

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Akademia Podlaska
ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce, Poland

Barbara Gąsiorowska, Artur Makarewicz

Wpływ warunków i okresu przechowywania na straty przechowalnicze bulw ziemniaka jadalnego

The influence of conditions and storage periods on storage losses of edible potato tubers

ABSTRACT. The influence of storage conditions and storage periods on quantitative changes in potato tubers is presented in the storage season 1999/2000–2000/2001. The study used four potato cultivars: Baszta, Rywal, Triada and Ania. The tubers were stored at the temperature 3–4°C and 8–10°C and relative air humidity 90–95% for the period of 3 and 6 months. After every storage periods for the laboratory analyses determined natural losses, tubers infections with diseases and mass of sprouts, after which total losses were calculated. The gathered crop from the experimental field and total losses were counted in directly tones. The studies proved that the experimental factors had essential influence on the size of storage losses of potato.

KEY WORDS: potato, natural losses, diseases, sprouts, total losses

W warunkach klimatycznych Polski ziemniak jadalny przechowywany jest od października do czerwca włącznie. W tym czasie w bulwach ziemniaka zachodzą przemiany ilościowe i jakościowe, które mają decydujący wpływ na ich wartość kulinarną i przerobową. Przemiany te prowadzą do zmniejszenia masy bulw, czyli tzw. ubytków naturalnych, straty masy w wyniku porażenia chorobami oraz wywołane procesem kiełkowania [Sowa-Niedziałkowska 2000]. Rozmiary strat oraz zmiany jakości bulw w okresie przechowywania ziemniaków zależą od wielu czynników, w tym od odmiany oraz od warunków wegetacji, zbioru i przechowywania [Styszko 2003]. Celem podjętych badań była ocena

strat przechowalniczych bulw ziemniaka jadalnego, przechowywanego w zróżnicowanych warunkach przez okres 3 i 6 miesięcy.

METODY

Materiałem badawczym były bulwy ziemniaka, otrzymane z doświadczenia polowego prowadzonego w latach 1999–2000 w Rolniczej Stacji Doświadczalnej Zawady, należącej do Akademii Podlaskiej. Doświadczenie założono na glebie brunatnoziemnej, kompleksu żytznego bardzo dobrego, klasy IVa o pH 5,5–5,9. Przedplonem był jęczmień jary. W każdym roku pod orkę zimową stosowano obornik w dawce 25 t ha⁻¹ oraz nawozy fosforowe w dawce 90 P kg ha⁻¹ i potasowe 120 K kg ha⁻¹. Nawozy azotowe w dawce 90 N kg ha⁻¹ wysiewano w całości wiosną. Ziemniaki sadzono w trzeciej dekadzie kwietnia. Pielęgnację ziemniaków prowadzono zabiegami mechanicznymi, a w miarę potrzeby zwalczano stonkę ziemniaczaną i zarazę ziemniaka. Zbioru ziemniaka dokonano w pełni dojrzałości technicznej bulw.

Czynnikami eksperymentu były: cztery odmiany – dwie odmiany średnio wczesne Baszta i Triada oraz dwie odmiany średnio późne Ania i Rywał; dwie opcje przechowywania – w temperaturze 3–4 i 8–9°C; czas przechowywania – trzy i sześć miesięcy. Do badań przechowalniczych pobrano próby bulw z każdego poletka, o wadze 10 kg, w czterech powtórzeniach bez wyraźnych uszkodzeń mechanicznych i objawów chorobowych. Bulwy, o średnicy powyżej 50 mm, przechowywano w początkowym okresie w temperaturze 14–16°C, po czym przeniesiono je do pomieszczeń przechowalniczych o temperaturze 3–4°C i 8–10°C i wilgotności względnej powietrza 90–95%. Po każdym badanym okresie przechowywania próby bulw poddano ocenie w laboratorium, gdzie określono w procentach wagowych: ubytki naturalne, straty spowodowane rozwojem chorób przechowalniczych (straty odpadowe), masę kielków w stosunku do wagi początkowej. Sumując oznaczone straty, obliczono straty ogółem oraz straty plonu bulw, uwzględniając przy tym plon świeżej masy bulw, zebrany bezpośrednio z pola. Wyniki opracowano statystycznie, wykonując analizy wariancji badanych cech. Istotność różnic weryfikowano testem Tukeya na poziomie istotności $\alpha=0,05$.

Rozkład opadów i temperatur w latach badań był zróżnicowany. Były to lata wilgotne – współczynnik hydrotermiczny Sieliana nowa wynosił 1,2, jednak rozkład opadów w czasie wegetacji był zróżnicowany i nie sprzyjał prawidłowemu rozwojowi roślin i wzrostowi bulw. W roku 1999 warunki pogodowe we wrześniu sprzyjały zbiorom i lepszemu przechowywaniu bulw – było ciepło i bez-

deszczowo. Podobnie w roku 2000, w czasie zbiorów panowała pogoda ciepła z minimalną sumą opadów.

WYNIKI

Przydatność ziemniaka do długotrwałego przechowywania związana jest z cechami genetycznymi, a także z wieloma współdziałającymi ze sobą czynnikami w okresie wegetacji i w czasie przechowywania [Dombroth 1976]. W badaniach własnych, prowadzonych w sezonach przechowalniczych 1999/2000–2000/2001, wykazano istotne zmiany ilościowe magazynowanych bulw (tab. 1–4). Stwierdzono, że w sezonie przechowalniczym 2000/2001 ubytki naturalne, a także ubytki wywołane procesem kiełkowania i straty masy w wyniku porażenia bulw chorobami były istotnie wyższe w porównaniu z sezonem

Tabela 1. Ubytki naturalne po 3 i 6 miesiącach przechowywania bulw, %
Table 1. Natural losses after 3 and 6 months of tubers storage, %

Okres przechowywania Storage period	Odmiana Cultivar	1999/2000			2000/2001			Średnio Mean		
		3-4°C	8-10°C	średnio mean	3-4°C	8-10°C	średnio mean	3-4°C	8-10°C	średnio mean
3 miesiące 3 months	Baszta	3,9	6,1	5,0	5,5	8,2	6,8	4,7	7,1	5,9
	Triada	3,3	6,3	4,8	5,1	9,5	7,3	4,2	7,9	6,0
	Ania	2,1	3,5	2,8	3,8	7,0	5,4	3,0	5,2	4,1
	Rywal	5,7	7,8	6,7	6,3	10,4	8,5	6,0	9,1	7,6
	Średnio Mean	3,7	5,9	4,8	5,2	8,8	7,0	4,5	7,3	5,9
6 miesięcy 6 months	Baszta	6,8	12,5	9,6	6,1	15,5	10,8	6,5	14,0	10,2
	Triada	7,0	13,9	10,5	7,2	14,8	11,0	7,1	14,3	10,8
	Ania	4,6	9,1	6,8	5,1	11,3	8,2	4,8	10,2	7,5
	Rywal	10,2	17,0	13,6	10,6	23,2	16,9	10,4	15,1	15,4
	Średnio Mean	7,1	13,1	10,1	7,2	16,2	11,7	7,1	14,6	10,4
Średnio Mean	Baszta	5,3	9,3	7,3	10,8	11,8	11,3	8,0	10,6	9,3
	Triada	5,1	10,1	7,6	6,1	12,2	9,1	5,6	11,1	8,3
	Ania	3,4	6,3	4,8	4,4	9,1	6,7	3,9	7,7	5,8
	Rywal	8,0	12,4	10,2	8,5	16,8	12,6	8,2	14,6	11,4
	Średnio Mean	5,4	9,5	7,5	6,2	12,5	9,4	5,8	11,0	8,4

NIR LSD_{0,05} sezony przechowalnicze storage seasons 1,0
okres przechowywania storage period 1,6
warunki przechowywania storage conditions 2,1
odmiana cultivar 1,2
sezony przechowalnicze × odmiany storage seasons × cultivars 2,1

Tabela 2. Straty odpadowe (suma objawów chorobowych) po 3 i 6 miesiącach przechowywania bulw, %

Table 2. Waste losses (sum of disease symptoms) after 3 and 6 months of tubers storage, %

Okres przechowywania Storage period	Odmiana Cultivar	1999/2000			2000/2001			Średnio Mean		
		3-4°C	8-10°C	średnio mean	3-4°C	8-10°C	średnio mean	3-4°C	8-10°C	średnio mean
3 miesiące 3 months	Baszta	0,2	0,3	0,2	0,7	1,0	0,8	0,5	0,6	0,5
	Triada	0,1	0,4	0,3	0,8	1,8	1,3	0,4	1,1	0,8
	Ania	0,0	0,0	0,0	0,2	0,8	0,5	0,1	0,4	0,2
	Rywal	0,3	0,8	0,5	2,4	3,1	2,8	1,3	2,0	1,6
	Średnio Mean	0,2	0,4	0,3	1,0	1,7	1,3	0,6	1,0	0,8
6 miesięcy 6 months	Baszta	0,8	2,3	1,5	0,9	2,6	1,8	0,8	2,5	1,6
	Triada	1,7	2,8	2,2	1,6	3,0	2,3	1,6	2,9	2,2
	Ania	0,7	1,3	1,0	0,8	1,5	1,1	0,8	1,4	1,1
	Rywal	3,2	7,7	5,5	4,2	7,9	6,0	3,7	7,8	5,8
	Średnio Mean	1,6	3,5	2,5	1,9	3,7	2,8	1,7	3,6	2,7
Średnio Mean	Baszta	0,5	1,3	0,9	0,8	1,8	1,3	0,6	1,5	1,0
	Triada	0,9	1,6	1,3	1,2	2,4	1,8	1,0	2,0	1,5
	Ania	0,3	0,6	0,5	0,5	1,1	0,8	0,4	0,8	0,6
	Rywal	1,7	4,2	3,0	3,2	5,5	4,4	2,5	4,8	3,6
	Średnio Mean	0,9	1,9	1,7	1,5	2,7	2,0	1,1	2,3	1,7

NIR LSD_{0,05} sezony przechowalnicze storage seasons 0,2
 okres przechowywania storage period 0,4
 warunki przechowywania storage conditions 0,2
 odmiana cultivar 0,2
 sezony przechowalnicze × odmiany storage seasons × cultivars 0,6

przechowalniczym 1999/2000, co należy tłumaczyć dużym wpływem warunków meteorologicznych w okresie wegetacji i zbioru ziemniaka. Według Sowcy-Niedziałkowskiej [2000] sucha i ciepła pogoda w końcowym okresie wegetacji zmniejsza uszkodzenia mechaniczne, ale sprzyja istotnemu wzrostowi ubytków naturalnych. Również długość spoczynku bulw po zbiorze zależy od warunków pogodowych panujących w okresie wegetacji i dojrzałości bulw [Van Es i Hartmans 1981]. W badaniach własnych korzystniejsze warunki wzrostu i rozwoju roślin ziemniaka w roku 2000 wpłynęły na wykształcenie większej masy kielków. Na zmiany ilościowe duży wpływ wywierają nie tylko warunki w czasie wzrostu i zbioru, ale również podczas przechowywania. W badaniach własnych stwierdzono istotny wpływ temperatury i okresu przechowywania na wielkość ubytków i strat. Wraz z wydłużaniem się okresu przechowywania i wzrostem temperatury zwiększały się ubytki naturalne powstające w wyniku procesów

Tabela 3. Masa kielków po 3 i 6 miesiącach przechowywania bulw, %
 Table 3. Mass of sprouts after 3 and 6 months of tubers storage, %

Okres przechowywania Storage period	Odmiana Cultivar	1999/2000			2000/2001			Średnio Mean		
		3-4°C	8-10°C	średnio mean	3-4°C	8-10°C	średnio mean	3-4°C	8-10°C	średnio mean
3 miesiące 3 months	Baszta	0,0	1,0	0,5	0,0	2,1	1,0	0,0	1,5	0,4
	Triada	0,3	1,6	0,9	0,1	3,0	1,5	0,2	2,3	1,3
	Ania	0,0	0,4	0,2	0,0	1,1	0,6	0,0	0,7	0,2
	Rywal	0,5	1,9	1,2	0,6	6,2	3,4	0,5	4,0	1,1
	Średnio Mean	0,2	1,2	0,7	0,2	3,1	1,6	0,2	2,1	0,6
6 miesięcy 6 months	Baszta	0,6	3,5	2,0	0,0	3,8	1,9	0,3	3,6	2,0
	Triada	1,0	4,1	2,6	1,2	6,1	3,7	1,1	5,1	3,1
	Ania	0,1	2,5	1,3	0,2	3,2	1,7	0,1	2,8	1,5
	Rywal	1,8	5,2	3,5	2,0	8,1	5,0	1,9	6,6	4,2
	Średnio Mean	0,9	3,0	2,4	2,2	5,3	3,8	1,5	4,5	3,0
Średnio Mean	Baszta	0,3	2,2	1,8	0,0	3,0	1,5	1,5	2,7	1,6
	Triada	0,6	2,8	1,7	0,6	4,5	2,5	0,6	3,7	2,1
	Ania	0,1	1,5	0,8	0,1	2,4	1,3	0,1	2,0	1,0
	Rywal	1,1	3,5	2,3	1,3	7,1	4,2	1,2	5,3	3,2
	Średnio Mean	0,5	2,5	1,5	0,5	4,2	2,4	0,5	3,2	2,0

NIR LSD_{0,05} sezony przechowalnicze storage seasons 0,2
 okres przechowywania storage period 0,4
 warunki przechowywania storage conditions 0,3
 odmiana cultivar 0,3
 sezony przechowalnicze × odmiany; storage seasons × cultivars 0,5

oddychania i transpiracji, a także spowodowane kiełkowaniem bulw. Wydalanie wody z bulw poprzez kiełki jest bowiem znacznie intensywniejsze niż przez perydermę [Sowa-Niedziałkowska 2000]. Przedłużanie okresu przechowywania z 3 do 6 miesięcy i zmiana warunków termiczno-wilgotnościowych spowodowały dwukrotny wzrost ubytków naturalnych odpowiednio z 5,9% do 10,4% i z 5,8% do 11,0% i pięciokrotny wzrost masy kielków odpowiednio z 0,6% do 3,0% i z 0,5% do 3,2% (tab. 1, 2). W badaniach Gąsiorowskiej [2000] poziom ubytków naturalnych po dziewięciu miesiącach przechowywania w przechowalni był znacznie niższy, co wynikało z korzystniejszych warunków termiczno-wilgotnościowych, i wynosił 8,9%, a w piwnicy 10,8–11,5%. Według Sowy i Kuźniewicz [1985] w temperaturze 8°C procesy życiowe są bardziej intensywne niż w 2°C, a ponadto niższa temperatura hamuje wzrost kielków, czego wynikiem jest obniżenie strat. Badania Kuźniewicz i in. [1990] wykazały, że po pięciu miesiącach wraz z obniżaniem temperatury przechowywania wzrost kiel-

ków ulega ograniczeniu, a w temperaturze 2°C bulwy nie kiełkują. W badaniach Gąsiorowskiej [2000] w przechowalni proces kiełkowania zauważono dopiero po sześciu miesiącach przechowywania, co oznacza, że niskie temperatury wydłużają okres spoczynku i hamują wzrost kiełków.

Tabela 4. Straty ogółem po 3 i 6 miesiącach przechowywania bulw, %
Table 4. Total losses after 3 and 6 months of tubers storage, %

Okres przechowywania Storage period	Odmiana Cultivar	1999/2000			2000/2001			Średnio Mean		
		3-4°C	8-10°C	średnio mean	3-4°C	8-10°C	średnio mean	3-4°C	8-10°C	średnio mean
3 miesiące 3 months	Baszta	4,1	7,4	5,8	6,2	11,3	8,7	5,1	9,3	7,2
	Triada	3,7	8,3	6,0	6,0	14,3	10,2	4,8	10,8	7,8
	Ania	2,1	3,9	3,0	4,0	10,8	7,4	3,0	7,4	5,2
	Rywal	6,5	10,5	8,5	9,3	19,7	14,5	7,9	15,1	11,5
	Średnio Mean	4,1	7,5	5,8	6,7	13,6	10,1	5,4	10,6	8,0
6 miesięcy 6 months	Baszta	8,2	18,3	13,1	7,0	21,7	14,3	7,6	20,0	13,8
	Triada	9,7	20,8	15,3	10,0	23,9	17,0	9,8	22,3	16,0
	Ania	5,4	12,9	9,1	6,1	16,0	11,0	5,8	14,5	10,1
	Rywal	15,2	29,9	22,6	16,8	39,2	28,0	16,0	34,6	20,3
	Średnio Mean	9,6	20,4	15,0	11,3	25,2	18,2	10,5	22,8	16,6
Średnio Mean	Baszta	6,1	12,8	9,5	6,6	16,5	11,5	6,3	14,6	10,5
	Triada	6,7	14,5	10,6	8,0	19,1	13,6	7,3	16,6	12,0
	Ania	3,7	8,9	6,3	5,0	13,4	9,2	4,4	11,0	7,7
	Rywal	10,8	15,2	13,0	13,0	29,6	21,2	12,0	24,8	18,4
	Średnio Mean	6,8	14,0	10,4	9,0	19,4	14,1	8,0	16,7	12,3

NIR LSD_{0,05} sezony przechowalnicze storage seasons 1,2
okres przechowywania storage period 2,1
warunki przechowywania storage conditions 2,2
odmiany cultivar 3,1
sezony przechowalnicze × odmiany storage seasons × cultivars 2,8

Według Kubickiego [1988] zbiór bulw powinien odbywać się w warunkach ograniczających ich uszkodzenie podczas suchej i ciepłej pogody, zaś Sowa i Kuźniewicz [1984] wskazują na konieczność przeznaczenia do przechowywania tylko bulw zdrowych. W badaniach własnych bulwy zdrowe i nieuszkodzone zebrano pod koniec obu sezonów wegetacyjnych i stąd straty masy spowodowane porażeniem bulw przez choroby były niskie (tab. 3). Zbiór zdrowych bulw był efektem m.in. zastosowania w odpowiednim czasie ochrony roślin przed zarazą ziemniaka. Badania własne oraz prowadzone przez innych autorów wy-

Tabela 5. Plon bulw po zbiorze i straty plonu po przechowaniu, t ha⁻¹
 Table 5. Yield of tuber after harvest and losses of tuber yield after storage, t ha⁻¹

Okres przechowywania Storage period	Odmiana Cultivar	1999			1999/2000			2000			2000/2001			Średnio Mean			
		plon bulw yield of tuber, t ha ⁻¹	3-4°C	8-10°C	średnio mean	plon bulw yield of tuber, t ha ⁻¹	3-4°C	8-10°C	średnio mean	plon bulw yield of tuber, t ha ⁻¹	3-4°C	8-10°C	średnio mean	plon bulw yield of tuber, t ha ⁻¹	3-4°C	8-10°C	średnio mean
0	Baszta	30,5				35,6				33,0							
	Triada	37,3				40,0				38,6							
	Ania	27,4				32,8				30,1							
	Rywal	39,3				44,4				41,8							
	średnio mean	33,6				39,4				35,9							
3 miesiące 3 months	Baszta	-	1,2	2,2	1,7	-	2,2	4,0	3,1	-	1,7	3,1	-	1,7	3,1	2,4	2,4
	Triada	-	0,4	3,1	2,2	-	2,4	5,7	4,0	-	1,4	4,4	-	1,4	4,4	2,9	2,9
	Ania	-	0,6	1,1	0,8	-	1,3	3,5	2,4	-	1,0	2,3	-	1,0	2,3	1,6	1,6
	Rywal	-	2,5	4,1	3,3	-	4,1	8,7	6,4	-	3,3	6,4	-	3,3	6,4	4,8	4,8
	średnio mean	-	1,4	2,6	2,0	-	2,5	5,5	4,0	-	2,0	4,0	-	2,0	4,0	3,0	3,0
6 miesięcy 6 months	Baszta	-	2,5	5,6	4,0	-	2,5	7,7	5,1	-	2,5	6,6	-	2,5	6,6	4,5	4,5
	Triada	-	3,6	7,7	5,6	-	4,0	9,6	6,8	-	3,8	8,6	-	3,8	8,6	6,2	6,2
	Ania	-	1,5	3,5	2,5	-	2,0	5,2	3,6	-	1,8	4,4	-	1,8	4,4	3,1	3,1
	Rywal	-	6,0	11,7	8,9	-	7,5	17,4	12,5	-	6,8	14,6	-	6,8	14,6	10,7	10,7
	średnio mean	-	3,4	7,1	5,2	-	4,0	10,0	7,0	-	3,7	8,6	-	3,7	8,6	6,2	6,2
Średnio Mean	Baszta	-	1,8	3,9	2,8	-	2,3	5,8	4,1	-	2,0	4,8	-	2,0	4,8	3,4	3,4
	Triada	-	2,0	5,4	3,9	-	3,2	7,6	5,4	-	2,6	6,5	-	2,6	6,5	4,5	4,5
	Ania	-	1,0	2,3	1,6	-	1,6	4,4	3,0	-	1,3	3,4	-	1,3	3,4	2,4	2,4
	Rywal	-	4,2	7,9	6,1	-	5,8	13,0	9,5	-	5,0	10,5	-	5,0	10,5	7,7	7,7
	średnio mean	-	2,4	4,8	3,6	-	3,3	7,8	5,5	-	2,7	6,3	-	2,7	6,3	4,5	4,5

NIR LSD_{0,05} sezonów przechowalniczych storage seasons 0,4
 okres przechowywania storage period 1,2
 warunki przechowywania storage conditions 1,3
 odmian cultivar 1,0

kazały wpływ warunków przechowywania na wielkość strat odpadowych [Sawicka 1984; Socha 1997; Gąsiorowska 2000]. Wykazane w badaniach własnych współdziałanie sezonów przechowalniczych z odmianami dowodzi, że odmiany różnicują wielkość strat i ubytków bulw w zależności od sezonu przechowalniczego, co jest potwierdzeniem wcześniejszych badań autorki [2000]. Wielu autorów podkreśla, że na długość okresu spoczynku bulw, obok warunków klimatycznych, ma wpływ zmienność odmianowa [Sawicka 1984; Kubicki 1988]. W badaniach własnych najmniejszą masę kielków wytworzyła odmiana Ania – 1,2%, największą odmiana Rywal – 3,2%. Zróżnicowanie odmian pod względem ubytków naturalnych jest podkreślone przez wielu autorów [Iritani i in. 1977; Kubicki 1988; Kuźniewicz-Czerko, Sowa-Niedziałkowska 1992]. W niniejszych badaniach poziom ubytków naturalnych wynosił średnio u odmian Ania – 5,8%, Triada – 8,3% Baszta – 9,3% i Rywal – 11,4%. Poziom strat, wywołany chorobami bulw, jest uzależniony głównie od odporności genetycznej odmian na infekcje [Sawicka 1984; Kubicki 1988; Sowa-Niedziałkowska 1999]. Zależność tę potwierdzają również badania własne. Do odmian o dużej odporności na infekcje należała Ania, u której wielkość strat powodowanych chorobami wynosiła średnio 0,6%, najmniej odporna była odmiana Rywal – 3,6%. W przypadku odmiany Ania mniejsze straty należy wiązać z jej wysoką odpornością na zarazę. W omawianych badaniach poziom strat ogólnych, po sześciu miesiącach przechowywania, wahał się od 10,1% u odmiany Ania do 20,3% u odmiany Rywal (tab. 4). W badaniach Wojdyły [1996] poziom strat po sześciu miesiącach przechowywania wahał się od 11,4% u odmiany Miła do 17,7% u odmiany Dukat, zaś w badaniach Sowy-Niedziałkowskiej [2000] po tym samym okresie przechowywania w temperaturze 6°C straty ogólne wahały się od 4,6% u odmiany Albina do ponad 29% u odmiany Kos. W doświadczeniu autora straty plonu podczas przechowywania zostały jednocześnie przedstawione w tonach świeżej masy bulw (tab. 5). Były one tym większe, im większe były plony bezpośrednio po zbiorze. W dostępnej literaturze taką ocenę przedstawiły również Szutkowska [1999] i Gąsiorowska [2000].

WNIOSKI

1. Wielkość strat przechowalniczych bulw ziemniaka w badanych sezonach przechowalniczych była zróżnicowana i zależała od warunków i okresu ich przechowywania.

2. Straty ogólne obejmujące ubytki naturalne, straty wywołane procesem kiełkowania i straty masy w wyniku porażenia bulw chorobami były ponad dwukrotnie wyższe dla bulw składowanych w temperaturze 8–10°C w porównaniu z warunkami przechowywania w temperaturze 3–4°C.

3. Najwyższy plon świeżej masy bulw dała odmiana Rywał, jednak ze względu na niską trwałość przechowalniczą odmiany straty plonu wyrażone w tonach były największe. W celu uniknięcia strat odmianę tą należy w pierwszej kolejności przeznaczyć do przetwórstwa.

4. Z badanych odmian lepszą przydatnością do długotrwałego magazynowania wyróżniała się odmiana Ania i Baszta, których straty ogólne nie przekroczyły 12%.

PIŚMIENICTWO

- Dambroth M. 1976. Die Qualität der Kartoffeln und Möglichkeiten zu ihrer weiteren Verbesserung, *Berichte über Landwirtschaft* 54, 57–72.
- Gąsiorowska B. 2000. Straty przechowalnicze bulw ziemniaka jadalnego i możliwości ich ograniczenia. *Rozpr. Nauk.* 62, AP Siedlce.
- Iritani W.M., Pettibone A.C., Weller L. 1977. Relationship of relative maturity and storage temperatures to weight loss of potatoes in storage. *Am. Potato J.* 41, 163–168.
- Kubicki K. 1988. Biologiczne i techniczne uwarunkowania przechowywania ziemniaków. PWN Warszawa.
- Kuźniewicz-Czerko M., Sowa-Niedziałkowska G. 1992. Trwałość przechowalnicza odmian przydatnych do przetwórstwa. *Ziemn. Pol.* 3, 21–23.
- Kuźniewicz M., Sowa G., Frydecka-Mazurczyk A. 1990. Trwałość przechowalnicza odmian ziemniaka Bóbr, Fala, Fauna, Perkoz. *Biul. Inst. Ziemn.* 40, 23–39.
- Sawicka B. 1984. Czynniki warunkujące trwałość przechowalniczą bulw czterech odmian ziemniaka. *Biul. Inst. Ziemn.* 31, 71–82.
- Socha A. 1997. Wpływ temperatury przechowywania na rozwój chorób przechowalniczych. *Konf. Nauk. nt. Technika i technologia przechowywania ziemniaków. Jadwisin*, 08–09 XII, 20–24.
- Sowa-Niedziałkowska G. 1999. Wpływ wybranych czynników na zmiany ilościowe w czasie przechowywania odmian jadalnych, *Konf. Nauk. nt. Ziemniak jadalny i dla przetwórstwa spożywczego – czynniki agrotechniczne i przechowalnicze warunkujące jakość. Radzików*, 23–25 II, 96–98.
- Sowa-Niedziałkowska G. 2000. Wpływ warunków wzrostu roślin i magazynowania bulw odmian jadalnych ziemniaka na ich trwałość przechowalniczą, *Biul. IHAR* 213, 225–232.
- Sowa G., Kuźniewicz M. 1984. Przyczyny powstawania strat w czasie przechowywania oraz czynniki ograniczające ich wysokość, *XVI Sesja Nauk. Inst. Ziemn., Jadwisin*, 24–25 III, 72–75.
- Sowa G., Kuźniewicz M. 1985. Przyczyny powstawania strat w czasie przechowywania ziemniaków, *Biul. Inst. Ziemn.* 33, 81–95.
- Styszko L. 2003. Hodowla odmian ziemniaka skrobiowego o wysokich parametrach użytkowych oraz łatwych w uprawie i przechowywaniu. *Konf. Nauk. nt. Znaczenie uprawy w agrotechnice i przechowalnictwie ziemniaka. Jadwisin*, 26–27 III, 15–27.

- Szutkowska M. 1999. Wpływ zabiegów ochronnych przeciwko zarazie ziemniaka na kształtowanie się plonu bulw jadalnych i wielkość strat w okresie przechowywania. *Konf. Nauk. nt. Ziemniak jadalny i dla przemysłu spożywczego – czynniki agrotechniczne i przechowalnicze warunkujące jakość. Radzików*, 23–25 II, 163–165.
- Wojdyła T. 1996. Wpływ zastosowanych fungicydów przeciwko *Phytophthora infestans* i nawożenia azotem na przechowywanie bulw wybranych odmian ziemniaków. *Fragm. Agron.* 1, 20–28.
- Van Es A., Hartmans K. J. 1981. Aspects and preliminary results of physiological ageing. Some biochemical aspects, 8th Triennial Conf. EAPR, München, 4, 74–75.