

ZAKŁAD FIZJOLOGII ROŚLIN PAN — KRAKÓW, KATEDRA
BOTANIKI AR — KRAKÓW, INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN
AR — KRAKÓW

Lucyna Wajda

Od roku 1945 działała w Krakowie Stacja Ochrony Roślin, z której w 1947 r. utworzono Stację Badań Wirusologicznych pod kierunkiem prof. dr Anieli Kozłowskiej, której to omówienie poświęcam.

W 1951 r. na mocy umowy pomiędzy kierownictwem IHAR a prof. dr A. Kozłowską powstał Zakład Wirusologii IHAR, który w 1957 r. przekształcony został w Pracownię Wirusologii przy Zakładzie Fizjologii Roślin PAN w Krakowie.

Prace badawcze prowadzono równolegle w Pracowni Wirusologii ZFR PAN i w Katedrze Botaniki WSR w Krakowie pod kierownictwem prof. dr A. Kozłowskiej od 1957 r. do 1968 r.

Prace badawcze koncentrowały się głównie na problemach chorób wirusowych roślin uprawnych ze szczególnym uwzględnieniem ziemniaków i tytoniu. Obejmowały one następujące kierunki:

- 1) zagadnienia ekologiczne,
- 2) zagadnienia fizjologiczne,
- 3) zagadnienia wirusologii ogólnej i metodykę,
- 4) zagadnienia cytofizjologiczne,
- 5) zagadnienia biochemiczne.

W omawianym okresie ukazało się szereg prac zarówno o charakterze teoretycznym, metodycznym jak i popularnonaukowym. Nie wszystkie one zostały uwzględnione w niniejszym przeglądzie ze względu na brak miejsca jak i zbytne rozdrobnienie tematyki. Wprowadzony podział również nie odpowiada ściśle tematyce naukowej wymienionych placówek, a został przyjęty ze względu na konieczność posegregowania omawianego materiału badawczego i wyników prac.

ZAGADNIENIA EKOLOGICZNE

Prace ekologiczne i ekologiczno-fizjologiczne dotyczyły głównie wpływu różnych warunków klimatycznych, glebowych i wzniesienia nad poziom morza na rozwój wegetatywny kolejnych generacji ziemniaków,

ich zdrowotność oraz plonowanie. Doświadczenia prowadzono przez kilka kolejnych lat na trzech odmianach ziemniaków, uprawianych na 6 różnych wysokościach nad poziomem morza. W wyniku przeprowadzonych doświadczeń stwierdzono istnienie dużej zależności pomiędzy rozwojem wegetatywnym, fotosyntezą i gromadzeniem się materiałów zapasowych w bulwach, plonowaniem, a głębokością warstwy biologicznie czynnej, określanej aktywnością mikroorganizmów syntetyzujących związki azotowe, jak również temperaturę gleby i powietrza. Stwierdzono, że plony malały w miarę wzrostu wzniesienia nad poziomem morza, a rośliny zawiązywały więcej bulw małych. Zakażenie wirusowe powodowało wyraźny spadek plonów we wszystkich punktach doświadczalnych i na wszystkich rodzajach gleb, jak również zawiązywanie bulw małych [16-18, 38, 46, 47, 50, 52, 55, 57, 62, 65, 71, 73, 77, 80, 94, 98, 109, 140].

Równocześnie poświęcono wiele uwagi badaniom nad wpływem zakażenia wirusowego na gromadzenie się materiałów zapasowych, głównie skrobi w bulwach ziemniaków chorych i zdrowych. Stwierdzono, że bulwy roślin chorych zawierały mniej skrobi w porównaniu z bulwami roślin zdrowych [8, 9].

Interesujące wyniki uzyskano z badań nad pobieraniem potasu i fosforu w ziemniakach zdrowych i porażonych wirusem, jak również wpływu wzniesienia nad poziom morza i pobieranie tych pierwiastków przez badane rośliny.

Stwierdzono, że pobieranie potasu i jego rozmieszczenie w roślinie zależy od stadiów rozwojowych samej rośliny, a zakażenie wirusem X zwiększa zawartość potasu w roślinie zwłaszcza w roślinach młodych [57, 72, 116].

Pod koniec okresu wegetacyjnego poziom potasu obniża się znacznie w porównaniu z roślinami zdrowymi. Zawartość fosforu jest również niższa w roślinach chorych niż w zdrowych [1, 62, 116, 125].

Wszystkie te prace mają duże znaczenie rejonizacyjne i ekologiczne, a wiele z nich stanowi interesujące i nowe osiągnięcia w zakresie badań nad metabolizmem roślin chorych [66, 71, 80]. Wyniki prac z tego zakresu opublikowane są w pracach indywidualnych lub też zespołowych.

ZAGADNIENIA FIZJOLOGICZNE

Zagadnienia fizjologiczne obejmowały badania intensywności fotosyntezy ziemniaków zakażonych wirusem ziemniaczanym X [48], intensywności oddychania tytoniu zakażonego wirusem ziemniaczanym X, lub wirusem mozaiki tytoniu [10, 11, 12, 59, 136], a także badania intensywności wzrostu i rozwoju roślin zakażonych wirusem ziemniaczanym X, Y lub X+Y [18, 66, 71, 74, 86].

Opublikowano również ciekawe prace dotyczące zawartości niektórych

substancji wzrostowych (głównie IAA) w liściach roślin zakażonych wirusem, X, Y czy X+Y [19-21].

Badano również wpływ gibereliny na wzrost i rozwój ziemniaków zdrowych i porażonych wirusem X, Y i X+Y [22].

Szereg prac poświęcono badaniom wpływu różnych czynników hamujących, lub stymulujących namnażanie się wirusa ziemniaczanego X, czy wirusa mozaiki tytoniu w tkankach roślin podatnych, lub odpornych na choroby wirusowe [81, 82, 106].

Przebadano między innymi takie związki jak: molibden [40, 44], EDTA [78, 81, 82], kumaryna [107], pochodna akrydyny [133], sulfotlenek dwumetylu [134], pochodne fluorowane pirymidyny [135], oraz niektóre alkaloidy [36].

Prace doświadczalne związane z badaniem wpływu torfu i jego wyciągów na rośliny zdrowe i porażone chorobami wirusowymi stanowią ciekawy przyczynek do badań hodowlanych nad ziemniakami [23].

Badano również podatność roślin w różnym wieku na zakażenie wirusem ziemniaczanym X, oraz jego RNA [100, 101, 106], oraz podatność liści różnego wieku tej samej rośliny na zakażenie wirusem mozaiki tytoniu [132].

Wśród czynników stymulujących i hamujących namnażanie się wirusa w tkankach roślinnych wymienić należy czynniki fizyczne takie jak stałe pole magnetyczne i ultradźwięki. Badano zmienność wirusa X pod wpływem ultradźwięków [88], oraz wpływ pola magnetycznego na sok roślinny zawierający wirusa X [84], oraz wpływ tegoż pola na syntezę wirusa mozaiki tytoniu w liściach poddanych jego działaniu [85], a także wpływ tego pola na charakter i rozwój plamek nekrotycznych na liściach *Nicotiana glutinosa* [87].

WIRUSOLOGIA I METODYKA

Badania poświęcone wirusom roślinnym koncentrowały się na wprowadzaniu do pracy szeregu metod fizycznych, chemicznych czy też biologicznych w celu szybkiego i pewnego identyfikowania choroby i jej sprawcy jak również na pracach mających na celu poznanie natury samych wirusów, oraz warunków rozwoju choroby i jej skutków.

Przez szereg lat prace badawcze prowadzone były nad wirusami ziemniaczanymi X, Y i ich szczepami, czy też infekcjami mieszanymi, a w późniejszym okresie do badań włączono wirusa mozaiki tytoniu, mozaiki ogórka, oraz wirusa wywołującego mozaikę bobiku. Prowadzone są również prace związane z występowaniem wiroz drzew owocowych w Polsce, głównie w rejonie upraw sadowniczych [110, 111, 113-115]. Prace te koncentrują się w Inst. Ochrony Roślin WSR.

Identyfikowanie wirusa X i jego ras przeprowadzano metodami bio-

logicznymi, przy użyciu światła ultrafioletowego [41, 61], metodą wiązania dopełniacza [43] oraz konduktometrycznie [51].

W badaniach nad rozmieszczeniem wirusa X w pędach, bulwach ziemniaków jak też i w kielkach zastosowano metodę elektroforezy bi-bułowej [24-27].

Wiele uwagi poświęcono badaniom nad rozmieszczeniem wirusa w chorej roślinie, jak również zmianom jego zawartości w różnych stadiach rozwojowych [13, 14, 24-26, 43, 46, 50, 55, 58, 123].

Badania nad wirusem Y i jego rasami dotyczyły występowania i zmienności wirusa ziemniaczanego Y w uprawach ziemniaków na terenie Polski południowej. Wykazano, że wirus Y występuje na tym terenie w postaci licznych szczepów, różniących się znacznie wirulencją [98]. Zbadano również jego rozmieszczenie w obrębie zakażonej rośliny, jak również określono niektóre czynniki wpływające na zmianę tej wirulencji w naturalnych warunkach hodowli [92-94, 98].

Niektóre z publikowanych prac omawiają wyniki badań z infekcjami mieszanymi X + Y, a także wpływ takiej infekcji na rozwój zakażonej rośliny [16, 17].

Wykonano szereg prac związanych z występowaniem i rozprzestrzenianiem się wirusa mozaiki tytoniu w pomidorach, tytoniu oraz podatnością różnych odmian fasoli na ten wirus [108, 121, 132].

Zidentyfikowano wirus występujący na *Echinocystis lobata* (Michx. Torr. et Gr.) [86], jak również wirus występujący na bobiku [37].

W badaniach nad zdrowotnością ziemniaków wiele uwagi poświęcono mszycom jako wektorom przenoszącym choroby wirusowe [102-105].

W omawianym okresie ukazało się wiele prac o charakterze metodycznym w zakresie badań wirusologicznych [42, 45, 48, 49], jak również chemicznych [31, 34, 51, 58, 83], fizycznych [24, 25, 29, 30, 96, 97, 99], czy cytofizjologicznych obejmujących immunofluorescencję i autoradiografię [124, 127-130], a także omawiających szereg testów barwnych służących do wykrywania infekcji wirusowej w zakażonych tkankach [137, 138, 141].

ZAGADNIENIA CYTOFIZJOLOGICZNE

Zagadnienia cytofizjologiczne obejmowały badania nad tkankami merystematycznymi, które w normalnych warunkach nie ulegają zakażeniu, natomiast poddane działaniu niektórych związków chemicznych takich jak EDTA, czy fluorowane pochodne pirymidyny mogą ulegać zakażeniu. Badania te mogą mieć znaczenie w poznawaniu mechanizmów odpornościowych w roślinach, jak też mogą przyczynić się do poznania przebiegu infekcji wirusowej w zakażonej komórce roślinnej [126, 127, 131]. Z punktu widzenia badania przebiegu zakażenia komórek ciekawą

metodykę przedstawiają prace nad protoplastami wyizolowanymi z owoców pomidora [2-6, 119].

W toku przeprowadzanych doświadczeń stwierdzono, że wyizolowane protoplasty regenerują ścianę komórkową, pączkują oraz tworzą agregaty komórkowe. Protoplasty takie stanowią ciekawy materiał doświadczalny w badaniach nad śledzeniem przebiegu infekcji wirusowej w zakażonej komórce już od najwcześniejszych stadiów [5, 6].

W czasie badań opracowano dwa różne sposoby barwienia octanem uranylu preparatów zakażonych wirusem mozaiki tytoniu, a w wyniku uzyskano dwa różne obrazy: w jednym — zabarwieniu ulegała cała cząsteczka wirusowa, co jest bardzo przydatne do określania wymiarów tychże cząsteczek, a w drugim — wybarwieniu podlegał tylko sam rdzeń cząsteczki wirusowej, a więc RNA, co z kolei umożliwiało odróżnienie ich od rybosomów [2].

ZAGADNIENIA BIOCHEMICZNE

Badania z tego zakresu koncentrowały się na kilku problemach. Dotyczyły one zmian w metabolizmie komórek zakażonych, obejmowały badania nad izolowaniem, oczyszczaniem preparatów wirusowych, oznaczaniem samych preparatów wirusowych jak też i wirusowego RNA, białka wirusowego oraz niektórych enzymów. Badania nad metabolizmem tkanek zakażonych wirusem ziemniaczanym X, Y, pozwoliły na stwierdzenie, że pod wpływem infekcji wirusowej zmienia się zawartość niektórych aminokwasów [90, 117, 118, 122], zmienia się skład ilościowy N-aminowego i N-całkowitego w zakażonych siewkach tytoniu [56], a także zawartość kwasów organicznych i nieorganicznych w zakażonych roślinach [53, 68].

W zakresie badań nad wirusowym RNA opublikowano szereg prac nad wolnymi formami RNA, opracowano metodę elektroforetycznego izolowania poszczególnych frakcji RNA z materiału roślinnego w stanie biologicznie aktywnym [7, 95-97, 99, 100, 101], oraz podjęto próby dalszych badań [40, 42], jak też prace nad wpływem różnych czynników stymulujących i hamujących namnażanie się RNA wirusowego [82, 101]. Opublikowano szereg prac związanych z oznaczaniem zawartości wirusa ziemniaczanego X i zachowaniem się jego białka [24-28, 30].

Wiele uwagi poświęcono niektórym enzymom i ich aktywności w tkankach zakażonych [75, 76, 120], oraz badaniom składu nukleotydowego RNA w roślinach zdrowych i porażonych wirusem [7].

Niniejsze omówienie ma na celu jedynie zwrócenie uwagi na problematykę badawczą w zakresie wirusologii roślinnej i na pewno nie wyczerpuje wszystkich zagadnień związanych z tą dziedziną badań w ośrodku krakowskim.

LITERATURA

1. Bednarek J.: Zawartość fosforu ogólnego w zdrowych i porażonych wirusem X ziemniakach uprawianych w różnych warunkach ekologicznych. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1971, z. 115, s. 55-64.
2. Cocking E. C., Pojnar E.: Appearance of tobacco mosaic virus in thin section using different staining procedures. J. gen. Virol., 1968, t. 2, s. 317-318.
3. Cocking E. C., Pojnar E.: A study of the infection of tomato fruit by tobacco mosaic virus. Phytopath. Z., 1968, t. 63, s. 364-372.
4. Cocking E. C., Pojnar E.: The uptake of viruses, cell regeneration and virus multiplication in isolated plant protoplasts. Second Intern. Symposium on Yeast Protoplasts. Brno, 1968.
5. Cocking E. C., Pojnar E.: An electron microscopic study of the infection of isolated tomato fruit protoplasts by tobacco mosaic virus. J. gen. Virol., 1969, t. 4, s. 305-312.
6. Cocking E. C., Pojnar E.: Studies of virus infection of isolated protoplasts. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1970, z. 111, s. 21-24.
7. Dębowska E.: The RNA and its nucleotide composition in different parts of healthy and virus infected potato plants. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1970, z. 111, s. 25-35.
8. Dwurażna M.: Wpływ klimatu wysokogórskiego na procentową zawartość skrobi w bulwach ziemniaczanych. *Acta agrobot.* 1959, t. 8, s. 217-244.
9. Dwurażna M.: Relation between starch content in potato tubers and climatic, soil and health conditions. *Acta biol. crac.* 1960, t. 3, s. 47-59.
10. Dwurażna M.: The respiratory metabolism of tobacco leaves infected with different strains of potato virus X. IV. Respiratory rate in the early stage of infection. *Acta Soc. Bot. Pol.* 1968, t. 37, z. 1, s. 61-65.
11. Dwurażna M. M., Weintraub M.: Respiration of tobacco leaves infected with different strains of potato virus X. *Can J. Bot.* 1969, t. 47, z. 5, s. 723-730.
12. Dwurażna M. M., Weintraub M.: The respiratory pathways of tobacco leaves infected with potato virus X. *Can. J. Bot.* 1969, t. 47, z. 5, s. 731-736.
13. Gondek J.: Potato tuber health control in the light of investigation on the distribution of the virus X in potato sprouts and stems. Communication. *Acad. Pol. des Sciences et des Lettres.* 1951, z. 5-10.
14. Gondek J.: Ocena zdrowotności ziemniaków w świetle badania rozmieszczenia wirusa X w kiełkach i łętach ziemniaczanych. *Odb. Spraw. PAU.* 1951, t. 51, z. 6, s. 488.
15. Gondek J.: Czy stołbur ziemniaczany w Polsce? *Zesz. nauk. WSR Krak.* 1960, t. 10, z. 7, s. 183-198.
16. Jaros H.: The growth rythmus in healthy and virus X, Y and X+Y infected potatoes of the var. Epoka and Dar. *Plant Virology, Preceedings of the 5th Conference of the Czechoslovak Plant Virologist.* Prague. 1962, s. 124-130.
17. Jaros H.: Studies on the phases of development in healthy and virus X, Y and X+Y infected potatoes. *Acta biol. crac.* 1963, t. 6, s. 76-86.
18. Jaros H.: Tuber formation in potato plants in relation to the air and soil temperature at different altitudes. *Acta biol. crac.* 1965, t. 8, s. 249-260.
19. Jaros H.: Changes in the contents of growth substances (IAA) in healthy and virus X infected potato leaves. *Plant Virology, Proceedings of the 6th Conference of the Czechoslovak Plant Virologist, Olomouc,* 1967, s. 66-76.
20. Jaros H.: The contens of growth substances (IAA) in healthy and virus X, Y and X+Y infected potato leaves. *Zesz. nauk. U.M.K.* 1970, *Biologia XIII,* z. 23, s. 273-274.
21. Jaros H.: Zawartość substancji wzrostowych (IAA) w ekstraktach z liści ziem-

- niaków zdrowych i porażonych wirusem X. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1969, z. 94, s. 35-36.
22. Jaros H.: Wpływ gibereliny na wzrost i rozwój ziemniaków zdrowych i porażonych wirusem, Y, X, X+Y. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1971, z. 115, s. 43-54.
 23. Jaros Wł.: Wpływ torfu i wyciągów torfowych na podatność ziemniaków na zakażenie wirusem X. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1971, z. 115, s. 31-42.
 24. Kamińska-Żyła M.: Wykrywanie wirusa X w liściach tytoniu metodą elektroforezy bibułowej. *Acta Microbiol. pol.* 1958, t. 7, s. 65-72.
 25. Kamińska-Żyła M.: Detection of potato virus X in tobacco leaves by means of paper electrophoresis. Proceedings of the 5th Conference of the Czechoslovak Plant Virologist. Prague. 1962, s. 48-53.
 26. Kamińska-Żyła M.: Determination of the virus X content in tobacco leaves at different stages of the disease and plant development, as revealed by paper electrophoresis. *Acta biol. crac.* 1963, t. 6, s. 31-54.
 27. Kamińska-Żyła M.: The detection of potato virus X in sprouts and tubers of potatoes, by means of paper electrophoresis. *Phytopath. Z.* 1965, t. 54, z. 3, s. 299-303.
 28. Kamińska-Żyła M.: The behaviour of the potato virus X protein in electrophoresis. *Acta biol. crac.* 1965, t. 8, s. 97-100.
 29. Kamińska-Żyła M.: The isolation of virus Y from tobacco leaves by column chromatography in two-phase systems of polymers. *Acta biol. crac.* 1966, t. 9, s. 109-113.
 30. Kamińska-Żyła M.: Some remarks on a quick eletrophoresis of plant proteins infected with potato virus X. *Revue Roumaine de Biologie Série de Botanique.* 1966, t. 11, z. 1-3, s. 121-123.
 31. Kamińska-Żyła M.: Zastosowanie warstw jednomolekularnych w badaniu kwasów nukleinowych. *Post. Bioch.* 1967, t. 13, s. 401-406.
 32. Kamińska-Żyła M.: Sympozjum Biochemii Wirusów Roślin w Krakowie. *Wszechświat.* 1968, z. 12, s. 327.
 33. Kamińska-Żyła M.: Sympozjum Biochemii Wirusów Roślinnych w Krakowie. *Post. Bioch.* 1969, t. 15, s. 475.
 34. Kamińska-Żyła M.: Fotografowanie kwasów nukleinowych w mikroskopie elektronowym. *Zesz. probl. Post. Nauk rol.* 1969, z. 94, s. 43-44.
 35. Kamińska-Żyła M.: Application of I. M. Felber's and Macovschy's method in plant virology. *Zesz. probl. Post. Nauk rol.* 1970, z. 111, s. 89-92.
 36. Kamińska-Żyła M.: Wpływ alkaloidów efedryny i nikotyny na własności infekcyjne soku z liści tytoniu porażonych wirusem ziemniaczanym X (*Solanum virus 1* Smith). *Zesz. probl. Post. Nauk rol.* 1972, z. 133, s. 13-22.
 37. Kobyłko T.: Wstępna identyfikacja wirusa wywołującego mozaikę bobiku w SHR Polanowice. *Zesz. probl. Post. Nauk rol.* 1971, z. 115, s. 163-170.
 38. Korlakowska K.: Obserwacje nad fotosyntezą ziemniaków porażonych wirusem ziemniaczanym X. *Zesz. probl. Post. Nauk rol.* 1972, z. 133, s. 31-39.
 39. Kozłowska A.: Zmiany wywołane molibdenem a choroby wirusowe u roślin. *Spr. PAU.* 1945, t. 46, z. 8, s. 219-220.
 40. Kozłowska A.: The changes caused by ammonium molybdate and virus diseases of plants. *Bull. Inter. PAU. B.* 1946, z. 1/10, s. 109-166.
 41. Kozłowska A.: Investigation of the strain of potato virus X in ultra-violet light. *Bull. Intern. PAU, B.* 1949, s. 215-230.
 42. Kozłowska A.: Z zagadnień wirusowych chorób roślinnych. *Post. Hig.* 1951, t. 3.
 43. Kozłowska A.: Investigation of masked virus X in potatoes by complement fixation test. *Bull. Acad. Pol. Sc. Ser. B.* 1950, s. 65-84.
 44. Kozłowska A.: Problem concerning the activity of molybdenum on metabolism in plant cells. *Bull. Acad. Pol. Sc. ser. B.* 1951, s. 205-233.

45. Kozłowska A.: Z biologii wirusów roślinnych. *Acta microb. pol.* 1953, t. 2, z. 4, s. 319-331.
46. Kozłowska A.: Z zagadnień wpływu wysokich temperatur i wilgotności gleby na nasilenie wirusa X w tkance ziemniaka. *Acta agrobot.* 1953, t. 1, s. 11-32.
47. Kozłowska A.: Zagadnienie degeneracji ziemniaka w świetle 6-letnich doświadczeń. *Post. Nauk rol.* 1954, t. 1, z. 2, s. 11-21.
48. Kozłowska A., Dwurażna M., Maj Z.: Ziemniaczany wirus X i Y. Metody badawcze. *Rocz. Nauk rol.* 1956, t. 77, ser. D, s. 5-82.
49. Kozłowska A.: Z fizjologii wirusów roślinnych. *Probl. Nauki pol.* 1956, s. 175-198.
50. Kozłowska A.: Fluctuations of virus X and virus S in potato progenies grown at Cracow. *Proceedings of the third Conference on potato virus diseases. Lisse-Wageningen, 24-28 June, 1957*, s. 173-178.
51. Kozłowska A.: Die Unterscheidung viruskranker von gesunden Kartoffelknollen mittels eines konduktometrischen Methode. *Proceedings of the third Conference on potato virus diseases, Lisse-Wageningen, 24-28 June, 1957*, s. 41-52.
52. Kozłowska A.: Wpływ czynników klimatycznych na rozwój chorób wirusowych ziemniaka. *Rocz. Nauk rol.* 1957, ser. D, t. 78, s. 7-143.
53. Kozłowska A.: Feststellung von organischen und anorganischen Salzen in gesunden und mit virus X behafteten Tabakblättern mittels der konduktometrischen Methode. *Acta microb. pol.* 1958, t. 7, z. 1, s. 51-64.
54. Kozłowska A.: Produkowanie wolnych od chorób wirusowych ziemniaków w Szwajcarii. *Wiad. Bot.* 1958, t. 2, z. 4, s. 213-218.
55. Kozłowska A.: Wirus X i wirus S w hodowlach ziemniaków pod Krakowem. *Zesz. nauk. WSR. Krak. Rolnictwo.* 1958, t. 5, z. 6, s. 3-12.
56. Kozłowska A., Komusiński Wł.: The change of free amino-N and total N in potato X virus infected and non infected tobacco seedlings during their development. *Acta biol. crac.* 1958, t. 1, z. 2, s. 115-121.
57. Kozłowska A.: Effect of environmental conditions of parent and grandparent generations on tuber production by potato, their potassium and phosphates absorption and the development of virus diseases in their tissues. *43rd Annual Meeting, Potato Assoc. America.* 1959.
58. Kozłowska A.: Investigation of potato tubers by means of the conductometrical method. *Proceedings of the IVth International Congress of Crop Protection, Hamburg. Braunschweig, 1959*, t. 1, s. 321-324.
59. Kozłowska A.: Relation between respiration rate in tobacco leaves and susceptibility to the infection by potato virus X. *Abstracts, IX Intern. Botanical Congress, 1959.*
60. Kozłowska A.: Z zagadnień hamowania rozwoju chorób wirusowych u roślin. *Biul. IHAR.* 1959, z. 4/5, s. 19-24.
61. Kozłowska A.: Detection of latent strains of potato virus X by ultraviolet light. *Am. Potato J.* 1960, t. 37, z. 7, s. 237-241.
62. Kozłowska A.: Effects of environmental on tuber production, potassium absorption, and susceptibility of potatoes to virus diseases in Poland. *Am. Potato J.* 1960, t. 37, z. 11, s. 366-372.
63. Kozłowska A.: Istota wirusów roślinnych. *Biul. IHAR.* 1960, z. 1/2, s. 1-9.
64. Kozłowska A.: Wirusy roślinne. W: *Wirusologia ogólna.* Warszawa, 1960, s. 451-540. PWN.
65. Kozłowska A.: Zależność wytwarzania bulw i rozwoju chorób wirusowych u ziemniaków w związku z warunkami kontynentalnego i górskiego klimatu pokolenia macierzystego. *Acta biol. crac.* 1960, t. 3, z. 1, s. 35-45.
66. Kozłowska A.: Znaczenie Karpat w hodowli ziemniaka. *Biul. IHAR* 1960, z. 1/4, s. 1-34.

67. Kozłowska A.: Virus X development and dynamic state of native proteins in tobacco leaves. *Acta biol. crac.* 1961, t. 4, s. 121-133.
68. Kozłowska A., Kamińska-Żyła M.: The organic acid contents in healthy and virus-infected potato tubers, cultivated at different altitudes above the sea level. *Acta biol. crac.* 1962, t. 5, s. 181-197.
69. Kozłowska A.: Potato virus X development and SH-groups in tobacco leaves. Proceedings of the 5th Conference of the Czechoslovak Plant Virologist, Prague, 1962, 33-40.
70. Kozłowska A.: Variation in sulfhydryl concentration during virus X development in tobacco leaves. *Phytopath. Z.* 1963, t. 48, z. 1, s. 73-81.
71. Kozłowska A.: Differences in growth and metabolism of potatoes grown in the mountains and in the lowlands. *Eur. Potato J.* 1963, t. 6, z. 3, s. 143-159.
72. Kozłowska A.: Problem of potassium absorption by healthy and virus X and Y infected potato tubers. *Acta biol. crac.* 1964, t. 7, z. 1, s. 55-69.
73. Kozłowska A., Dobrzańska J., Komornicki T., Komusiński Wł., Maj Z., Międzyński K., Mikulska-Macheta A., Pojnar E., Wróblówna M., Zajac Z.: Rozwój i zdrowotność ziemniaków w południowo-zachodniej Polsce w zależności od gleby i wzniesienia nad poziom morza. *Acta agrobot.* 1965, t. 17, s. 5-196.
74. Kozłowska A.: The problem of TMV multiplication in apical meristems of tomato roots. *Viruses of Plants. Proceedings of the Intern. Conference on plant viruses.* Wageningen, July, 1965, 83-89.
75. Kozłowska A.: Enzymic hydrolysis of adenosine triphosphate by health virus X and TMV infected tobacco and tomato tissues. *Acta biol. crac.* 1967, t. 10, s. 207-216.
76. Kozłowska A., Dustanowska K.: Enzymic hydrolysis of adenosine triphosphate by tobacco and tomato tissue at various stages of their development. *Acta Soc. Bot. Pol.* 1967, t. 36, z. 3, s. 505-513.
77. Kozłowska A.: The influence of parent and grand parent generations of potatoes on their progenies. *Acta biol. crac.* 1967, t. 10, s. 217-226.
78. Kozłowska A.: Stimulation of TMV multiplication in leaves by EDTA. *Plant Virology, Proceedings of the 6th Conference of the Czechoslovak Plant Virologist, Olomouc, 1967, s. 107-110.*
79. Kozłowska A.: Przebieg infekcji wirusowej w komórce roślinnej. *Zesz. probl. Post. Nauk rol.* 1969, z. 94, s. 15-19.
80. Kozłowska A.: The influence of climate and kind of soil on the development and yield of three generations of potatoes. *Ekol. pol. Ser. A.* 1969, t. 17, z. 33, s. 551-586.
81. Kozłowska A.: Effect of factors stimulating virus multiplication in resistant and susceptible tobacco varieties. *Zesz. probl. Post. Nauk rol.* 1970, t. 111, s. 103-110.
82. Kozłowska A.: Factors checking and stimulating RNA multiplication in tobacco leaves in relation to virus development. *Acta biol. crac.* 1970, t. 13, s. 61-77.
83. Maj Z.: Determination of glycoalcaloids in potato sprouts by bloodcells hemolysis. *Acta biol. crac.* 1960, t. 3, z. 1, s. 25-34.
84. Maj Z., Dutczak K.: The influence of the constant magnetic field on infections properties of sap from potato virus X infected tobacco leaves. *Acta biol. crac.* 1967, t. 10, z. 2, s. 227-232.
85. Maj Z., Dutczak K.: Studies on the effect of constant magnetic field on tobacco mosaic virus synthesis in tobacco leaves. *Acta microb. pol.* 1970, t. 2, s. 143-148.
86. Maj Z., Bednarek J., Nowak G.: Wirus mozaiki ogórka na *Echinocystis lobata* (Michx. Torr. et Gr). *Zesz. probl. Post. Nauk rol.* 1972, t. 133, s. 109-121.
87. Maj Z., Dutczak K.: The effect of constant magnetic field on the character of

- local lesions in *Nicotiana glutinosa* L. leaves produced by tobacco mosaic virus. *Acta Microbiol. pol.* 1972 (w druku).
88. Miczyński K. A.: Badania nad zmiennością wirusa ziemniaczanego X pod wpływem ultradźwięku. *Acta Soc. Bot. Pol.* 1954, t. 23, z. 2, s. 289-320.
 89. Miczyński K. A.: Badania nad chorobami wirusowymi roślin w Czechosłowacji. *Post. Nauk rol.* 1958, z. 5, s. 99-124.
 90. Miczyński K. A.: Studies on the free aminoacid composition of tobacco plants infected with potato virus X. *Acta biol. crac.* 1959, t. 2, z. 1, s. 23-33.
 91. Miczyński K. A.: An attempt to inhibit the multiplication of tobacco mosaic virus in tissue culture by its antiserum. *Ann. appl. Biol.* 1960, t. 48, z. 4, s. 739-741.
 92. Miczyński K.: The distribution of normal and necrotic strains of the potato virus Y in potato tubers by mixed infections. *Proceedings of the 5th Conference of the Czechoslovak Plant Virologist, Prague, 1962, s. 232-240.*
 93. Miczyński K.: Studies on the potato virus Y strains, their properties and occurrence in three potato varieties. *Acta biol. crac.* 1963, t. 6, z. 1, s. 55-73.
 94. Miczyński K.: The influence of parental potato varieties on necrogenic properties of the potato virus Y-strains in the leaf-test. *Phytopath. Z.* 1965, t. 54, z. 1, s. 40-52.
 95. Miczyński K.: Infectivity of free RNA fractions isolated by gel electrophoresis from potato virus X infected tobacco. *Proceedings of the 6th Conference of the Czechoslovak Plant Virologist, Olomouc, 1967, s. 112-120.*
 96. Miczyński K.: Badania nad zastosowaniem elektroforezy do wydzielenia zakaźnych frakcji kwasu rybonukleinowego z tytoniu porażonego wirusem X ziemniaka. Cz. I. Charakterystyka preparatów RNA z liści tytoniu, analizowanych metodą elektroforezy w barwnych żelach agarowych. *Acta agr. silv.* 1967, t. 7, z. 1, s. 23-77.
 97. Miczyński K.: Badania nad zastosowaniem elektroforezy do wydzielenia zakaźnych frakcji kwasu rybonukleinowego z tytoniu porażonego wirusem ziemniaka. Cz. II. Elektroforeza buforowych ekstraktów z liści tytoniu i izolowanie zakaźnych frakcji RNA. *Acta agr. silv.* 1967, t. 7, z. 2, s. 71-102.
 98. Miczyński K.: Z badań nad rasami wirusa ziemniaczanego Y, występującymi na terenie pogórza Karpackiego w uprawach ziemniaków odmian Dar i Epoka. *Zesz. probl. Post. Nauk rol.* 1967, t. 70, s. 15-68.
 99. Miczyński K.: Detection of free viral nucleic acid in the potato virus X infected tobacco by gel electrophoresis. *Phytopath. Z.* 1968, t. 61, z. 4, s. 309-330.
 100. Miczyński K.: Wpływ wieku zakażenia na zakaźność frakcji wolnego RNA izolowanego z tytoniu, porażonego wirusem X. *Zesz. probl. Post. Nauk rol.* 1969, z. 94, s. 45-47.
 101. Miczyński K.: Susceptibility of the tobacco leaves of different age to the infection with the potato virus X (PVX) and its nucleic acid (PVX-RNA). *Zesz. probl. Post. Nauk rol.* 1970, z. 111, s. 11-120.
 102. Mikulska-Macheta A.: Różnice w degeneracji ziemniaka w obrębie jednego terenu w zależności od nalotów mszyc. *Acta agrobot.* 1963, t. 14, s. 187-198.
 103. Mikulska-Macheta A.: Zależność między występowaniem mszyc a stopniem porażenia ziemniaków chorobami wirusowymi w woj. krakowskim. *Acta agr. silv. Ser. Rol.* 1966, t. 6, z. 2, s. 3-28.
 104. Mikulska-Macheta A.: Zdrowotność ziemniaków w zależności od okresowych nalotów mszyc w Polsce południowej. *Zesz. probl. Post. Nauk rol.* 1967, z. 70, s. 89-101.
 105. Mikulska-Macheta A.: Frekwencja gatunków mszyc towarzyszących uprawom ziemniaka w rejonie południowo-zachodniej Polski. *Zesz. probl. Post. Nauk rol.* 1969, z. 94, s. 99-109.

106. Mikulska-Macheta A.: Podatność liści tytoniu *N. tabacum* var. Ambalema i White Burley na zakażenie ziemniaczanym wirusem X. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1971, z. 115, s. 25-30.
107. Mikulska-Macheta A.: Fizjologiczne działanie kumaryny na rośliny zdrowe i opanowane chorobami wirusowymi. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1972, z. 133, s. 165-172.
108. Nowak G., Maj. Z., Bednarek J.: Wrażliwość niektórych odmian fasoli na zakażenie wirusem mozaiki tytoniu. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1973 (w druku).
109. Pielka J.: Choroby wirusowe ziemniaków. Rolnik wzorowy. Kraków, 1957, z. 13.
110. Pielka J.: Wirusy drzew owocowych występujące w Polsce południowej. Ochr. Rośl. 1960, z. 4, s. 12-17.
111. Pielka J.: Wirus czarnej miotły jabłoni (prolifracja). Zesz. nauk. WSR Krak. Rol. 1960, z. 10, s. 199-208.
112. Pielka J.: Zielenienie kwiatów koniczyny. Zesz. nauk. WSR. Krak. Roln. 1960, z. 10, s. 209-217.
113. Pielka J.: Choroby wirusowe śliw w Czechosłowacji. Ochr. Rośl. 1965, z. 1, s. 17-19.
114. Pielka J.: Występowanie ospowatości śliw (szarka) *Prunus virus 7* Christoff w południowych rejonach województwa krakowskiego. Zesz. nauk. WSR Krak. Biul. region. Zakł. Upowsz. Post. Rol. 1967, z. 92.
115. Pielka J., Łucka M., Kropp K.: Le probleme du virus „Sharka” du prunier au Sud de la Pologne. VIII Symposium de Virologie, Bordeaux, 1970, s. 245-247.
116. Pojnar E.: Wpływ środowiska na pobieranie potasu i fosforu przez ziemniaki w ich pierwszym okresie rozwoju. *Acta agrobot.* 1960, t. 9, z. 2, s. 131-157.
117. Pojnar E.: Free amino-acids in healthy and virus infected tobacco leaves. Plant Virology, Proceedings of the 5th Conference of the Czechoslovak Plant Virologist, Prague, 1962, s. 57-61.
118. Pojnar E.: Changes occurring in free amino acid composition of healthy and virus X infected tobacco leaves. *Acta biol. crac.* 1962, t. 5, s. 171-179.
119. Pojnar E.: Badania nad protoplastami wyizolowanymi z owoców pomidorów. Cz. I. Regeneracja komórek i tkankopodobnych tworów z protoplastów wyizolowanych z owoców pomidora. Cz. II. Pinocytoza i niektóre etapy infekcji wirusowej w protoplastach wyizolowanych z owoców pomidora. Zesz. nauk. WSR Krak. Rozprawy. 1970, z. 16, s. 1-49.
120. Pojnar E.: Aktywność reduktazy azotanowej w zdrowych i zakażonych wirusem X liściach tytoniu. *Acta agrobot.* 1970, t. 23, s. 239-248.
121. Pojnar E.: Rozprzestrzenienie się wirusa mozaiki tytoniowej w owocach pomidora. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1971, z. 115, s. 121-125.
122. Pojnar E.: Wolne aminokwasy w ziemniakach porażonych wirusem Y. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1972, z. 133, s. 9-12.
123. Prochal P.: Rozmieszczenie utajonego wirusa X w bulwie ziemniaczanej. *Acta agrobot.* 1953, t. 1, s. 33-77.
124. Pozděna J., Wajda L., Jermoljev E.: Vliv různých způsobů přípravy rostlinných preparátů na specifičnost reakci s konjugovanými antisery proti viru mozaiki tabaku. Ochr. rost. 1968, t. 4/XLI, s. 47-52.
125. Ślusarek S.: Potassium contents in healthy and virus X infected potato plants at different developmental stages. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1971, z. 111, s. 197-208.
126. Wajda L.: Influence of EDTA on the distribution of tobacco mosaic virus in apical parts of tomato roots. *Acta biol. crac.* 1966, t. 9, z. 1, s. 13-32.
127. Wajda L., Pozděna J., Jermoljev E.: Preparation of globulin labelled with

- fluorescent dye from tobacco mosaic virus antiserum. *Acta biol. crac.* 1967, t. 10, z. 3, s. 233-240.
128. Wajda L.: Zastosowanie metody autoradiograficznej w badaniach cytologicznych nad syntezą wirusa w tkankach roślinnych. *Zesz. probl. Post. Nauk rol.* 1969, z. 94, s. 37-41.
129. Wajda L.: Zastosowanie surowic fluorescencyjnych w diagnostyce chorób wirusowych roślin. *Zesz. probl. Post. Nauk rol.* 1969, z. 94, s. 51-59.
130. Wajda L.: Metodyka preparowania przeciwciał fluorescencyjnych dla potrzeb wirusologii roślin. *Zesz. probl. Post. Nauk rol.* 1969, z. 94, s. 60-67.
131. Wajda L.: Studies on tobacco mosaic virus synthesis in apical parts of tomato roots. *Zesz. probl. Post. Nauk rol.* 1970, z. 111, s. 223-228.
132. Wajda L., Czuber B.: Obserwacje nad mnożeniem się wirusa mozaiki tytoniu w liściach tytoniu różnego wieku. *Zesz. probl. Post. Nauk rol.* 1971, z. 115, s. 101-110.
133. Wajda L.: Wpływ 1-nitro-9-amino-akrydyny na liście tytoniu odmiany Samsun zdrowe i porażone wirusem mozaiki tytoniu. *Zesz. probl. Post. Nauk rol.* 1971, z. 115, s. 111-120.
134. Wajda L., Czuber B.: Wpływ sulfotlenku dwumetylu na syntezę wirusa mozaiki tytoniu w krążkach wyciętych z liści *Nicotiana tabacum* var. Samsun. *Zesz. probl. Post. Nauk rol.* 1972, z. 133, s. 23-30.
135. Wajda L.: Wpływ fluorowanych pochodnych pirymidyny na syntezę wirusa mozaiki tytoniu w liściach różnego wieku tytoniu odmiany Samsun. *Zesz. probl. Post. Nauk rol.*, 1973, z. 142, s. 17-28.
136. Weintraub M., Ragetli H. W. J., Dwurażna M.: Studies on the metabolism of leaves with localized virus infections. Mitochondrial activity in TMV-infected *Nicotiana glutinosa* L. *Can. J. Bot.* 1963, t. 42, s. 541-545.
137. Zajac Z.: Metody barwne służące do wykrywania wirusa liściozwoju w łodygach i bulwach ziemniaków. *Biul. Hod. Rośl.* 1960, t. 7, z. 7, s. 1-19.
138. Zajac Z.: Ocena testu rezorcynowego jako metody służącej do wykrywania wirusa liściozwoju w łodygach i bulwach ziemniaków. *Acta agrobot.* 1963, t. 14, s. 155-185.
139. Zajac Z.: Air temperature and callose formation in potato tubers infected with the leaf roll virus. *Phytopath. Z.* 1963, t. 48, z. 1, s. 89-95.
140. Zajac Z.: The occurrence of leaf roll virus on three potato varieties cultivated at different altitudes above sea level. *Acta biol. crac.* 1964, t. 7, s. 71-80.
141. Zajac Z.: Z zagadnień liściozwoju w świetle ostatnich badań. *Zesz. probl. Post. Nauk rol.* 1967, z. 70, s. 69-76.
142. Zajac Z.: Z nowszych badań nad wirusami występującymi w grzybach. *Zesz. probl. Post. Nauk rol.* 1972, z. 133, s. 173-177.

Na zakończenie chciałam podziękować dr Z. Zajac za udostępnienie mi wszystkich materiałów publikowanych w Katedrze Botaniki WSR w Krakowie, doc. dr J. Pielce za materiały z Inst. Ochrony Roślin WSR, doc. doc. K. Miczyńskiemu i E. Pojnarowi za dyskusję i wskazówki w czasie opracowywania tego przeglądu.