

## Badania nad proliferacją (miotlastością) jabłoni w Polsce \*

### I. Objawy chorobowe, porażane odmiany i występowanie proliferacji jabłoni w Polsce

#### Studies on apple proliferation disease in Poland

##### I. Symptoms, varieties infected and distribution of apple proliferation disease in Poland

**M. KAMIŃSKA i B. ZAWADZKA**

Proliferacja (miotlastość) jabłoni uważana jest za jedną z groźniejszych i najbardziej rozpowszechnionych chorób wirusowych jabłoni w Europie. Jak podaje Refatti (1954) została ona opisana po raz pierwszy już w 1903 r. we Włoszech przez Meiera, jednakże do 1950 r. nie miała większego znaczenia. Należy przypuszczać, że czynnik chorobotwórczy dopiero w ostatnich latach znalazł odpowiednie warunki do epidemicznego rozprzestrzeniania się (intensyfikacja sadownictwa, nowe, bardziej wrażliwe odmiany i podkładki). W ostatnich latach występowanie proliferacji jabłoni zostało stwierdzone w wielu krajach Europy przy czym największe straty wyrządza ona we Włoszech, Szwajcarii i Czechosłowacji. W Polsce po raz pierwszy opisał proliferację jabłoni Pielka (1960) w 1960 r. z terenu woj. krakowskiego.

W latach 1950-51 Rui we Włoszech (1950) a Mulder w Holandii (1951) nadali chorobie nazwę „proliferaacja jabłoni” i stwierdzili, że przyczyną choroby jest wirus. Wirusowe pochodzenie choroby potwierdzili następnie Refatti i Cifferi (1954) oraz Blumer i Bovey (1957). Dotychczas jednak mimo licznych prób (Blattny 1960; Schmid 1965) nie udało się mechanicznie przenieść wirusa na inną roślinę żywicielską, ani też wyizolować go. Dopiero stwierdzenie przez Giannottiego (Giannotti et al. 1968) mykoplazmy w porażonych przez proliferację tkankach jabłoni sugeruje, że choroba ta może być powodowana nie przez wirus, lecz przez ciała mykoplazmatyczne. Hipoteza ta wymaga jednak sprawdzenia.

Prowadzone od kilku lat lustracje sadów wykazały dość powszechne występowanie proliferacji w niektórych rejonach Polski. Wysoka szkodliwość oraz częste występowanie choroby w warunkach naszego klimatu skłoniły nas do podjęcia szerszych badań nad występowaniem i szkodliwością tej choroby dla naszego sadownictwa.

\* Praca ta była częściowo finansowana przez U.S. Department of Agriculture, Agric. Res. Service, Grant No FG-Po-162.

## MATERIAŁ I METODY

Lustracje sadów i obserwacje nad proliferacją jabłoni w Polsce prowadzono w latach 1965-1969 na terenie woj. gdańskiego, kieleckiego, koszalińskiego, krakowskiego, lubelskiego, łódzkiego, poznańskiego, rzeszowskiego, warszawskiego, wrocławskiego i zielonogórskiego. Ogółem poddano lustracji 130 obiektów. Obserwacje prowadzono w sadach w wieku od 1 roku do 30 lat oraz w szkółkach. Ze względu na najczęstsze występowanie proliferacji w rejonie Polski południowej i południowo-wschodniej, bardziej szczegółowe badania zapoczątkowano w 1967 r. w Sadowniczym Zakładzie Doświadczalnym w Brzeznej (pow. Nowy Sącz) i w sadzie Pszczelniczego Zakładu Doświadczalnego w Górnej Niwie (pow. Puławy).

W Brzeznej doświadczenie prowadzono na 20 odmianach trzynastoletnich drzew jabłoni rosnących na podkładkach generatywnych w bardzo dobrych warunkach glebowych (typ gleby glina zwałowa). Odmiana McIntosh była zaszczerpiona w roku 1963 i 1964 na drzewach odmiany Kronselska.

W 1966 r. na wszystkich drzewach przeprowadzono silne cięcie. W okresie prowadzenia doświadczenia drzewa były corocznie prześwietlane, intensywnie nawożone i chronione przed chorobami i szkodnikami.

Sad w Górnej Niwie był kolekcją odmian jabłoni w różnym wieku. Część obserwowanych drzew rosła na podkładkach generatywnych, inne natomiast na podkładkach wegetatywnych, na glebie bielcowej. Obserwacje nad reakcją i wrażliwością odmian na proliferację prowadzono na kwaterze, w której wykonywano normalne zabiegi pielęgnacyjne oraz na innej kwaterze, gdzie drzewa były słabiej nawożone i nie cięte.

Obserwacje w sadach w Brzeznej i Górnej Niwie przeprowadzano co najmniej trzykrotnie w ciągu roku: wiosną w okresie kwitnienia drzew, latem najczęściej w drugiej połowie lipca oraz jesienią w okresie dojrzewania i zbioru owoców. Szczególną uwagę zwracano na okres rozpoczęcia rozwoju i kwitnienia drzew, obecność przylistków, „czarcich mioteł” i rozetek, ogólny pokrój drzewa, ilość, kształt, wielkość i wybarwienie owoców.

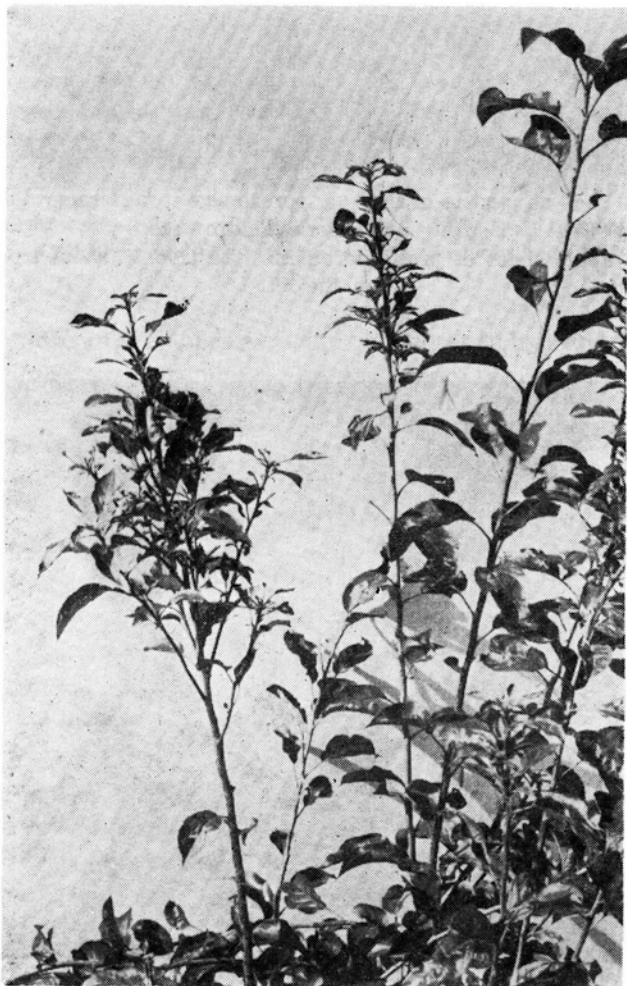
W pozostałych sadach, w których prowadzono lustracje celem ewentualnego wykrycia choroby, najczęściej obserwacje przeprowadzano w drugiej połowie lata, lub nawet jesienią, już po opadnięciu liści. U drzew w stanie bezlistnym szczególnie łatwe są do wykrycia objawy miotlastości na pędach.

## WYNIKI

## A. Objawy chorobowe

Stwierdzono występowanie objawów proliferacji jabłoni na wszystkich organach porażonych roślin to jest na pędach, liściach, kwiatach i owocach, przy czym intensywność tych symptomów zależała od odmiany i często ulegała zmianom z roku na rok.

Najłatwiej dostrzegalnym objawem chorobowym były tzw. „czarcie miotły” (fot. 1). Tworzyły się one w drugiej połowie lata w górnej części jednorocznych przyrostów (najczęściej wilków) w wyniku wybijania pędów ze śpiących oczek. Pędy wyrastały pod ostrym kątem ku górze.

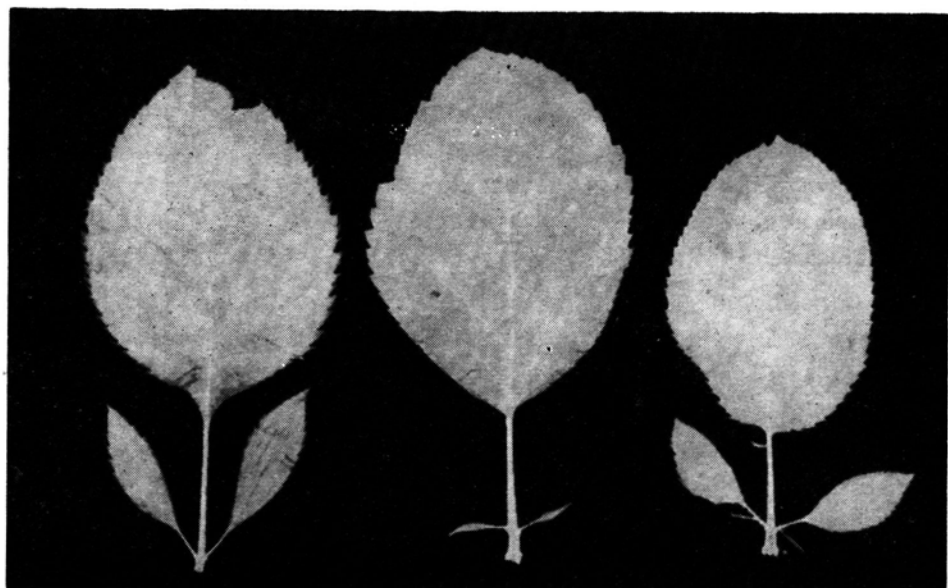


Fot. 1. Czarcie miotły na 3-letnim drzewku odmiany Golden Delicious  
'Witches' brooms on a three year old Golden Delicious tree



Fot. 2. Rozeta liści na pędzie z drzewa porażonego proliferacją jabłoni. Z lewej strony pęd z drzewa zdrowego

Leaf rosette on apple shoot of proliferation infected tree. A shoot from healthy tree on the left



Fot. 3. Liście z powiększonymi przylistkami. W środku liść z drzewa zdrowego tej samej odmiany

Leaves with enlarged stipules. A leaf with normal stipules in the centre



Fot. 4. Zdeformowane kwiaty jabłoni. Z lewej strony kwiat normalnie wykształcony  
Malformed flowers from proliferation-infected tree

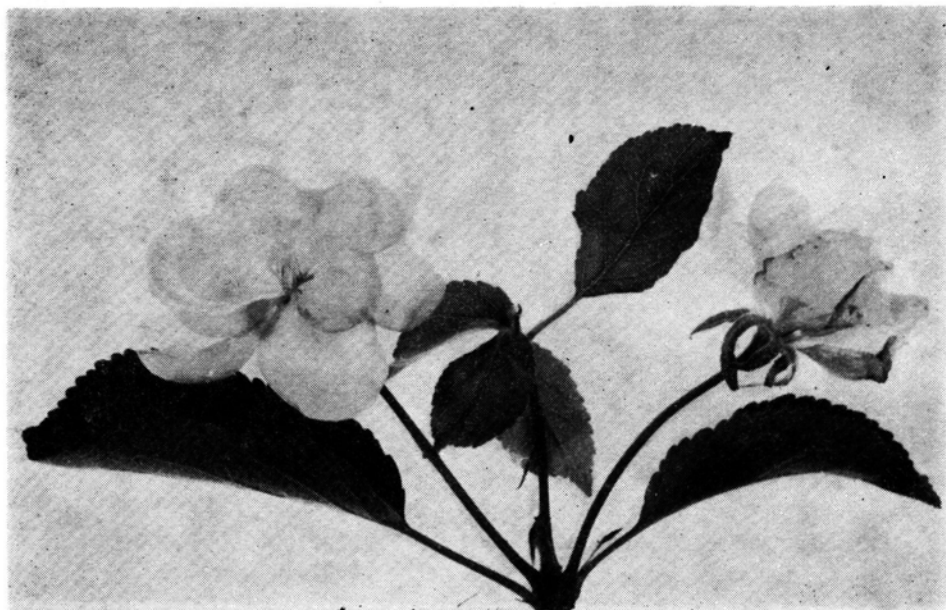
Największą ilość miotel obserwowano na drzewach, które były niedawno silnie cięte lub przeszczepione. Obserwowano także zahamowanie wzrostu drzew, co objawiało się silnym skróceniem międzywęźli i tworzeniem się rozetek liści (fot. 2).

Wiosną porażone drzewa odróżniały się od zdrowych wcześniejszym o 6-14 dni rozwojem oraz jasną, chlorotyczną barwą liści. Natomiast jesienią, a czasem nawet już w drugiej połowie lata, liście chorych drzew przebarwiały się na czerwono.

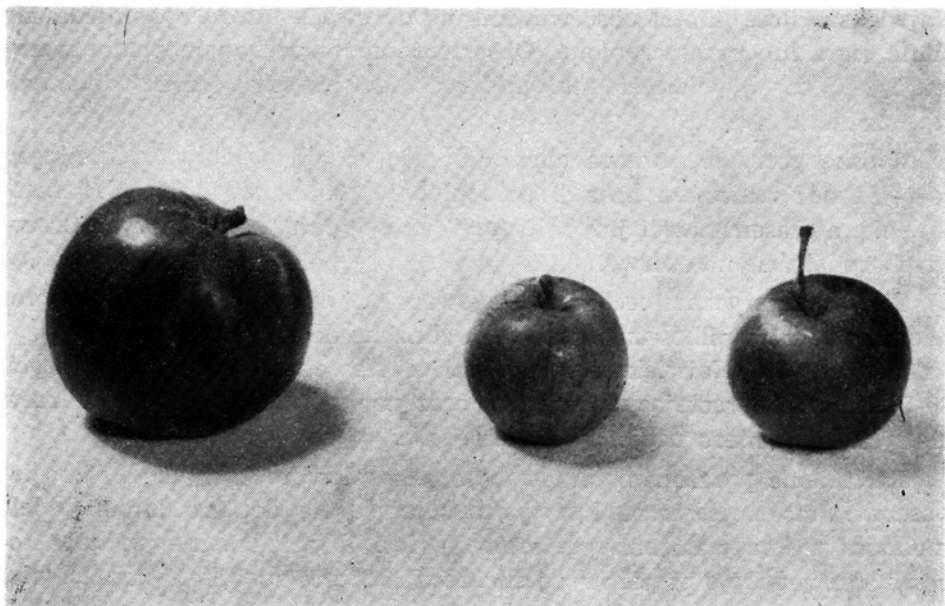
Charakterystyczną cechą obserwowaną u drzew chorych były powiększone, ostro piłkowane, kształtem zbliżone do liści normalnych, przylistki (fot. 3). Największe przylistki obserwowano przy pierwszych 4-5 liściach wyrastających wiosną, oraz na „miotłach”. Liście u drzew chorych były nieco drobniej i ostrzej piłkowane.

Kwitnienie porażonych drzew było przyspieszone o kilka dni chociaż obserwowano pojedyncze kwiaty rozwijające się dopiero latem. Wiele kwiatów wykazywało silne deformacje (fot. 4), zzielenienie płatków korony oraz redukcję pręcikowia i słupkowia. Często spotykano także kwiaty pełne (o zwiększonej liczbie płatków korony na skutek przekształcenia się w nie pręcików) i phyllodia (określenie przyjęte przez Bovey'a (1962) dla kwiatów przekształconych w liście i pędy) (fot. 5).

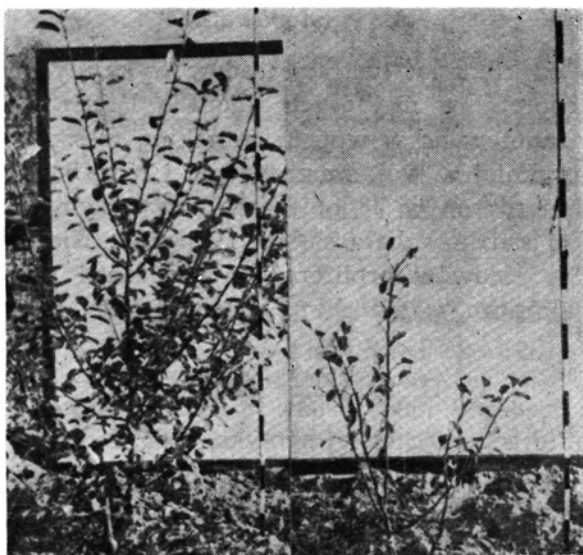
Stwierdzono duży wpływ choroby na plonowanie porażonych drzew.



Fot. 5. Kwiaty pełne z drzewa chorego odmiany Beforest  
 "Full flowers" from infected tree of Beforest variety



Fot. 6. Zdrobniałe i słabo wybarwione owoce odmiany Jonatan z drzewa porażonego proliferacją jabłoni. Z lewej strony owoc z drzewa zdrowego  
 Small and poorly coloured Jonathan fruits from proliferation-infected tree. A healthy fruit on the left



Fot. 7. 3-letnie drzewko jabłoni odmiany Piękna z Boskoop w drugim roku po zakażeniu proliferacją. Z lewej strony drzewko kontrolne  
 Three-year-old Beauty of Boskoop tree in second year after inoculation. Healthy tree on the left

I tak np. plon jabłoni chorych odmiany McIntosh był zmniejszony w latach 1967-1968 o 87% w porównaniu do plonu drzew kontrolnych. Niskie plony spowodowane były zarówno mniejszą ilością owoców na drzewie, jak również ich silnym zdrobnieniem (fot. 6).

Owoce z drzew chorych były drobne i niesmaczne, często nie przydatne zupełnie do konsumpcji ani na przetwory ze względu na niską zawartość cukrów i kwasów. Były one także słabo wybarwione i ordzawione, co jeszcze bardziej obniżało ich wartość. Większość owoców z drzew chorych charakteryzowała się nieco spłaszczonym kształtem, wydłużoną szypułką oraz szerokim, lecz płytkim zagłębieniem kielichowym i szypułkowym.

Objawy proliferacji jabłoni spotykano także w szkółkach. Porażone okulanty obok typowych objawów proliferacji (powiększone przylistki, miotłasty pokrój korony) wykazywały silne zahamowanie wzrostu. Drzewka takie w drugim roku po okulizacji prawie zupełnie nie dawały przyrostów (fot. 7).

Zarówno w szkółce, jak i w starszym sadzie chore drzewa atakowane były bardzo silnie przez mączniak jabłoniowy (*Podosphaera leucotricha*). Dotyczyło to zarówno odmian wrażliwych, jak i odpornych na ten grzyb.



## B. Występowanie

Prowadzone od kilku lat lustracje sadów wykazały dość powszechne występowanie choroby w niektórych rejonach Polski. Największą ilość drzew chorych zanotowano w woj. krakowskim, rzeszowskim, kieleckim i lubelskim oraz mniej w woj. warszawskim i łódzkim. Objawy proliferacji jabłoni stwierdzono w 38 obiektach, przy czym ilość porażonych drzew w jednym sadzie wahała się od 1 do 17%. Nie znaleziono natomiast dotychczas objawów proliferacji w sadach i szkółkach w woj. gdańskim, koszalińskim, poznańskim, zielonogórskim i wrocławskim.

## C. Odmiany porażone

Objawy proliferacji najczęściej spotykano na drzewach odmiany Boiken, Piękna z Boskoop, Piękna z Rept, Jonatan, Kronselska, Perkins, McIntosh, Starking, Malinowa Oberlandzka, Pepina Linneusza, Glogierówka, Landsberska i Beforest. Natomiast drzewa odmiany Antonówka są przypuszczalnie bezobjawowymi nosicielami czynnika chorobotwórczego, gdyż dopiero po silnym przycięciu lub przeszczepieniu ich inną odmianą obserwowano na nich czarcie miotły i przylistki.

## D. Przebieg występowania objawów proliferacji jabłoni w latach 1967 - 1969 w sadach w Brzeznej i Górnej Niwie

Z przeprowadzonych przez okres trzech lat obserwacji wynika, że okres chorobowy u jabłoni przebiegać może w różny sposób. Objawy chorobowe mogą występować zarówno na kilku konarach, jak też i na jednym, przy czym nasilenie ich zmienia się z roku na rok. W sadach dobrze pielęgnowanych, najczęściej po kilku latach występowania symptomów proliferacji drzewa przechodziły w stan pozornego wyzdrowienia i nie wykazywały żadnych objawów.

Natomiast w sadach zaniedbanych objawy proliferacji na drzewach porażonych pojawiały się corocznie, a ogólny stan zdrowotny tych drzew pogarszał się z roku na rok. Obserwowano nawet zamieranie konarów, a także całych drzew.

Dokładny przebieg procesu chorobowego był obserwowany przez okres trzech lat w sadach w Brzeznej i Górnej Niwie.

W Brzeznej, w roku podjęcia badań obserwowane drzewa charakteryzowały się bardzo silnymi objawami chorobowymi to jest obecnością licznych czarcich mioteł, powiększonych przylistków i zdrobnieniem owoców.

Począwszy od roku 1968 nasilenie objawów chorobowych zaczęło słabnąć. Obserwowano na chorych drzewach tylko bardzo nieliczne miotły



Tabela 1 — Table 1

Pojawienie się i zanikanie objawów proliferacji jabłoni w ciągu trzech lat prowadzenia obserwacji

Occurrence and disappearance of apple proliferation symptoms on the trees during three years of observations

Odmiana Variety	Liczba drzew obserwo- wanych Number of trees observed	Rok — Year				
		1967	1968		1969	
		Liczba drzew chorych Number of trees infected				
		z obja- wami with symp- toms	z obja- wami with symp- toms	bez objawów without symp- toms	z obja- wami with symp- toms	bez objawów without symp- toms
1. Antonówka	12	—	—	—	—	—
2. Barnack Beauty	12	—	1	—	—	1
3. Boiken	12	3	6	—	1	6
4. Cesarz Wilhelm	12	—	—	—	—	—
5. Jonatan	12	3	6	1	1	6
6. Kendal	12	—	—	—	—	—
7. Koksa Pomarańczowa	12	1	1	—	—	1
8. Królowa Renet	12	1	1	—	—	1
9. Landsberska	12	2	3	—	—	3
10. Laxton Superb	12	2	2	—	—	2
11. Malinowa Oberl.	12	1	1	—	—	1
12. Pepina Ribstona	12	2	1	1	—	2
13. Piękna z Boskoop	12	3	5	1	2	6
14. Red Delicious	12	2	3	—	—	3
15. Reneta Baamana	12	2	1	1	—	2
16. Reneta Blenheimiska	12	1	1	—	—	1
17. Reneta Strauwalda	12	1	1	—	—	1
18. McIntosh <sup>1)</sup>	80	13	11	2	2	11
19. Pepina Linneusza <sup>1)</sup>	20	9	4	—	—	4

1) Dwa najsilniej porażone drzewa odm. McIntosh i 5 drzewek odm. Pepina Linneusza zostały usunięte w 1969 r.

1) Two most severely infected trees of McIntosh and 5 trees of Linneusz Pippin varieties were removed in 1968.

i przylistki, jednakże wpływ proliferacji na plon był nadal istotny. Niezależnie od zanikania objawów proliferacji na jednych drzewach, obserwowano pojawianie się ich na innych (tab. 1). W 1969 roku objawy chorobowe wykazywały tylko nieliczne drzewa. Były to najczęściej drzewa, u których pierwsze symptomy zaobserwowano w roku 1968. Drzewa z silnymi objawami chorobowymi w 1967 roku przeszły w stan pozor-

nego wyzdrowienia i tylko na niektórych z nich można było stwierdzić nieliczne powiększone przylistki.

W Górnej Niwie, podobnie jak w Brzeznej, na kwaterze gdzie prowadzono wszystkie zabiegi pielęgnacyjne (intensywne nawożenie, ochrona drzew przed chorobami i szkodnikami, cięcie) obserwowano proces pozornego wyzdrowienia drzew. Na drzewach odmiany Close, Beforest i Glogierówka obserwowano w 1967 roku silne zdrobnienie i przedwczesne opadanie owoców, jak również liczne czarcie miotły i powiększone przylistki liściowe. W roku następnym na drzewach tych nie stwierdzono objawów proliferacji, ale wpływ choroby na ilość i jakość owoców był nadal istotny. W 1969 roku drzewa te wykazywały tylko nieliczne powiększone przylistki.

W drugiej z obserwowanych kwater (drzewa nie cięte i słabiej nawożone) stopień nasilenia objawów chorobowych utrzymywał się na tym samym poziomie przez cały okres obserwacji przy czym ilość drzew wykazujących objawy proliferacji zwiększała się z roku na rok. Na porażonych drzewach występowały czarcie miotły i powiększone przylistki, a plonowanie ich corocznie utrzymywało się na niskim poziomie. Owoce z chorych drzew były drobniejsze, słabiej wybarwione, lekko spłaszczone o płytkich zagłębieniach kielichowych i szypułkowych.

#### DYSKUSJA

Objawy wywoływane przez proliferację jabłoni, jakie zaobserwowano w Polsce w trakcie prowadzenia obserwacji, są zgodne z opisami tej choroby z innych krajów europejskich (Blattny jun. i Blattny sen. 1960; Bovey 1962; Seidl 1965; Schmid 1965).

Proces obserwowanego wyzdrowienia drzew w dwóch sadach, w których prowadzono dokładniejsze badania, potwierdza wyniki uzyskane przez Schmid'a (1965) w Szwajcarii w czasie jego wieloletnich obserwacji. Zanik objawów chorobowych wiązał się z dobrymi warunkami wzrostu drzewa przy umiarkowanym ich cięciu. Na drzewach rosnących w sadach zaniedbanych, słabo nawożonych i nie prześwietlanych objawy proliferacji występowały corocznie w podobnym nasileniu.

Wpływ proliferacji na wysokość i jakość plonu był największy w latach, gdy drzewo wykazywało silne objawy porażenia w postaci czarcich mioteli i powiększonych przylistków. Jednakże chore drzewa owocowały znacznie słabiej także jeszcze w okresie, kiedy nie wytwarzały one już takich objawów chorobowych jak miotły i powiększone przylistki.

Duża ilość odmian, na których obserwowano występowanie proliferacji jest zgodna z twierdzeniem Bovey'a (1963), który podaje, że wszystkie odmiany jabłoni wydają się być wrażliwe na tę chorobę, lecz ich stopień wrażliwości może być różny.

Zbyt krótki okres obserwacji nie pozwala na wyciągnięcie ostatecznych wniosków co do naturalnego rozprzestrzeniania się choroby w Polsce. Pośrednim dowodem, wskazującym na naturalne rozprzestrzenianie się proliferacji może być fakt, że na 18 odmian jabłoni rosnących w sadzie odmianowym 13 wykazywało objawy chorobowe, jakkolwiek często porażone były tylko pojedyncze drzewa. Również fakt największego nasilenia choroby w sadach Polski południowej i południowo-wschodniej sugerowałby, że w tych rejonach występuje jakiś wektor odpowiedzialny za naturalne rozszerzanie się proliferacji.

#### STRESZCZENIE

Proliferacja (miotlastość) jabłoni znana jest w wielu krajach Europy, gdzie wyządza poważne straty. W latach 1965—1969 przeprowadzono lustracje 130 sadów i szkółek, które wykazały, że choroba ta jest najbardziej rozpowszechniona w Polsce południowej i południowo-wschodniej. Obserwowano typowe objawy miotlastości jak tzw. „czarcie miotły” i liście z powiększonymi i ostro piłkowanymi przylistkami. Rozwój i kwitnienie chorych drzew były przyspieszone o kilka dni a wiele kwiatów wykazywało deformacje płatków korony. Spotykano też kwiaty o zwiększonej liczbie płatków korony i phylloida. Owoce z chorych drzew były drobne, o mniejszej zawartości cukrów i kwasów oraz słabiej wybarwione. W szkółkach porażone okulanty wykazywały silne zahamowanie wzrostu oraz obecność czarcich mioteł i powiększonych przylistków.

Objawy proliferacji jabłoni najczęściej spotykano na drzewach odmiany Boiken, Piękna z Boskoop, Piękna z Rept, Jonatan i Kronselska.

W sadach o dobrej kulturze obserwowano proces zanikania objawów chorobowych, natomiast w sadach zaniedbanych objawy proliferacji utrzymywały się co-rocennie, a ogólny stan zdrowotny drzew pogarszał się. Niezależnie od obserwowanego zaniku objawów chorobowych na jednych drzewach stwierdzono pojawianie się symptomów proliferacji na drzewach, które dotychczas były zdrowe. Zbyt krótki okres obserwacji nie pozwala na wyciągnięcie ostatecznego wniosku co do naturalnego rozprzestrzeniania się proliferacji jabłoni w Polsce.

*Instytut Sadownictwa  
Skierniewice*

(Wpłynęło: dn. 30.12.1969 r.)

#### SUMMARY

Apple proliferation disease has been described from many European countries, where it causes great economical losses.

The survey of 130 orchards and nurseries carried out in the years 1967—1969 indicated that this disease also occurs in Polish orchards. The disease appeared to be most common in Southern and South-Eastern Poland. The typical symptoms of the proliferation disease such as "witches brooms", enlarged and sharply serrated stipules were observed on all the diseased trees. In spring the infected trees developed and bloomed a few days earlier than the healthy ones. Some flowers on the diseased trees were malformed. Phylloid flowers were also observed. The fruits on infected trees were smaller, poor in colour and flavour. The infected trees in the nurseries had witches brooms, enlarged stipules and were severely stunted.

In properly cultivated and well-fertilized orchards most of the infected trees have recovered during the three years of observation. In poorly cultivated orchards, the diseased trees showed symptoms of infection every year. The most frequently infected varieties were Boiken, Belle de Boskoop, Beauty of Repty, Jonathan and Transparent de Croncels.

The high number of infected trees among different varieties in some orchards suggests that the disease spreads naturally in Poland. The time of observation however, was too short to reach any final conclusion.

#### LITERATURA

- Blattny jun. C. C., Blattny sen., 1960, A contribution to the question of the group-appurtenance of the virus proliferation of apples, *Folia microbiologica* 5: 336 - 342.
- Bovey R., 1962, Observation and experiments of apple proliferation disease, Proc. V-th Europ. Symp. fruit tree virus diseases, 35 - 38.
- Giannotti G., G. Morvan et C. Vago, 1968, Microorganismes de type mycoplasma dans les cellules liberiennes de *Malus sylvestris* L. atteint de la maladie des proliferations, *Comptes rendus, Serie D* 267: 76 - 77.
- Mulder D., 1951, En virusziekte von appelbomen, *De Fruitteelt* 41: 737 - 738.
- Pielka J., 1960, Wirus czarnej miotły jabłoni (prolifracja) 7/10, *Zeszyty Naukowe WSR w Krakowie, Rolnictwo* 199 - 208.
- Refatti F., R. Ciferri, 1954, La virosi del tipo "scopazzi" in vivai di melo, *Ann. Sper. Agr. M. S.* 8 (5): 1543 - 1556.
- Rui D., 1950, Una malattia inedita: La virosi ascopazzi del melo, *Humus* 6: 7 - 10.
- Schmid G., 1965, Five and more years of observations on the proliferation virus of apples in the field, *Zast. Bilja* 16: 285 - 291.
- Seidl V., 1965, Some observations and experiments on proliferation virus of apple trees, *Zast. Bilja* 16: 317 - 321.