Różnice w degeneracji ziemniaka w obrębie jednego terenu w zależności od nalotów mszyc

Differences in degree of disease in potatoes in the same area dependant
on difference in aphides — invasion

A. MIKULSKA-MACHETA

WSTĘP

Ustalenie rejonów korzystnych dla upraw ziemniaka opiera się nie tylko na właściwościach glebowych i klimatycznych danego terenu, ale w równym stopniu opierać się winno na intensywności nalotów mszyc związanych z kierunkami wiatrów i źródłem infekcji. Stąd pobrzeża morskie i łańcuchy górskie uważane są na ogół za tereny, w których przenoszenie infekcji wirusowej przebiega słabiej niż na niżu.

Celem niniejszej pracy jest wykazanie, że w pewnych wypadkach w obrębie jednego rejonu blisko siebie położone uprawy ziemniaczane mogą podlegać nalotom mszyc w różnym stopniu, wpływając tym samym na różny stopień zdrowotności ziemniaków i różnice w stopniu ich degeneracji.

Doświadczenia przeprowadzone zostały w okolicy Krakowa, na terenie wybitnie degeneracyjnym dla upraw ziemniaczanych.

Dla przeprowadzenia badań wybrano dwa punkty — Mydlniki i Rzęsę, odległe od siebie zaledwie o 1 km. Jak wykazują wieloletnie doświadczenia rolnicze, degeneracja ziemniaków w Mydlnikach zachodzi znacznie szybciej niż w Rzęsę. Należało stwierdzić, czy przyczyną tego zjawiska są różnice w intensywności nalotów mszyc przenoszących infekcję. Badanie intensywności nalotów mszyc w Mydlnikach i Rzęsę poprzedziły dokładne badania zdrowotności i plonowania ziemniaków w latach 1955—1957.

Opis punktów doświadczalnych

Badania nalotów mszyc na uprawy ziemniaka oraz obserwacje jego degeneracji prowadzono w gospodarstwach doświadczalnych Wyższej Szkoły Rolniczej w Mydlnikach i Rzęsę. Sąsiadujące te miejscowości są położone około

Ryc. 1. Mapa okolic Mydlnik i Rząski. Kółka oznaczają poletka doświadczalne, liczby w nich zawarte poszczególne lata przeprowadzonych doświadczeń

10 km na zachód od Krakowa, w dolinie potoku Rudawa (ryc. 1). Dolinę tę ujmują od południa skaliste wyniosłości jurajskie pasma krakowsko-wieluńskiego, od północy faliste wzniesienia kredowe (Haupt 1913).

Doświadczenia z ziemniakami w Mydlnikach założono na wysokości 210 m nad poziomem morza. Poletka usytuowano we wschodnim kompleksie pól należących do gospodarstwa doświadczalnego. Kompleks ten jest prawie płaski,

o bardzo łagodnym nachyleniu w kierunku południowym, rozciąga się on równolegle do koryta potoku Młynówka Królewska, dopływu Rudawy leżącego na poziomie doliny tej rzeki. Poletka doświadczalne z dwoma odmianami ziemniaków: Epoka i Dar (Ackersegen) umiejscawiano między uprawami ziemniaków miejscowych (ryc. 1). Poletka zakładano na glebach lekkich, powstałych z utworów aluwialnych, wykazujących słabe cechy zbielicowania.

Doświadczenie z ziemniakami w Rzęsce zostało założone na wysokości 250 m nad poziomem morza, w odległości około 1 km od niżej położonej doliny Rudawy. Różnica wysokości między doliną rzeczną, gdzie były założone doświadczenia w Mydlnikach, a poziomem, na którym założono poletka w Rzęsce, wynosi około 40 m. Od południowego wschodu Rzęskę od Mydlnik oddziela teren zalesiony (Ryc. 1). Poletka zostały usytuowane na polach będących od szeregu lat w uprawie. Podobnie jak w Mydlnikach, tak i w Rzęsce poletka zostały założone na glebach lekkich, wykazujących cechy, zbielicowania.

Stosunki klimatyczne badanego terenu

Rejon podkrakowski charakteryzuje się stosunkowo dużą ilością opadów. Średnie wartości wieloletnie (okres 1891—1930 r.) opadów wynoszą 721 mm. Maksymalne opady występują w miesiącu lipcu 111 mm. Średnia temperatura okresu wegetacyjnego — 16 °C (E r m i c h 1951). Miesiąc lipiec charakteryzował się najwyższą średnią temperaturą. W 1958 r. wynosiła ona 18,9 °C, w 1959 r. — 20 °C. Obserwacje kierunku wiatrów wykazały stałą przewagę wiatrów o kierunku zachodnim i północno-zachodnim. Taki układ prądów powietrznych (oceanicznych) przeważa w miesiącach letnich (G u m i ń s k i 1951). Według G u m i ń s k i e g o duży wpływ na kierunek wiatru mają doliny rzeczne. W okolicach Krakowa wiatry docierają od zachodu bez przeszkód dolinami Wisły i Rudawy.

W roku 1960 na przykład w miesiącu czerwcu na 18 dni wietrznych zanotowano 10 dni z wiatrem o kierunku zachodnim, w lipcu na 24 dni 11 dni było z wiatrem zachodnim, w sierpniu na 24 dni 13 dni wykazywało wiatr o kierunku zachodnim. Wiatry zachodnie charakteryzowały się także stosunkowo największą szybkością.

WYNIKI OBSERWACJI ZDROWOTNOŚCI I PLONÓW ZIEMNIAKÓW W LATACH 1955—1957 W MYDLNIKACH I RZĄSCIE

Pierwsze dokładne obserwacje degeneracji ziemniaków w Mydlnikach i w Rzęsce były prowadzone przez okres trzech lat od 1955 do 1957 roku. Ryc. 2 i 3 przedstawia średnie plony spod jednego krzaka dwóch odmian ziemniaków sprowadzonych z Pomorza w 1955 roku i stale reprodukowanych z tych samych osobników przez trzy kolejne lata w Mydlnikach i Rzęsce. Aczkolwiek w pierwszym roku uprawy plony w Mydlnikach były wyższe niż w Rzęsce, w latach następnych, szczególnie w trzecim roku uprawy zaznaczył się w Mydlni-

kach gwałtowny spadek plonów, w związku z krańcowo przebiegającą degeneracją. W Rząsce plony w trzecim roku uprawy utrzymywały się na stosunkowo wyższym poziomie.

Odzwierciedleniem plonowania był procentowy udział roślin opanowanych chorobami wirusowymi w obu miejscowościach (tab. 1). Różnica zaznaczyła

Ryc. 2. Plony uzyskane w latach 1955—1957 w Mydlnikach

Ryc. 3. Plony uzyskane w latach 1955—1957 w Rząsce

się zwłaszcza w trzecim roku uprawy; w Rząsce ziemniaki porównywanych odmian Epoka i Dar zostały opanowane chorobami wirusowymi w 73 — 76 %, podczas gdy w Mydlnikach rośliny uległy opanowaniu chorobami w 100 %.

Tabela 1

Procentowy udział poszczególnych chorób wirusowych dwóch odmian ziemniaków w Mydlnikach i Rząsce w latach 1955—1957

	Rok	Odmiana	Smugowatość %	Mozaika %	Kędzierzawka %	Liściozwój %
Mydlniki	1955	Epoka	—	—	—	6,7
		Dar	6,7	3,3	6,7	—
	1956	Epoka	23,3	13,3	10,0	10,0
		Dar	3,3	10,0	16,7	20,0
	1957	Epoka	26,7	20,0	30,0	26,7
		Dar	23,3	30,0	30,0	20,0
Rząsce	1955	Epoka	3,3	3,3	—	3,3
		Dar	—	3,3	—	3,3
	1956	Epoka	6,7	13,3	—	13,3
		Dar	6,7	20,0	—	3,3
	1957	Epoka	33,3	33,3	3,3	16,7
		Dar	33,3	23,3	16,7	20,0

METODY BADANIA INTENSYWNOŚCI NALOTÓW MSZYC

Wobec znacznych różnic, jakie zachodzą między odmianami ziemniaków w stopniu opanowania ich przez mszyce, dla porównania wybrano dwie odmiany różniące się pod tym względem Epokę i Dar (Ackersegen). Jak wykazały obserwacje, rośliny tej ostatniej odmiany są wyraźnie przez mszyce unikane. (S i e m a s z k o 1952).

Materiał sadzeniakowy ziemniaków odmiany Epoka i Dar w stopniu s-elity został sprowadzony w roku 1958, tak jak w roku 1955, z Pomorza Zachodniego i następnie reprodukowany przez trzy lata z rzędu, do roku 1960, w Mydlnikach i Rzęsce.

Poletka doświadczalne o powierzchni 100m² z wymienionymi odmianami zakładano w połowie maja, w środku dużych pól ziemniaczanych, celem kontrolowania opanowania ich przez mszyce w zwartym łanie.

Oceny stopnia opanowania roślin przez mszyce bezskrzydłe dokonywano metodą 100 liści (D a v i e s 1932). W odstępach 4-dniowych zbierano próby liściowe z dolnych piętér krzaków ziemniaczanych, po dwa liście z każdego krzaka, przechodząc pole wzdłuż i w poprzek. Występowanie form uskrzydłonych określano metodą Moericke'go. Dokonywano połowu mszyc za pomocą okrągłych naczyń chwytnych o średnicy 24 cm, których wewnątrz było intensywnie żółte, koloru forsycji. Złowione owady zbierano z pułapek w odstępach 4-dniowych, podobnie jak i próby liściowe, następnie poddawano obserwacji pod lupą binokularną, w celu rozróżnienia gatunków wchodzących w skład populacji mszycowej. Badania te prowadzone były przez trzy lata od 15 czerwca do 15 sierpnia.

W tym czasie, w okresie kwitnienia, ziemniaki poddawano ocenie zdrowotności na podstawie objawów zewnętrznych w obserwacji polowej. Obserwacji poddawana była każda roślina na poletku doświadczalnym.

Stan zdrowotny ziemniaków w latach 1958—1960

Obserwacje zdrowotności wykonywano w ciągu trzech lat od 1958 do 1960 roku, w drugiej połowie lipca, w okresie kwitnienia ziemniaków zarówno w Mydlnikach, jak i w Rzęsce. Wyniki obserwacji zestawiono w tabeli 2. Z tabeli tej wynika, że opanowanie chorobami wirusowymi ziemniaków obu odmian było na ogół silniejsze w Mydlnikach niż w Rzęsce, podobnie jak to wykazały doświadczenia w latach 1955—1957. Dominującymi chorobami wirusowymi były przenoszone przez mszyce smugowatość i liściszwoj. U odmiany Dar zaznaczyła się większa wrażliwość na infekcję niż u odmiany Epoka. Na odmianie Epoka przeważały objawy liściszwoju, na odmianie Dar objawy wywołane obecnością wirusa Y.

Tabela 2

Procentowy udział poszczególnych chorób wirusowych dwóch odmian ziemniaków w Mydlnikach i Rząsce w latach 1958—1960

	Rok	Odmiana	Smugowa- tość %	Mozaika %	Kędzierzaw- ka %	Liściozwój %
Mydlniki	1958	Epoka	4,0	2,0	1,0	3,0
		Dar	5,0	8,0	2,0	2,0
	1959	Epoka	26,3	7,7	3,6	14,0
		Dar	31,2	8,6	8,2	8,2
	1960	Epoka	31,3	21,9	18,5	21,8
		Dar	34,2	28,9	18,4	15,7
Rząska	1958	Epoka	6,0	1,0	—	1,0
		Dar	7,0	—	—	1,0
	1959	Epoka	8,0	8,0	4,0	8,0
		Dar	8,0	12,0	6,0	4,0
	1960	Epoka	29,6	35,1	2,7	10,8
		Dar	31,8	22,7	13,6	13,6

Występowanie mszyc na badanych uprawach ziemniaków w latach 1958—1960

Występowanie mszyc form uskrzydłych i bezskrzydłych na ziemniakach odmiany Epoka i Dar w Mydlnikach i w Rząsce ilustrują kolejne wykresy z lat 1958, 1959 i 1960 (ryc. 4, 5, 6 i 7). Jak wynika z wykresów, *Doralis rhamni* i *Doralis frangulae* zarówno w formach uskrzydłych, jak i bezskrzydłych przeważały ilościowo nad *Myzus persicae*, niezależnie od miejscowości i odmiany. Pozostałe gatunki mszyc jak: *Macrosiphum euphorbiae*, *Doralis fabae* odgrywają nieznaczną stosunkowo rolę. Jest to zgodne z wynikami badań Siemaszko (1952), Gabriela (1959), Malca (1957) i Gałęckiej (1959).

Miesiąc lipiec w ciągu trzech lat obserwacji był okresem najsilniejszego pojawu mszyc, który rozciągał się na stosunkowo długi okres czasu — ponad dwa tygodnie. Na ogół naloty form uskrzydłych wyprzedzały nieco pojawienie się form bezskrzydłych. Pojawienie się znacznej ilości mszyc, które można uważać za nalot, zanotowano najwcześniej w roku 1959 w Rząsce 3 lipca. Ujawnił się on na odmianie Epoka. Najpóźniejszy pojaw mszyc zanotowano w Mydlnikach 20 lipca w 1960 roku.

W okresie prowadzenia obserwacji większą ilość mszyc stwierdzano stale na odmianie Epoka niż na odmianie Dar. Różnice w ilości zebranych mszyc między odmianami dochodziły do 25 %. Różnice te zaznaczały się zarówno

Ryc. 4. Udział poszczególnych gatunków w populacji mszycowej w Mydlnikach (formy bezskrzydłe) w latach 1958—1960. Cyfry oznaczają lata

Ryc. 5. Udział poszczególnych gatunków w populacji mszycowej w Rzęsce (formy bezskrzydłe) w latach 1958—1960

przy metodzie 100 liści, jak i naczyń chwytnych. Niemniej, jak to wynika z obserwacji zdrowotności (tab. 2), odmiana Dar okazała się bardziej podatna na zakażenie chorobami wirusowymi, wykazała bowiem wyższy procent roślin porażanych tymi schorzeniami.

Analizując przebieg warunków pogodowych w ciągu trzech lat prowadzenia doświadczeń: temperatury i opadów oraz nasilenia występowania mszyc nie stwierdzono między tymi zjawiskami bezpośredniej zależności. Można

Ryc. 6. Ilość mszyc uskrzydłych w Mydlnikach w latach 1958—1960

Ryc. 7. Ilość mszyc uskrzydłych w Rząsce w latach 1958—1960

przypuszczać, że dane meteorologiczne (np. średnia temperatura) nie odzwierciedlają właściwych warunków mikroklimatu panującego w obrębie poletek doświadczalnych.

Ryciny 8 i 9 przedstawiają sumaryczną ilość mszyc uskrzydłych i bezskrzydłych w obu porównywanych przez nas miejscowościach, Mydlnikach i Rzęsce.

Ryc. 8. Sumaryczna ilość mszyc bezskrzydłych w Mydlnikach i Rzęsce w latach 1958—1960

Zarówno silniej opanowana przez mszycę odmiana Epoka, jak i odmiana Dar wykazują szczególnie w ilości form bezskrzydłych większe nasilenie występowania mszyc w Mydlnikach niż w Rzęsce. Największe nasilenie występowania mszyc przez trzy kolejne lata obserwacji stwierdzono na chętnie odwiedzanej przez mszycę odmianie Epoka w Mydlnikach. W Rzęsce oddalonej zaledwie o 1 km ilość mszyc spada w tych samych okresach niemal do połowy. Wyniki

Ryc. 9. Sumaryczna ilość mszyc uskrzydłych w Mydlnikach i Rzęsce w latach 1958—1960

te są zgodne z obserwacjami stanu zdrowotnego roślin (tab. 2) i z szybkością degeneracji ziemniaka w obu miejscowościach (Ryc. 2 i 3). Jak to zaznaczono, stosunkowo mniejsza ilość mszyc związana z odmianą Dar niż z Epoką nie miała wpływu na różnice w przebiegu degeneracji tych dwóch odmian. Natomiast różnice w nasileniu występowania mszyc między obu miejscowościami na porównywanych odmianach znalazły swoje odbicie w stanie zdrowotnym zarówno jednej, jak i drugiej odmiany w Mydlnikach i Rzęsce.

ZAGADNIENIE RÓŻNICY W NASILENIU WYSTĘPOWANIA MSZYC
W MYDLNIKACH I W RZĄSCE W LATACH 1958—1960

W okresie prowadzonych w ciągu trzech lat obserwacji stwierdzono różnice w zdrowotności związane z silniejszym opanowaniem przez mszyce ziemniaków w Mydlnikach niż w Rzęsce. Tym samym, ziemniaki w Rzęsce znajdują korzystniejsze warunki rozwoju niż w Mydlnikach. W naszych obserwacjach poletka doświadczalne zostały założone w obu miejscowościach na glebach lekkich, słabo zbielicowanych, czynnik glebowy zatem nie mógł mieć wpływu na rozwój roślin i wysokość plonów. Decydujący był postęp degeneracji ziemniaków spowodowany rozwojem chorób wirusowych, wywołanych obecnością wirusa Y i liściozwoju, który z kolei wykazuje ścisłą zależność od intensywności nalotów mszyc.

Stwierdzona istotna różnica w intensywności nalotów w dwóch miejscowościach odległych od siebie zaledwie około 1 km może znaleźć wytłumaczenie jedynie w usytuowaniu poletek doświadczalnych. Poletka w Mydlnikach założono na wysokości 210 m n.p.m. w pobliżu koryta potoku Młynówka w dolinie Rudawy. Kierunek doliny Rudawy przebiega z zachodu na wschód, zgodnie z kierunkiem panujących wiatrów. Poletka w Mydlnikach położone w dolinie potoku były silniej opanowane przez mszyce niż sąsiadujące powyżej doliny, położone poletka w Rzęsce. Uderzające jest stwierdzone przez nas zjawisko silniejszego ciągu mszyc wzdłuż doliny Rudawy niż na zaznaczonej w terenie zaledwie około 40 m wzniesionej okalającej wyżynie.

Dodać jeszcze należy, że od strony wschodniej przylega do Rzęski teren zalesiony, porośły głównie sosną. W sąsiedztwie zadrzewień stosunkowo dużo rozmnaża się ssaków owadożernych, owadów pasożytniczych i drapieżnych, które odgrywają rolę biologicznego regulatora, ograniczając możliwość rozwoju szkodników (Narkiewicz-Jodko 1960). Mogło to mieć ewentualnie wpływ na ilość mszyc, głównie form uskrzydłych, jednak nie mogło zadecydować o intensywności nalotów. Las może być ważną barierą dla nalotów owadów, o ile jest usytuowany od strony kierunku wiejących wiatrów, co w wypadku Rzęski nie miało miejsca.

STRESZCZENIE WYNIKÓW

1. Badania postępującej degeneracji ziemniaków związanej z rozwojem chorób wirusowych prowadzono dwukrotnie od 1955 do 1957 roku i od 1958 do 1960 w Mydlnikach i odległej o 1 km Rzęsce wykazały wyraźne różnice w opanowaniu wirusem Y i liściozwojem ziemniaków w obu miejscowościach.

2. Stwierdzono zależność między ilością mszyc a procentową ilością roślin opanowanych wirusem Y i liściozwojem. Zależność dotyczyła tylko drugiego i trzeciego roku uprawy. Ziemniaki pomorskie w pierwszym roku uprawy nie wykazują objawów chorób wirusowych.

3. W składzie fauny mszycowej występującej na ziemniakach w Mydlnikach i Rzęsce dominowały gatunki mszyc: *Doralis rhamni* *Doralis*, *frangulae* i *Myzus persicae* o największym znaczeniu gospodarczym. W małej ilości stwierdzono ponadto obecność gatunków takich jak: *Aulacorthum solani*, *Macrosiphum euphorbiae* *Doralis fabae*.

4. Ilość mszyc bezskrzydłych była większa niż uskrzydłych. Naloty form uskrzydłych wyprzedzały nieco masowe pojawienie się form bezskrzydłych.

5. Odmianą ziemniaków silniej zaatakowaną przez mszyce, tak przez formy uskrzydłone, jak i bezskrzydłe w porównaniu z odmianą Dar okazała się odmiana Epoka. Niemniej obserwacje zdrowotności wykazały, że odmiana Dar jest bardziej podatna na zakażenie chorobami wirusowymi, głównie wirusem Y.

6. Nie stwierdzono bezpośredniego związku między przebiegiem czynników pogodowych a występowaniem mszyc.

7. Stwierdzone przez nas różnice w zdrowotności ziemniaków w Mydlnikach i oddalanej o 1 km Rzęsce mogą znaleźć wytłumaczenie jedynie w różnym usytuowaniu poletek doświadczalnych. Poletka w Mydlnikach położone niżej w dolinie potoku narażone były na silniejsze opanowanie upraw ziemniaka przez mszyce niż w nieco wyżej położonej Rzęsce otoczonej terenem zalesionym, leżącym już na wyżynie (ryc. 1).

Kierunek doliny rzecznej zachodnio-wschodni odpowiada kierunkowi wiejących wiatrów. Mimo tak małej odległości i małej różnicy wzniesienia wynoszącej zaledwie 40 m naloty mszyc w niżej położonych Mydlnikach były niemal dwukrotnie intensywniejsze niż w Rzęsce.

Katedra Botaniki WSR
Kraków, al. Mickiewicza 21

(Wpłynęło dn. 10. 9. 1962 r.)

SUMMARY

1. The progress of degeneration symptoms in potatoes attacked with Y virus or with potato leaf roll was twice studied in 1955—1957 and in 1958—1960. The results showed differences in the degree of infection between material from the villages of Mydlniki and Rzęska 1 km away.

2. A correlation was established between the number of aphides and the percentage of plants attacked by the Y virus and leaf roll. This correlation only came into evidence in the second and third years of cultivation as the Pomorze potatoes do not show symptoms of virus infection in the first year of cultivation.

3. The dominant aphides species found on potatoes in Mydlniki and Rzęska were: *Doralis rhamni*, *D. frangulae* and the well known *Myzus persicae*. Smaller numbers such of species as *Aulacorthum solani*, *Macrosiphum euphorbiae* and *Doralis fabae* were also present.

4. There were more wingless aphides than winged species. The winged forms made a mass appearance a little earlier than the wingless forms.

5. Of the two potato varieties Dar and Epoka the latter was attacked more by both winged and wingless forms of aphides while the former was more susceptible to virus infection especially the Y virus.

6. No connection was established between weather conditions and aphides appearance.

7. Locality differences between Mydlniki and Rząska in the degree of disease in potatoes are considered explicable on the basis of differences in the situation of the plots. There is almost no difference in altitude between Mydlniki and Rząska — 40 m. The plots at Mydlniki lay lower down in a stream bed. The position of the valley was West — East which was the same as the direction of the local winds. The numbers of aphides in the lower lying Mydlniki were almost twice as great as in Rząska.

LITERATURA

1. Davies W. W., Ecological studies on aphides infesting the potato crops. Bull. Entom. Res. T. 23. 1932.
2. Ermich K., 1951, Wskaźniki klimatyczne dla gospodarstwa leśnego w Polsce.
3. Gabriel W., 1959, Badania wstępne nad korelacją pomiędzy ilością mszyc a rozprzestrzenianiem się chorób wirusowych ziemniaka, Roczn. Nauk Roln. Tom 79-A-3 : 797—821.
4. Gałęcka B., 1959, Przebieg porażenia upraw ziemniaczanych przez mszyce. Ekol. Pol. seria BT.V (3) : 245—251.
5. Gumiński R., Meteorologia i klimatologia dla rolników, Warszawa 1951.
6. Haupt B., 1913, Gleby Mydlnik. Kraków.
7. Malec K., 1957, Występowanie mszyc na ziemniakach letniego sadzenia we Wtelenku pow. Bydgoszcz 1953/54. Biul. IHAR Nr. 18. Warszawa.
8. Narkiewicz-Jodko J., 1960, O wpływie zadrzewień na zdrowotność roślin uprawnych. Biul. Instytutu Ochrony Roślin. 8 : 205—216, Poznań 1960.
9. Siemaszko J., 1952, Badania nad mszycami ziemniaczanymi. Roczn. Nauk. Roln. Tom 64 : 95—135.
10. Siemaszko J., 1957, Obecny stan badań nad wirusami i chorobami wirusowymi ziemniaka. Biul. IHAR 18 : 59—72, Warszawa.