in 35 units of the total 100 units. The healthiness of the inoculation and underlaid tubers used there in experiments, was checked in 1949. The number and kind of virus-diseases transferred from inoculation tubers to the underlaid tubers through grafting reached about 720/0 of mosaic viruses, 570/0 of leafroll and 460/0 of virus diseases of "group V".

In this same vegetation period the diagnosis of some potato-viruses by differential host-plants method was made. For this purpose artificial inoculation-tests with some tens of viruses taken from 20 units of experimental plot in form leaves samples were carried out. As test-plants were used: *Nicotiana tabacum* (var. *Sam-sun*), *Datura stramonium*, *Solanum nigrum* and *Hyoscyamus niger*. In inoculating the technics with carborundum, the pots with test-plants in three replications were applied. The positive results have been obtained in 11 units (out 20 units totally), what has proved, that in 22 potato plot-hills virus X was present, although the hills, from whose the samples have been taken, were fully healthy, it means that they were symptomless carriers.

At the harvest time, the tuber-yields from many hills were weighed, from healthy as well from virus-diseased hills, which weights have shown, that the reducing effect of virus—diseases on tuber yield was 25 — 830/0 in experiments at Gorzów Wielkopolski and 18 — 450/0 in Poznań experiments.

Conclusions

The experiments carried out, lead to the following conclusions:

1. The named below virus-diseases of potatoes were transferred through tuber-grafting method of Murphy or by American halving method as follows: leafroll in ab. 570/0, viruses of mosaic-group (mottling, mild mosaic and rugose mosaic) in ab. 720/0 and viruses from t.s.c "group V" in ab. 460/0, only within the material inoculated by intravariety method.

2. Potatoes from the Olsztyn-District used in the presented investigations, proved to be virus-contaminated, insignificantly and thus it was impossible (and also from other reasons), to obtain any singly positive result due to grafting by inter-variety or two-cores method applied.

3. Plants obtained from inoculation tubers, infected by secondary virus diseases, showed more severe disease symptoms (as dwarfing, wrincling a.s.o.), than those obtained from the inoculated underlaid tubers, which have given positive results from grafting.

4. Diagnosing the viruses by artificial infection of the differential Solanaceous plants the presence of latent or masked X virus (*Sol. vir. I*) was proved in 22 potato-plants in experimental plot. although the authors do'nt mean, that all symptomless X viruses of potato could be stated through grafting method, which solely was applied.

5. The virus-diseases of potatoès, which occurred in these experiment, reduced the tuber-crops by 25 — 830/0 in experiments at Gorzów Wielkopolski and by 18 — 450/0 in Poznań experiments.

LITERATURA

- *1. Bald J. G., 1943, Potato virus X, mixtures of strains and the leaf area and yield of infected Potatoes, Bull. Coun. Sci. Indust. Austr, 165, 32, R.A.M. XXIII (1944): 144.
- *2. Bald J. G., Norris D. O., 1945, Virus C from and old Australian of Potato, Phytopath. XXXV, 8: 591—597.
- *3. Bawden F. G., 1934, Studies of a virus causing foliar necrosis of the Potato, Proc. Roy. Soc. B. XXI, B. 799: 375, R.A.M. XIV (1935): 329.
4. Butler E., 1955, Plant Pathology, London.
5. Cockerham G., 1943, The reactions of Potato varieties viruses X.A.B. and C, Ann. appl. Biol. 30 (4): 338—344.
- *6. Folsom D., Bonde R., 1937, Some properties of Potato rugose mosaic and its component, J. agric. Res. 10: 765—783, R.A.M. XVII (1938): 339.
7. Garbowski L., 1937, Próby przeszczepienia chorób wirusowych ziemniaków, Prace Wyd. Chor. Szkod. Rośl. Państw. Inst. Nauk. Gospod. Wiejsk., Bydgoszcz, 16: 5—39.
8. Garbowski L., 1938, Choroby wirusowe ziemniaków, Bydgoszcz
9. Heald F. D., 1933, Manual of Plant Diseases, New York and London.
10. Heald F. D., 1943, Introduction to Plant Pathology, New York and London.
11. Köhler E., 1940, Der Virusnachweis an Kartoffeln, Berlin.
12. Köhler E., 1941, Eine übersehene Kartoffelvirose, Naturwissenschaft 29 (26): 390.
13. Köhler E., 1936, Studien über den Verlauf des Kartoffelabbaus auf dem Dahlemer Versuchsfeld der Biologischen Reichsanstalt, Landw. J.b. 9.
14. Kozłowska A., Dwurażna M., Maj Z., 1956, Ziemniaczany wirus X i wirus Y, Rocz. Nauk Roln. 77-D.
- *15. Kramer M., Silberschmidt K., 1940, A „faixa das nervuras” uma doenca de Sao Paulo, Arg. Inst. Biol. S. Paulo, 11 (23): 165—188, R.A.M. XX, 1941: 271.
- *16. Lichnell D., 1947, Virusmittan vid klyvning av Satt potatis, Vaxskyddsnotiser Stockh. 2: 17—21, R.A.M. XXVII, 1948: 441.
- *17. Loughnane Y. B. Murphy P. A., 1938, Mode of dissemination of Potato virus X, Nature, Lond. c XII, 3559, 120, R.A.M. XVII, 1938: 479.
- *18. Loughnane J. B., Murphy P. A., 1938, Dissemination of Potato viruses X and by leaf contact, Sci. Proc. R. Dublin, Soc. N.S. 22 (1—5): 1—15, R.A.M. XVII, 1938:832.
19. Malinowski E., 1931, Degeneracja ziemniaków, Warszawa.
- *20. Manil P., 1937, Une forme nécrasante de la mosaïque du tabac, J. Bull. Inst. Agron. Gembloux, 6 (3—4): 186—190, R.A.M. XVII, 1938: 352.
21. Marchal E., 1948, Éléments de pathologie végétale, Paris.
22. Muncie J. H., 1935, Yellow dwarf disease of potatoes, Spec. Bull. Mich. Agric. Exp. Sta. 260, R.A.M. XV, 1936: 43.
23. Naumow N., 1955, Choroby roślin uprawnych, Warszawa.
- *24. Nobrega N. R., Silberschmidt K., 1944, Sobre uma provavel variante do virus Y da Batatinha (Sol. v. 2. Orton) que tem a peculiaridade de provocar necrose em plantas de fumo, Arg. Inst. Biol. S. Paulo, 15: 301—330, R.A.M. XXIV, 1945: 430.
- *25. Putnam D. E., 1937, Comparative studies in Potato virus disease, Canad. J. Res. 15: 87—107, R.A.M. XVI, 1937: 550.

26. Roland G., 1950, Étude préliminaire sur les variantes du virus X (Sol. v. I-Orton), Parasitica 6 (2): 51—62.
27. Schultz E. S., Clark C. F., Raleigh W. P., Stevenson F. J., Bonde R., Beaumont J. H. 1937, Recent developments in Potato breeding for resistance to virus diseases, Phytopath. 27 (2): 190—197.
28. Siemiaszko J., Odporność odmian ziemniaków (nowego doboru polskiego) na choroby wirusowe (rok 1954). Nie opublikowane.
29. Smith K. M., 1957, A textbook of plant virus diseases. London.
- *30. Smith K. M., Dufrenoy J., 1934 Sur le virus Y des Solanées, Comptes rendus Acad. des Sciences, 21: 1147—1150, R.A.M. XIV, 1935: 246.
31. Sorauer P., 1954, Handbuch der Pflanzen Krankheiten, Band 1, zweiter Teil, sechste Auflage, Berlin.
32. Strawński K., 1949, Ochrona roślin, Warszawa.
- *33. Summary report of progress from July 1, 1932 to June 30, 1934. — Bull. Uzah. agric. Exp. Sta. 250, 66, 1934, R.A.M. XIV (1935): 681.
- *34. Vasudeva R. S., Azad R. N., 1948, Potato necrosis, Curr. Sci. 17 (7): 216—217, R.A.M. XXVII, 1948: 578.
- *35. Wheeler E. J., 1936, Inoculation of Potato seedlings with the yellow dwarf virus-amer., Potato J. 13, 8, R.A.M. XVI, 1937: 56.
36. Zaleski K., 1933, Choroby wirusowe ziemniaków i metoda ich zwalczania, Poznań.
37. Zaleski K., 1951, Notatki na podstawie wykładów z r. 1950/51 na Wydziale Rolniczym Uniwersytetu Poznańskiego, Poznań (nie opublikowane).
38. Zaleski K., 1953, Doświadczenia nad metodą wskaźnikową bulw ziemniaczanych (Tuber index method) w latach 1947 i 1948, Roczn. Nauk Roln. 66-A-2.