

# The rate of degeneration of new potato cultivars under the field conditions

## Tempo degeneracji nowych odmian ziemniaka w warunkach naturalnych

Sławomir Wróbel

### Summary

The aim of this research was the evaluation of 20 new potato cultivars (Ametyst, Annabelle, Antoinet, Aruba, Bosman, Carrera, Cecile, Finezja, Flaming, Gloria, Jutrzenka, Kuras, Sagitta, Soplica, Tetyda, Tucan, Vineta, Wiarus, Zagłoba, Zuzanna) on increasing risk of potato tuber infection with PVY and PVM in successive reproducing years under the field conditions. The research was carried out in Bonin near Koszalin (north Poland) in the years 2007–2010. The obtained results showed that cultivar Zagłoba is more resistant to PVY and the cultivar Vineta was definitely more susceptible as compared to currently accepted assessments of these cultivars. Cultivar Jutrzenka showed a high level of resistance to PVM and was comparable with the cultivars which possessing the *Rm* gene. The cultivars Kuras, Carerra, Soplica and Tetyda showed highly susceptible.

**Key words:** degeneration, new cultivars, potato, PVM, PVY

### Streszczenie

Badania prowadzono w Boninie koło Koszalina (północna Polska), w latach 2007–2010. Ich celem była ocena 20 najnowszych odmian ziemniaka (Ametyst, Annabelle, Antoinet, Aruba, Bosman, Carrera, Cecile, Finezja, Flaming, Gloria, Jutrzenka, Kuras, Sagitta, Soplica, Tetyda, Tucan, Vineta, Wiarus, Zagłoba, Zuzanna) pod kątem wzrostu porażenia bulw PVY i PVM w kolejnych latach rozmnożeń w warunkach naturalnych. Stwierdzono, że odmiana Zagłoba jest bardziej odporna na PVY, natomiast Vineta zdecydowanie podatniejsza niż obecnie przyjęta ocena odporności dla tych odmian. Odmiana Jutrzenka wykazała wysoką odporność na PVM, porównywalną do odmian z genem odporności *Rm* na ten wirus, natomiast Kuras, Carrera, Soplica i Tetyda charakteryzowały się wysoką podatnością.

**Słowa kluczowe:** degeneracja, nowe odmiany, ziemniak, PVM, PVY

Institut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin  
Państwowy Instytut Badawczy  
Zakład Nasiennictwa i Ochrony Ziemniaka  
76-009 Bonin 3  
wrobel@ziemniak-bonin.pl

## Wstęp / Introduction

Wysoki udział w produkcji towarowej zagranicznych odmian ziemniaków, z reguły o niskiej odporności na wirusy (Chrzanowska i wsp. 2011), wiąże się ze zdecydowanie szybszym tempem degeneracji sadzeniaków. Firmy nasienne rekomendując nową odmianę, podkreślają jej walory użytkowe takie, jak: dobry smak, przydatność dla przetwórstwa, wysoka zawartość skrobi, itp. Z praktyki wiadomo, że podawana w trakcie rejestracji ocena odporności na wirusy w skali 9-stopniowej nie zawsze jest trafna. Często zauważa się znaczną różnicę w narastaniu porażenia poszczególnymi wirusami odmian o podobnej odporności w warunkach produkcyjnych, stąd w późniejszym czasie następuje korekta pierwotnej oceny.

Celem badań była ocena najnowszych odmian ziemniaka pod kątem narastania porażenia bulw PVY i PVM, w kolejnych latach rozmnożeń w warunkach polowych.

## Materiały i metody / Materials and methods

Badania wykonano w latach 2007–2010 w Boninie koło Koszalina. Oceniano 20 odmian ziemniaka o różnej odporności na wirusy – od bardzo podatnych do bardzo odpornych (tab. 1, 2). W pierwszym roku badań sadzono w polu materiał pochodzący bezpośrednio od hodowcy w ilości 100 bulw. Dodatkowo przed wysadzeniem oceniano jego zdrowotność w próbie oczkowej wykorzystując test ELISA. W celu stworzenia warunków prowokacyjnych, wokół poletek, jako obsady, wysadzano bulwy wtórnie porażone PVY i PVM. Dla oceny porażenia bulw wirusami w każdym roku, pod koniec wegetacji, pobierano po jednej bulwie z każdej rośliny. Porażenie oceniano testem ELISA w próbie oczkowej wiosną następnego roku. W tym celu z każdej bulwy pobierano wycinek z jednym oczkiem, który wysadzano w szklarni, a pozostałą część bulwy wysadzano następnie w polu.

Tabela 1. Udział bulw porażonych PVY w kolejnych latach rozmnożeń [%]

Table 1. Share of tuber infected with PVY in successive reproducing years [%]

| Odmiana<br>Cultivar                                                     | Rok rejestracji<br>Registration year | Odporność <sup>1</sup><br>Resistance <sup>1</sup> | Lata – Years <sup>2</sup> |                          |                          |                          |      |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------|
|                                                                         |                                      |                                                   | 2006                      | 2007                     | 2008                     | 2009                     | 2010 |
| Kuras                                                                   | 2007                                 | 9 Ry                                              | 0,0                       | 1,0                      | 0,0                      | –                        | –    |
| Zuzanna                                                                 | 2007                                 | 9 Ry                                              | 0,0                       | 1,0                      | 0,0                      | –                        | –    |
| Aruba                                                                   | 2007                                 | 8                                                 | –                         | 1,0                      | 0,0                      | 0,0                      | 0,0  |
| Finezja                                                                 | 2007                                 | 9 Ry                                              | –                         | 2,0                      | 1,0                      | 0,0                      | 0,0  |
| Flaming                                                                 | 2007                                 | 9 Ry                                              | –                         | 2,0                      | 0,0                      | 0,0                      | 0,0  |
| Soplica                                                                 | 2008                                 | 9 Ry                                              | –                         | 3,0                      | 0,0                      | 0,0                      | 0,0  |
| Tetyda                                                                  | 2008                                 | 8                                                 | –                         | 0,0                      | 0,0                      | 0,0                      | 0,0  |
| Wiarus                                                                  | 2008                                 | 9 Ry                                              | –                         | 1,0                      | 2,0                      | 0,0                      | 0,0  |
| Ametyst                                                                 | 2009                                 | 9 Ry                                              | –                         | –                        | 0,0                      | 1,0                      | 0,0  |
| Jutrzenka                                                               | 2009                                 | 8                                                 | –                         | –                        | 0,0                      | 0,0                      | 0,0  |
| Sagitta                                                                 | 2009                                 | 8                                                 | –                         | –                        | 0,0                      | 0,0                      | 0,0  |
| Bosman                                                                  | 2008                                 | 7                                                 | –                         | 3,0                      | 1,0                      | 0,0                      | 2,0  |
| Vineta                                                                  | 1999                                 | 7                                                 | –                         | 0,0                      | 19,8                     | 26,3                     | 29,2 |
| Tucan                                                                   | 2007                                 | 5–6                                               | 1,0                       | 27,0                     | 58,6                     | –                        | –    |
| Gloria                                                                  | 1996                                 | 5,5                                               | –                         | 0,0                      | 30,3                     | 55,6                     | 85,6 |
| Zagłoba                                                                 | 2007                                 | 5–6                                               | –                         | 2,0                      | 10,1                     | 10,1                     | 30,9 |
| Annabelle                                                               | 2007                                 | 3–4                                               | 1,0                       | 63,3                     | 99,0                     | –                        | –    |
| Carrera                                                                 | 2007                                 | 3–4                                               | 4,0                       | 93,9                     | 100,0                    | –                        | –    |
| Cecile                                                                  | 2007                                 | 3–4                                               | 0,0                       | 78,2                     | 89,6                     | –                        | –    |
| Antoinet                                                                | 2009                                 | 3–4                                               | –                         | –                        | 2,8                      | 57,0                     | 85,1 |
| Współczynnik korelacji (p < 0,05)<br>Correlation coefficient (p < 0.05) |                                      |                                                   | <u>2006/2007</u><br>0,97  | <u>2007/2008</u><br>0,89 | <u>2008/2009</u><br>0,79 | <u>2009/2010</u><br>0,98 |      |

<sup>1</sup>odporność w skali 1–9, Ry – gen odporności – resistance in 1–9 scale, Ry – gene of resistance

<sup>2</sup>w pierwszym roku wartości oznaczają zdrowotność wyjściową sadzeniaków (w niektórych przypadkach niższe wartości porażenia w kolejnych latach wynikały ze zmniejszającej się liczby bulw w próbach z powodu ich gnicia) – values in the first year mean based health of potato seeds (in some cases lower values of infection in successive years was resulted of decreasing tubers number in some samples due to their rot)

– brak danych – data lack

Tabela 2. Udział bulw porażonych PVM w kolejnych latach rozmnożeń [%]  
Table 2. Share of tuber infected with PVM in successive reproducing years [%]

| Odmiana<br>Cultivar                                                             | Rok rejestracji<br>Registration year | Odporność <sup>1</sup><br>Resistance <sup>1</sup> | Lata – Years <sup>2</sup> |                          |                          |                          |      |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------|
|                                                                                 |                                      |                                                   | 2006                      | 2007                     | 2008                     | 2009                     | 2010 |
| Kuras                                                                           | 2007                                 | –                                                 | 0,0                       | 38,0                     | 80,0                     | –                        | –    |
| Zuzanna                                                                         | 2007                                 | –                                                 | 0,0                       | 21,6                     | 36,5                     | –                        | –    |
| Aruba                                                                           | 2007                                 | –                                                 | –                         | 19,5                     | 22,5                     | 35,0                     | 38,1 |
| Finezja                                                                         | 2007                                 | – <i>Rm</i>                                       | –                         | 0,0                      | 0,0                      | 1,0                      | 1,1  |
| Flaming                                                                         | 2007                                 | –                                                 | –                         | 0,0                      | 18,6                     | 21,7                     | 16,7 |
| Soplica                                                                         | 2008                                 | –                                                 | –                         | 3,0                      | 37,5                     | 53,9                     | 48,6 |
| Tetyda                                                                          | 2008                                 | –                                                 | –                         | 13,9                     | 45,2                     | 51,0                     | 53,7 |
| Wiarus                                                                          | 2008                                 | –                                                 | –                         | 5,1                      | 13,0                     | 34,0                     | 39,8 |
| Ametyst                                                                         | 2009                                 | – <i>Rm</i>                                       | –                         | –                        | 0,0                      | 0,0                      | 0,0  |
| Jutrzenka                                                                       | 2009                                 | –                                                 | –                         | –                        | 0,0                      | 3,2                      | 2,0  |
| Sagitta                                                                         | 2009                                 | –                                                 | –                         | –                        | 0,0                      | 11,1                     | 13,7 |
| Bosman                                                                          | 2008                                 | –                                                 | –                         | 3,0                      | 8,2                      | 11,3                     | 7,0  |
| Vineta                                                                          | 1999                                 | 4                                                 | –                         | 0,0                      | 9,4                      | 13,7                     | 14,6 |
| Tucan                                                                           | 2007                                 | –                                                 | 0,0                       | 6,0                      | 15,2                     | –                        | –    |
| Gloria                                                                          | 1996                                 | 4,5                                               | –                         | 0,0                      | 5,1                      | 9,1                      | 10,3 |
| Zagłoba                                                                         | 2007                                 | –                                                 | –                         | 1,0                      | 10,1                     | 13,1                     | 21,3 |
| Annabelle                                                                       | 2007                                 | –                                                 | 0,0                       | 15,3                     | 42,3                     | –                        | –    |
| Carrera                                                                         | 2007                                 | –                                                 | 0,0                       | 21,2                     | 64,3                     | –                        | –    |
| Cecile                                                                          | 2007                                 | –                                                 | 0,0                       | 7,9                      | 15,6                     | –                        | –    |
| Antoinet                                                                        | 2009                                 | –                                                 | –                         | –                        | 0,0                      | 9,0                      | 7,4  |
| Współczynnik korelacji ( $p < 0,05$ )<br>Correlation coefficient ( $p < 0,05$ ) |                                      |                                                   | <u>2006/2007</u><br>1,00  | <u>2007/2008</u><br>0,85 | <u>2008/2009</u><br>0,91 | <u>2009/2010</u><br>0,98 |      |

<sup>1</sup>odporność w skali 1–9, *Rm* – gen odporności – resistance in 1–9 scale, *Rm* – gene of resistance

<sup>2</sup>w pierwszym wartości roku oznaczają zdrowotność wyjściową sadzeniaków (w niektórych przypadkach niższe wartości porażenia w kolejnych latach wynikały ze zmniejszającej się liczebności bulw w próbach z powodu ich gnicia) – values in the first year mean based health of potato seeds (in some cases lower values of infection in successive years was resulted of decreasing tubers number in some samples due to their rot)

– brak danych – data lack

Obliczenia statystyczne wykonano przy użyciu programu STATISTICA 10. Wartości porażenia wirusami przed analizą transformowano według wzoru:  $\arcsin \sqrt{x}$  (gdzie  $x$  – oznacza porażenie). W pracy przedstawiono wartości retransformowane.

## Wyniki i dyskusja / Results and discussion

W poszczególnych latach występowało zróżnicowanie presji infekcyjnej. Najsilniejszą presję stwierdzono w latach 2007 i 2008 (Kostiń i Robak 2010), jednak katastrofalnym dla nasiennictwa był rok 2008, w którym w całej Polsce zdyskwalifikowano prawie 30% plantacji ziemniaka (Wróbel 2009). W kolejnych latach szerzenie się PVY i PVM było zdecydowanie słabsze (Kostiń 2011; Wróbel 2011), przy czym stwierdzono bardzo silną korelację pomiędzy poziomem porażenia wirusami a latami badań (tab. 1, 2). Pomimo silnej presji wirusów w niektórych latach odmiany z odpornością 8, wyrażoną w skali 1–9 nie ulegały infekcji PVY, co w praktyce umożli-

liwia ich długotrwałe rozmnażanie w każdym rejonie Polski. Odmiany: Ametyst, Finezja, Flaming, Kuras, Soplica, Wiarus i Zuzanna, sklasyfikowane wstępnie na ocenę 8, po stwierdzeniu w późniejszych badaniach obecności genu *Ry*, uznano za skrajnie odporne i podniesiono im ocenę do 9 (Chrzanowska i wsp. 2011). Natomiast zaobserwowano odmiany wyraźnie odporniejsze (Zagłoba) lub podatniejsze (Vineta) w obrębie niższych stopni odporności, dla których należałoby skorygować obecne oceny. Odmiany podatne, nawet przy bardzo słabej presji PVY, jaką stwierdzono w latach 2009 i 2010 (Kostiń i Robak 2010), ulegały bardzo silnemu porażeniu.

W przypadku PVM, od roku 2005, nie są prowadzone badania dotyczące odporności nowych odmian na ten wirus – stąd informacje na ten temat są szczątkowe. Według wcześniejszych badań, stwierdzono, że prawie wszystkie odmiany zarejestrowane w Polsce charakteryzowały się bardzo niską odpornością na PVM – ocena od 2 do 5 (Zagórska i Chrzanowska 2007). Na podstawie uzyskanych wyników uwzględniających tempo i poziom porażenia, po 2–3 latach rozmnożeń, podzielono odmiany

Tabela 3. Klasyfikacja odmian ziemniaka pod kątem odporności na PVM

Table 3. Classification of potato cultivars according to their PVM resistance

| Klasa odporności<br>Resistance class                         | Odmiany – Cultivars                                 |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Bardzo podatne<br>Very susceptible ( $> 50\%$ <sup>1</sup> ) | Carerra, Kuras, Soplica, Tetyda                     |
| Podatne<br>Susceptible (20–50%)                              | Annabelle, Aruba, Flaming, Wiarus, Zagłoba, Zuzanna |
| Dość podatne<br>Fairly susceptible (10–19,9%)                | Bosman, Cecile, Gloria, Sagitta, Tucan, Vineta      |
| Dość odporne<br>Fairly resistant (5–9,9%)                    | Antoinet                                            |
| Odporne<br>Resistant ( $< 5\%$ )                             | Ametyst, Finezja, Jutrzenka                         |

<sup>1</sup> oznacza poziom porażenia bulw PVM po 2–3 latach rozmnożeń – a level of tuber infection with PVM after 2–3 years reproducing

na 5 klas odporności: odmiany bardzo podatne, podatne, dość podatne, dość odporne i odporne. Najodporniejszymi

odmianami były Finezja i Ametyst, które posiadają gen *Rm* warunkujący wysoką odporność na PVM (Plich i Flis 2012). Odmiana Jutrzenka, która takiego genu nie posiada, również wykazywała wysoką odporność. Odmiany te nie uległy porażeniu PVM nawet w roku jego silnej presji. Bardzo wysokiemu porażeniu (nawet do 80%), po 2 latach rozmnożeń, uległy odmiany: Carerra, Kuras, Soplica i Tetyda, co świadczy o ich bardzo niskiej odporności na ten wirus (tab. 2). Według Chrzanowskiej i wsp. (2011) odmiany te mogą wykazywać objawy chorobowe na roślinach od średnich (Tetyda) do bardzo silnych (Kuras).

## Wnioski / Conclusions

1. Stwierdzono, że odmiana Zagłoba jest bardziej odporna na PVY, natomiast Vineta zdecydowanie podatniejsza niż obecnie przyjęta ocena odporności dla tych odmian.
2. Odmiana Jutrzenka wykazała wysoką odporność na PVM, porównywalną do odmian z genem odporności *Rm* na ten wirus, natomiast odmiany: Kuras, Carrera, Soplica i Tetyda wykazały wysoką podatność.

## Literatura / References

- Chrzanowska M., Michalak K., Zagórska H., Szajko K. 2011. Reakcja na wirusy odmian ziemniaka znajdujących się w Krajowym Rejestrze w 2010 roku. Biul. IHAR 260/261: 309–324.
- Draper M.D., Pasche J.S., Gudmestad N.C. 2002. Factors influencing PVY development and disease expression in three potato cultivars. Am. J. Potato Res. 79: 155–165.
- Kostiń M. 2011. The occurrence of major potato viruses in Poland. J. Plant Prot. Res. 51 (3): 205–209.
- Kostiń M., Robak B. 2010. Presja wirusów Y, M, S i liściozwoju ziemniaka w latach 2006–2008 w Boninie. Biul. IHAR 256: 141–151.
- Plich J., Flis B. 2012. Hodowla odpornościowa – efektywny sposób walki z patogenami ziemniaka. Ziem. Pol. 1: 8–13.
- Rahman M.S., Akanda A.M. 2009. Performance of seed potato produced from sprout cutting, stem cutting and conventional tuber against PVY and PLRV. Bangladesh J. Agril. Res. 34 (4): 609–622.
- Wróbel S. 2009. Sytuacja w nasiennictwie ziemniaka po katastrofalnym roku 2008. Ziem. Pol. 4: 10–16.
- Wróbel S. 2011. Wpływ mieszanin oleju mineralnego z insektycydami na dynamikę występowania mszyc na roślinach ziemniaka. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 51 (2): 625–629.
- Zagórska H., Chrzanowska M. 2007. Analiza wyników badań z lat 1973–2005 nad reakcją odmian ziemniaka na wirus M ziemniaka. Biul. IHAR 243: 227–233.