

JERZY OSOWSKI

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin — Państwowy Instytut Badawczy
Zakład Nasiennictwa i Ochrony Ziemniaka w Boninie

Odporność odmian ziemniaka jako element integrowanej ochrony przed agrofagami

Resistance of potato varieties as an element of integrated pest management

W latach 2008–2011 w Zakładzie Nasiennictwa i Ochrony Ziemniaka w Boninie, przeprowadzono serię testów laboratoryjnych oceniających poziom odporności na mokrą zgniliznę bulw, suchą zgniliznę bulw oraz zarazę ziemniaka 25 wybranych odmian ziemniaka, zarejestrowanych w latach 2005–2008. W przeprowadzonych testach nie znaleziono odmian odpornych jednocześnie na wszystkie oceniane choroby. Spośród przebadanych odmian najczęściej odpornych odmian stwierdzono na suchą zgniliznę bulw a najmniej na zarazę ziemniaka. Wśród przebadanych odmian w grupie bardzo wczesnych i wczesnych, Annabelle wykazała się niską podatnością na mokrą i suchą zgniliznę oraz wrażliwością na zarazę ziemniaka; średnio wczesnych Agnes wrażliwością na mokrą i suchą zgniliznę oraz niską podatnością na *P. infestans* oraz późnych Niagara okazała się podatna na sucha zgniliznę i zarazę ziemniaka.

Słowa kluczowe: mokra zgnilizna, odmiany, odporność, sucha zgnilizna, zaraza ziemniaka

In the years 2008–2011, in the Department of Potato Protection and Seed Science in Bonin, we carried out a series of laboratory tests assessing the levels of resistance to: tuber wet rot, dry rot and late blight of potato tubers of 25 chosen potato cultivars, registered in 2005–2008. In the conducted tests we did not find varieties resistant at the same time to all evaluated diseases. Among the tested varieties, the most were resistant to tuber dry rot and only few to potato late blight. Among the varieties tested in the group of very early and early, Annabelle showed a low susceptibility to wet and dry rot, and sensitivity to the potato late blight. Medium early variety Agnes was sensitive to wet and dry rot, and weakly susceptible to *P. infestans* and late variety Niagara turned out to be susceptible to dry rot and potato late blight.

Key words: dry rot, late blight, resistance, varieties, wet rot

WSTĘP

Do najgroźniejszych chorób bulw w okresie przechowywania zaliczane są: zaraza ziemniaka, mokra i sucha zgnilizna bulw. W warunkach naszego kraju zebrane bulwy potomne, są w zależności od ich przeznaczenia, przechowywane od 6 do 9 miesięcy. W latach 2004–2010 średnie ubytki i straty wywołane rozwojem chorób w okresie

przechowywania wynosiły około 10% zebranego plonu bulw w danym roku (Rynek Ziemniaka, 2010).

Bulwy zainfekowane przez sprawców zgnilizn stanowią także groźne źródło przenoszenia materiału infekcyjnego na sezon następny. Wharton i in. (2010) oceniają, że porażenie suchą zgnilizną 60% materiału sadzeniakowego może spowodować obniżenie plonu bulw potomnych o około 25%. Wzrost znaczenia tych chorób wynika ze zmian zachodzących w populacji *Phytophthora infestans*, ale także z coraz powszechniejszej uprawy odmian o niskiej odporności na tego patogena oraz mechanizacji zbioru (kombajn), który powoduje zwiększenie udziału bulw potomnych z uszkodzeniami mechanicznymi, co znacznie sprzyja wtórnemu porażaniu bulw przez patogeny.

Celem badań była ocena podatności bulw wybranych odmian ziemniaka na porażenie przez *P. infestans* oraz patogeny powodujące mokrą i suchą zgniliznę bulw (*Pectobacterium* sp.; *Fusarium* sp.), przy użyciu testów laboratoryjnych.

MATERIAŁ I METODY

W latach 2008-2011 przeprowadzono badania charakteryzujące podatność bulw wybranych odmian na infekcje przez *Phytophthora infestans*, bakterie z rodzaju *Pectobacterium* oraz grzyby z rodzaju *Fusarium*. Ocenę wykonano na 25 odmianach zarejestrowanych w latach 2005-2008. Odmiany zostały podzielone na 4 grupy wczesności (tab. 1).

Tabela 1

Wykaz odmian ocenianych w Boninie w latach 2008-2011
The list of varieties evaluated in Bonin in the years 2008-2011

Grupy wczesności — Earliness group							
bardzo wczesne very early		wczesne early		średnio wczesne mid early		średnio późne i późne mid late and late	
odmiana cultivar	rok* year*	odmiana cultivar	rok year	odmiana cultivar	rok year	odmiana cultivar	rok year
Berber	2006	Annabelle	2007	Adam	2005	Cecile	2007
Flaming	2007	Aruba	2007	Agnes	2005	Niagara	2005
Justa	2006	Bellarosa	2006	Benek	2006	Wist	2005
Milek	2006	Carrera	2007	Courage	2006	Zagłoba	2007
		Cyprian	2007	Dali	2006		
		Eugenia	2006	Finezja	2007		
		Ewelina	2006	Tetyda	2008		
		Oman	2005	Zuzanna	2007		
		Owacja	2006				

* Rok rejestracji odmiany; Year of registration of the cultivar

Bulwy do oceny laboratoryjnej były pobierano poletka w okresie zbioru. Testy laboratoryjne przeprowadzono po okresie 6 tygodni przechowywania od daty zbioru oraz wiosną po okresie przechowywania. Ocenę podatności bulw wykonano za pomocą standardowych testów laboratoryjnych. Stosowane w testach izolaty patogenów *Phytophthora infestans*, *Pectobacterium* sp. i *Fusarium* sp. hodowane były na pożywkach

agarowych. W celu pobudzenia ich agresywności przed testami pasażowano je na tkankach podatnych odmian ziemniaka.

Ocenę podatności bulw wybranych odmian ziemniaka przeprowadzono metodą testów plastrowych dla mokrej zgnilizny i zarazy ziemniaka oraz na całych bulwach w przypadku suchej zgnilizny.

Przed przystąpieniem do testów bulwy umyto, zdezynfekowano i wysuszono, oceniając jednocześnie czy na skórce bulw nie są widoczne objawy uszkodzeń mechanicznych lub porażenia przez sprawców zgnilizn. Do testów wrażliwości na mokrą zgniliznę i zarazę ziemniaka wycinano z części środkowej dziesięciu bulw każdej odmiany po trzy plastry — jeden o grubości 10 mm, pozostałe 5 mm. Plaster o grubości 10 mm zakażano krążkiem bibuły o średnicy 8 mm nasączonym zawiesiną bakterii, o stężeniu 5×10^8 komórek w 1 ml.

Test podatności na zarazę ziemniaka przeprowadzono nanosząc inokulum *P. infestans* o stężeniu 30 zarodników konidialnych w 1 mm^3 pomiędzy dwa plastry o grubości 5 mm.

Wrażliwość bulw wybranych odmian na sprawcę suchej zgnilizny oceniano na całych bulwach. Do testu wybierano po 5 bulw średniej wielkości bez widocznych objawów uszkodzeń skórki. Na bulwach w odległości 30 mm wykonywano stalowym bolcem o średnicy 3 mm nakłucia na głębokość 10–11 mm. Do tak przygotowanych kanałów inokulacyjnych wprowadzano za pomocą pipety serologicznej 0,1 ml zawiesiny grzyba o stężeniu 24 tys. zarodników w 1 ml.

Zakażone plastry inkubowano w szczelnie zakrytych kuwetach fotograficznych (zachowanie wysokiej wilgotności względnej powietrza) w temperaturze 24°C (test na mokrą zgniliznę) i 18°C (test na zarazę ziemniaka). Bulwy do oceny wrażliwości na suchą zgniliznę inkubowano przez 3 tygodnie w temperaturze 16°C .

Kryterium oceny podatności bulw stanowiły:

- dla mokrej zgnilizny średnica plamy gnilnej (mm) po 5 dniach inkubacji,
- dla zarazy ziemniaka procent powierzchni górnego plastra pokrytego nalotem grzybni po 7 dniach inkubacji,
- dla suchej zgnilizny powierzchnia zgnilizny (mm) po 3 tygodniach inkubacji.

Do obliczeń statystycznych otrzymane wyniki przekształcano za pomocą transformacji Bliss'a oraz wykonano analizę wariancji (ANOVA). Do porównania średnich wykorzystano test F–NIR (najmniejsze istotne różnice).

WYNIKI

1. Ocena podatności bulw wykonana jesienią

W tabeli 2 przedstawiono wyniki oceny podatności bulw na sprawców zgnilizn w testach laboratoryjnych przeprowadzonych po 6 tygodniach przechowywania. Spośród 13 odmian ocenianych w grupie odmian bardzo wczesnych i wczesnych najniższe porażenie przez sprawców mokrej zgnilizny stwierdzono dla odmian: Annabelle oraz Eugenia. Średnica plamy gnilnej wynosiła odpowiednio 33,8 mm i 37,8 mm. Największą podatność na mokrą zgniliznę zaobserwowano dla odmiany Oman (48,7 mm).

Średnie porażenie bulw wybranych odmian w testach jesiennych
The average infection of tubers of some varieties in the autumn tests

Odmiana Variety	Wczesność* Maturity*	Mokra zgnilizna Wet rot	Sucha zgnilizna Dry rot	Zaraza ziemniaka Late blight
Berber	bw/ve	41,1 e**	43,3 ef	97,0 a
Flaming	bw	40,9 e	87,5 b	93,7 ab
Justa	bw	45,7 b	70,0 bc	91,3 ab
Miłek	bw	46,3 b	64,2 cd	81,3 c
Annabelle	w/e	33,8 g	59,2 d	96,7 a
Aruba	w	40,5 e	70,0 bc	90,3 b
Bellarosa	w	42,5 d	38,3 ef	94,7 ab
Carrera	w	43,8 c	63,8 cd	78,0 c
Cyprian	w	41,8 d	80,0 b	93,3 ab
Eugenia	w	37,8 f	93,3 a	97,0 a
Ewelina	w	43,4 cd	35,0 f	97,0 a
Oman	w	48,7 a	56,7 d	66,0 d
Owacja	w	42,6 d	45,8 e	67,7 d
Średnio — Mean		42,2	62,1	88,0
NIR — LSD _(α=0,05)		1,2	10,7	6,5
Adam	sw/me	45,2 bc	49,2 c	83,7 ab
Agnes	sw	50,3 ab	80,8 a	74,7 b
Benek	sw	44,8 bc	53,3 c	78,0 b
Courage	sw	49,0 abc	81,7 a	96,0 a
Dali	sw	23,6 e	42,5 d	93,3 a
Finezja	sw	35,8 d	40,0 d	85,7 ab
Tetyda	sw	55,0 a	62,2 b	93,7 a
Zuzanna	sw	43,4 c	50,8 c	74,0 b
Średnio — Mean		43,4	57,6	84,9
NIR — LSD _(α=0,05)		6,5	4,8	13,6
Cecile	sp/ml	33,7 b	61,7 b	83,3 a
Niagara	sp	46,4 a	72,5 a	85,0 a
Wist	sp	33,9 b	50,0 c	80,0 a
Zagłoba	p/l	45,9 a	56,7 bc	67,0 b
Średnio — Mean		40,0	60,2	78,8
NIR — LSD _(α=0,05)		2,8	7,7	8,1

* bw/ve — bardzo wczesne, very early; w/v — wczesne, early; sw/me — średnio wczesne, mid early; sp/ml — średnio późne; mid late; p/l — późne; late

** Wartości oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie; Values marked with the same letters do not differ significantly

W grupie odmian średnio wczesnych największą podatność na sprawców mokrej zgnilizny stwierdzono dla odmiany Tetyda (55,0 mm), zaś Dali (23,6 mm) i Finezja (35,8 mm) okazały się odmianami o najmniejszej podatności na infekcję przez *Pectobacterium* sp. Spośród odmian późnych Cecile i Wist wykazały się istotnie niższym porażeniem mokrą zgnilizną. Odmiany Zagłoba i Niagara okazały się istotnie bardziej podatne.

W testach podatności bulw na sprawcę suchej zgnilizny w grupie odmian wczesnych najmniejszą wrażliwość stwierdzono dla odmian: Ewelina (35,0 mm), Bellarosa (38,3 mm), Berber (43,3 mm) oraz Owacja (45,8 mm). Największą podatność zaobserwowano dla Cypriana (80,0 mm), Flaminga (87,5 mm) i Eugenii (93,3 mm). Największą wrażliwość na suchą zgniliznę bulw stwierdzono w grupie odmian średnio wczesnych – Agnes (80,8

mm) oraz Courage (81,7 mm). Porażenie Finezji (40,0 mm) i Dali (42,5 mm) było istotnie najniższe w tej grupie.

Najmniej wrażliwa w grupie odmian późnych okazała się odmiana Wist (50,0 mm), a największą wrażliwość stwierdzono u Niagary (72,5 mm). Oba otrzymane wyniki różniły się istotnie.

W ocenie podatności bulw na zarazę ziemniaka w grupie odmian wczesnych największą wrażliwość na *P. infestans* stwierdzono u Berbera (97,0%), Eugenii (97,0%), Eweliny (97,0%) oraz Annabelle (96,7%). Odmiany Oman (66,0%) i Owacja (67,7%) wykazały się najmniejszą podatnością na sprawcę zarazy ziemniaka.

W grupie odmian średnio wczesnych Courage (96,0%), Tetyda (93,7%) oraz Dali (93,3%) wykazały się największą podatnością na zarazę ziemniaka, zaś Agnes (74,7%) i Benek (78,0%) okazały się odmianami o najmniejszej podatności.

Spośród odmian późnych tylko u Zagłoby (67,0%) stwierdzono najmniejszą podatność na *P. infestans*.

2. Ocena podatności bulw wykonana wiosną

W tabeli 3 przedstawiono wyniki testów laboratoryjnych wykonanych wiosną po okresie przechowywania.

Średnia wielkość plamy gnilnej w testach przeprowadzonych wiosną w grupie odmian wczesnych była mniejsza w porównaniu do średniej wielkości stwierdzonej w testach jesiennych. Tak jak w testach jesiennych najmniejszą podatność na mokrą zgniliznę w grupie odmian wczesnych stwierdzono dla: Berbera, Annabelle, Aruby oraz Eugenii. Potwierdzono także wysoką podatność dla odmian Miłek i Oman.

Spośród odmian średnio wczesnych, najniższe wielkości plam gnilnych stwierdzono u odmian: Dali, Finezji oraz Zuzanny. Odmiany: Courage, Tetyda oraz Agnes wykazały się w testach laboratoryjnych najwyższą podatnością na mokrą zgniliznę.

W grupie odmian późnych, najmniejszą istotną statystycznie wrażliwość na bakterie z rodzaju *Pectobacterium*, stwierdzono dla Cecile (29,2 mm) i Wista (31,5 mm). Poziom porażenia odmiany Zagłoba (39,5 mm) był najwyższy wśród odmian badanych w tej grupie.

Zakres porażenia bulw suchą zgnilizną w grupie odmian wczesnych wynosił od 27,5 mm (Annabelle) do 98,8 mm (Justa). Najmniejszą wrażliwość stwierdzono dla Annabelle i Miłek.

Odmiany: Justa, Flaming i Ewelina wykazały się istotnie wyższą podatnością na grzyby z rodzaju *Fusarium*.

W grupie odmian średnio wczesnych, tak jak w przypadku testów przeprowadzonych jesienią, najmniejszą istotną statystycznie wrażliwość na suchą zgniliznę stwierdzono dla Adam, Finezja i Benek. Odmiany Courage i Agnes wykazały się podobnie jak w testach jesiennych największą wrażliwością na suchą zgniliznę.

Wyniki testów przeprowadzonych w grupie odmian późnych wykazały najmniejszą podatność Cecile (57,5 mm) na sprawców suchej zgnilizny. Porażenie pozostałych odmian było istotnie wyższe.

Średnie porażenie bulw wybranych odmian w testach wiosennych
The average infection of some varieties tubers in the spring tests

Odmiana Variety	Wczesność* Maturity*	Mokra zgnilizna Wet rot	Sucha zgnilizna Dry rot	Zaraza ziemniaka Late blight
Berber	bw/ve	34,5 g **	46,3 h	82,7 bc
Flaming	bw	38,1 e	77,5 b	88,7 abc
Justa	bw	39,8 d	98,8 a	97,7 a
Milek	bw	41,9 ab	47,5 h	96,3 ab
Annabelle	w/e	26,9 h	27,5 i	96,7 a
Aruba	w	36,3 f	56,3 fg	90,7 abc
Bellarosa	w	39,7 d	45,0 h	96,3 ab
Carrera	w	39,6 d	65,0 de	78,7 c
Cyprian	w	39,1 d	68,8 cd	91,0 abc
Eugenia	w	33,9 g	65,0 de	90,3 abc
Ewelina	w	40,8 c	73,8 bc	88,3 abc
Oman	w	42,3 a	58,8 ef	82,3 c
Owacja	w	41,3 bc	50,0 gh	89,7 abc
Średnio — Mean		38,0	60,0	89,9
NIR — LSD _(α=0,05)		0,9	6,3	13,8
Adam	sw/me	33,0 e	44,2 d	97,0 ab
Agnes	sw	48,0 a	70,0 a	85,7 abc
Benek	sw	34,0 d	48,3 d	98,0 ab
Courage	sw	40,0 c	66,0 a	99,0 a
Dali	sw	27,9 f	53,3 c	86,0 abc
Finezja	sw	27,6 f	45,8 d	94,3 ab
Tetyda	sw	41,0 b	60,0 b	78,3 c
Zuzanna	sw	32,7 e	55,8 bc	83,3 bc
Średnio — Mean		35,5	55,4	90,2
NIR — LSD _(α=0,05)		0,9	4,6	15,3
Cecile	sp/ml	29,2 d	57,5 b	82,0 a
Niagara	sp	35,4 b	77,5 a	88,0 a
Wist	sp	31,5 c	71,3 a	79,0 a
Zagłoba	p/l	39,5 a	75,0 a	85,0 a
Średnio — Mean		33,9	70,3	83,5
NIR — LSD _(α=0,05)		1,7	15,0	20,0

* bw/ve — bardzo wczesne, very early; w/v — wczesne, early; sw/me — średnio wczesne, mid early; sp/ml — średnio późne; mid late; p/l — późne; late

** Wartości oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie; Values marked with the same letters do not differ significantly

W ocenie podatności odmian na zarazę ziemniaka najmniejszą wrażliwość na *P. infestans* stwierdzono dla Bellarosy (78,7%) i Omana (82,3%) z grupy wczesnych oraz średnio wczesnej Tetydy (78,3%).

3. Podatność bulw wybranych odmian na infekcję przez mikroorganizmy patogeniczne

W tabeli 4 przedstawiono wyniki średniego porażenia bulw odmian badanych w testach laboratoryjnych. Wśród odmian testowanych w grupie bardzo wczesnych i wczesnych, Annabelle i Oman wykazały się zmienną podatnością na mokrą zgniliznę i zarazę ziemniaka. Otrzymane wyniki pokazały, że w przypadku mokrej zgnilizny Annabelle jest odmianą o najmniejszej podatności w przeciwieństwie do Omana. W przypadku podatności na *P. infestans* wyniki ułożyły się odwrotnie. Oman wykazał się najmniejszą podatnością.

Średnie porażenie bulw wybranych odmian w testach wiosennych i jesiennych
The average infection of some varieties tubers in spring and autumn tests

Odmiana Variety	Wczesność* Maturity*	Mokra zgnilizna Wet rot	Sucha zgnilizna Dry rot	Zaraza ziemniaka Late blight
Berber	bw/ve	37,8 j **	44,8 fg	89,8 c
Flaming	bw	39,5 h	82,5 a	91,2 bc
Justa	bw	42,7 c	84,4 a	94,5 ab
Miłek	bw	44,1 b	55,8 e	88,8 c
Annabelle	w/e	30,4 l	43,3 fg	96,7 a
Aruba	w	38,4 i	63,1 cd	90,5 bc
Bellarosa	w	41,1 f	41,7 g	95,5 ab
Carrera	w	41,7 de	64,4 c	78,3 d
Cyprian	w	40,5 g	74,4 b	92,2 abc
Eugenia	w	35,8 k	79,2 ab	93,7 abc
Ewelina	w	42,1 d	54,4 e	92,7 abc
Oman	w	45,5 e	57,7 de	74,2 d
Owacja	w	41,9 d	47,9 f	78,7 d
Średnio — Mean		40,1	61,0	89,0
NIR — LSD _(α=0,05)		0,4	5,5	5,1
Adam	sw/me	39,1 d	46,7 e	90,3 ab
Agnes	sw	49,2 a	75,4 a	80,2 c
Benek	sw	39,4 d	50,8 d	88,0 b
Courage	sw	44,5 c	73,8 b	97,5 a
Dali	sw	25,8 g	47,9 e	89,7 b
Finezja	sw	31,7 f	42,9 f	90,0 ab
Tetyda	sw	48,0 b	61,1 c	86,0 bc
Zuzanna	sw	38,1 e	53,3 d	78,7 c
Średnio — Mean		39,5	56,5	87,5
NIR — LSD _(α=0,05)		0,8	2,8	7,5
Cecile	sp/ml	31,4 d	59,6 c	82,7 ab
Niagara	sp	40,9 b	75,0 a	86,5 a
Wist	sp	32,7 c	60,6 c	79,5 bc
Zagłoba	p/l	42,7 a	65,8 b	76,0 c
Średnio — Mean		36,9	65,3	81,2
NIR — LSD _(α=0,05)		0,8	4,3	6,6

* bw/ve — bardzo wczesne, very early; w/v — wczesne, early; sw/me — średnio wczesne, mid early; sp/ml — średnio późne; mid late; p/l — późne; late

** Wartości oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie; Values marked with the same letters do not differ significantly

W grupie odmian średnio wczesnych bulwy odmiany Agnes wykazały się największą podatnością na mokrą i suchą zgniliznę oraz najmniejszą na zarzę ziemniaka. Stwierdzono także niską podatność bulw odmiany Dali na mokrą zgniliznę, odmiany Finezja na suchą zgniliznę oraz Zuzanny na zarzę ziemniaka.

W grupie odmian średnio późnych i późnych najmniej wrażliwa na rozwój mokrej i suchej zgnilizny okazała się odmiana Cecile. Odmiana Niagara wykazała się z kolei największą podatnością bulw na suchą zgniliznę i zarzę ziemniaka. Wyniki uzyskane dla Zagłoby wykazały jego dużą podatność na suchą zgniliznę oraz małą wrażliwość bulw na zarzę ziemniaka.

DYSKUSJA

Różnorodny kierunek użytkowania ziemniaków sprawia, że prace hodowlane muszą brać pod uwagę długą listę cech jakościowych, których doskonalenie pozwoli na otrzymanie nowych odmian odpowiadających wymaganiom rynku i konsumenta, uwzględniając jednocześnie odporności na ważne gospodarczo patogeny. Aby mogły być spełnione wszystkie te wymagania, programy hodowlane muszą wychodzić z populacji hodowlanych o bardzo dużej zmienności genetycznej (Domański, 2008).

Z punktu widzenia producenta ziemniaków, oprócz cech przydatności do konsumpcji i przetwórstwa, bardzo ważna jest także odporność na ważne gospodarczo patogeny powodujące znaczne straty, zarówno w okresie wegetacji jak i przechowywania bulw. Pogląd ten potwierdza także Gawińska-Urbanowicz (2007).

W uprawie ziemniaków do ważnych gospodarczo patogenów zaliczyć możemy *Phytophthora infestans*, grzyby z rodzaju *Fusarium* oraz bakterie z rodzaju *Pectobacterium*. Straty wywołane rozwojem tych patogenów mogą prowadzić do znacznych ubytków plonu bulw potomnych oraz znacznie zwiększać nakłady ponoszone na produkcję. International Potato Center (1997) podaje, że w USA straty plonu bulw wywołane rozwojem zarazy ziemniaka mogą rocznie osiągać sumę 2,75 mld dolarów a na ochronę wydaje się corocznie 100 mln dolarów. Wielkość strat wywołanych zakażeniem bulw zarodnikami *P. infestans* w świecie określa się na 8–10% (Kapsa 2001).

W przeprowadzonych testach laboratoryjnych stwierdzono duże zróżnicowanie w podatności badanych odmian na mokrą i suchą zgniliznę bulw oraz mniejsze w podatności na zarazę ziemniaka (tab. 4). Do odmian o niskiej podatności na mokrą zgniliznę zakwalifikowano z grupy bardzo wczesnych i wczesnych: Berber, Flaming, Annabelle, Aruba oraz Eugenia; średnio wczesnych — Dali, Finezja i Zuzanna oraz późnych Cecile i Wist.

W ocenie podatności na suchą zgniliznę ilość odmian, które wykazały się mniejszą podatnością zaliczono z grupy bardzo wczesnych i wczesnych: Bellarosa, Annabelle, Berber oraz Owacja; średnio wczesnych: Finezja, Dali i Adam oraz późnych: Cecile i Wist.

W testach odporności na zarazę ziemniaka najmniejszą podatność bulw stwierdzono dla Owacji i Omana z grupy wczesnych; średnio wczesnych Tetydy i Agens oraz późnej Zagłoby.

PODSUMOWANIE

Podsumowując uzyskane wyniki można stwierdzić, że wśród przebadanych odmian zdecydowanie zbyt mało jest odmian odpornych na sprawców zgnilizn bulw.

Od 1 stycznia 2014 roku wszystkie kraje członkowskie Unii Europejskiej będą zobowiązane do wprowadzenia i przestrzegania dyrektywy 2009/128/WE, która nakłada obowiązek stosowania zasad integrowanej ochrony roślin. Ważnym elementem integrowanej ochrony roślin jest wykorzystanie agrotechniki i postępu biologicznego — podatność lub odporność odmian.

Uzyskane wyniki potwierdzają doniesienia Zimnoch-Guzowskiej i in. (2006) o konieczności kontynuowania prac hodowlanych, ponieważ mimo wielu lat badań nadal nie osiągnięto zadowalającego poziomu cech odpornościowych.

LITERATURA

- CIP. 1997. CIP in 1996. The International Potato Center Annual Report. International Potato Center, Lima: 59 pp.
- Domański L. 2008. Kryteria selekcji na cechy jakościowe w hodowli ziemniaka. *Ziemniak Polski* 4: 22 — 24.
- Dzwonkowski W., Szczepaniak I., Zalewski A., Chotkowski J., Rembeza J., Mieczkowski M. 2010. Rynek ziemniaka. Stan i perspektywy. Analizy rynkowe. IERiGŻ-PIB, ARR, MRiRW. Październik 2010, nr 37: 26 s.
- Kapsa J. 2001. Zaraza (*Phytophthora infestans* [Mont.] de Bary) występująca na łodygach ziemniaka. Monogr. i Rozpr. Nauk., IHAR, Radzików.
- Wharton P., Hammerschmidt R., Kirk W. 2010. *Fusarium* dry rot. www.potatodiseases.org.
- Zimnoch-Guzowska E., Flis B., Pawlak A. 2006. Strategiczne kierunki hodowli ziemniaka. W: Ulepszanie roślin uprawnych dla zróżnicowania agroekosystemów. Materiały z Symposium Naukowego z okazji 55-lecia IHAR. IHAR, Radzików.