

Z BADAŃ NAD SZYBKościĄ WYRADZANIA SIĘ ZIEMNIAKÓW
W RÓŻNYCH REJONACH POLSKI

К ВОПРОСУ О СКОРОСТИ ВЫРОЖДЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ В ПОЛЬШЕ

FROM STUDIES ON THE RATE OF POTATOES DEGENERATION
IN VARIOUS REGIONS OF POLAND

Wojciech Gabriel

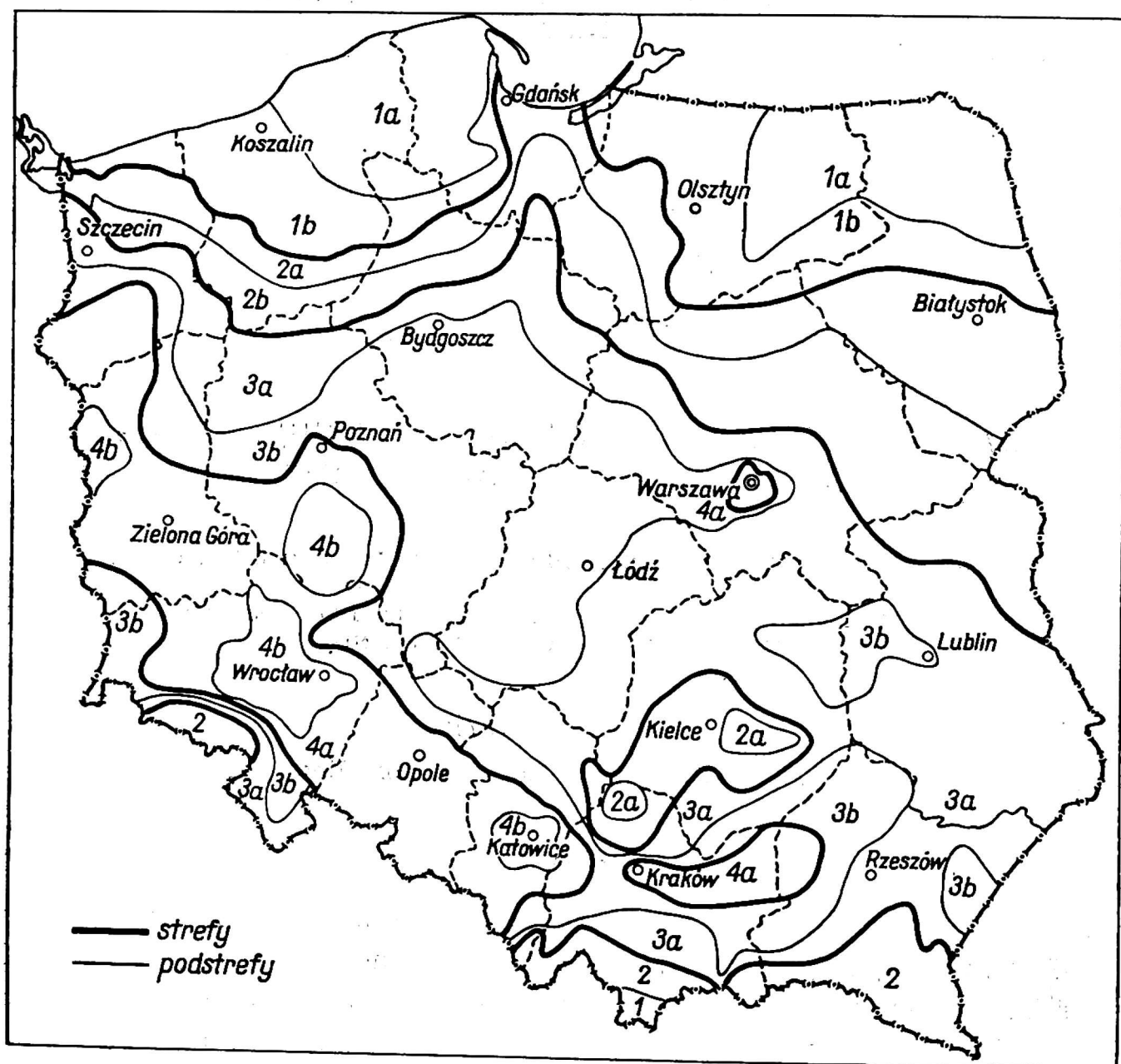
Instytut Ziemniaka, Bonin k. Koszalina

WSTĘP

Znajomość stopnia zagrożenia plantacji ziemniaków chorobami wirusowymi w poszczególnych częściach kraju i wyznaczenie stref, w których degeneracja ziemniaków spowodowana tymi chorobami przebiega z różną szybkością, ma duże znaczenie dla produkcji sadzeniaków i jej planowania. Konieczne jest również poznanie, jak szybko następuje degeneracja ziemniaków w poszczególnych rejonach. Ze względu na różną odporność odmian na choroby wirusowe potrzebne jest również rozeznanie co do szybkości wyradzania się poszczególnych odmian.

Administrację rolną obowiązuje dotychczas podział na cztery strefy degeneracji, opracowany przez Roguskiego i Podoskiego (Podoski 1965). Rozgraniczeniem strefy zagrożenia chorobami wirusowymi na podstawach naukowych badaniami rejonów degeneracji zajmowali się: Daszkiewicz (1965), Gabriel (1967), Piechowiak i Ławniczak (1967). Na podstawie tych badań Instytut Ziemniaka zaproponował nowy podział na strefy zagrożenia chorobami wirusowymi (rys. 1). Wyodrębniono 4 strefy (1 strefa — zagrożenie najmniejsze, 4 — zagrożenie największe), a każdą z tych stref podzielono na 2 podstrefy a i b.

Dla uzyskania kompletniejszych informacji należało zebrać dane o szybkości degeneracji poszczególnych odmian w różnych rejonach. Badania takie przeprowadził Zakład Ziemniaka IUNG w Zakładach Rejonowych.



Rys. 1. Strefy degeneracji ziemniaków na podstawie badań. Daszkiewicz (1965), Gabriel (1965 i 1967), Piechowiak i Ławniczak (1967)

METODA

W roku 1962 wysadzono s-elity zrejonizowanych odmian w 8 Zakładach Rejonowych. Zakłady były położone w różnych strefach zagrożenia chorobami wirusowymi, od Bęsi położonej w strefie 1a do Targoszyna położonego w strefie 4b. Sprowadzona s-elita rozmnażana była do 1965 r. w dwóch wariantach: z selekcją i bez selekcji. W 1965 r. dodatkowo wysadzono ponownie s-elitę. W roku 1966 założono we wszystkich Zakładach doświadczenia porównawcze, w których każda odmiana występowała w trzech wariantach:

- materiał pochodzący od s-elity (prod. 1964) rozmnażany przez 1 rok,
- materiał pochodzący od s-elity (prod. 1961) rozmnażany przez cztery lata z selekcją negatywną,

— materiał pochodzący od s-elity (prod. 1961) rozmnażany przez cztery lata bez selekcji negatywnej.

Odmiany podzielono na trzy grupy: wczesne, średniowczesne i późne.

W latach 1963—1966 doświadczenia w 7 Zakładach lustrowane były przez jedną i tę samą osobę — tak więc obserwacje wizualne dotyczące porażenia w polu na obiektach bez selekcji negatywnej oraz w doświadczeniu porównawczym w 1966 są w pełni porównywalne. Selekcja negatywna wykonywana była przez pracowników Zakładów Rejonowych, specjalnie przeszkolonych oraz dodatkowo instruowanych na miejscu w czasie lustracji.

W obserwacjach chorobowych uwzględniono: ostrą mozaikę, smugowatość i kędzierzawkę, które z pewnym przybliżeniem uznano za objawy porażenia wirusem Y, oraz liściozwój (porażenie wirusem L).

Objawy schorzeń łagodnych notowano i częściowo ujęto w osobnych zestawieniach, co w tym opracowaniu zostało pominięte. Obserwacji dokonano we wcześniejszych okresach wegetacji. Można więc przyjąć, że obserwowano jedynie porażenie wtórne. Procent porażonych roślin równał się więc w przybliżeniu procentowi porażonych sadzeniaków zebranych w roku poprzednim z tym, że część porażenia mogła się nie ujawnić.

Poza tym próby po 100 bulw rozmnożeń z selekcją i bez selekcji badane były w próbie oczkowej w Stacji Selekcji Roślin w Płochocinie pod Warszawą.

Dane dotyczące roślin porażonych przekształcono wg wzoru:

$$y = \log \frac{x}{1-x} \quad \text{przy} \quad x = \frac{n}{N}$$

gdzie n = liczba roślin porażonych, N = liczba roślin do obserwacji, wykorzystując tabele podane przez Van der Planka (1963).

W badaniach użyto 26 odmian z tym, że w poszczególnych Zakładach zestawy odmian były nieco inne. Łącznie przez 4 lata badań przeprowadzono 538 obserwacji nad stanem zdrowotnym materiałów rozmnażanych bez selekcji.

W doświadczeniach porównawczych w 1966 r. poza obserwacjami stanu zdrowotnego uwzględniono również uzyskane plony. Analizę statystyczną przeprowadzono uwzględniając nieortogonalność układu doświadczalnego.

Przyjęto hipotezę, że po przekształceniu danych rejony degeneracji i liczba lat rozmnażania materiału wpływają w sposób liniowy na porażenie. Po znalezieniu odpowiednich równań regresji obliczono teoretycznie narastanie porażenia poszczególnych odmian w poszczególnych rejonach.

W ostatnim roku przeanalizowano wpływ rejonów na różnicę plonów pomiędzy materiałem rozmnażanym jedno- i czterokrotnie i przedstawiono odpowiednie krzywe statystyczne.

Tabela 1

Analiza wariancji procentu roślin porażonych wirusem w/g obserwacji polowych

Źródło zmienności	Wirus Y				Wirus L			
	l. st. swob.	suma kwadratów	wariancja	F emp.	l. st. swob.	suma kwadratów	wariancja	F emp.
Grupy wczesności	2	4,545	2,272	11,65**	2	10,055	5,028	32,03**
Odmiany w grupach	24	81,243	3,385	17,36**	23	41,585	1,808	11,52**
Miejscowości								
składnik liniowy	1	73,822	73,822	378,57**	1	95,474	95,474	608,11**
reszta	6	29,704	4,951	25,39**	6	6,442	1,074	6,84**
Lata								
składnik liniowy	1	64,844	64,844	332,53**	1	21,821	21,821	138,99**
reszta	2	2,000	1,000	5,13**	2	1,535	0,768	4,89**
Miejscowość × grupa wczesn.	14	9,358	0,668	3,43**	14	9,045	0,646	4,11**
Miejscowość × odmiany w grup.	81	13,026	0,161	<1	80	13,122	0,164	1,04
Lata × grupy wczesności	6	4,556	0,759	3,89**	6	3,033	0,506	3,22**
Lata × odmiany w grupach	66	22,557	0,342	1,75**	63	6,709	0,106	<1
Reszta	312	60,714	0,195		307	48,221	0,157	

* Istotne przy $0,05 > P > 0,1$

** — „ — P < 0,01

Referowany temat jest wynikiem pracy zespołowej: mgr Prüffer i mgr Paszkowska z Płochocina przeprowadzili próby oczkowe, dr Ubyszowa i dr Wójcik z Katedry Statystyki Matematycznej SGGW wykonali analizę statystyczną oraz mgr Walczak przeprowadzała obserwacje polowe.

WYNIKI BADAŃ

Przeprowadzono analizę wariancji wyników obserwacji (tab. 1), która wykazała słuszność przyjętej hipotezy. Zasadniczymi elementami, które kształtują porażenie są odmiany, strefy degeneracji (miejsowości — składnik liniowy) i liczba lat reprodukcji (lata — składnik liniowy). Odchylenia od regresji są stosunkowo niewielkie i mogą być pominięte w teoretycznych obliczeniach porażenia nie powodując tym poważniejszych błędów.

Wyniki obserwacji porażenia zestawiono w tab. 2 i 3. Nie podano wyników dotyczących odmian w poszczególnych miejscowościach i latach, gdyż dałoby to obraz mało przejrzysty.

W tab. 2 zestawiono porażenie trzech grup odmianowych oraz przeciętne porażenie w poszczególnych miejscowościach. Na rys. 2 podany jest wpływ strefy zagrożenia wirusem Y i wirusem L na przeciętne porażenie w poszczególnych miejscowościach.

W tab. 3 i na rys. 3 podano przeciętne narastanie porażenia w poszczególnych grupach oraz w całym materiale w ciągu 4-letniej reprodukcji.

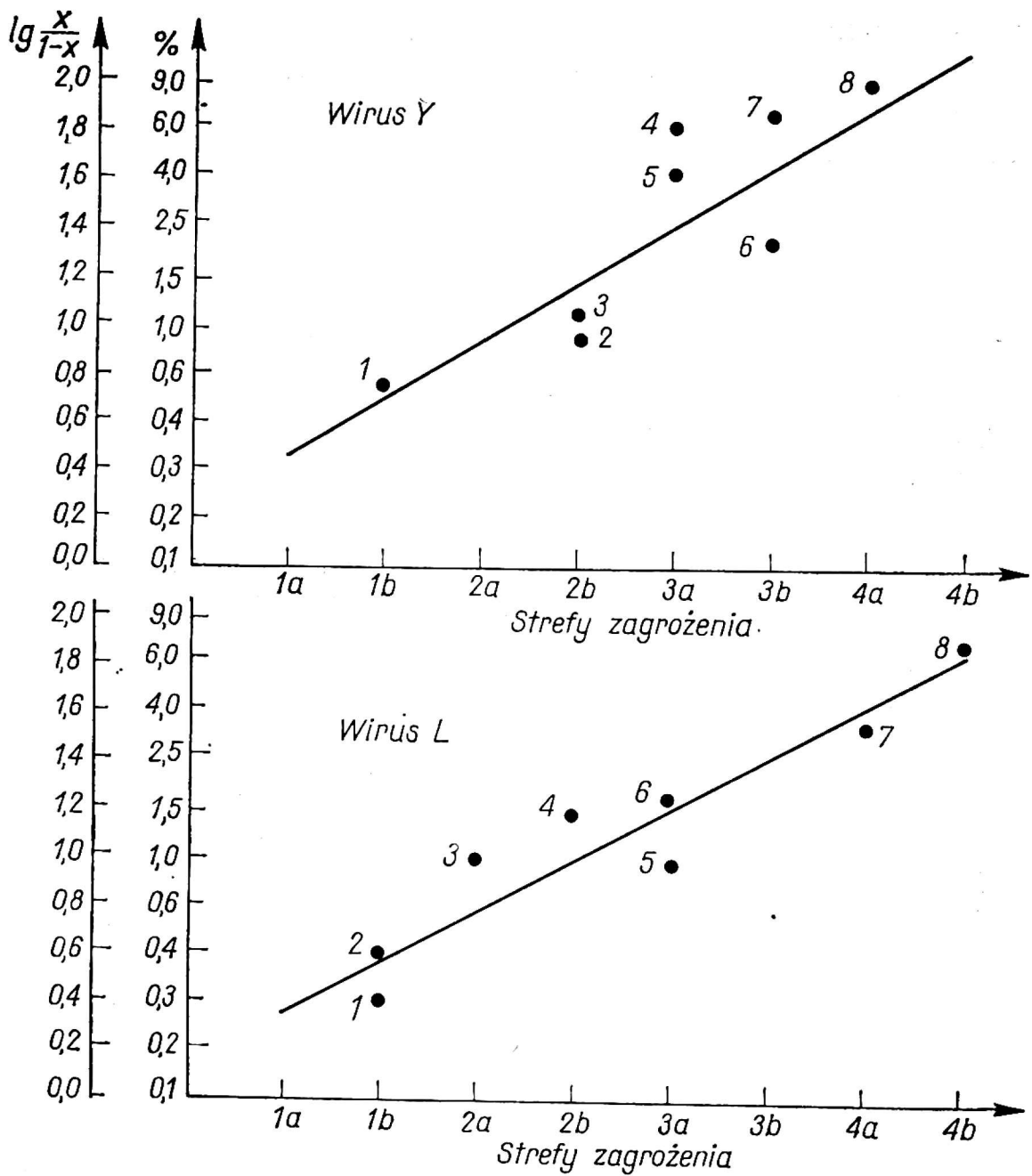
Na rys. 4 i 5 przedstawiono przeciętne porażenie poszczególnych odmian i to zarówno na podstawie obserwacji wizualnych jak i w próbie oczko-

Tabela 2

Przeciętne porażenie odmian ziemniaków z podziałem na grupy w poszczególnych zakładach

Lp.	Zakład Rejonowy	Wirus Y					Wirus L						
		strefa zagrożenia*	procent roślin porażonych				przec.	strefa zagrożenia*	procent roślin porażonych				przec.
			odmiany			przec.			odmiany			przec.	
			wczesne	śred. wczesne	późne				wczesne	śred. wczesne	późne		
1	Bęsia	1b	0,6	0,6	0,5	0,6	1b	0,3	0,2	0,3	0,3		
2	Szepietowo	2b	1,1	1,1	0,7	0,9	1b	1,0	0,4	0,3	0,4		
3	Poświętne	2b	0,5	1,5	1,3	1,1	2a	1,1	0,8	0,8	1,0		
4	Minikowo-Mochełek	3a	4,9	14,6	4,5	6,2	2b	1,5	1,6	1,5	1,5		
5	Bartoszewice	3a	4,2	5,1	3,6	4,1	3a	1,2	1,3	0,7	0,9		
6	Końskowola	3b	0,7	1,8	3,2	2,1	3a	2,9	2,1	1,4	1,8		
7	Sielinko	3b	7,6	11,0	5,9	7,1	4a	6,9	7,7	2,0	3,5		
8	Targoszyn	4a	3,3	12,3	10,4	9,2	4b	13,9	17,2	3,8	7,3		

* Strefy zagrożenia chorobami wirusowymi wg Gabriela.

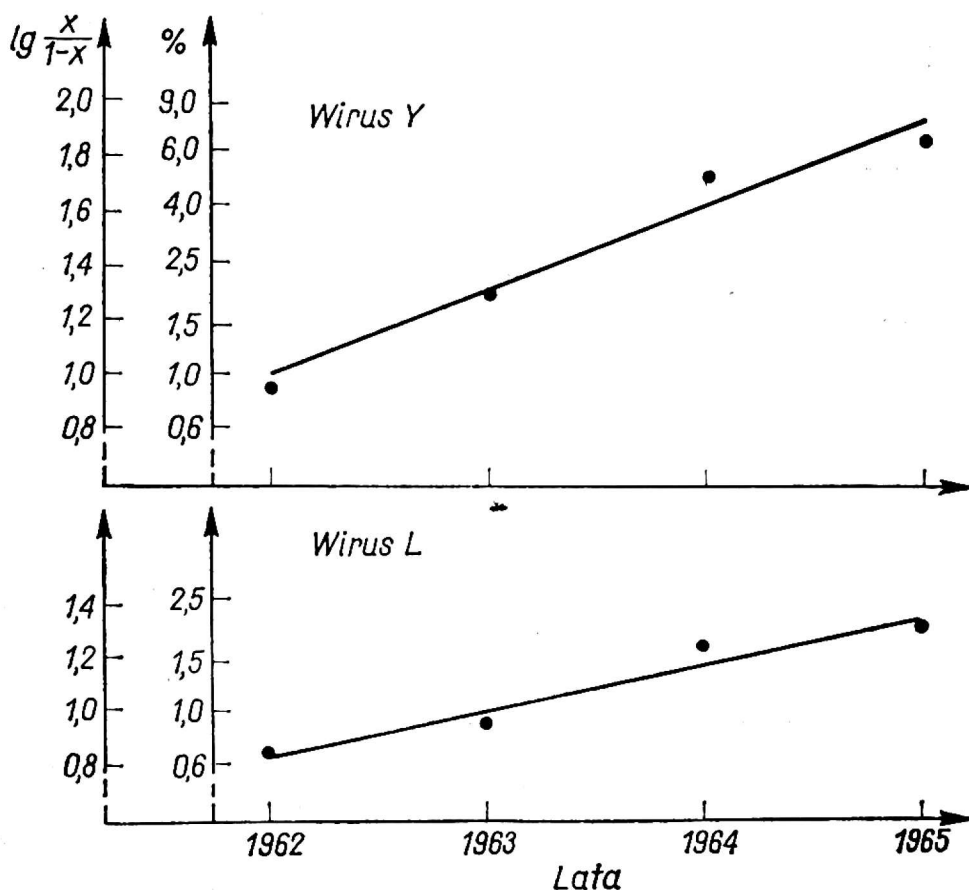


Rys. 2. Porażenie wirusami Y i L w 8 Zakładach Rejonowych w zależności od strefy zagrożenia. Liczby — lp. z tabeli 2

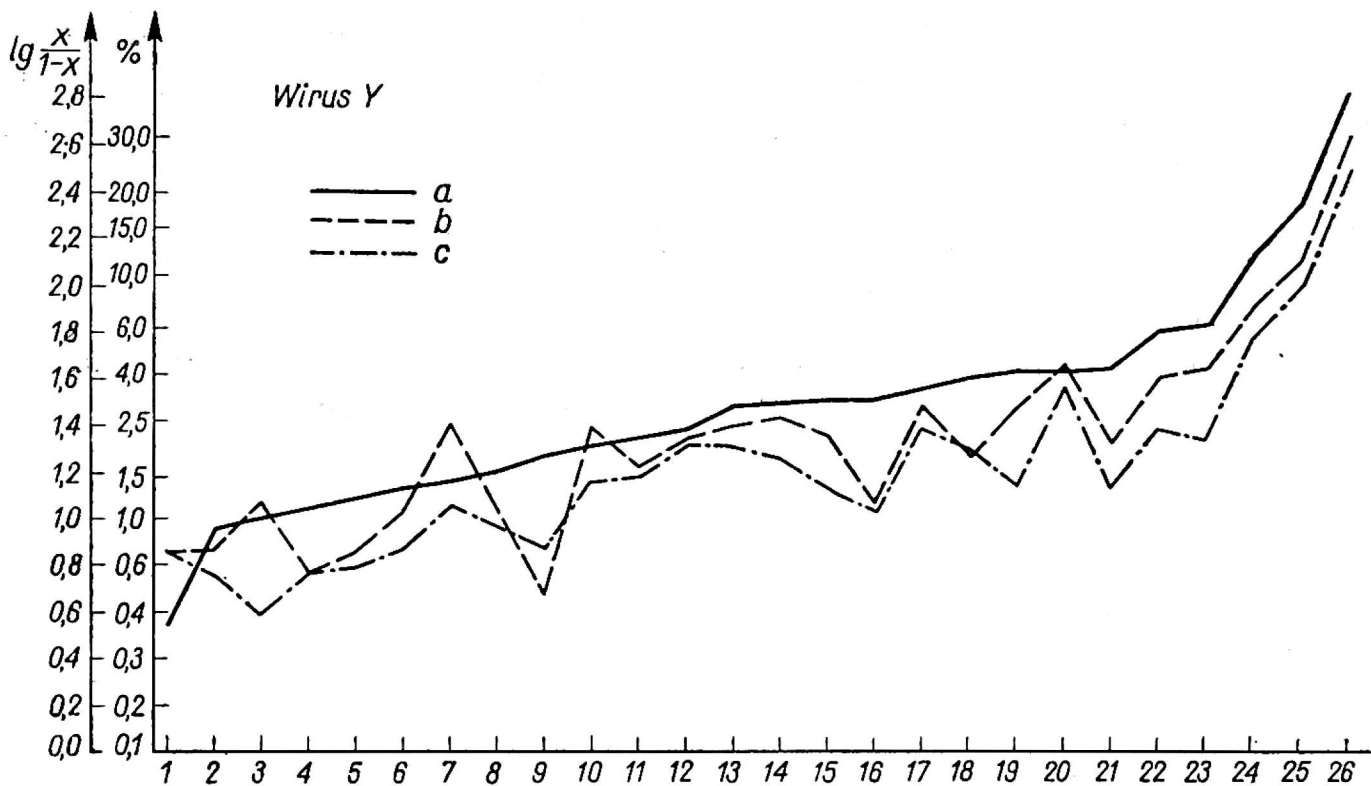
Tabela 3

Przeciętne porażenia odmian ziemniaków z podziałem na grupy w ciągu 4-letniej reprodukcji

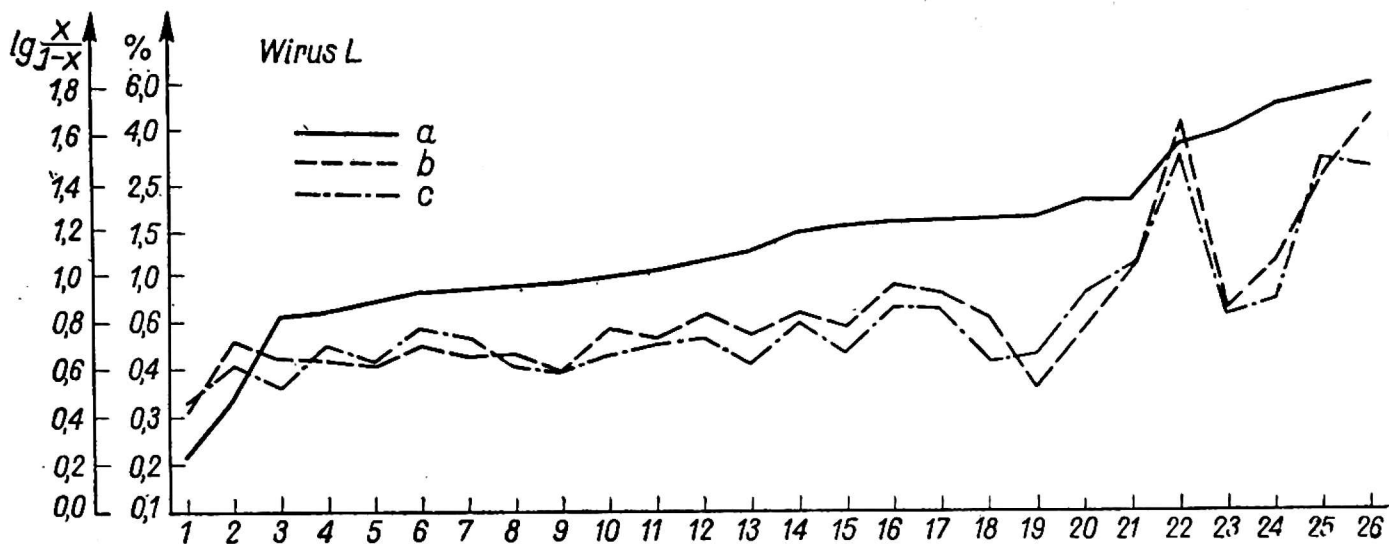
Rok	Procent roślin porażonych							
	wirus Y				wirus L			
	odmiany				odmiany			
	wczesne	śr. wczesne	późne	przec.	wczesne	śr. wczesne	późne	przeciętne
1962	0,8	1,1	0,9	0,9	0,7	0,8	0,6	0,7
1963	1,5	2,6	1,9	2,0	0,8	1,6	0,8	0,9
1964	4,2	7,4	4,4	5,1	2,3	2,5	1,5	1,9
1965	2,3	10,0	8,5	7,1	3,0	4,3	1,3	2,1



Rys. 3. Narastanie porażenia wirusami Y i L w ciągu 4-letniej reprodukcji



Rys. 4. Przeciętne porażenie wirusem Y 26 odmian według obserwacji wizualnej materiałów bez selekcji oraz według próby oczkowej materiałów bez selekcji i selekcjonowanych. a — obserwacje polowe bez selekcji, b — próba oczkowa bez selekcji, c — próba oczkowa z selekcją, 1 — Wulkan, 2 — Lenino, 3 — Bolko, 4 — Orzeł, 5 — Uran, 6 — Pierwiosnek, 7 — Ewerest, 8 — Lipińskie, 9 — Kołobrzesckie, 10 — Wera, 11 — Tatry, 12 — Zorza, 13 — Giewont, 14 — Wyszoborskie, 15 — Kolektyw, 16 — Flisak, 17 — Fita, 18 — Flora, 19 — Wisła, 20 — Mazowieckie, 21 — Epoka, 22 — Bem, 23 — Pionier, 24 — Kaszubskie, 25 — Gromadzkie, 26 — Dar



Rys. 5. Przeciętne porażenie wirusem L 26 odmian według obserwacji wizualnej materiałów bez selekcji oraz według próby oczkowej materiałów bez selekcji i selekcjonowanych. a — obserwacje polowe bez selekcji, b — próba oczkowa bez selekcji, c — próba oczkowa z selekcją, 1 — Uran, 2 — Wulkan, 3 — Pionier, 4 — Lenino, 5 — Mazowieckie, 6 — Kolektyw, 7 — Zorza, 8 — Flisak, 9 — Lipińskie, 10 — Wyszoborskie, 11 — Gromadzkie, 12 — Wera, 13 — Flora, 14 — Dar, 15 — Bem, 16 — Pierwiosnek, 17 — Tatry, 18 — Fita, 19 — Kołobrzeskie, 20 — Kaszubskie, 21 — Giewont, 22 — Bolko, 23 — Epoka, 24 — Orzeł, 25 — Ewerest, 26 — Wisła

wej. Na podstawie tych wyników można przypuszczać, że lepsze ujawnianie uzyskano w polu niż w próbach oczkowych i dlatego w dalszych obliczeniach oparto się na obserwacjach wizualnych. Otrzymano następujące równania regresji dla porażenia wirusem Y i wirusem L

$$y_Y = m + a_o - 2,118 + 0,265 z_s + 0,315 z_1$$

$$y_L = m + a_o - 1,609 + 0,210 z_s + 0,184 z_1$$

y_Y — teoretyczne porażenie wirusem Y w zależności od odmiany, strefy i lat reprodukcji podane w liczbach przekształconych

y_L — ditto wirusem L

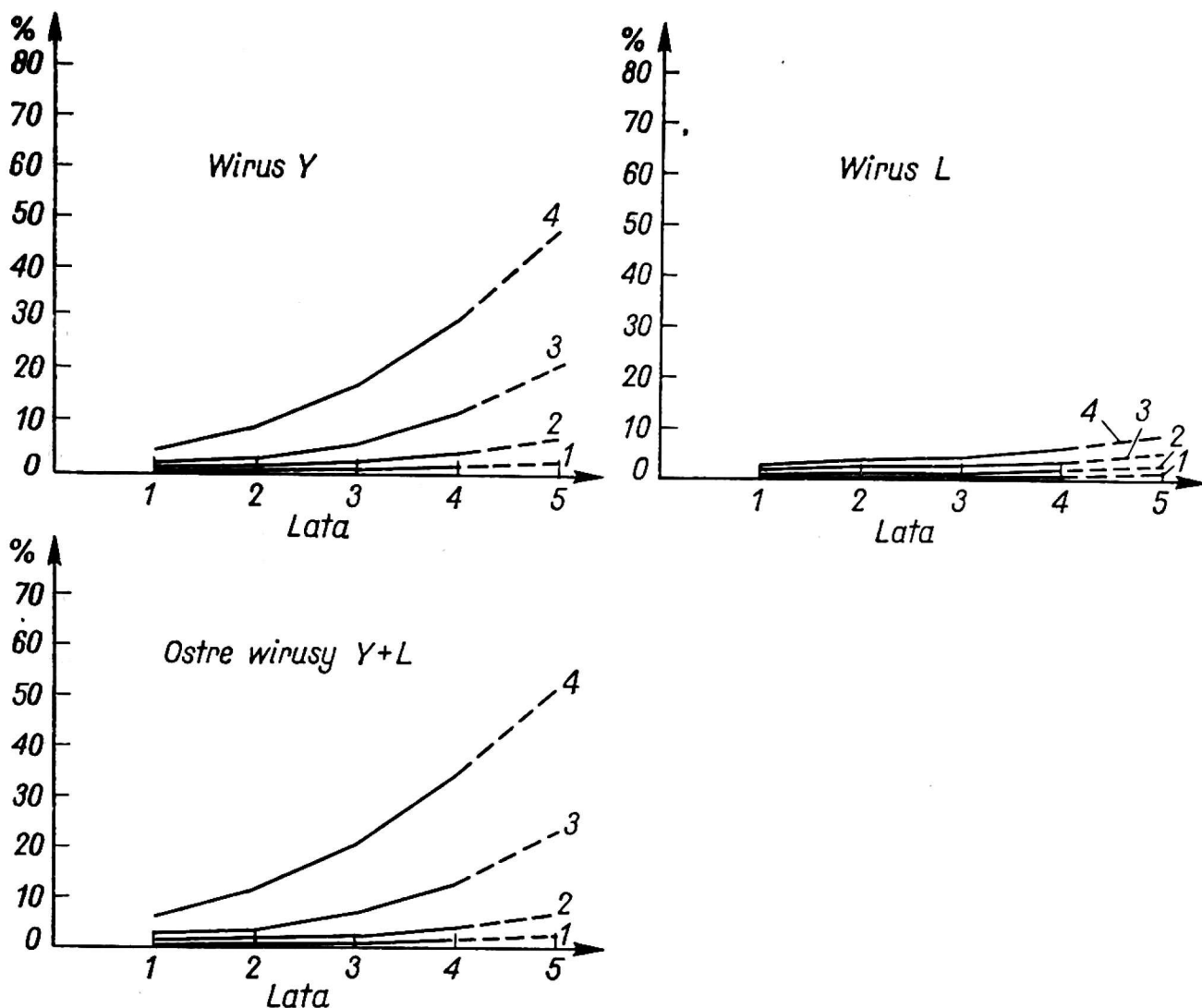
m — średnia ogólna w liczbach przekształconych

a_o — odchylenie nieobciążonej średniej porażenia odmiany od ogólnej średniej

z_s — strefa w skali 1—8 (1-strefa 1a, 8-strefa 4b)

z_1 — liczba lat reprodukcji.

Na podstawie tych równań obliczono przeciętne narastanie porażenia w poszczególnych strefach (rys. 6). Jak widzimy w strefie 4, porażenie wirusem Y w czwartym roku przekracza już 30%, gdy w strefie 1 sięga zaledwie 2%. W warunkach polskich porażenie liściozwojem narasta znacznie wolniej. Dla przykładu na rys. 7 podano teoretyczne narastanie porażenia czterech odmian w czterech strefach. Jak widzimy, w strefie 1 z czterech przykładowych odmian jedynie Dar ulega zawirusowaniu, ta sama odmiana w strefie 4 osiąga już 50% zawirusowania po jednym roku



Rys. 6. Przeciętne narastanie teoretycznego porażenia wirusem Y i L w poszczególnych strefach przy 5-letniej reprodukcji

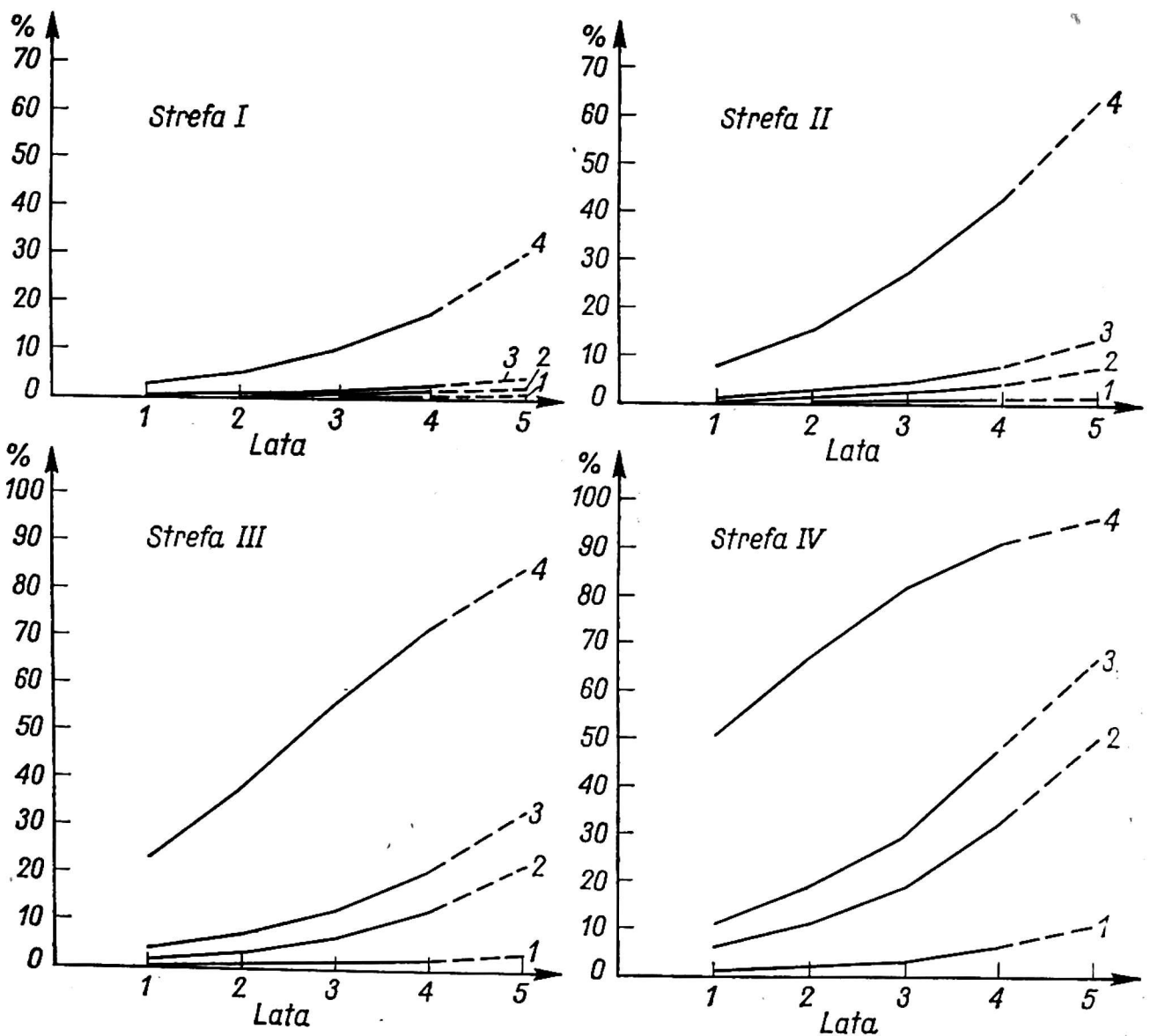
Tabela 4

Przeciętne plony 26 odmian po reprodukcji przez 1 rok i przez 4 lata

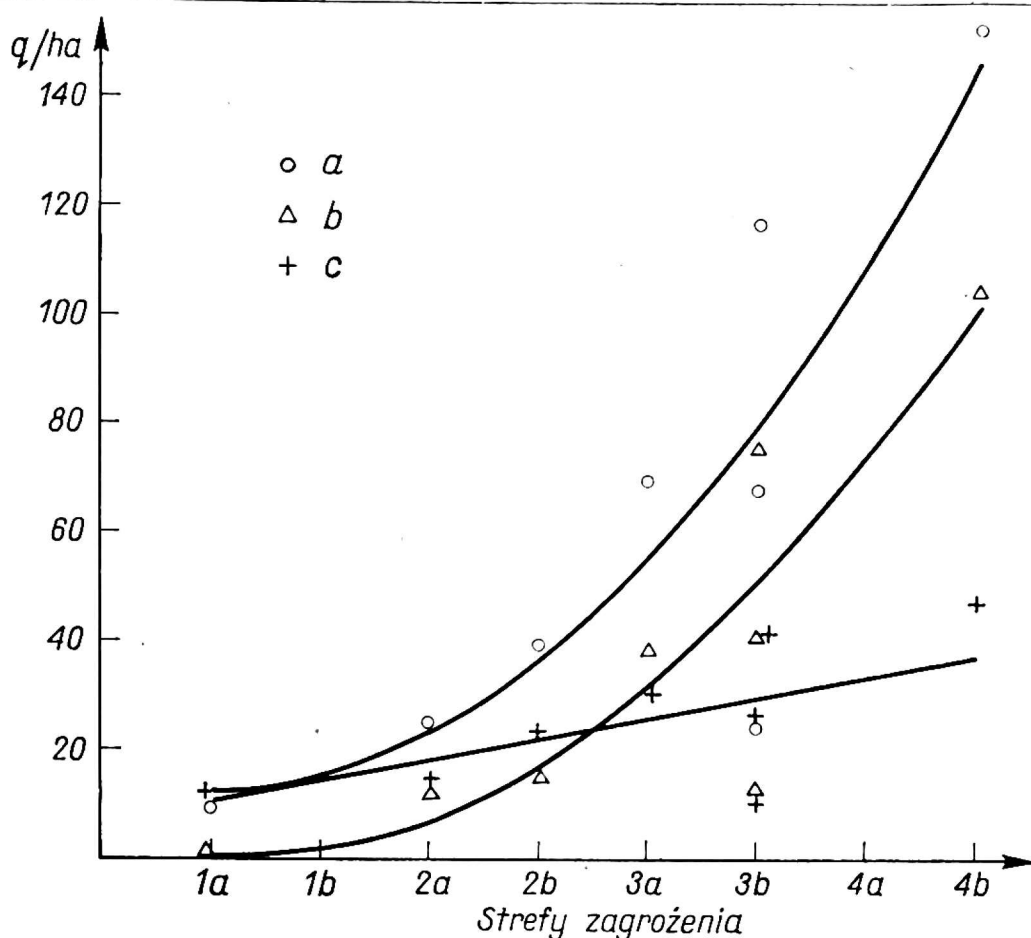
Odmiany	Plon w kwintalach z ha			Efekt wymiany po 4 latach w q/ha	Efekt selekcji negatyw. po 4 latach w q/ha
	po 4-letniej re- prod. b. selekcji	po 4-letniej re- prod. z selekcji	po 1-roc. re- produkcji		
1	2	3	4	5	6
Wulkan	384	384	390	6	0
Kołobrzeskie	369	384	384	15	15
Wera	240	255	255	15	15
Lipińskie	208	216	226	18	8
Lenino	370	393	404	34	23
Mazowieckie	334	354	371	37	20
Ewerest	317	356	362	45	39
Zorza	284	309	331	47	25
Pierwiosnek	198	232	247	49	34
Tatry	279	297	329	50	18
Kolektyw	304	326	355	51	22
Uran	347	378	402	55	31
Fita	334	366	390	56	32

Ciąg dalszy tabeli 4

1	2	3	4	5	6
Dar	223	246	279	56	23
Bolko	398	437	454	56	39
Wyszoborskie	320	348	378	58	28
Giewont	298	317	363	65	19
Flisak	327	357	396	69	30
Flora	337	354	407	70	17
Gromadzkie	276	340	356	80	64
Orzeł	258	255	338	80	-3
Wisła	333	367	422	89	34
Bem	211	251	314	103	40
Kaszubskie	172	197	279	107	25
Pionier	288	347	399	111	59
Epoka	240	285	364	124	45
Średnio	294	321	354	60	27



Rys. 7. Narastanie teoretycznego porażenia czterech odmian ziemniaków w poszczególnych strefach zagrożenia 1—4 (Wulkan 1, Wyszoborskie 2, Epoka 3, Dar 4)



Rys. 8. Efekt wymiany sadzeniaków i efekt selekcji negatywnej w zależności od strefy degeneracji. — a — efekt wymiany w stosunku do ziemniaków reprodukowanych bez selekcji. b — z selekcją, c — efekt selekcji negatywnej reprodukcji. Natomiast odmiana Wulkan w strefie 1 jest praktycznie zdrowa w okresie czterokrotnego rozmnażania a w strefie 4 po czterech latach osiąga około 4% zawirusowania.

W tab. 4 podano przeciętne plony poszczególnych odmian w zależności od sposobu reprodukcji. Różnica między czteroletnią a jednoroczną reprodukcją bez selekcji wynosi przeciętnie 60 q/ha i waha się od 6,1 q/ha przy odmianie Wulkan do 124 q/ha przy odmianie Epoka. Wpływ selekcji negatywnej prowadzonej przez okres 4 lat wyniósł przeciętnie 27 q/ha i przy braku efektu przy odmianie Orzeł i Wulkan, dochodził do 64 q/ha przy odmianie Gromadzkie. Różnice między plonem ziemniaków pochodzących z jedno i czteroletniej reprodukcji można praktycznie uważać za efekt wymiany sadzeniaków co cztery lata. Efekt ten jest bardzo różny dla poszczególnych stref. Nie będziemy przytaczać tu już wyników poszczególnych odmian, a jedynie na rys. 8 jest podany efekt wymiany w zależności od strefy zagrożenia. Efekt wymiany w stosunku do ziemniaków nieselekcjonowanych wynosi kilkanaście kwintali z hektara w strefie 1a, a dochodzi do 150 q/ha w strefie 4b. W stosunku do ziemniaków selekcjonowanych efekt wymiany jest bardzo nikły w strefie 1a i 1b i dochodzi do 100 q/ha w strefie 4b. Efekt selekcji negatywnej wzrasta liniowo w zależności od strefy degeneracji od około 10 q w strefie 1a do blisko 40 q/ha w strefie 4b.

L I T E R A T U R A

- Daszkiewicz A. — 1965, Biul. IHAR, 5—6: 87—104.
 Gabriel W. — 1967, Nasiennictwo ziemniaka. PWRiL. Warszawa.
 Piechowiak K., Ławniczak J. — 1967, Biul. IOR, 36: 177—185.
 van der Plank — 1963, Plant diseases: Epidemics and Control. Acad. Press, New York.
 Podoski E. — 1965, Produkcja ziemniaków. PWRiL. Warszawa.

Р Е З Ю М Е

Суперэлитный материал 26 сортов размножали в 8-и пунктах расположенных в различных районах Польши (во всех 4-х зонах опасности). Были проведены наблюдения за нарастанием поражения, а в дальнейшем сравнение материала размножаемого без прочистки и с применением прочистки в течение четырёх лет, с материалом размножаемым в этой местности в течение одного года.

На основании проведенных опытов автором сделаны следующие выводы:

1) Главными факторами определяющими фитосанитарное состояние культуры картофеля является зона опасности вирусной инфекции, число лет репродукции посадочного материала, а также устойчивость сорта.

2) Влияние лет репродукции и зон дегенерации можно считать линейным на основании статистических трансформации данных, характеризующих поражение.

3) Установленная математическая зависимость даёт возможность предвидеть поражение отдельных сортов в зависимости от зоны дегенерации и числа лет репродукции.

4) Большие различия между сортами указывают на необходимость учитывать сортовые особенности при определении частоты обмена посадочного материала.

5) Средние различия в урожайности картофеля при размножении его без отбора в течение четырёх лет и одного года колеблются в проведённых исследованиях от около 10 ц в зоне 1а до около 150ц/га в зоне 4б.

6) Средний эффект прочистки в течение четырёхлетнего цикла репродукции составил 10ц/га в зоне 1а и 37ц/га в зоне 4б.

S U M M A R Y

Super-elites of 26 varieties were reproduced in 8 sites of Poland, covering all the 4 zones of potato virus incidence. The increase in virus incidence was recorded, then materials reproduced for 4 years, with and without roguing diseased plants, were compared with the material reproduced for 1 year at the same site. The most important factors determining the health of potatoes are:

- zone of virus incidence,
- longevity of the reproduction at the given site, and
- varietal resistance.

The influences of longevity of reproduction and zone of virus incidence, calculated on transformed data, were found to be linear. The established mathematical relationships allowed for the estimation of the infection of varieties in connection with virus incidence zone and longevity of reproduction.

Great differences among varieties suggest, that the frequency of seed exchange should be determined for each specific variety.

Average differences in yield from seeds reproduced 1 and 4 years without roguing plants, varied from 1 to about 15 tons per ha in the zones 1a and 4b, respectively.

The mean effect of roguing diseased plants during 4 years reproduction period from 1 to 3,7 tons per ha in zones 1a and 4b, respectively.

STRESZCZENIE

W ośmiu zakładach na terenie całej Polski (we wszystkich 4 strefach zagrożenia) rozmnażano superelity 26 odmian. Obserwowano narastanie porażenia, a następnie porównano materiał rozmnażany z selekcją i bez selekcji negatywnej w ciągu 4 lat z materiałem rozmnażanym w tej samej miejscowości przez jeden rok.

Najważniejszymi elementami decydującymi o zdrowotności ziemniaków jest strefa zagrożenia chorobami wirusowymi, liczba lat reprodukcji materiału nasiennego i odporność odmiany.

Po zastosowaniu transformacji statystycznych wpływ liczby lat reprodukcji oraz wpływ stref degeneracji mogą być uważane za liniowe.

Ustalone zależności matematyczne pozwoliły na oszacowanie porażenia poszczególnych odmian w zależności od strefy degeneracji i lat reprodukcji.

Duże różnice między poszczególnymi odmianami wskazują na konieczność uwzględnienia odmian przy ustalaniu częstotliwości wymiany sadzeniaków.

Przeciętne różnice w plonach ziemniaków przy rozmnażaniu bez selekcji w ciągu czterech lat i w ciągu jednego roku wahały się w przeprowadzonych badaniach od około 10 q w strefie 1a do około 150 q na ha w strefie 4b.

Przeciętny efekt selekcji negatywnej w ciągu czteroletniego cyklu reprodukcyjnego waha się od 10 q/ha w strefie 1a, do 37 q/ha w strefie 4b.