Badania nad proliferacją (miotlastością) jabłoni w Polsce*

II. Wyniki badań nad szkodliwością proliferacji jabłoni

Studies on apple proliferation disease in Poland

II. Influence of apple proliferation disease on the yield of the infected trees

M. KAMIŃSKA i B. ZAWADZKA

WSTĘP

Proliferacja (miotlastość) jabłoni wywołuje znaczne straty w produkcji jabłek w wielu krajach Europy zachodniej i południowej. W Bułgarii np. jak podaje Trifonow (1965), drzewa odmiany Jonatan porażone tą chorobą dają plony nawet o 80% niższe niż drzewa zdrowe. Podobną zniżkę plonów stwierdzono również i u innych odmian. Owoce z drzew chorych są drobne, słabo wybarwione i niesmaczne.

W Polsce proliferacja jabłoni występuje w woj. krakowskim, rzeszowskim, kieleckim, lubelskim i warszawskim. W województwach północnych i zachodnich nie stwierdzono obecności choroby (Kamińska i Zawadzka 1970). W związku z częstym występowaniem proliferacji w naszym kraju zaistniała konieczność rozpoczęcia badań nad szkodliwością jej w warunkach naszego klimatu. Celem tej pracy było przebadanie wpływu proliferacji na wysokość i jakość plonu niektórych odmian jabłoni. Badano także wpływ choroby na wykształcenie nasion i zdolność ich kiełkowania.

MATERIAŁ I METODY

Do badań wzięto 13-letnie drzewa jabłoni rosnące w Sadowniczym Zakładzie Doświadczalnym w Brzeznej, pow. Nowy Sącz. Drzewa rosły na dobrej glebie, były właściwie pielęgnowane i obficie nawożone. Obserwacje i pomiary były prowadzone w latach 1967 i 1968. W pierwszym roku, doświadczenie nad wpływem choroby na plon prowadzono na 8 odmianach jabłoni, a każda z odmian reprezentowana była przez 3 zdrowe

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

i 3 chore drzewa. W roku 1968 badania zawężono do 4 odmian przy czym analizowane były plony z 6 drzew zdrowych i 6 chorych każdej odmiany.

W I i II roku trwania doświadczenia badano wpływ choroby na plon ogólny z drzewa, udział poszczególnych wyborów owoców w plonie całkowitym, średni ciężar 100 jabłek oraz ich stopień dojrzałości w okresie zbioru. Dojrzałość owoców określano przy pomocy ustalonej umownie 10-stopniowej skali barw i jędrnościomierza Taylora-Magnessa.

Wpływ choroby na zawartość cukrów i kwasów w jabłkach badano na owocach 3 odmian zarówno w stadium ich dojrzałości zbiorczej, jak również w stadium dojrzałości konsumpcyjnej. Zebrane owoce do czasu przeprowadzenia analiz przechowywano w temp. 4°C.

Badano również wpływ choroby na ilość i wykształcenie nasion, a w 1968 roku dodatkowo na ich zdolność do kiełkowania. Badania te przeprowadzono na nasionach każdej z badanych odmian, wyjętych ze 180 jabłek o podobnej wielkości. Nasiona bezpośrednio po wydobyciu z owoców w połowie grudnia stratyfikowano w piasku w temp. 2 - 5°C. Ilość skielkowanych nasion w tej temperaturze obliczano po 2 i 3 miesiącach stratyfikacji.

Niezależnie od doświadczenia nad kiełkowaniem nasion przeprowadzono doświadczenie nad kiełkowaniem zarodków wyizolowanych z nasion, pochodzących z drzew chorych i kontrolnych. Ponieważ kiełkowanie zarodków uwolnionych z okryw nasiennych przebiega szybko i bardziej równomiernie oczekiwano, że ewentualne różnice w kiełkowaniu zarodków z nasion z drzew chorych i zdrowych będą tu wyraźniejsze niż przy kiełkowaniu całych nasion.

Z nasion zdejmowano okrywy nasienne, a zarodki umieszczano w szalkach Petriego na bibule wysyczonej wodą i przetrzymywano w temp. 20°C. Wszystkie badania wykonano w 4 powtórzeniach po 50 nasion. Obserwacje ilości skielkowanych zarodków przeprowadzano codziennie przez 10 dni.

Uzyskane wyniki analizowano statystycznie przy pomocy metody analizy wariancyjnej A. Fischera. Przy ocenie istotności różnic korzystano z testu t — Studenta i Chi-kwadrat — Pearsona. Różnice istotne przy poziomie wiarygodności 0,05 i 0,01 oznaczano odpowiednio jedną lub dwoma gwiazdkami.

Niezależnie od badań w SZD Brzeźna, w latach 1966 - 1969 prowadzono obserwacje nad owocowaniem drzew porażonych przez proliferację w trzech innych sadach. W dwóch z nich drzewa były stare (około 30 lat), słabo nawożone i nie cięte.

WYNIKI

Wpływ choroby na plonowanie porażonych drzew w pierwszym roku prowadzenia badań był bardzo duży. Niemniej jednak zaobserwowano znaczne różnice w reakcji poszczególnych odmian. Największy spadek plonu w 1967 roku stwierdzono u odmian McIntosh — 85%, Boiken — 87% i Jonatan — 65% (tab. 2). Spowodowany on był przede wszystkim zdrobieniem owoców na drzewach porażonych. Ciężar 100 owoców z drzew porażonych wahał się od 39% dla odm. McIntosh do 82% dla odm. Piękna z Boskoop w stosunku do ciężaru owoców z drzew kontrolnych. Najmniejszy spadek plonu stwierdzono u odmian: Pepina Linneusza — 35% i Piękna z Boskoop — 38%.

W 1968 roku (tab. 2) plon drzew chorych był mniejszy u odmian McIntosh o 90%, Piękna z Boskoop o 54% i Boiken o 49%. Natomiast w przypadku odmiany Jonatan plon z drzew zdrowych i chorych był podobny.

Wpływ choroby na wielkość owoców w 1968 roku był mniejszy niż w 1967 roku. Chociaż odmiany Boiken i Piękna z Boskoop wykazały obniżkę plonu o około 50%, to jednak ciężar 100 owoców z drzew porażonych i kontrolnych był bardzo zbliżony. Udział poszczególnych wybo-

Tabela 1 — Table 1

Procentowy udział poszczególnych wyborów jablek w plonie całkowitym z drzew zdrowych i porażonych proliferacją

Influence of the apple proliferation disease upon quality of fruits (expressed in percent of commercial grades)

Odmiana Variety		Rok — Year 1967		Rok — Year 1968	
		Wybory owoców — Fruit grades			
		Extra + I	II + III	Extra + I	II + III
Boiken	kontrolne ¹⁾	89,63*	10,37*	86,38**	13,62**
	chore ²⁾	76,67	23,33	74,30	25,70
Jonatan	kontrolne	99,76**	0,24**	89,81	10,09
	chore	21,11	78,89	85,24	14,76
McIntosh	kontrolne	98,59**	1,41**	71,65**	28,35**
	chore	30,63	69,37	49,84	50,16
Piękna z Boskoop	kontrolne	94,73	5,27	72,06*	27,94*
	chore	90,35	9,65	65,21	34,79
Bancroft	kontrolne	96,83**	3,17**		
	chore	52,78	47,22		
Pepina	kontrolne	100,00**	—		
Linneusza	chore	58,94	41,06**		
Red	kontrolne	95,21	4,79		
Delicious	chore	88,86	11,14		
Piękna z Rept	kontrolne	65,50**	34,50**		
	chore	19,93	80,07		

1) Check

2) Infected

Tabela 2 — Table 2

Wpływ proliferacji jabłoni na plonowanie drzew oraz ciężar 100 owoców niektórych odmian jabłoni w 1967 i 1968 roku
 Influence of apple proliferation disease on the crop and the weight of 100 fruits of some apple varieties in 1967 and 1968

Odmiana Variety		Rok — Year 1967			Rok — Year 1968		
		średni plon z drzewa average crop per single tree		śr. ciężar 100 owoców average weight of 100 fruits	średni plon z drzewa average crop per single tree		śr. ciężar 100 owoców average weight of 100 fruits
		kg	% ³	kg	kg	%	kg
Boiken	kontrolne ¹⁾ chore ²⁾	181,29** 24,39	13,45	17,90 13,90	245,08** 126,09	51,44	16,40 15,80
Jonatan	kontrolne chore	78,57** 28,02	35,43	12,42** 5,98	179,72 174,48	97,09	14,00 10,80**
McIntosh	kontrolne chore	96,98** 14,08	14,54	15,85** 6,15	193,49** 18,90	9,77	16,02** 12,55
Piękna z Boskoop	kontrolne chore	346,17** 250,34	62,31	18,73 15,38	125,33** 57,58	45,94	20,13 21,24
Bankroft	kontrolne chore	51,83** 27,46	53,01	15,65** 8,80			
Pepina	kontrolne chore	80,90** 52,38	64,75	17,32** 7,34			
Linneusza	kontrolne chore	115,56** 58,44	50,82	8,80** 4,42			
Piękna z Rept	kontrolne chore	154,61** 67,68	43,84	16,21 13,07			
Red							
Delicious							

1 — Check

2 — Infected

3 — Plon z drzew kontrolnych przyjęto za 100%. The crop from control trees was considered as 100%

4 — Ciężar 100 owoców z drzew kontrolnych przyjęto za 100%. The weight of 100 fruits from control trees was considered as 100%

Tabela 3 — Table 3

Wpływ proliferacji jabłoni na zawartość cukrów i kwasów w owocach
Influence of apple proliferation disease on sugar content and acidity of fruits

Odmiana Variety		cukry ogółem w % total sugars % ³⁾	wolne kwasy free acids mEq/10g		ekstrakt w % soluble solids % ³⁾		
		terminy analiz time of analysis					
		paździer- nik October	styczeń January	paździer- nik October	styczeń January	paździer- nik October	styczeń January
		1967	1968	1967	1968	1967	1968
Jonatan	kontrol- ne ¹⁾	11,0	10,6	10,7	9,4	14,0	14,2
	chore ²⁾	9,8	9,3	10,4	8,8	12,0	12,6
McIntosh	kontrolne	10,8	9,4	8,7	6,0	13,0	13,0
	chore	6,3	5,5	5,3	3,5	10,0	8,0
Bankroft	kontrolne	10,9	11,9 ⁴⁾	13,0	7,2 ⁴⁾	14,0	14,8 ⁴⁾
	chore	7,3	7,1	9,7	6,0	10,0	10,0
		listopad Novem- ber	styczeń January	listopad Novem- ber	styczeń January	listopad Novem- ber	styczeń January
		1968	1969	1968	1969	1968	1969
Jonatan	kontrolne	10,1	9,0	8,9	6,7	13,0	12,2
	chore	9,6	8,9	7,1	6,3	12,0	12,0
McIntosh	kontrolne	9,0	8,7	6,4	3,9	12,0	11,8
	chore	8,5	8,8	6,8	4,9	11,0	11,6

1 — Check

2 — Infected

3 — Cukry i ekstrakt wyrażone w % świeżej masy

Sugars and soluble solids in % on fresh weight bases

4 — Analizy wykonano w marcu

Fruits were analysed in March

rów owoców w plonie całkowitym pozostawał w ścisłym związku z wielkością owoców (tab. 1).

Mniejszy szkodliwy wpływ proliferacji na owocowania chorych drzew w 1968 roku niż w 1967 roku łączył się z obserwowanym procesem pozornego wyzdrowienia tych drzew (Kamińska i Zawadzka 1970). Drzewa, na których obserwowano w tym roku tylko słabe objawy porażenia (brak „czarcich mioteł”, mało powiększonych przylistków) owocowały również lepiej niż w roku ubiegłym. Natomiast w starych sadach zaniedbanych (słabo nawożonych i nie ciętych) ujemny wpływ prolife-

Tabela 4 — Table 4

Wpływ proliferacji jabłoni na ilość nasion oraz ich wykształcenie
w 1967 i 1968 roku

Influence of apple proliferation disease on seed number and their
development in the years 1967 i 1968

Rok Year	Odmiana Variety		Liczba na- sion w 60 owocach Number of seeds in 60 fruits	Stopień wykształ- cenia nasion The degree of seed development			Ciężar 100 nasion The weight of 100 seeds	
				a	b	c	w g	w %
1967	Jonatan	kontrolne ¹⁾	416	94,23	0,48	5,29	4,54**	100,00
		chore ²⁾	391	80,56	17,39	2,05	2,25	49,56
	McIntosh	kontrolne	465*	93,97	1,73	4,30	4,55**	100,00
		chore	422	70,37	24,88	4,75	1,67	36,70
	Piękna z Rept	kontrolne	498*	95,18	0,20	4,62	4,65**	100,00
		chore	448	5,58	33,70	60,72	1,67	35,91
1968	Boiken	kontrolne	514**	97,68	0	2,32	6,25**	100,00
		chore	448	91,99	4,91	3,10	5,18	82,88
	Jonatan	kontrolne	380*	90,52	3,10	6,38	3,87	100,00
		chore	414	97,10	1,40	1,50	3,80	98,19
	McIntosh	kontrolne	586	97,26	0,50	2,24	4,00**	100,00
		chore	482	96,26	1,20	2,54	3,05	76,25

a — Procent nasion dobrze wykształconych — percent of well developed seeds.

b — Procent nasion słabo wykształconych — percent of poorly developed seeds.

c — Procent nasion nie wykształconych — percent of underdeveloped seeds.

1) Check.

2) Infected.

racji na ilość i jakość plonu był stwierdzany przez cały okres prowadzenia obserwacji.

Poza tym zaobserwowano wpływ choroby na wcześniejsze dojrzewanie owoców odmian letnich i jesiennych, co prowadziło do ich masowego opadania przed okresem zbioru. U drzew chorych odmiany Close, Kronselska, Beforest i Glogierówka spadały owoców stanowiły od 30 do 60% całego plonu. U odmian zimowych w okresie dojrzałości zbiorczej owoców nie stwierdzono istotnych różnic w ilości spadów z drzew porażonych proliferacją i kontrolnych.

Owoce z drzew porażonych proliferacją jabłoni różniły się od owoców z drzew kontrolnych zarówno pod względem wybarwienia, jak i jędrności. Owoce z drzew chorych były słabiej wybarwione, silniej ordzawione oraz twardsze niż owoce z drzew zdrowych tych samych odmian. Istotne różnice w jędrności owoców stwierdzono w 1967 roku w przypadku odmian późno dojrzewających, takich jak Bankroft, Jonatan i Piękna

Tabela 5 — Table 5

Wpływ proliferacji jabłoni na dynamikę kiełkowania zarodków nasion jabłoni w temp. 20°C

Influence of apple proliferation disease on the germination of embryos in 20°C

Nasiona z odmiany Seeds from variety		Procent skielkowanych zarodków Percent of germinating embryos	
		po 6 dniach after 6 days	po 10 dniach after 10 days
Boiken	kontrolne ¹⁾	94,00	98,50
	chore ²⁾	97,50	99,00
Jonatan	kontrolne	90,00**	99,00
	chore	98,00	99,00
McIntosh	kontrolne	87,00	94,50
	chore	86,50	97,00

1) Check.

2) Infected.

Tabela 6 — Table 6

Wpływ proliferacji jabłoni na kiełkowanie nasion w temp. 2—5°C
Influence of apple proliferation disease on the germination of seeds in the temp. of 2—5°C

Nasiona z odmiany Seeds from variety		Procent skielkowanych nasion Percent of germinating seeds	
		po 2 miesiącach after 2 months	po 3 miesiącach after 3 months
Boiken	kontrolne ¹⁾	32,50*	95,50
	chore ²⁾	42,50	94,00
Jonatan	kontrolne	73,50**	93,00
	chore	85,00	100,00
McIntosh	kontrolne	68,00	95,00
	chore	74,00	95,00

1) Check.

2) Infected.

z Rept. Natomiast w jędrności owoców z drzew zdrowych i chorych odmian Boiken i McIntosh nie stwierdzono różnic.

W roku 1968 badania jędrności owoców odmiany Boiken, Jonatan i McIntosh wykazały, że owoce z drzew chorych odmiany McIntosh były twardsze niż owoce z drzew kontrolnych. Natomiast w przypadku odmiany Boiken i Jonatan różnic nie stwierdzono.

Wyniki przedstawione w tabeli 3 wskazują na duży wpływ choroby na jakość owoców z porażonych drzew. Wpływ ten był szczególnie silny w roku 1967 a dużo mniejszy w 1968 roku. W roku 1967 stwierdzono niższą zawartość cukrów i kwasów w owocach z drzew chorych aniżeli z drzew zdrowych. Najsilniejszy wpływ wywarła choroba na wartość owoców odmiany McIntosh oraz Bankroft. Zawartość kwasów i cukrów pozostawała w związku z wielkością wziętych do analiz owoców.

W 1968 roku różnice w zawartości cukrów i kwasów w owocach drzew zdrowych i chorych odmiany Jonatan były bardzo małe. W przypadku owoców odmiany McIntosh różnic w zawartości cukrów nie stwierdzono, natomiast ilość kwasów w owocach drzew chorych była wyższa niż w owocach drzew zdrowych.

Wyniki badań nad wpływem proliferacji na ilość nasion oraz stopień wykształcenia przedstawiono w tabeli 4. Z zamieszczonych danych wynika, że w 1967 roku wpływ choroby na wykształcenie nasion był bardzo duży. W roku tym stwierdzono wysoki procent słabo rozwiniętych nasion szczególnie w owocach z chorych drzew odmiany Piękna z Rept. Ogólna ilość nasion w owocach z drzew chorych była nieco niższa aniżeli w zdrowych. Natomiast ciężar 100 nasion z owoców z chorych drzew był znacznie niższy i wahał się od 36% dla odmiany McIntosh do 50% dla odmiany Jonatan przyjmując ciężar 100 nasion z owoców z drzew zdrowych za 100%.

W 1968 roku wpływ choroby na wykształcenie nasion był słabszy niż w roku 1967 (tab. 4). Mniejszą ilość nasion stwierdzono w owocach z drzew chorych odmiany McIntosh i Boiken, natomiast ciężar 100 nasion wahał się od 82% dla odmiany Boiken do 98% dla odmiany Jonatan.

Wyniki z badań nad kiełkowaniem zarodków i nasion z owoców drzew zdrowych i porażonych proliferacją jabłoni zamieszczono w tabelach 5 i 6. Z uzyskanych danych wynika, że dynamika kiełkowania zarodków pochodzących z drzew porażonych proliferacją była wyższa niż z drzew zdrowych. Największe różnice obserwowano w szóstym dniu trwania doświadczenia.

Podobny wpływ miała choroba na kiełkowanie nasion w temp. 2—5°C. Ilość skiełkowanych nasion z drzew chorych po 2 miesiącach stratyfikacji była wyższa niż z drzew zdrowych. Pod koniec okresu stratyfikacji nie stwierdzono istotnych różnic w ilości skiełkowanych nasion.

DYSKUSJA

Wyniki badań nad proliferacją jabłoni w krajach południowo-zachodniej Europy (Bovey 1962; Schmid 1965; Seidl 1965) wykazały bardzo silny szkodliwy wpływ tej choroby na ilość i jakość plonów porażonych drzew. Podjęte przez nas badania wykazały, że obniżka plonów wywołana przez proliferację może sięgać nawet 90%, jak to zostało stwierdzone w roku 1968 dla chorych drzew odmiany McIntosh. Niskie plony były wynikiem zarówno zdrobnienia owoców, jak i zmniejszenia się ich ilości na drzewie.

Jakość owoców na drzewie chorym pozostawała w związku z nasileniem takich objawów, jak „czarcie miotły”, powiększone przylistki i rozetki na pędach. Przy zanikaniu tych objawów obserwowano zmniejszony wpływ proliferacji na wielkość i jakość owoców, natomiast ilość owoców u większości odmian drzew chorych była nadal mniejsza niż na kontrolnych. Trifonow (1965) podaje, że choroba nie wpływa na zmniejszenie ilości owoców na drzewie, a obniżka plonów spowodowana jest zdrobnieniem owoców.

Pozorne wyzdrowienie drzew porażonych proliferacją prowadzące do powrotnego normalnego ich owocowania było notowane także w Szwajcarii (Bovey 1962; Schmid 1965). W sadach starych i zaniedbanych, gdzie objawy chorobowe na liściach i pędach chorych drzew występowały corocznie w podobnym nasileniu, również wpływ na owocowanie utrzymywał się na podobnym poziomie.

Owoce z drzew chorych odmian letnich i jesiennych w okresie zbiorów wykazywały istotnie wyższy stopień dojrzałości niż owoce z drzew zdrowych. Przedwczesne dojrzewanie prowadziło do ich masowego opadania. Natomiast badanie stopnia dojrzałości owoców odmian zimowych nie wykazało wpływu choroby na wcześniejsze dojrzewanie owoców. Nie obserwowano też ich przedwczesnego opadania. W warunkach Bułgarii Trifonow (1965) nie stwierdził większych różnic w ilości spadów z drzew chorych i zdrowych badanych przez niego 9 odmian jabłoni.

Przeprowadzone analizy chemiczne wykazały, że owoce z drzew chorych miały znacznie obniżoną zawartość cukrów, natomiast zawartość kwasów nawet u tej samej odmiany w jednym roku była mniejsza, a w drugim większa. Niższą zawartość cukrów w owocach porażonych drzew stwierdzili Blattny (1963) i Seidl (1965). O zmiennej ilości kwasów donosi Blattny (1963) natomiast Seidl (1955) stwierdził mniejszą, a Zawadzka (1966) wyższą zawartość kwasów w owocach drzew chorych. Tak więc w odróżnieniu od zawsze ujemnego wpływu proliferacji na zawartość cukrów w owocach, wpływ choroby na zawartość kwasów nie był jednoznaczny.

Uzyskane przez nas dane dotyczące wpływu proliferacji na wykształcenie nasion są zgodne z wynikami uzyskanymi przez Blattnego i innych (1963) oraz Seidla (1965) i potwierdzają współzależność pomiędzy wielkością owoców i stopniem wykształcenia nasion.

Nie stwierdziliśmy ujemnego wpływu proliferacji na zdolność kiełkowania nasion lub zarodków pochodzących z owoców o podobnej wielkości. W przeciwieństwie do tego co podaje Trifonow (1965) stwierdziliśmy nawet, że nasiona z owoców pochodzących z drzew porażonych przez proliferację kiełkowały w temp. 2—5°C szybciej niż nasiona z drzew kontrolnych. Podobne wyniki uzyskaliśmy także z doświadczeń nad kiełkowaniem zarodków wyizolowanych z nasion. Wpływ choroby na dynamikę kiełkowania nasion i zarodków wskazywałyby na to, że proliferacja wywołuje pewne zmiany w poziomie regulatorów wzrostu oddziałujących na kiełkowanie nasion. Związek pomiędzy zawartością regulatorów wzrostu a zdolnością do kiełkowania nasion został przedstawiony przez A m e n a (1968).

STRESZCZENIE

W celu określenia ekonomicznego znaczenia proliferacji (miotlastości) jabłoni w Polsce prowadzone były od 1966 do 1969 roku obserwacje w trzech sadach a w latach 1967—1968 ściśle badania w sadzie SZD w Brzeznej, pow. Nowy Sącz. Analizowane były plony z drzew chorych i zdrowych następujących odmian jabłoni: Boiken, Jonatan, McIntosh, Piękna z Boskoop, Bankroft, Pepina Linneusza, Piękna z Rept i Red Delicious. Badano wpływ choroby na wysokość plonu, ciężar 100 owoców, udział poszczególnych wyborów w plonie całkowitym, stopień dojrzałości owoców w okresie ich zbioru oraz na ilość i stopień wykształcenia nasion, a także na ich zdolność do kiełkowania.

Uzyskane wyniki wykazały, że choroba wpłynęła ujemnie na owocowanie porażonych drzew. Średni plon drzew chorych stanowił w latach 1967—1968 dla odmiany McIntosh 12%, Boiken 37%, Piękna z Boskoop 54% i Jonatan 66% plonu drzew kontrolnych. Spadek plonów był wywoływany przede wszystkim silnym zdrobnieniem owoców, a częściowo także zmniejszoną ilością owoców na chorych drzewach. Owoce z drzew chorych były słabiej wybarwione i bardziej ordzawione. Zawartość cukrów w owocach z drzew chorych była znacznie niższa, a zawartość kwasów zmienna. U odmian letnich i jesiennych proliferacja powodowała przedwczesne dojrzewanie owoców oraz ich masowe opadanie.

Ilość nasion w owocach z drzew chorych była niższa od ilości nasion w owocach z drzew zdrowych. Znaczny procent nasion z drzew chorych był słabo wykształcony. Dużo niedokształconych nasion stwierdzono przede wszystkim u odmiany Piękna z Rept. Proliferacja nie wpływała ujemnie na kiełkowanie nasion, a nawet w pewnym stopniu skracała proces stratyfikacji.

Drzewa młodsze, dobrze nawożone i właściwie cięte po okresie silnego porażenia przechodziły w stadium pozornego wyzdrowienia i rodziły normalne owoce. Natomiast drzewa stare i gorzej pielęgnowane przez cały okres prowadzenia obserwacji dawały małe plony a owoce były drobne i niskiej jakości.

SUMMARY

Observations were carried out in the period 1966—1969, and close investigations of the crop were done in the years 1967—1968 in the Experimental Orchard at Brzezna (Nowy Sącz county) to establish the losses caused by the apple proliferation disease in our orchards. The crop of the following varieties was investigated in Brzezna: Boiken, Jonathan, McIntosh, Beauty of Boskoop, Bancroft, Linneusz Pippin, Beauty of Repty and Red Delicious.

The influence of the disease on the over-all yield of the tree, the weight of 100 fruits, percent of commercial grades in the crop, the degree of maturity at harvesting time, and the sugar and acid contents was investigated.

The results indicate that the crop from proliferation infected trees was in 1967 germination power were also examined.

The effect of apple proliferation on seed number and their development and lower by 36 to 85 percent than from healthy trees. In 1967 as well as in 1968 the lowest yield was obtained from infected trees of the McIntosh variety. In 1968 the crop from the diseased trees was on the average higher than in 1967.

The sugar content in fruits from diseased trees was considerably lower. The acid content was lower in fruits from diseased trees of some, but not all investigated varieties.

The fruits on infected trees of summer varieties were ripened considerably earlier and many of them dropped.

The number of seeds in fruits from the diseased trees was lower, than from healthy ones. A high percentage of seeds in diseased fruits was underdeveloped. This was especially true in the case of fruits of Beauty of Repty variety. Proliferation did not cause any retardation in seed and embryo germination.

Some of the younger trees, well fertilized and pruned recovered and gave better fruits several years after the infection. This did not occur however, if the proliferation-infected trees were old, and grew in unfavourable conditions.

LITERATURA

- Amen R. D., 1968, A model of seed dormancy, *Bot. Rev.* 34: 1—31.
- Blattny C. jr., Seidl V., M. Erbenowa, 1963, The apple proliferation of various sorts and the possible strain differentiation of the virus, *Phytopathologia Medit.* 2: 119—123.
- Bovey R., 1962, Observation and experiments on apple proliferation disease, *Proc. Vth Europ. Symp. fruit trees virus diseases*, 35—38.
- Kamińska M., Zawadzka B., 1970, Badania nad proliferacją (miotlastością) jabłoni w Polsce. I. Objawy chorobowe, porażane odmiany i występowanie, *Acta Agrobotanica*, (w druku).
- 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.
- Trifonow D., 1965, Metłowidna wiroza (proliferacja) po jabłkato, *Gradinarska i Łozarska Nauka*, II: 437—444.
- Zawadzka B., 1966, Studies of Pome and Stone Fruit Tree Virus Diseases in Poland with Special Emphasis on Varieties Recently Introduced from Eastern Countries Report from the project No FG-Po-162, Institute of Pomology, Skiernewice.