

## Z BADAŃ NAD ROLĄ NIEKTÓRYCH CHWASTÓW W ROZPRZE- STRZENIANIU WIRUSA ŻÓŁTACZKI BURAKA — *BETA VIRUS 4* (SMITH)

Danuta Książek

Zakład Ekologii PAN, Warszawa

Żółtaczka buraka (*Beta virus 4*, Smith-Roland et Quanjer) występująca niemal wszędzie gdzie uprawia się buraki, pomimo wielu prac badawczych prowadzonych od kilkadziesiąt lat mało została poznana pod względem występowania jej w warunkach naturalnych. Mało przeprowadzono badań i obserwacji nad rolą chwastów — roślin żywicielskich, jako źródeł zimowania i rozprzestrzeniania żółtaczki. Wykazano natomiast wielokrotnie w warunkach szklarnianych podatność na wirus żółtaczki wielu gatunków roślin należących do 12 rodzin botanicznych.

Zagadnieniem dotyczącym epidemiologii żółtaczki oraz wirusa łagodnej żółtaczki buraka (szczep ten dotąd w Polsce nie notowany) zajmował się Russel w Anglii [9]. Celem jego pracy było wykrycie źródeł infekcji wirusów żółtaczki. Stwierdził, że buraki pastewne mają decydujące znaczenie w epidemiologii żółtaczki w Anglii, bowiem wysoki procent porażenia buraków żółtaczką związany był zawsze z sąsiedztwem tych roślin. Wraz ze zwiększaniem się odległości od buraków pastewnych zmniejszała się liczba porażonych roślin. W przypadku wirusa żółtaczki znajdowano jeszcze chore rośliny na polach oddalonych o 1,6 km, a przy wirusie łagodnej żółtaczki ponad 3 km od buraków pastewnych. Te różnice w odległościach od źródła infekcji tłumaczył autor różnicami w trwałości wirusów w wektorach. Autor ten uważa, że poza burakami pastewnymi źródłem infekcji buraka może być burak dziki — *Beta vulgaris* ssp. *maritima*, na którym jesienią i wiosną znajdował kolonie mszyc *Myzus persicae*.

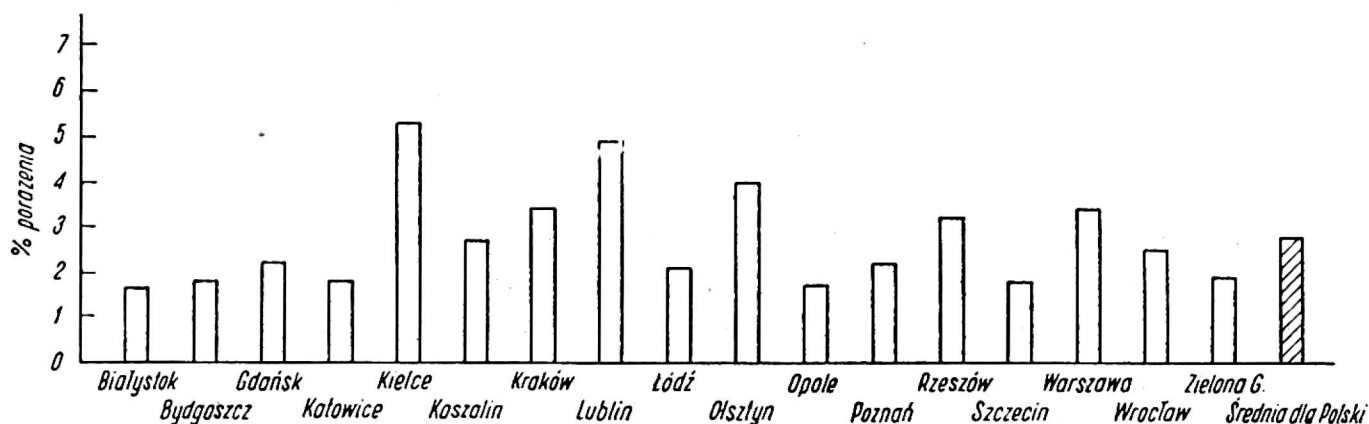
Zdaniem Russela [9] chwasty stanowią pierwotne źródło infekcji tylko dla wirusa łagodnej żółtaczki buraka, natomiast nie są w warunkach Anglii źródłem wirusa żółtaczki. Do tego wniosku autor doszedł w wyniku przeprowadzonych badań nad zdrowotnością następujących chwastów: *Stellaria media* L., *Capsella bursa pastoris* Med., *Senecio vulgaris* L. oraz *Beta vulgaris* ssp. *maritima* L. Wirusa żółtaczki wykrył tylko w dzikim buraku, w pozostałych roślinach nie stwierdził porażenia.

Podobne doświadczenia przeprowadzili w Anglii Heathcote i in. [5]. Badali oni zdrowotność mszyc zebranych wiosną na chwastach. Po przeniesieniu ich na zdrowe siewki buraków w szklarni stwierdzili tylko 12 mszyc porażonych żółtaczką — spośród 56 badanych. Były to mszyce zebrane na 8 roślinach *Stellaria media*, 3 na *Senecio vulgaris* oraz 1 na *Plantago lanceolata*. Również Roland i in. [8], Jadot i in. [6] w Belgii, Grela we wstępnych badaniach [4] oraz Björling [1, 2] w Szwecji stwierdzili minimalne porażenie chwastów. Ten ostatni autor stwierdził porażenie żółtaczką tylko 25 roślin chwastów spośród 852 badanych.

Z uwagi na wyżej przedstawione wyniki i obserwacje, wydawało się celowe przeprowadzenie badań nad rolą chwastów w epifitologii żółtaczk w warunkach klimatycznych Polski, gdzie stwierdza się różnice w nasileniu choroby w zależności od rejonu kraju.

### WYSTĘPOWANIE I SZKODLIWOŚĆ ŻÓLTACZKI

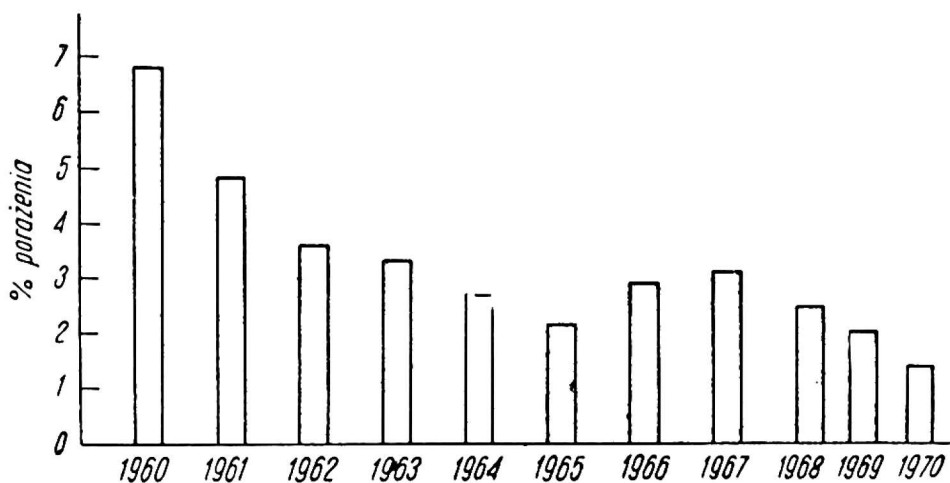
Na podstawie danych zebranych przez Pracownię Prognoz i Sygnalizacji IOR w Poznaniu zestawiono procentowe porażenie buraków żółtaczką w latach 1960—1970 w 17 województwach kraju. W wyniku tego ustalono rejon występowania tej choroby oraz jej nasilenia w różnych latach. Bliższe dane przedstawiono na rys. 1. Jak z niego wynika najwyższe średnie porażenie buraków w latach 1961—1970 stwierdzono w woj. kieleckim — 6%, lubelskim — 5,7%, olsztyńskim — 4,9%. W pozostałych województwach porażenie wahało się w granicach od 1,9 do 3%, przy czym średnie porażenie w skali ogólnopolskiej wynosiło 3%.



Rys. 1. Występowanie żółtaczk buraka w Polsce w latach 1961—1970

Na rys. 2 przedstawiono porażenie żółtaczką w Polsce w poszczególnych latach. Wyraźnie widoczne jest zmniejszanie się nasilenia żółtaczk w ciągu lat. Podczas gdy w 1960 r. średnie porażenie wynosiło 6,8%, w 1961 — 4,8%, to w 1970 r. wynosiło tylko 2%.

Szczegółowe obserwacje nad występowaniem żółtaczk na kilkunastu plantacjach buraków w okolicy Pułtuska przeprowadzono w latach

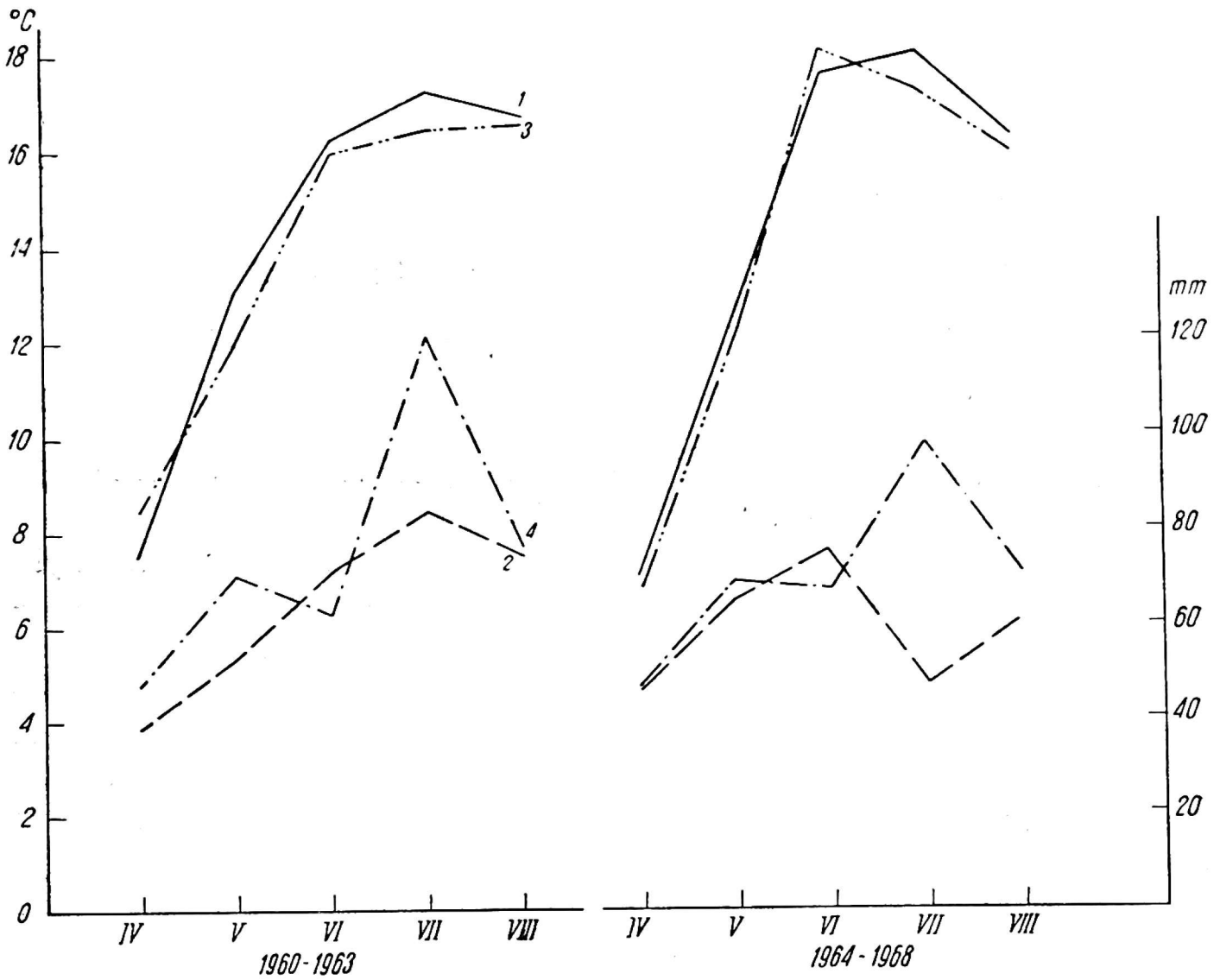


Rys. 2. Średnie porażenie buraka cukrowego przez żółtaczkę w Polsce w latach 1960—1970

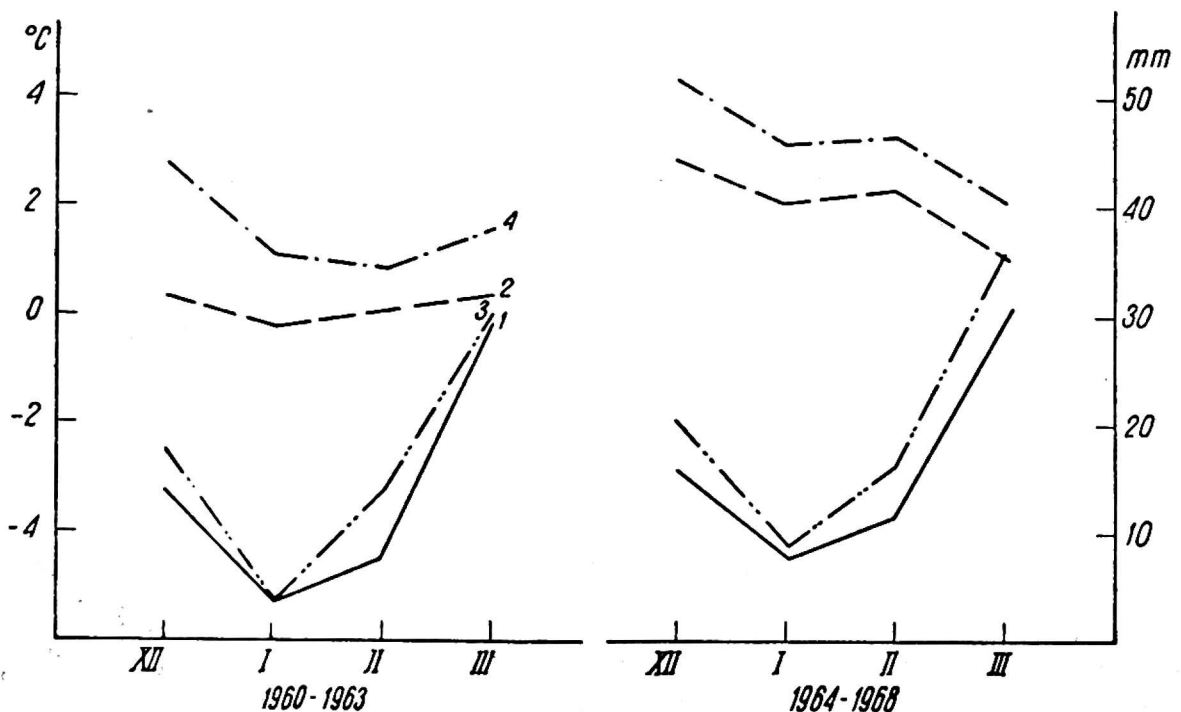
1967—1969. Należy zaznaczyć, że plantacje nasienne wysadzone były naprzemian z wysiewami-elitami. W związku z tym były duże możliwości przenoszenia się wirusa z wysadek na plantacje pochodzące z nasion. W latach 1967—1968 prowadzono tylko obserwacje makroskopowe, w wyniku których stwierdzono 2% chorych roślin w 1967 r. oraz 7% w 1968 r. Dopiero badania serologiczne przeprowadzone na liściach buraków w maju 1969 r. wykazały rzeczywiste porażenie 4—29%, natomiast w sierpniu 25—40%. Ponieważ nasilenie żółtaczki jest nierównomierne w poszczególnych rejonach kraju i zmniejszało się (tendencja ogólna) w okresie ostatnich 10 lat, zachodzi pytanie, jaka może być tego przyczyna. Częściowej odpowiedzi szukano w warunkach klimatycznych.

W związku z tym zestawiono średnie temperatury i opady dla okresu wegetacji oraz okresu zimowego dla Kielc — rejonu o maksymalnym nasileniu żółtaczki oraz dla Białegostoku — rejonu o minimalnym nasileniu. Wyróżniono poza tym 2 okresy czasu, kierując się silniejszym nasileniem żółtaczki w pierwszym okresie, tzn. w latach 1960—1963. Jak wynika z rys. 3 pierwszy okres charakteryzował się nieco niższą temperaturą i wyższą ilością opadów w lecie w obu porównywanych rejonach. Ponadto znacznie więcej opadów przy nieco wyższej temperaturze notowano w woj. kieleckim w porównaniu z woj. białostockim — rejonie o minimalnym nasileniu choroby. Dlatego też można by przypuszczać, że jedną z ewentualnych przyczyn silniejszego występowania choroby w pierwszym okresie były niższe średnie temperatury w lecie przy wyższej ilości opadów, które to warunki sprzyjają bardziej równomiernemu rozprzestrzenianiu się mszyc na plantacjach [7].

Warunki klimatyczne w okresie zimowym dla tych samych rejonów przedstawiono na rys. 4. Okres pierwszy charakteryzował się niższą temperaturą i mniejszą ilością opadów w porównaniu z okresem drugim, tzn. 1964—1968. Ponadto mniej opadów przy nieco niższej temperaturze zanotowano w woj. białostockim w porównaniu z woj. kieleckim. Jak więc



Rys. 3. Przeciętne opady i temperatury powietrza w okresie wegetacji w latach 1960—1963 i 1964—1968 na terenie woj. białostockiego i kieleckiego  
 1 — temp. w woj. białostockim, 2 — opady w woj. białostockim, 3 — temp. w woj. kieleckim, 4 — opady w woj. kieleckim



Rys. 4. Przeciętne opady i temperatura powietrza w okresie zimowym w latach 1960—1963 i 1964—1968 na terenie woj. białostockiego i kieleckiego. Objaśnienia jak do rys. 3

z tego wynika zima w woj. białostockim była niekorzystna dla przezimowania chwastów, stąd ewentualna sugestia co do przyczyny małego nasilenia choroby w tym rejonie.

Natomiast wykazano niejednokrotnie, że mroźna zima nie ma wpływu na dynamikę populacji mszyc na burakach. Mroźna zima redukująca stan jaj zimowych może mieć wpływ tylko na rozmiar pierwszych naltów na wiosnę. Duży potencjał rozrodczy mszyc jest powodem tego, że mimo małych złóż jaj przy sprzyjających warunkach zewnętrznych na wiosnę może dojść do klęskowego pojawu mszyc i rozprzestrzeniania się tym samym żółtaczki [7, 10].

Jednak pomimo obniżającego się nasilenia, żółtaczka w Polsce powoduje dość duże straty w masie korzeni i liści. Według Stachyry [11] średnie straty w korzeniach w przeliczeniu na 1 ha w latach 1964—1966 wyniosły 0,82 q, natomiast ogólnie straty spowodowane przez wirozy buraków wyniosły 1,34 q/ha. W wyniku tego spadek dochodu ogólnego w tych latach wyniósł 50 mln zł.

## BADANIA ZDROWOTNOŚCI CHWASTÓW DWULETNIICH

### ZDROWOTNOŚĆ CHWASTÓW I ICH ZIMOWANIE

Ponieważ w wyróżnionych okresach badań stwierdzono różne nasilenie żółtaczki, przy nieco innych warunkach klimatycznych, celem pracy było zbadanie roli chwastów dwuletних — roślin żywicielskich — jako źródeł zimowania wirusa oraz wpływu warunków klimatycznych na ich przezimowanie. Dotychczas bowiem nieznane są przyczyny występowania żółtaczki buraka w wielu rejonach, gdzie nie uprawia się buraków nasien-nych.

#### *Metody badań*

Doświadczenia prowadzono w latach 1968/69 i 1969/70. Do badań użyto następujące chwasty dwuletne: *Stellaria media* Vill. — gwiazdnica pospolita, *Plantago lanceolata* L. — babka lancetowana, *Capsella bursa pastoris* Med. — tasznik pospolity. Nasiona tych roślin wysiano w szklarni. Po upływie 1 miesiąca od skiełkowania zakażono siewki wirusem żółtaczki przy użyciu nieuskrzydłych osobników mszycy brzoskwinowo-ziemniaczanej — *Myzus persicae* Sulz\*. Źródłem wirusa żółtaczki był burak cukrowy, na którym mszyce żerowały przez 24 godz. Po upływie tego czasu przenoszono je (po 5 mszyc) na badane rośliny-chwasty i pozostawiono je przez 24 godz. pod izolatorem, po czym opryskano je 1% siarczanem nikotyny. Po upływie 1 tygodnia prowadzono obserwacje roślin zakażanych w odstępach 2-tygodniowych aż do chwili wysadzenia ich

\* Mszyce pochodziły z hodowli dr. B. Gałęckiej, której składam serdeczne podziękowanie za ich udostępnienie.

na poletka doświadczalne w październiku. Poza obserwacjami makroskopowymi sprawdzono zdrowotność roślin metodą serologiczną przy użyciu surowicy diagnostycznej przeciwko wirusowi żółtaczkii wyprodukowanej w Holandii. Zawartość ampułki rozpuszczano w 2 ml wody destylowanej. Badania serologiczne prowadzono metodą Bartelsa. Wyciśnięty sok z liści wirowano przez 10 min. przy 6000 obr./min. Następnie umieszczono po jednej kropli sklarowanego soku po lewej i prawej stronie na szkiełku przedmiotowym, a następnie dodano po jednej kropli surowicy uczulonej na wirus żółtaczkii i surowicy normalnej. Po dokładnym wymieszaniu kropli bagietką trzymano szkiełko w wilgotnej kamerze w temperaturze pokojowej przez 1 godz. Precypitat obserwowano w ciemnym polu widzenia przy powiększeniu 50 razy. W przypadku gdy otrzymano precypitację z normalną surowicą próbę taką odrzucano.

*Rok 1968/1969.* Następujące chwasty, uprzednio zakażane wirusem żółtaczkii, wysadzono na poletka w I dekadzie października: 270 roślin gwiazdnicy, 72 — babki, 52 — tasznika. Przed wysadzeniem, w wyniku badań serologicznych stwierdzono tylko 5 zawirusowanych roślin gwiazdnicy oraz 2 tasznika. Obserwacje makroskopowe nad oceną zdrowotności roślin były trudne i na ich podstawie niemożliwe byłoby postawienie diagnozy. Przebieg warunków klimatycznych w zimie przedstawiono w tab. 1 i 2. Jak z nich wynika zima 1968/69 była dość mroźna i niemal bezśnieżna, w wyniku czego wszystkie chwasty doświadczalne wymarły.

*Rok 1969/1970.* W latach 1969/70 doświadczenia powtórzono wysadzając po inokulacji 87 roślin gwiazdnicy (w tym 5 chorych), 62 — babki. Zima charakteryzowała się dużą ilością opadów, w porównaniu z zimą ubiegłą, przy dość niskich temperaturach (tab. 1 i 2). W wyniku tego

Tabela 1

Średnie temperatury powietrza w Warszawie w okresie zimowym 1968/69 oraz 1969/70 (w °C)

|         | XI  | XII  | I    | II   | III  |
|---------|-----|------|------|------|------|
| 1968/69 | 3,9 | -3,4 | -5,7 | -4,0 | -1,9 |
| 1969/70 | 5,6 | -4,1 | -5,7 | -5,0 | 0,6  |

Tabela 2

Sumy opadów miesięcznych w Warszawie (w mm)

|         | XI   | XII  | I    | II   | III  |
|---------|------|------|------|------|------|
| 1968/69 | 38,2 | 3,6  | 10,4 | 17,0 | 19,1 |
| 1969/70 | 59,9 | 41,0 | 48,1 | 28,4 | 37,3 |

Wyniki badania zakażenia roślin-chwastów przez wirus żółtaczkowy buraka w 1969 r.

| Województwa    | <i>Stellaria media</i> | <i>Plantago lanceolata</i> | <i>Plantago major</i> | <i>Taraxacum officinale</i> | <i>Capsella bursa-pastoris</i> | <i>Sonchus arvensis</i> | <i>Senecio vulgaris</i> | <i>Convolvulus arvensis</i> | <i>Polygonum convolvulus</i> | <i>Thlaspi arvense</i> |
|----------------|------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------|
| Bydgoskie      | 0/13*                  | —                          | —                     | 0,47                        | —                              | —                       | —                       | —                           | —                            | —                      |
| Gdańskie       | 0/1                    | 0/2                        | 0/5                   | 0/19                        | 7/11                           | 0/4                     | —                       | —                           | —                            | 0/12                   |
| Kieleckie      | 0/1                    | 0/16                       | 0/7                   | —                           | 0,23                           | 0/2                     | —                       | 2/2                         | —                            | —                      |
| Krakowskie     | 0/3                    | 1/29                       | —                     | 0/20                        | —                              | —                       | —                       | —                           | —                            | —                      |
| Lubelskie      | 0/14                   | 0/9                        | —                     | —                           | 0/1                            | 0/22                    | —                       | —                           | 0/2                          | —                      |
| Olsztyńskie    | 14/121                 | 1/80                       | —                     | —                           | 2/43                           | 0/101                   | 0/56                    | 2/2                         | 0/50                         | 0/31                   |
| Opolskie       | 0/48                   | —                          | —                     | —                           | —                              | —                       | —                       | —                           | —                            | —                      |
| Rzeszowskie    | 0/6                    | 0/7                        | 0/5                   | 0/2                         | 2/16                           | 0/26                    | 0/17                    | —                           | 1/33                         | 0/10                   |
| Szczecińskie   | 1/33                   | 0/13                       | —                     | 0/43                        | 0/6                            | 0/4                     | 0/1                     | —                           | —                            | —                      |
| Warszawskie    | —                      | 0/1                        | 2/54                  | 0/3                         | 0/26                           | 0/13                    | —                       | 0/5                         | 1/1                          | —                      |
| Wrocławskie    | 0/12                   | 0/17                       | 0/1                   | 0/3                         | 0/1                            | 0/14                    | 0/49                    | —                           | 1/4                          | —                      |
| Zielonogórskie | 0/13                   | 0/7                        | 3/30                  | 0/14                        | 0/15                           | —                       | 0/3                     | —                           | —                            | —                      |
| Razem          | 15/265                 | 2/181                      | 5/102                 | 0/151                       | 11/142                         | 0/186                   | 0/126                   | 4/9                         | 3/90                         | 0/53                   |

\* Liczba roślin porażonych wirusem żółtaczkowy buraka w stosunku do liczby roślin badanych.

przezimowało 36 roślin gwiazdnicy, 28 — babki oraz 15 — tasznika. Po zbadaniu tych roślin metodą serologiczną, na wiosnę nie stwierdzono ani jednej rośliny porażonej żółtaczką.

#### ZDROWOTNOŚĆ CHWASTÓW ZEBRANYCH W WARUNKACH NATURALNYCH

W celu stwierdzenia zdrowotności chwastów w terenie — na wiosnę oraz w jesieni — przebadano metodą serologiczną oraz częściowo metodą roślin testowych przy użyciu mszycy, 9 różnych gatunków chwastów zestawionych w tab. 3. Chwasty te zebrano w 25 powiatach — 12 województw \*

Zbierano je w pobliżu plantacji buraków silnie porażonych żółtaczką. Po otrzymaniu prób przechowywano je w chłodni i poddawano badaniom serologicznym.

W wyniku tych badań stwierdzono ponownie nieznaczne porażenie chwastów w porównaniu z ilością roślin badanych. Spośród 1305 roślin badanych stwierdzono porażenie tylko u 40, tzn. w 3%, a mianowicie: gwiazdnica — 15 roślin porażonych, babka lancetowata — 2, babka pospolita — 5, tasznik — 11, powój — 4, rdest — 3.

#### PODATNOŚĆ CHWASTÓW NA PORĄŻENIE W WARUNKACH SZKLARNIOWYCH

Z uwagi na nieznaczne porażenie żółtaczką chwastów rosnących w warunkach naturalnych, celem badań prowadzonych w latach 1969 i 1970 było stwierdzenie podatności na wirus żółtaczki tych samych gatunków chwastów rosnących przez cały okres wegetacji w wyjątkowo prowokacyjnych warunkach w szklarni. Przeciętną temperaturę w szklarni przedstawiono w tab. 4. Chwasty te otoczone były przez cały okres ich rozwoju porażonymi burakami, na których prowadzono hodowlę mszyc. Z tych źródeł infekcji zainfekowane mszyce mogły swobodnie migrować i porażać sąsiednie rośliny. W czasie wegetacji chwastów badano ich zdrowotność metodą serologiczną oraz przy użyciu mszyc, które po okresie żerowania na badanych chwastach przenoszono na zdrowe siewki buraków. Wynik tych badań przedstawiono w tab. 5. Jak wynika z tabeli, nawet w tych warunkach chwasty wykazały nieznaczne porażenie żółtaczką, podczas gdy buraki uległy zawirusowaniu niemal w 100%. Ponadto metodą serologiczną stwierdzono nieco mniej chorych roślin niż przy użyciu roślin testowych. W wielu przypadkach przy zastosowaniu metody serologicznej notowano nietypową precypitację zależną od stadium rozwojowego roślin i prawdopodobnie gatunku, uniemożliwiającą prawidłowy odczyt. W związku z tym zastosowanie metody roślin testowych było konieczne.

\* Pragnę serdecznie podziękować Kierownikom wojewódzkich i powiatowych Stacji Kwarantanny i Ochrony Roślin za trud w zbieraniu i przysyłaniu chwastów.



Tabela 4

Zestawienie przeciętnych temperatur i wilgotności w szklarni w poszczególnych dekadach w 1970 r.

| Dekada     | Temperatura w °C |      |      | Względna wilgotność powietrza % |
|------------|------------------|------|------|---------------------------------|
|            | średnia          | max. | min. |                                 |
| 21—30 IV   | 20,8             | 24,8 | 17,3 | 63,5                            |
| 1—10 V     | 19,3             | 25,9 | 13,7 | 67,0                            |
| 11—20 V    | 17,0             | 20,6 | 13,9 | 78,9                            |
| 21—31 V    | 17,3             | 25,6 | 12,5 | 68,1                            |
| 1—10 VI    | 20,5             | 24,7 | 15,1 | 74,6                            |
| 11—20 VI   | 22,5             | 28,0 | 14,9 | 76,5                            |
| 21—30 VI   | 23,5             | 29,7 | 15,4 | 59,5                            |
| 1—10 VII   | 19,3             | 24,4 | 12,6 | 65,8                            |
| 11—20 VII  | 19,8             | 24,8 | 16,1 | 78,9                            |
| 21—31 VII  | 20,6             | 26,0 | 15,5 | 78,6                            |
| 1—10 VIII  | 23,7             | 29,3 | 18,3 | 70,3                            |
| 11—20 VIII | 18,0             | 21,2 | 15,2 | 66,7                            |
| 21—31 VIII | 17,5             | 25,8 | 13,2 | 69,8                            |
| 1—10 IX    | 17,9             | 22,7 | 13,0 | 77,4                            |
| 11—20 IX   | 18,3             | 23,0 | 12,9 | 72,7                            |
| 21—30 IX   | 14,3             | 19,1 | 8,9  | 74,5                            |

Tabela 5

Zestawienie zdrowotności chwastów zakażonych w szklarni wirusem żółtaczki buraka

| Roślina                               | Stan zdrowotny roślin w wyniku badań |                                    |
|---------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
|                                       | serologicznych                       | reinokulacyjnych przy użyciu mszyc |
| <i>Beta vulgaris</i> L.               | 41/46 *                              | —                                  |
| <i>Tetragonia expansa</i> L.          | 16/32                                | —                                  |
| <i>Stellaria media</i> Vill.          | 5/81                                 | 8/81                               |
| <i>Plantago lanceolata</i> L.         | 0/52                                 | 0/52                               |
| <i>Atriplex hortense</i> L.           | 3/21                                 | 3/21                               |
| <i>Thlaspi arvense</i> L.             | 1/15                                 | 1/15                               |
| <i>Capsella bursa - pastoris</i> Med. | 3/10                                 | 4/10                               |
| <i>Polygonum convolvulus</i> L.       | 0/5                                  | 0/5                                |
| <i>Convolvulus arvensis</i> L.        | 0/5                                  | 0/5                                |
| <i>Senecio vulgaris</i> L.            | 1/25                                 | 3/25                               |

\* Ilość roślin porażonych w stosunku do zakażanych.

## WSTĘPNE BADANIA NAD ZDROWOTNOŚCIĄ MSZYC (*APHIS FABAE*) ZNALEZIONYCH NA WIOSNĘ NA BURAKACH

Z przedstawionych badań i obserwacji wynika, że stosunkowo mały procent chwastów na wiosnę jest źródłem infekcji dla mszyc, aczkolwiek chwasty te przy odpowiednich warunkach klimatycznych zimy teoretycznie mogłyby stanowić źródło infekcji [9, 10]. Wobec tego nasunęło się pytanie skąd mszyce przenoszą wirusy na wiosnę na plantacje buraków, jeśli chwasty są w małym procencie źródłem ich przezimowania, a w pobliżu brak porażonych plantacji nasiennych.

W związku z powyższymi wynikami badań w 1967 r. przeprowadzono wstępne obserwacje i doświadczenia nad zdolnością mszyc — *Aphis fabae* — złowionych na plantacjach buraków — do przenoszenia wirusa żółtaczk buraka na rośliny testowe w szklarni w okresie od połowy maja do lipca.

### *Metody badania*

Obserwacje prowadzono na 1 plantacji buraków pastewnych — nasiennych i na 3 plantacjach elit założonych w Kacicach k. Pułtuska oraz w Łomnie na 1 plantacji elity. Plantacje były wielkości od 0,25 ha do 0,50 ha, natomiast plantacja w Łomnie miała ok. 10 ha. Należy zaznaczyć, że plantatorzy założyli poszczególne plantacje obok siebie pomijając izolację przestrzenną. W ten sposób założono plantacje elit, które oddalone były od badanych nasienników kolejno o 10, 100 i 1000 m. Plantacja buraków w Łomnie była całkowicie odizolowana od nasienników. Z każdej plantacji pobierano po 50 liści z uskrzydłonymi mszycami i przewożono do szklarni. Na powyższe 50 prób składały się próby liści zebrane z każdego boku i ze środka plantacji. Próby zbierano w odstępach 4-dniowych począwszy od 12 maja do 31 lipca. Każdorazowo pobierano łącznie z 4 plantacji 200 prób. Każda próba była numerowana, z podaniem daty, miejsca znalezienia, stadium rozwojowego mszycy oraz stanu zdrowotnego rośliny. Po przywiezieniu prób do szklarni przenoszono pojedyncze mszyce na rośliny testowe podatne na wirusy buraka, a mianowicie na siewki szpinaku nowozelandzkiego — *Tetragonia expansa* L. i buraka pastewnego. Rośliny z mszycami przykryto szklanym izolatorem, który po upływie 24 godzin usuwano, a mszyce niszczone. Obserwacje nad zdrowotnością roślin testowych oraz buraków na plantacjach przeprowadzano systematycznie co 10 dni.

*Przebieg doświadczeń.* Pierwsza obserwacja nad występowaniem mszyc na burakach, przeprowadzona 12 V, dała wynik negatywny. Nie znaleziono jeszcze żadnej mszycy — *Aphis fabae*, jak również innego gatunku. Pierwsze uskrzydłone osobniki zebrano dopiero 19 V na plan-

tacji nasiennej, która wykazywała porażenie mozaiką w 90%. Nie stwierdzono natomiast ani jednej rośliny porażonej wirusem żółtaczki buraka na żadnej plantacji w ciągu całej wegetacji. Plantacja nasienna wykazała w lipcu 100% porażenie mozaiką. Zależnie od odległości pól z elitami od nasienników wystąpiło w końcu lipca porażenie mozaiką w różnym stopniu. Na plantacji w Łomnie k. Warszawy, odizolowanej całkowicie od plantacji nasiennych, nie znaleziono ani jednej rośliny porażonej zarówno mozaiką jak i żółtaczką. Na plantacjach w Kacicach stwierdzono porażenie mozaiką tylko w 2% na polu odizolowanym od nasienników o 1000 m, a w 76% w odległości 10—100 m. Ponieważ stwierdzono tylko występowanie wirusa mozaiki na badanym terenie, dlatego do dalszych doświadczeń testowych stosowano tylko siewki buraka pastewnego, jako najodpowiedniejszej rośliny dla wirusa mozaiki. Objawy żółtaczki wystąpiły w szklarni tylko na 5 roślinach szpinaku zakażonego mszycą zebraną na plantacji elit w Kacicach. W tabeli 6 przedstawiono ilości zebranych prób w poszczególnych terminach obserwacji oraz stan zdrowotny buraków.

W warunkach prowadzonych doświadczeń spośród 939 zebranych prób mszyce przeniosły wirus mozaiki tylko w 10 przypadkach (w tym 4 mszyce uskrzydłone i 6 larw). Należy zaznaczyć, że mszyce trudno przetrzymywały warunki transportu w tak upalne lato, jakie było w 1967 r. Większość uskrzydłonych mszyc po przywiezieniu do szklarni była martwa. Pozostała przy życiu ilość mszyc również w małym procencie przeniosła wirusa mozaiki na rośliny testowe pomimo zebrania mszyc na roślinach porażonych mozaiką.

Jak wynika z wyżej opisanych wstępnych doświadczeń mszyce — *Aphis fabae* przeniosły wirus mozaiki tylko w sporadycznych przypadkach. Jak podaje Cockbain i inni [3]) *Aphis fabae* jest mniej skutecznym wektorem niż *Myzus persicae*. Ponadto zdaniem autorów uskrzydłone osobniki mszycy burakowej bardzo rzadko są zdolne do przenoszenia wirusa mozaiki buraka. Zdolność w przenoszeniu wirusa wzmagają się wówczas, gdy mszyce przed żerowaniem na porażonych roślinach poddane są kilkugodzinnej głodówce, którą stosuje się zawsze w doświadczeniach szklarniowych nad przenoszeniem. W warunkach przeprowadzonych doświadczeń głodówki nie stosowano, a mszyce zebrane na polu przenoszono bezpośrednio na rośliny testowe. Okazało się, że metoda zastosowana w prowadzonych badaniach nie wykazała faktycznej zdolności mszyc do przenoszenia wirusa mozaiki, pomimo że rośliny buraka, na których żerowały mszyce porażone były mozaiką.

Z doświadczeń Talhouka i Heinza [12] wynika, że mszyce — *Myzus persicae* zdolne były do przeniesienia wirusa żółtaczki nawet po 9 dniach w przypadku utrzymywania ich w temperaturze od —1 do —2°C. Stąd wniosek, że czym wyższa temperatura tym mniejsza infekcyjność mszyc spowodowana inaktywacją wirusa. Dlatego też za jedną z przyczyn ni-

Ilościowe zestawienie zebranych prób z mszycami *Aphis fabae* w poszczególnych terminach obserwacji w 1967 r.

| Data obserwacji | Ilość zebranych prób |           |                |          |        |                        |           |              |          |   | Porażenie plantacji % |           |   |
|-----------------|----------------------|-----------|----------------|----------|--------|------------------------|-----------|--------------|----------|---|-----------------------|-----------|---|
|                 | ogólna               |           |                |          |        | w tym                  |           |              |          |   | mozaiką               | żółtaczką |   |
|                 | mszyc uskrzydłonych  |           | w tym z roślin |          | ogólna | mszyc nieuskrzydłonych |           | w tym roślin |          |   |                       |           |   |
|                 | ogólna               | z mozaiką | z mozaiką      | zdrowych |        | ogólna                 | z mozaiką | z mozaiką    | zdrowych |   |                       |           |   |
| Nasienniki      |                      |           |                |          |        |                        |           |              |          |   |                       |           |   |
| 12 V            | —                    | —         | —              | —        | —      | —                      | —         | —            | —        | — | —                     | 85        | — |
| 19 V            | 50                   | 48        | 2              | —        | —      | —                      | —         | —            | —        | — | —                     | 96        | — |
| 23 V            | 40                   | 37        | 3              | —        | —      | —                      | —         | —            | —        | — | —                     | —         | — |
| 29 V            | 50                   | 50        | —              | —        | —      | —                      | —         | —            | —        | — | —                     | —         | — |
| 6 VI            | 10                   | 10        | —              | —        | —      | —                      | —         | —            | —        | — | —                     | —         | — |
| 19 VI           | 50                   | 31        | —              | —        | 19     | 19                     | —         | —            | —        | — | —                     | —         | — |
| 23 VI           | 40                   | 32        | —              | —        | 8      | 8                      | —         | —            | —        | — | —                     | —         | — |
| 28 VI           | 40                   | 37        | 1              | —        | 2      | 2                      | —         | —            | —        | — | —                     | —         | — |
| Elita           |                      |           |                |          |        |                        |           |              |          |   |                       |           |   |
| 19 VI           | 50                   | 42        | —              | 42       | 8      | 8                      | —         | —            | —        | — | 8                     | 0         | — |
| 23 VI           | 50                   | 50        | 2              | 48       | —      | —                      | —         | —            | —        | — | —                     | —         | — |
| 28 VI           | 50                   | 50        | —              | 50       | —      | —                      | —         | —            | —        | — | —                     | —         | — |
| 2 VII           | 50                   | 50        | 13             | 37       | —      | —                      | —         | —            | —        | — | —                     | —         | — |
| 7 VII           | 50                   | 9         | 4              | 5        | 41     | 41                     | —         | —            | —        | — | 20                    | 29        | — |
| 12 VII          | 50                   | 37        | 19             | 18       | 13     | 13                     | —         | —            | —        | — | 12                    | —         | — |
| Elita           |                      |           |                |          |        |                        |           |              |          |   |                       |           |   |
| 19 VI           | 50                   | 43        | 1              | 42       | 7      | 7                      | —         | —            | —        | — | 7                     | 0         | — |
| 23 VI           | 37                   | 34        | —              | 34       | 3      | 3                      | —         | —            | —        | — | 3                     | —         | — |
| 28 VI           | 50                   | 50        | 1              | 49       | —      | —                      | —         | —            | —        | — | —                     | —         | — |
| 2 VII           | 50                   | 50        | 3              | 47       | —      | —                      | —         | —            | —        | — | —                     | —         | — |
| 7 VII           | 41                   | 41        | 6              | 35       | —      | —                      | —         | —            | —        | — | —                     | —         | — |
| 12 VII          | 48                   | 39        | 10             | 29       | 9      | 9                      | —         | —            | —        | — | 8                     | —         | — |
| 20 VII          | 50                   | 10        | 4              | 6        | 40     | 40                     | —         | —            | —        | — | 20                    | —         | — |
| 25 VII          | 33                   | —         | —              | —        | 33     | 33                     | —         | —            | —        | — | —                     | —         | — |

skiego procentu przeniesienia wirusów przez mszyce zebrane na porażonych roślinach, można uważać nieodpowiednią temperaturę w czasie transportu owadów do szklarni, oddalonej o 60 km.

## LITERATURA

1. Björling K.: Incidence of beet yellows virus in weeds in Sweden and some notes on differential hosts for strains of the virus. *Annls. Acad. Regiae Sci. Ups.* 1958, t. 2, s. 17—32
2. Björling K., Nilson B.: Observations on host range and vector relation of beet mild yellowing virus. *Socker* 1966, t. 2, z. 21, s. 1—14
3. Cockbain A. J., Gibbs A. J., Heathcote G. D.: Some factors affecting the transmission of sugar beet mosaic and pea viruses by *Aphis fabae* Scop. and *Myzus persicae* Sulz. *Ann. appl. Biol.* 1963, t. 52, s. 133—143
4. Grela T.: Badania nad wirusem żółtaczki buraka cukrowego. *Pr. nauk. Inst. Ochr. Rośl.* 1966, t. 8, z. 1, s. 5—78
5. Heathcote G. D., Dunning R. A., Wolfe M. D.: Aphids on sugar beet and some weeds in England, and notes on weeds as a source of beet viruses. *Pl. Path.* 1965, t. 14, z. 1, s. 1—10
6. Jadot R., Roland G., Riga A.: Étude de l'épidémiologie des virus de la jaunisse de la betterave. *Parasitica* 1969, t. 25, z. 3, s. 97—108
7. Jodko-Narkiewicz J.: Ekologiczne podstawy zwalczania chorób wirusowych buraka i ich wektorów. *Pr. nauk. Inst. Ochr. Rośl.* 1966, t. 8, z. 1, s. 79—108
8. Roland G., Jadot R., Riga A.: Étude de l'épidémiologie des virus de la jaunisse de la betterave. *Parasitica* 1968, t. 24, z. 4, s. 121—128
9. Russel G. E.: The host range of some English isolates of beet yellowing viruses. *Ann. appl. Biol.* 1965, t. 55, s. 245—252
10. Sandner H.: Zagadnienia rejestracji i prognoz chorób i szkodników buraka cukrowego w Polsce. *Gaz. cukr.* 1959, z. 3—4, s. 287—288
11. Stachyra T.: Niektóre zagadnienia z zakresu szkodliwości wiroz buraka. *Zesz. probl. Post. Nauk rol.* 1969, z. 94, s. 151—165
12. Talhouk A. S., Heinze K.: Über die Haltbarkeit des Virus der Vergilbungs-krankheit der Zuckerrübe in bzw. am Überträger *Mysodes persicae* Sulz. (bei niederen Temperaturen). *Z. PflKrankh.-PflSch.* 1969, t. 76, z. 2, s. 65—67

Данута Ксенжск

ИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ НАД РОЛЬЮ НЕКОТОРЫХ СОРНЯКОВ  
В РАСПРОСТРАНЕНИИ ВИРУСА ЖЕЛТУХИ СВЕКЛЫ (*Beta virus 4*, Smith)

## Резюме

Районы появления в Польше желтухи на свекле разработаны на основе данных в Лаборатории прогнозов и сигнализации Института защиты растений в 1960—1970 гг. В районах сильной интенсивности появления болезни проведены в 1967—1970 гг. в Отделе экологии Польской Академии Наук в Варшаве наблюдения и опыты над ролью некоторых сорняков как источников инфекции и перезимовки вируса желтухи свеклы в естественных условиях. Состояние здоровья двухлетних сорняков, собранных в 12-ти воеводствах (25 повятах), исследовано по серологическому методу и по тестовым растениям при использовании тлей — *Myzus persicae*. Кроме того, 8 видов сорняков было подвергнуто инфекции, создавая провокационные тепличные условия для проверки их восприимчивости.

Затем осенью они высаживались в естественных условиях, чтобы проверить их способность к перезимовке в зависимости от хода зимних условий.

Кроме того исследовалось состояние мигрирующих тлей — *Aphis fabae* на свекле в весенний период, перенося их на тестовые растения в теплице — восприимчивые к вирусам свеклы.

В результате исследований установлен очень низкий процент поражения собранных сорняков на местах и в теплице. В тех же самых условиях на растущей свекле обнаружено поражение, достигающее 100%. Оказалось, что двулетние сорняки мало восприимчивы к поражению и тем самым в естественных условиях не являются ответственными за распространение болезни в наших климатических условиях. Основным источником инфекции являются свекловичные высадки. Все высаженные на местах сорняки в 1968/69 году вымерзли, а около 50% сорняков перезимовало в 1969/70 году, не обнаруживая однако вирусного поражения весной.

*Danuta Książek*

## STUDIES ON THE SIGNIFICANCE OF CERTAIN WEEDS IN SPREADING THE VIRUS OF BEET YELLOWS (*BETA VIRUS 4*, SMITH)

### Summary

Regions of the occurrence of yellows in beets in Poland were identified on the basis of data provided by the Laboratory of Forecasts and Signalling, Institute of Plant Protection, during years of 1960—1970. In regions with high intensity of the disease the Institute of Ecology, Polish Academy of Sciences in Warsaw carried out during years 1967—1970 observations and experiments on the significance of certain weeds as sources of infection and hibernation of the virus of beet yellows under natural conditions. The health status of biennial weeds collected in 12 provinces (25 countries) was examined with the aid of serological method and test plants with the use of aphids — *Myzus persicae*. Besides, 8 weed species were subjected to infection providing them with provocative glasshouse conditions in order to test their susceptibility. Afterwards they were planted in autumn under natural conditions in order to check their ability of hibernation in relation to the course of winter.

Moreover, the health status of aphids — *Aphis fabae* — migrating on beets in a spring time was examined, while transferring them in glass-house on test plants susceptible to beet viruses.

As a result of studies a low per cent of the infestation of weeds collected in field and also in glass-house was found. Beets growing under the same conditions indicated the infestation of 100%. It appeared that biennial weeds are not much susceptible to infection and therefore not only they may be responsible for spreading disease under natural conditions of our climate. Beet plantings are the main sources of infection. All weeds planted in field were frozen in 1968/69, while about 50% of weeds overwintered in 1969/70, while virus infected plants perished.