

## WYKORZYSTANIE ODPORNOŚCI ODMIAN NA CHOROBY W EKOLOGICZNEJ UPRAWIE ZIEMNIAKA

*Mirosława Chrzanowska*

Zakład Genetyki i Materiałów Wyjściowych Ziemniaka, Oddział Młochów  
Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie

### Wstęp

Rolnictwo ekologiczne jako system zrównoważony pod względem ekologicznym, ekonomicznym i społecznym ma w Polsce szansę rozwoju. Istotą tego systemu jest: ochrona wód i gruntów przed skażeniem, zachowanie równowagi ekologicznej i naturalnych ekosystemów, produkcja żywności o wyższej wartości biologicznej. Gospodarstwo ekologiczne ma stanowić pewien zamknięty układ.

OSTROWSKA (red.) [1997] wskazuje na konieczność uwzględniania bardzo szerokiej wiedzy z wielu dziedzin, by pomóc w realizacji zasad rolnictwa ekologicznego w gospodarstwach.

Ziemniak (*Solanum tuberosum* L.), roślina pochodzenia południowo-amerykańskiego, okazał się przydatny do uprawy w warunkach europejskich. Ziemniaki pokrywają brak witamin, składników mineralnych i białka w pożywieniu. Pozwalają na zagospodarowanie ziemi słabszej i pozostają cenną rośliną w zmianowaniu. W Niemczech kilkadziesiąt lat temu, ziemniaki stanowiły 10–15% w strukturze zasiewów, dziś tylko ok. 3%. W Polsce w tym samym czasie udział ziemniaków osiągał 18%. Od 1980 roku areal uprawy ziemniaków stopniowo malał przede wszystkim w związku ze zmniejszeniem się arealu upraw i zmniejszeniem wykorzystania ziemniaków jako paszy dla trzody chlewnej. Według danych z Raportu zamieszczonego w Agro Serwisie (2001) udział ziemniaków w strukturze zasiewów w Polsce po raz pierwszy od wielu lat spadł poniżej 10%. Na paszę i samozaopatrzenie przeznaczono ponad 11 mln ton przy produkcji ogólnej ok. 20 mln ton. Należy się spodziewać dalszego ograniczania uprawy, lecz ziemniak pozostanie rośliną ważną gospodarczo.

Jedną z dziedzin o dużym znaczeniu w rolnictwie ekologicznym jest ochrona roślin. W ramach tej ochrony znaczące miejsce znajduje genetycznie uwarunkowana odporność roślin na choroby i szkodniki. Dewizą rolnictwa ekologicznego jest zapobieganie zamiast zwalczania [SOŁTYSIAK (red.) 1995]. Trudno o lepsze efekty zastosowania różnych metod ochrony niż to ma miejsce w przypadku wykorzystania odporności roślin na choroby.

Celem pracy jest przedstawienie stanu obecnego odporności odmian ziemniaka na ważniejsze choroby i szkodniki oraz możliwości wykorzystania odpornych odmian w rolnictwie ekologicznym.

## Materiał i metody

Wyszczególniono i pokrótce opisano ważniejsze choroby powodowane przez czynniki biotyczne i szkodniki ziemniaka występujące w Polsce. Następnie przedstawiono znane i wykorzystane w hodowli ziemniaka źródła odporności na wirusy, bakterie, grzyby i szkodniki [ŚWIEŻYŃSKI 1977; CHRZANOWSKA i in. 2000]. Przedstawiono także osiągnięcia polskiej hodowli ziemniaków wyróżniających się odpornością. Przeglądu dokonano na podstawie doniesień z literatury i badań własnych przeważnie już opublikowanych [ŚWIEŻYŃSKI 1994; PAWLAK 1996; CHRZANOWSKA, SIECZKA 2002].

Ocena odporności i reakcji odmian ziemniaka na wirusy, a także na zarazy ziemniaka i bakterie, powodujące zgniliznę bulw wykonywana jest w IHAR O/Młochów. Procedura ocen opublikowana jest w wydawnictwie IHAR Radzików pt. "Monografie i rozprawy naukowe 10/2001". Odporność na wirusy oceniana jest w doświadczeniach polowych i szklarniowych [PIETRAK 2001a; CHRZANOWSKA 2001; CHRZANOWSKA, ZAGÓRSKA 2001], odporność na zarazy ziemniaka oceniana jest również w warunkach polowych i szklarniowych [SIECZKA 2001; ZARZYCKA 2001] ocena odporności bulw na mokrą zgniliznę w teście laboratoryjnym [LEBECKA 2001], a ocena odporności ziemniaków na czarną nóżkę w warunkach szklarniowych [PIETRAK 2001b].

## Wyniki

### Ważniejsze choroby i szkodniki ziemniaka, w stosunku do których prowadzono hodowlę odpornościową

**Zaraza ziemniaka** powodowana przez *Phytophthora infestans* (MONT.) DE BARY, jest najważniejszą gospodarczo i najbardziej rozpowszechnioną chorobą bulw i części nadziemnej ziemniaka (liście, łodygi). Co kilka lat występuje w dużym nasileniu (epifitoza), gdy trafi na sprzyjające warunki atmosferyczne wilgotnej i umiarkowanie ciepłej pogody w okresie wegetacji.

**Choroby wirusowe.** Do najgroźniejszych wirusów ziemniaka w naszej strefie klimatycznej należą: wirus Y ziemniaka (*Potato virus Y*), wirus liściozwoju ziemniaka (*Potato leafroll virus*) i wirus M ziemniaka (*Potato virus M*). Wirusy te są przyczyną degeneracji odmian i mogą powodować znaczną redukcję plonu bulw. W następnej kolejności zagrożeni upraw ziemniaka plasują się: bardzo powszechny wirus S ziemniaka (*Potato virus S*), rzadziej spotykany wirus X ziemniaka (*Potato virus X*) a także lokalnie występujący wirus czopowatości bulw ziemniaka zwany wirusem rattle (*Tobacco rattle virus*), który obniża jakość surowca do przetwórstwa, gdyż wywołuje u odmian wrażliwych na infekcję – brunatne czopy i nekrotyzację miąższu bulw.

**Rak ziemniaka** powodowany przez grzyb *Synchytrium endobioticum* poraża bulwy i stolony. Na porażonych stolonach zamiast bulw lub na bulwach zamiast kielków tworzą się kalafiorowate narośla. Choroba jest objęta kwarantanną. Grzyb może porażać również pomidory, psiankę czarną i inne gatunki z rodzaju *Solanum*.

**Mokra zgnilizna i czarna nóżka** powodowane są przez bakterie z rodzaju *Erwinia*.

Choroba występuje na bulwach ziemniaka jako mokra zgnilizna rozwijająca się w przechowalniach wilgotnych i źle wietrzonych. Gdy bakteria atakuje łodygi mówimy o objawach czarnej nóżki, rozwojowi której sprzyja ciepła i wilgotna pogoda.

**Parch zwykły** wywołany przez promieniowiec (bakteria) *Streptomyces scabies* poraża bulwy w okresie zawiązywania się, a zakażenie jest skuteczniejsze w warunkach suszy. Choroba pogarsza jakość bulw, szczególnie ich wygląd.

**Rizoktonioza** wywołwana przez grzyb *Rhizoctonia solani* jest chorobą powszechną – poraża kielki, ogranicza wschody roślin, uszkadza łodygi roślin, powoduje zdrobnienie i deformację bulw, na bulwach wytwarza skleroty przetrwalnikowe i może uszkadzać warstwy powierzchniowe powodując tzw. „drycorn”, co oznacza dosłownie suche odciski. Choroba powoduje więc zmniejszenie plonu, a także pogorszenie jakości bulw.

**Fuzarioza** czyli sucha zgnilizna bulw wywołwana przez różne gatunki grzyba z rodzaju *Fusarium* jest groźną chorobą przechowalniczą zwłaszcza w infekcjach mieszanych z bakteriami.

### Szkodniki

**Stonka ziemniaczana** (*Leptinotarsa decemlineata*) jest najgroźniejszym szkodnikiem rozpowszechnionym od kilkudziesięciu lat w całej Europie. Straty w zbiorach ziemniaków są tym większe im wcześniej nastąpi wychodzenie chrząszczy zimowych z gleby i zasiedlanie ziemniaka oraz im intensywniejsze będzie żerowanie larw.

**Mątwik ziemniaczany.** Występują dwa gatunki nicieni: *Globodera rostochiensis* i *G. pallida*. Uszkadzają one system korzeniowy roślin ziemniaka powodując skarcenie roślin i ich zamieranie. Szkodnik objęty jest kwarantanną.

### Rodzaje odporności ziemniaka na choroby i szkodniki wykorzystane w hodowli odpornościowej

**Odporność na zarazę ziemniaka.** Długą historię ma hodowla odpornych odmian na zarazę ziemniaka, bo ponad stuletnią. Hodowla jest trudna, gdyż czynnik infekcyjny zmienia się, adaptuje do zmieniających się warunków środowiska, przenosi się na nowe obszary jak np. nowy typ kojarzeniowy A2 z Ameryki do Eurazji.

Wykorzystuje się w hodowli szereg dominujących genów odporności specyficznej jak i genów o mniejszych efektach warunkujących odporność niespecyficzną [STEWART, BRADSHAW 2001]. Poszukuje się nowych źródeł odporności [SIECZKA i in. 2001]. Ocenia się odporność części nadziemnej (liści) na porażenie w warunkach polowych i laboratoryjnych przypisując każdej odmianie stopnie w skali 1–9 (gdzie 9 oznacza najwyższą odporność). Podobnie ocenia się odporność bulw.

**Odporność na wirusy ziemniaka.** W polskiej hodowli odpornościowej ziemniaka wykorzystano kilka typów odporności na wirusy. Trzy najważniejsze z nich zostały opisane przez ŚWIEŻYŃSKIEGO [1994] jako: krańcowa odporność, odporność oparta o reakcję nadwrażliwości i odporność związana z tolerancją. Szczupłość prezen-

wanego opracowania nie pozwala na omówienie wielu aspektów hodowli odpornościowej na wirusy. Materiały wyjściowe krańcowo odporne na ważniejsze wirusy, przygotowywane przez wiele lat w Oddziale Młochów, były wykorzystywane w pierwszej kolejności w hodowli odmian skrobiowych, a także w hodowli odmian jadalnych [CHRZANOWSKA i in. 2000]. Odporność ocenia się w skali 1–9 (9–krańcowo odporne).

**Odporność na raka ziemniaka.** Do Rejestru odmian ziemniaka uprawianych w Polsce dopuszcza się tylko odmiany odporne na pospolity patotyp raka, więc znaczenie tego patogena zmalało prawie do zera. Spotyka się na pogórzu bardziej agresywne patotypy. Odpornością na agresywne patotypy raka wyróżniają się klony *S. andigena*. Ocena laboratoryjna polega na infekowaniu pojawiających się na bulwach drobnych kielków i na ocenie rozwoju grzyba. Gdy na kielkach występują nekrozy obronne a grzyb tworzy czasami tylko sporadyczne zarodnie, rośliny ocenia się jako odporne.

**Odporność na inne czynniki chorobotwórcze.** Obserwuje się niewielkie zróżnicowanie odporności odmian ziemniaka na **parcha zwykłego**. Wysoką odporność znaleziono w gatunkach dzikich *Commersoniana*. Nie znaleziono form odpornych na **rizoktoniozę**. Występuje jedynie pewne zróżnicowanie w podatności i reakcji na infekcję. W hodowli stosuje się selekcję (wybór) form odpornych lub odporniejszych na **suchą zgniliznę** (fuzariozę) odrzucając bardzo wrażliwe na infekcje mieszanane (*Fusarium* spp. + *Erwinia* spp.).

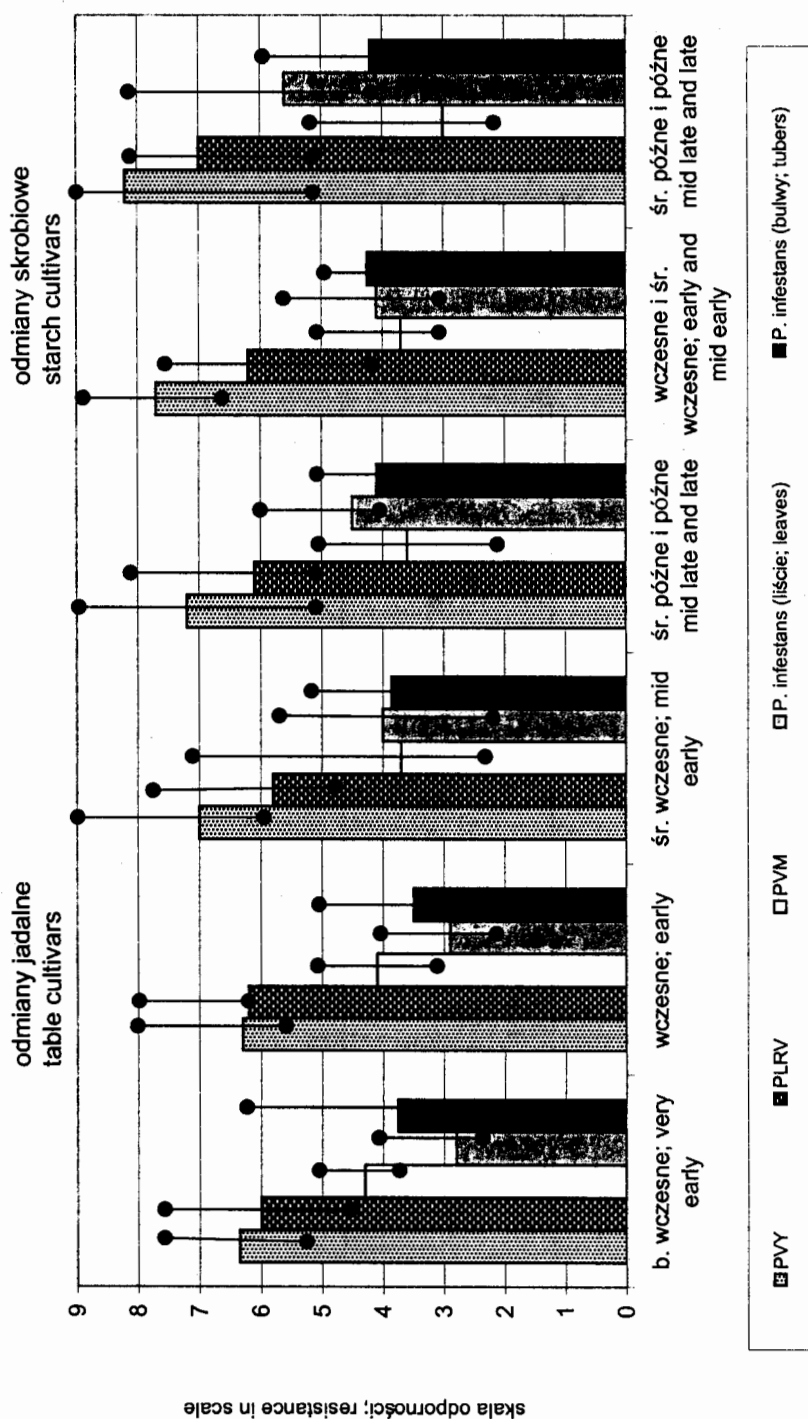
**Odporność na stonkę ziemniaczaną.** Nie udało się konwencjonalna hodowla krzyżówkowa form odpornych na stonkę ziemniaczaną. W USA uzyskano odmiany transgeniczne z genem *Bt* (z *Bacillus thuringiensis*) kodującym toksyny przeciw stonce.

**Odporność na mątwika ziemniaczanego.** Występuje 5 patotypów *G. rostochiensis* i 3 patotypy *G. pallida*, które według nomenklatury międzynarodowej zostały oznaczone Ro 1–5 i Pa 1–3. Najczęściej w odmianach znajduje się gen odporności *H 1*, który zabezpiecza je przed patotypem Ro 1.

### Osiągnięcia polskiej hodowli ziemniaków wyróżniających się odpornością

Hodowla odpornościowa ziemniaka w Polsce ma kilkudziesięcioletnią tradycję, a nasilenie prac w różnych okresach było różne [PAWLAK 1996].

Prace nad odpornością na **zarazę ziemniaka** pozwoliły na wyhodowanie odmian o średniej i podwyższonej odporności. Średnia odporność liści odmian wczesnych na *P. infestans* jest niska (około 3), a najpóźniejszych odmian skrobiowych ponad 5 (rys. 1). Tylko kilka odmian skrobiowych odznacza się odpornością liści w stopniu 7: Dunajec, Grot, Hinga, Koga, Lawina, Vistula oraz w stopniu 8: Bzura i Meduza [GŁUSKA, ZGÓRSKA 2000]. Odporność bulw nie jest ściśle związana z odpornością liści ani skrobiowością i wynosi dla odmian zrejonych w Polsce średnio 4 stopnie. Intensywne prace prowadzone są w IHAR w celu znalezienia nowych źródeł odporności ziemniaka na zarazę. Preferowana jest trwała odporność roślin ziemniaka na *P. infestans* warunkowana genami głównymi *R*, np. *R9*, *R5*, *R8* i poligenami z wykorzystaniem w hodowli takich gatunków jak *S. polytrichon*, *S. phureja*, *S. demissum* i *S. stoloniferum* [SIECZKA i in. 2001].



Skala odporności 1-9, 9 – najwyższa odporność; The resistance in scale 1-9, 9 – extreme resistance

Rys. 1. Odporność na ważniejsze grzyby i bakterie odmian znajdujących się w Rejestrze w 2001 r. (średnia wartość oceny)

Fig. 1. Resistance to viruses and late blight in potato cultivars which are on the List of Cultivars in Poland in 2001 (mean score value)

Tabela 1; Table 1

Odporność odmian ziemniaka na wirusy (IHAR, 2002)  
(skala odporności: 9-krańcowo odporne)

Resistance of potato cultivars to viruses (IHAR, 2002)  
(scale of the resistance: 9-extremely resistant)

| Odporność<br>PLRV<br>Resistance<br>to<br>PLRV | Odporność na PVY; Resistance to PVY                                                                                    |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                    |                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               | 9                                                                                                                      | 8                                                                 | 7                                                                                                                                                                                                                         | 6                                                                                  | 5                                                                                                                                            |
| 8                                             | Nimfy ■                                                                                                                | Arkadia ■ □<br>Grot ■ □<br>Koga □<br>Neptun □                     | Irga □<br>Vineta □<br>Wolfram                                                                                                                                                                                             | Żagiel Y-6,5 □                                                                     |                                                                                                                                              |
| 7                                             | Anielaka □ ■<br>Bekas L-7,5 □<br>Dunajec ■ □<br>Jasia L-7,5 □<br>Klepa ■<br>Meduza ■<br>Skawa L-7,5 □<br>Umiak L-7,5 □ | Albatros L-7,5 □<br>Mors □<br>Pasja L-7,5<br>Romula □             | Aster Y-7,5; L-7,5<br>Bard Y-7,5; L-7,5 □<br>Cycloon Y-7,5 □<br>Denar □<br>Felka L-7,5 □<br>Harpun ■ □<br>Jantar Y-7,5 ■<br>Lord □<br>Molli L-7,5 □<br>Tökaj Y-7,5                                                        | Karatop □<br>Karlens Y-6,5; L-7,5 □<br>Koliba<br>Lawina L-7,5 □                    | Bryza □<br>Ditta Y-7,5;<br>L-7,5 ■ □<br>Fianna □<br>Mila Y-5,5<br>Panda ■ □<br>Perkoz L-7,5 □<br>Salto □<br>Satina L-7,5 □                   |
| 6                                             | Baszta □<br>Fregata □<br>Gabi L-6,5<br>Kuba L-6,5 ■ □<br>Rumpel L-6,5 □<br>Sante □<br>Vistula                          | Aksamitka<br>Dorota L-6,5 □<br>Korona * L-6,5 □<br>Rudawa L-6,5 □ | Bila<br>Gracja L-6,5 □<br>Rybitwa L-6,5 ■<br>Vitara Y-7,5; L-6,5 □<br>Wiking L-6,5 □                                                                                                                                      | Andromeda Y-6,5<br>Cedron Y-6,5; L-6,5 □<br>Delikat L-6,5 □                        | Accent L-6,5 □<br>Gloria Y-5,5 □<br>Latona □<br>Rosalind<br>Y-5,5 □<br>Saturna Y-4;<br>L-6,5 □<br>Timate □                                   |
| 5                                             | Ania □<br>Barycz □<br>Beata<br>Bzura ■<br>Danusia □<br>Hinga L-5,5<br>Omulew ■<br>Signal □                             | Łucja ■ □<br>Pasat □<br>Syrena □                                  | Albina Y-7,5; L-5,5 □<br>Głada Y-7,5; L-5,5<br>Ibis Y-7,5 □<br>Ikar Y-7,5; L-5,5 ■<br>Muza Y-7,5<br>Orlik Y-7,5 □<br>Rywal Y-7,5<br>Sumak Y-7,5; L-5,5<br>Tara □<br>Triada * Y-7,5; L-5,5 ■<br>Wawrzyn<br>Wigry<br>Zeus □ | Balbina Y-6,5; L-5,5<br>Cykada Y-6,5; L-5,5<br>Drop Y-6,5 □<br>Oda L-5,5 □<br>Ruta | Felsina □<br>Fresco □<br>Innowator Y-4;<br>L-5,5 □<br>Orłan □<br>Vital Y-5,5 □<br>Velox Y-4;<br>L-5,5 □<br>Victoria Y-4;<br>L-5,5 □<br>Zebra |
| 4                                             | Alicja ■<br>Maryna L-4,5                                                                                               | Sonda ■ □                                                         |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                    | Asterix<br>L-3,5 □<br>Irys Y-5,5<br>Lady Claire<br>Y-4 □<br>Redstar Y-4 □                                                                    |

■ odporne na agresywne patotypy raka; resistant to aggressive wart pathotypes

□ odporne na mątwika Rol; resistant to potato cyst nematode

\* odporne na wirus M w stopniu 7; resistant to virus M

Prace nad odpornością ziemniaka na wirusy podjęte w latach 50-tych doprowadziły do uzyskania wielu odmian o kompleksowej odporności na kilka wirusów. Zagrożenie upraw ziemniaka wirusem Y ziemniaka, było bardzo duże w latach: 1948 (silna presja infekcyjna szczepu Y<sup>o</sup>), 1958 (szerzy się szczep nekrotyczny Y<sup>N</sup>), 1983–86 (nowy szczep nekrotyczny Y<sup>N</sup> W), wreszcie w 1994 r. zidentyfikowano silny szczep Y<sup>NTN</sup>. Skłoniło to hodowców do zintensyfikowania prac nad hodowlą odmian odpornych [PAWŁAK 1996; CHRZANOWSKA i in. 1997; ZAGÓRSKA i in. 2000]. W Rejestrze odmian ziemniaka w Polsce większość odznacza się wysoką odpornością na wirusy: Y i liściozwoju, ponad 60% odpornych na wirus Y i 40% odpornych na wirus liściozwoju (tab. 1). Odmiany wczesne jadalne charakteryzują się średnią odpornością w stopniu 6, z zakresem od 5–8 dla odporności na wirus Y i 4–8 dla odporności na wirus liściozwoju. Odmiany późne jadalne i odmiany skrobiowe są jeszcze odporniejsze na wirus Y, ze średnią około 8, z zakresem 5–9 (rys. 1). Kilkanaście odmian wykazuje krańcową odporność na wirus X i cztery odmiany połową odporność na wirus S [CHRZANOWSKA 2000].

Nie prowadzono hodowli odpornościowej na wirus M i stąd średnia odporność nie osiąga stopnia 4 przy zakresie 2–5. W materiałach wyjściowych oferowanych przez Oddział Młochów znajduje się jednak szereg rodów niosących odporność na wirus M. Na bazie tych materiałów można wyhodować odmiany odporne. Są już dwie odmiany pochodzące od tych materiałów: Triada i Korona, których odporność oceniono na 7. Kilka odmian można zaliczyć do kompleksowo odpornych na kilka wirusów a także mątwika ziemniaczanego i raka ziemniaka [CHRZANOWSKA, SIECZKA 2002].

Zaraz po II wojnie światowej problemem było występowanie raka ziemniaka. Zdecydowano o rejestracji odmian odpornych. Dzięki wyhodowaniu odmian odpornych wyeliminowano zagrożenie. Wszystkie polskie odmiany są odporne na pospolity patotyp raka. Odporność na agresywne patotypy stwierdzono u kilkunastu odmian: Alicja, Anielka, Arkadia, Bzura, Dunajec, Grot, Harpun, Ikar, Jantar, Klepa, Kuba, Łucja, Meduza, Nimfy, Omulew, Rybitwa, Triada.

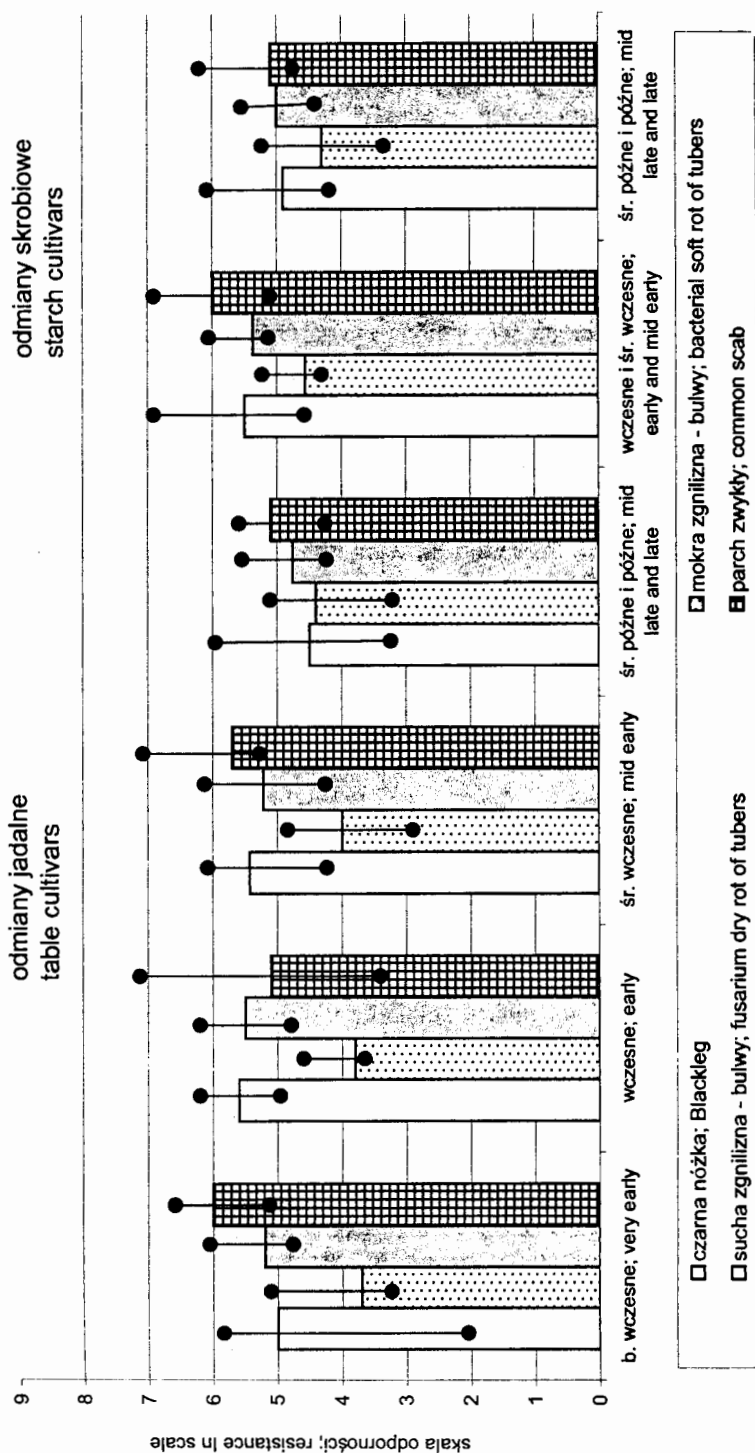
Średnia odporność na czarną nóżkę odmian uprawianych w Polsce wynosi około 5. Ocena prowadzona jest w warunkach polowych i nie jest zbyt precyzyjna. Porażenie odmian zależy głównie od warunków wyprodukowania sadzonek.

Średnia odporność bulw na mokrą zgniliznę nie jest wyraźnie zróżnicowana, ale odmiany jadalne bardzo wczesne do średnio wczesnych wykazują niższą odporność niż odmiany późne i odmiany skrobiowe (rys. 2).

Prace badawcze są prowadzone w oparciu o odporne na *Erwinia* diploidalne klony mieszańcowe i krzyżowanie interploidalne ( $4x - 2x$ ) [LEBECKA, ZIMNOCH-GUZOWSKA 2001].

Większych różnic w podatności odmian na parcha zwykłego nie potwierdzono, chociaż są odmiany, które rzadziej ulegają porażeniu. Większa wilgotność w okresie zawiązywania bulw ogranicza porażenie parchem.

Podobnie jak w innych krajach Europy, odporność na mątwika ziemniaczanego jest intensywnie wprowadzana do odmian. Pierwsza polska odmiana odporna na zwykły patotyp *G. rostochiensis* – Tarpan, została zrejjonizowana w 1973 r., dziś w Rejestrze jest ich ponad 50% (tab. 1). Pierwsza odmiana odporna na *G. pallida* – Drop, została zrejjonizowana w 1991 r.



Skala odporności 1-9, 9 - najwyższa odporność; The resistance in scale 1-9, 9 - extreme resistance

Rys. 2. Odporność na wirusy i zarazy ziemniaka znajdujących się w Rejestrze w 2001 r. (średnia wartość oceny)

Fig. 2. Resistance to important fungi and bacteria in potato cultivars which are on the List of Cultivars in Poland in 2001 (mean score value)

## Dyskusja

Do elementarnych zasad rolnictwa ekologicznego należy zaliczyć dobór odmian dostosowanych do siedliska, odpornych na choroby i szkodniki [KUŚ 2000].

Autorzy holenderscy uważają, że odmiany ziemniaka z dużym spektrum odporności na wirusy, patotypy mątwika i na *P. infestans* są dla prowadzenia produkcji ekologicznej potrzebne, ale jeszcze nie osiągalne. Zaznaczają, że być może rośliny transgeniczne przyspieszą postęp w hodowli [SPIERTH i in. 1996]. W Polsce nie ma odmian o pełnym zakresie odporności na patogeny, ale są odmiany o odporności na kilka wirusów, przy tym odporne na pospolite patotypy mątwika i raka [CHRZANOWSKA, SIECZKA 2002]. Niemieccy autorzy zaznaczają, że do produkcji ekologicznej wybieramy odmiany najbardziej odporne [SOŁTYSIAK (red.) 1995]. ZIMNOCH-GUZOWSKA [2001] proponuje wykorzystać atut odporności polskich odmian w rolnictwie ekologicznym, dla którego powinna być szansa rozwoju.

Przy niedostatecznej odporności odmian na zarazę ziemniaka stosuje się szereg oprysków środkami grzybobójczymi (do kilkunastu oprysków w sezonie zalecają uprawowcy z Zachodniej Europy). W Polsce nigdy nie stosowano tyłu oprysków, więc jak wskazuje ZIMNOCH-GUZOWSKA [2001] środowisko uprawy ziemniaka nie uległo zatruciu. Znaczenie hodowli odpornościowej w przypadku tej choroby jest duże i prowadzi się intensywne badania nowych źródeł odporności i możliwości ich wykorzystania [SIECZKA i in. 2002].

W Anglii tylko 10% odmian ma podwyższoną odporność liści na zarazę ziemniaka, a 15% odznacza się odpornością bulw (w stopniu 7). Jednakże nie można porównywać bezpośrednio ocen z różnych krajów, gdyż wiadomo, że oceny podawane dla tych samych odmian różnią się znacznie [ŚWIEŻYŃSKI, DOMAŃSKI 1998]. W Polsce ocena odporności bulw na zarazę jest ostrzejsza, więc odporność oceniona na 5 może być wystarczająca.

Niektórych chorób nie można zwalczać chemicznie, lub też walka jest nieefektywna. Do tych chorób należą choroby wirusowe. Zwalczanie mszyc – wektorów wirusów stosuje się tylko w produkcji sadzeniaków. Odporność na wirusy pozwala na eliminowanie procesu wyrażania się odmian ziemniaka lub przynajmniej na ograniczeniu strat spowodowanych wyrażaniem. Nie udaje się walka chemiczna z szeregiem pospolitych chorób bakteryjnych i grzybowych. Wyhodowanie odmian odpornych jest stawiane przez wielu badaczy jako priorytet, choć wiadomo, że w przypadku niektórych chorób postęp jest powolny lub mierny.

Korzystając z prezentowanej w niniejszej pracy tabeli 1 można dokonać doboru odmian ziemniaka do uprawy w warunkach tzw. ekologicznych, tj. m.in. przy założeniu zmniejszenia do minimum ochrony chemicznej. Wszystkie odmiany odporne na wirus Y w stopniu 7,5–9 oraz odporne na wirus liściozwoju w stopniu co najmniej 7 są bardzo wysoko cenione w uprawach ekologicznych zwłaszcza, że większość z nich jest także odporna na mątwika ziemniaczanego. Przy doborze tych odmian trzeba naturalnie uwzględnić preferencje nabywców – konsumentów i kierunek produkcji: skrobiowe, przydatne do przetwórstwa (chip-sy) czy do bezpośredniego spożycia (sałatkowe, sypkie, o żółtym czy jasnym miąższu). Charakterystykę odmian pod kątem uprawy i walorów konsumpcyjnych możemy znaleźć w kolejnych wydaniach przygotowywanych w IHAR O/Jadwisin [GŁUSKA, ZGÓRSKA 2000].

## Literatura

- CHRZANOWSKA M. 2000. *Krańcowa odporność na wirusy Y i X ziemniaka oraz polowa odporność na wirus S ziemniaka w polskich odmianach ziemniaka*. Biul. IHAR 214: 231–238.
- CHRZANOWSKA M. 2001. *Ocena odporności i reakcji rodów oraz odmian ziemniaka na szczepy wirusa Y ziemniaka (PVY)*. Monografie i rozprawy naukowe 10/2001, IHAR Radzików: 41–44.
- CHRZANOWSKA M., DOMAŃSKI L., SIECZKA M.T. 2000. *Źródła odporności na wirusy i ich wykorzystanie w polskiej hodowli ziemniaka*. Hodowla Roślin i Nasiennictwo, Kwartalnik 1/2000: 41–44.
- CHRZANOWSKA M., DOROSZEWSKA T., CHACHULSKA A. 1997. *Charakterystyka szczepów wirusa Y występujących w Polsce w uprawach tytoniu i ziemniaka*. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin 37: 327–329.
- CHRZANOWSKA M., SIECZKA M.T. 2002. *Osiągnięcia polskiej hodowli ziemniaków odpornych na wirusy. Perspektywy rozwoju ochrony roślin w Polsce w XXI wieku*. Zesz. Nauk. AR Kraków 82: 85–92.
- CHRZANOWSKA M., ZAGÓRSKA H. 2001. *Ocena odporności i reakcji rodów oraz odmian ziemniaka na wirus M ziemniaka (PVM)*. Monografie i rozprawy naukowe 10/2001, IHAR Radzików: 45–48.
- GLUSKA A., ZGÓRSKA K. 2000. *Charakterystyka zrejonizowanych odmian ziemniaka*. Praca zbiorowa. Wydanie VI. Jadwisin: 30 ss.
- KUŚ J. 2000. *Systemy gospodarowania w rolnictwie. Rolnictwo ekologiczne*. IUNG Puławy: 31 ss.
- LEBECKA R. 2001. *Ocena odporności bulw na mokrą zgniliznę w teście bulwowym i plastrowym*. Monografie i rozprawy naukowe 10/2001, IHAR Radzików: 84–87.
- LEBECKA R., ZIMNOCH-GUZOWSKA E. 2001. *Resistance to tuber soft rot (Erwinia carotovora ssp. atroseptica) in potato unselected progenies of 4x-2x crosses*. Streszcz. w mat. z konf. „Pathology Section Meeting”, 10–15 VII Poznań – Bonin: 35–36.
- OSTROWSKA D. (red.) 1997. *Podręcznik rolnictwa ekologicznego dla różnych kierunków i dziedzin*. Tłumaczenia zbiorowego z niemieckiego. Wyd. Nauk. PWN Warszawa: 360 ss.
- PAWLAK A. 1996. *Kierunki i organizacja hodowli nowych odmian w Polsce*. Sem. Nauk. III Krajowe Dni Ziemniaka „Kierunki hodowli ziemniaka w Polsce na tle hodowli europejskiej” Zamarte 7–8 września 1996: 11–20.
- PIETRAK J. 2001a. *Ocena odporności na wirusy rodów hodowlanych i odmian zagranicznych ziemniaka w doświadczeniach rejestrowych*. Monografie i rozprawy naukowe 10/2001, IHAR Radzików: 32–34.
- PIETRAK J. 2001b. *Szklarniowa ocena odporności ziemniaka na czarną nóżkę*. Monografie i rozprawy naukowe 10/2001, IHAR Radzików: 88–89.
- SOŁTYSIAK U. (red.) 1995. *Rolnictwo ekologiczne od producenta do konsumenta*. Praca zbiorowa, Stowarzyszenie Ekoland Stiftung LEBEN & UMWELT: 1–22.
- SIECZKA M. 2001. *Ocena odporności na zarazę ziemniaka w warunkach naturalnej infekcji*. Monografie i rozprawy naukowe 10/2001, IHAR Radzików: 74–76.

- SIECZKA M., FLIS B., PAKOSIŃSKA M. 2001. *Foliar and tuber resistance to Phytophthora infestans in potato cultivars and breeders selections from various countries*. Streszcz. w mat. z konf. „Pathology Section Meeting”, 10–15 VII Poznań – Bonin: 81–82.
- SIECZKA M., FLIS B., PAKOSIŃSKA M., TATAROWSKA B. 2002. *Resistance to Phytophthora infestans in potato cultivars and breeders selections from various countries*. Abstr. 15<sup>th</sup> Trienn. Conf. EAPR, July 14–19, Hamburg, Germany: 72.
- SPIERTH J.H.J., HAVERKORT A.J., VEREIJKEN P.H. 1996. *Environmentally safe and consumer-friendly potato production in The Netherlands*. 1. *Development of ecologically sound production systems*. Potato Res. 39: 371–378.
- STEWART H.E., BRADSHAW J.E. 2001. *Comparison of the level of field resistance of progeny with and without a major gene for resistance to Phytophthora infestans*. Streszcz. w mat. z konf. „Pathology Section Meeting”, 10–15 VII Poznań – Bonin: 53–54.
- ŚWIEŻYŃSKI K.M. 1994. *Inheritance of resistance to viruses*, in: *Potato Genetics*. Bradshaw J.E., Mackay G.R. (eds.) CAB International, Wallingford: 339–363.
- ŚWIEŻYŃSKI K.M. 1977. *Hodowla ziemniaka*, w: *Hodowla i nasiennictwo ziemniaka*. Gabriel W., Świeżyński K (red.), PWRiL Warszawa: 1–232.
- ŚWIEŻYŃSKI K.M., DOMAŃSKI L. 1998. *Resistance to viruses and Phytophthora infestans in potato cultivars from Germany, The Netherlands and Poland*. Plant Breeding and Seed Science 42: 47–58.
- ZAGÓRSKA H., CHRZANOWSKA M., PIETRAK J. 2000. *Reakcja na wirusy odmian ziemniaka znajdujących się w Krajowym Rejestrze Odmian w 2000 roku*. Biul. IHAR 215: 293–304.
- ZARZYCKA H. 2001. *Ocena odporności bulw na zarzę ziemniaka w teście plastrowym i bulwowym*. Monografie i rozprawy naukowe 10/2001, IHAR Radzików: 80–82.
- ZIMNOCH-GUZOWSKA E. 2001. *Ziemniak w systemach rolnictwa zrównoważonego i ekologicznego. Genetyczne, przyrodnicze, technologiczne i ekonomiczne uwarunkowania optymalizacji systemów*. Manuskrypt: 8 ss.

**Słowa kluczowe:** ziemniak, choroby, szkodniki, odporność

### Streszczenie

Opisano pokrótce ważniejsze choroby ziemniaka: zarzę ziemniaka, choroby wirusowe powodowane przez wirus Y, wirus liściozwoju, wirusy S, M i X ziemniaka oraz wirus czopowatości bulw (rattle) a także raka ziemniaka, mokrą zgniliznę i czarną nóżkę, parcha zwykłego, rizoktoniozę i fuzariozę, a z ważniejszych szkodników stonkę ziemniaczaną i mątwika ziemniaczanego.

Scharakteryzowano rodzaje odporności wykorzystane w hodowli odpornościowej ziemniaka oraz przedstawiono osiągnięcia polskiej hodowli ziemniaków wyróżniających się odpornością.

Zwrócono uwagę na szeroką ofertę odmian odpornych, z różnych grup wczesności i użytkowania, możliwych do wykorzystania w ekologicznej uprawie ziemniaka.

## UTILIZATION OF POTATO CULTIVARS RESISTANT TO DISEASES IN ECOLOGICAL AGRICULTURE

*Mirosława Chrzanowska*

Department of Potato Genetics and Parental Lines, Branch Młochów  
Plant Breeding and Acclimatization Institute, Radzików

Key words: potato, diseases, pests, resistance

### Summary

Environmentally safe and consumer friendly potato production needs potato cultivars resistant to some more important diseases and pests.

In the presented paper potato diseases and pests of economical importance in Poland were described: late blight, viral diseases caused by *Potato virus Y*, *Potato leafroll virus*, *Potato virus M*, *Potato virus S*, *Potato virus X* and *Tobacco rattle virus*, potato wart disease, blackleg and bacterial soft rot, common scab, rhizoctonia, fusarium dry rots, *Colorado beetle* and potato cyst nematodes.

Different kinds of resistance used in breeding programs and achievements in Polish breeding of potatoes of outstanding resistance were characterized.

In Poland a large number of resistant cultivars belonging to different groups of maturity and utilization was offered for consumer-friendly potato production.

Prof. dr hab. Mirosława Chrzanowska  
Zakład Genetyki i Materiałów Wyjściowych Ziemniaka  
Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin  
ul. Platanowa 19  
05-831 MŁOCHÓW  
e-mail: A.Kryszczuk @ ihar.edu.pl  
tel: +48 22-729-92-48