

**ZBIGNIEW CZERKO**

IHAR Radzików, Oddział w Jadwisinie  
Zakład Przechowalnictwa i Przetwórstwa Ziemniaka

## Wpływ odmiany i temperatury przechowywania ziemniaków na wielkość strat masy bulw

### The influence of potato cultivar and storage temperature on the amount of losses in tuber mass

Celem doświadczenia było określenie strat przechowalniczych nowych odmian ziemniaka (w latach 2004-2007) przechowywanych w 3 różnych temperaturach 3°C, 5°C i 8°C. Po zakończonym sezonie przechowalniczym (po 6 miesiącach) określano ubytki naturalne, straty wywołane rozwojem chorób oraz kiełkowaniem. Określono termin rozpoczęcia kiełkowania oraz intensywność wzrostu kiełków podczas przechowywania w temperaturach 3°C, 5°C i 8°C. Średnio, ubytki naturalne ziemniaków przechowywanych w temperaturze 3°C i 5°C były na tym samym poziomie, tj. 6,7–6,8%. Wyższa temperatura przechowywania (8°C) powodowała istotne zwiększenie ubytków naturalnych (8,7%). Średnie straty spowodowane rozwojem chorób wynosiły od 0,5% do 7,5%. Odmiany: Augusta, Velox, Clarissa, Felka Bona i Pirol, miały straty na poziomie nie przekraczającym 1,0%. Początek kiełkowania ziemniaków zależał od temperatury przechowywania i od odmiany. Ziemniaki przechowywane w temperaturze 8°C zależnie od odmiany rozpoczynały kiełkowanie od 3 dekady listopada (Nora) do 3 dekady stycznia (Clarissa, Syrena). Po okresie przechowywania długość kiełków wynosiła od 15 mm (Clarissa) do 166 mm (Velox). Temperatura przechowywania 5°C spowodowała opóźnienie terminu kiełkowania średnio o 2 miesiące w stosunku do przechowywania w temperaturze 8°C. Ziemniaki przechowywane w temperaturze 3°C z wyjątkiem odmiany Nora i Velox nie rozpoczęły kiełkowania. Straty w wyniku kiełkowania poszczególnych odmian wynosiły od 0,1% do 1,5%. Większość odmian (Augusta, Clarissa, Felka Bona, Pirol, Kuklik, Nora, Velox) uzyskało wysoką ocenę trwałości przechowalniczej na 8 i 9 punktów w skali 9°, najniżej na 2 punkty została oceniona odmiana Krasa.

**Słowa kluczowe:** choroby, kiełkowanie, przechowywanie, temperatura, ubytki naturalne, ziemniak

The aim of the investigations carried out in the years 2004–2007 was to assess the losses in mass of potato tubers of 10 cultivars stored at 3°C, 5°C or 8°C. After a 6-month storage season natural losses, losses caused by tuber diseases and those caused by sprouting were estimated. The date of beginning and intensity of tuber sprouting during storage at different temperatures were determined. Natural losses in tubers kept at 3°C or 5°C were comparable (6.7–6.8%). Relatively higher losses (8.7%) were recorded for tubers stored at 8°C. The losses caused by tuber diseases ranged from 0.5% to 7.5%. The tuber mass loss in cvs Augusta, Velox, Clarissa, Felka Bona and Pirol did not exceed 1%. The date of beginning of tuber sprouting depended both on the potato cultivar and on the storage temperature. The potatoes stored at 8°C started sprouting between the 3<sup>rd</sup> decade of November (Nora) and the 3<sup>rd</sup> decade of January (Clarissa, Syrena). After the 6-month storage period the average length of sprouts varied

from 15 mm (Clarissa) to 166 mm (Velox). The conditions of storage at 5°C, compared to those at 8°C, caused the delay in beginning of tuber sprouting by about 2 months. The tubers kept at 3°C did not sprout, except for the cvs Nora and Velox. The losses in tuber mass caused by sprouting ranged from 0.1% to 1.5%, depending on the cultivar. Seven of 10 cultivars: Augusta, Clarissa, Felka Bona, Kuklik, Nora, Pirol and Velox reached high degrees (8–9) in a 9-degree scale used to estimate the level of storage durability. The lowest level of this feature (2) was estimated for cv. Krasa.

**Key words:** diseases, natural losses, potato, sprouting, storage, temperature

#### WSTĘP

Przechowywanie ziemniaków ma na celu przedłużenie okresu ich użytkowania przy zachowaniu jak najmniejszych strat ilościowych i jakościowych. Przydatność ziemniaków do długotrwałego przechowywania związana jest z właściwościami genetycznymi odmiany, która może ulegać modyfikacjom pod wpływem warunków uprawy, zbioru i przechowywania (Sowa-Niedziałkowska, 2000 i 2004 a).

Trwałość przechowalnicza odmiany zależy od: długości okresu spoczynku bulw, intensywności procesów życiowych zachodzących w bulwach, odporności bulw na uszkodzenia mechaniczne oraz podatności bulw na choroby grzybowe i bakteryjne w okresie wegetacji i przechowywania (Sowa-Niedziałkowska, 2002 a). W czasie przechowywania wyróżnia się następujące straty ilościowe: ubytki naturalne, straty w wyniku kiełkowania oraz straty w wyniku porażenia chorobami.

Ubytki naturalne powstają w wyniku transpiracji i oddychania bulw. Intensywność transpiracji zależy od odmiany, od stopnia dojrzałości technicznej bulw (skorkowacenie skórki), i od warunków przechowywania. Do warunków mający największy wpływ na kształtowanie strat w przechowalni należą: temperatura, wilgotność powietrza, a także intensywność wentylacji (Rastovski i in., 1981; Czerko, 2004).

Intensywność oddychania zależy przede wszystkim od stopnia dojrzałości ziemniaków oraz od okresu i temperatury przechowywania. Najniższa intensywność oddychania bulw podczas przechowywania występuje w temperaturze 5°C. Temperatury przechowywania powyżej i poniżej 5°C przyczyniają się do wzrostu intensywności oddychania (Frydecka-Mazurczyk, 1979; Kubicki, 1988). Procentowe straty w wyniku oddychania są stosunkowo małe i wahają się od 0,5 do 1,0% za 6 miesięcy przechowywania (Sowa, 1988).

Duże straty w czasie przechowywania mogą powodować choroby szczególnie zaraza ziemniaka, mokra i sucha zgnilizna, a w ostatnich latach coraz większego znaczenia nabiera alternarioza (Kuźniewicz, 1982; Sowa-Niedziałkowska, 2000).

Straty w wyniku kiełkowania uzależnione są od odmiany i temperatury przechowywania. W wyższej temperaturze przechowywania kiełkowanie następuje szybciej i jest intensywniejsze (Sowa-Niedziałkowska, 2004 b).

Dobór temperatury w przechowalni uzależniony jest od kierunku użytkowania ziemniaków. Zalecana temperatura przechowywania dla sadzeniaków wynosi 3°C, dla ziemniaków jadalnych 5°C i dla ziemniaków przeznaczonych do przetwórstwa spożywczego 8°C.

Celem doświadczenia było określenie wielkości strat przechowalniczych nowych odmian ziemniaka spowodowanych ubytkami naturalnymi, chorobami przechowalniczymi oraz kiełkowaniem przechowywanych w temperaturze 3°C, 5°C i 8°C.

#### MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto 10 odmian ziemniaka. Wszystkie odmiany rozmnażane były na polu doświadczalnym w Jadwisinie w latach 2004–2007. Celem zapewnienia takich samych warunków uprawy i rozwoju roślin wysadzano materiał kwalifikowany w stopniu CA lub CB. W czasie wegetacji przeprowadzono takie same zabiegi jakie stosowane są na plantacjach produkcyjnych. Dodatkowo przeprowadzono kilkakrotnie selekcję negatywną usuwając rośliny i bulwy porażone chorobami (czarna nóżka, silne objawy porażeniem wirusami i rizoktoniozą). W końcowym okresie wegetacji nać niszczone rozbijaczem łęcin, a po upływie 2–3 tygodni przeprowadzono zbiór kombajnem. Termin zbioru przypadał na koniec września. Bulwy przechowywano w następujących warunkach:

- w okresie przygotowawczym przez pierwsze dwa tygodnie po zbiorze utrzymywano temperaturę na poziomie 15°C, przy wilgotności względnej powietrza około 90%;
- w ciągu następnych dwóch tygodni temperaturę stopniowo obniżano, zachowując taką samą wilgotność;
- w długotrwałym składowaniu, trwającym 5 miesięcy, próby (2 × 10 kg) umieszczano w komorach przechowalni w których utrzymywano temperaturę 3°C, 5°C i 8°C, przy wilgotności względnej powietrza 90%–95%;
- początek kiełkowania i intensywność wzrostu kiełków oceniano na bulwach przechowywanych w skrzynkach. Ocenę wykonywano co 10 dni, a za początek kiełkowania przyjęto termin, w którym 75% bulw rozbudzone było kiełkami (>3 mm).

Po zakończonym sezonie przechowalniczym określano ubytki naturalne, straty wywołane rozwojem chorób oraz kiełkowaniem. Badania prowadzono przez 3 sezony przechowalnicze. Wyniki opracowano statystycznie z wykorzystaniem analizy wariancji.

#### WYNIKI I DYSKUSJA

##### **Ubytki naturalne**

Dane w tabeli 1 przedstawiają ubytki naturalne bulw badanych odmian przechowywanych w temperaturze 3°C, 5°C i 8°C. Średnio dla 3 temperatur przechowywania ubytki wynosiły od 5,5% u odmiany Felka Bona do 13% u odmiany Krasa. Średnio dla badanych odmian ubytki naturalne ziemniaków przechowywanych w temperaturze 3°C i 5°C były na tym samym poziomie i wynosiły 6,7%–6,8%. Ziemniaki przechowywane w wyższej temperaturze (8°C) miały istotnie wyższe ubytki naturalne niż przechowywane w temperaturze 3°C i 5°C. Głównym czynnikiem decydującym o wielkości ubytków naturalnych jest intensywna transpiracja w wyniku dużego deficytu wilgotności powietrza w temperaturze 8°C. Analizując wyniki badań można zauważyć, że odmiany Felka Bona, Nora, Clarissa najmniej reagowały wzrostem ubytków naturalnych po przechowywaniu w wyższej temperaturze.

Tabela 1

**Wielkość ubytków naturalnych (%) w zależności od odmiany i temperatury przechowywania  
(średnio z lat 2004–2007)**

**Natural losses depending on cultivar and storage temperature (average from 2004–2007; %)**

Odmiana Cultivar	Temperatura przechowywania Storage temperature			Średnio Mean
	3°C	5°C	8°C	
Felka Bona	5,5	5,4	6,0	5,6
Pirol	5,5	6,1	6,0	5,9
Augusta	5,4	5,5	6,9	5,9
Nora	5,8	5,8	6,1	5,9
Clarissa	6,4	6,4	6,3	6,4
Kuklik	6,0	6,9	7,7	6,9
Velox	5,7	6,1	8,7	7,3
Bartek	7,1	7,3	8,1	7,5
Syrena	9,3	8,9	12,4	10,2
Krasa	11,6	9,2	17,9	12,9
Średnio dla temperatury przechowywania Mean for storage temperature	6,8	6,7	8,7	7,4
NIR <sub>0,5</sub>	0,8			1,5
LSD <sub>05</sub>				

Odmiany te mogą być przechowywane w szerokim zakresie temperatur (3°C–8°C). Natomiast odmiany, Velox, Syrena, Krasa miały istotnie wyższe ubytki naturalne po przechowywaniu w temperaturze 8°C. Obniżenie ubytków naturalnych ziemniaków przechowywanych w wyższej temperaturze możliwe jest przez sztuczne nawilżanie powietrza. W badaniach prowadzonych w przechowalni produkcyjnej o składowaniu luzem z nawilżaniem powietrza uzyskano obniżenie ubytków naturalnych o 20% dla odmiany Krasa i Velox w stosunku do przechowalni bez nawilżania powietrza (Czerko, 2007).

#### **Porażenie chorobami**

Wpływ temperatury przechowywania na straty spowodowane rozwojem chorób przechowalniczych badanych odmian przedstawiono w tabeli 2. Średnie straty spowodowane rozwojem chorób badanych odmian wynosiły od 0,5% do 7,5%. Dobrą odporność na choroby przechowalnicze stwierdzono u odmian Augusta, Velox, Clarissa, Felka Bona i Pirol w których straty nie przekraczały 1,0%. Istotnie gorszą odporność wykazały odmiany: Bartek (7,5%) i Krasa (6,5%). Rozwój chorób w poszczególnych warunkach przechowywania nie był istotnie zróżnicowany dla większości odmian. Tylko u odmiany Bartek w wyższej temperaturze przechowywania (8°C) stwierdzono istotnie większe porażenie chorobami. Natomiast, nie udowodniono istotnego wpływu warunków termicznych w zakresie temperatur 3°C–8°C na straty powstałe w wyniku rozwoju mokrej zgnilizny (tab. 3). Najniższe porażenie suchą zgnilizną wystąpiło w temperaturze 8°C. Rozwój mieszanej zgnilizny wzrastał wraz ze wzrostem temperatury i największy wystąpił w temperaturze 8°C.

Tabela 2

**Straty masy bulw (%) spowodowane rozwojem chorób w zależności od odmiany i temperatury przechowywania (średnio z lat 2004–2007)**  
**Losses caused by diseases depending on cultivar and storage temperature (average from 2004–2007; %)**

Odmiana Cultivar	Temperatura przechowywania Storage temperature			Średnio Mean
	3°C	5°C	8°C	
Augusta	0,7	0,5	0,4	0,5
Velox	0,4	0,1	1,0	0,5
Clarissa	0,9	0,8	1,0	0,9
Felka Bona	1,0	1,1	0,6	0,9
Pirol	0,6	1,2	1,0	0,9
Kuklik	1,5	2,1	1,1	1,6
Nora	2,2	1,7	1,2	1,7
Syrena	2,4	3,6	4,2	3,4
Krasa	7,7	6,1	5,5	6,5
Bartek	6,1	7,3	9,3	7,5
Średnio dla temperatury przechowywania Mean for storage temperature	2,3	2,4	2,5	2,4
NIR <sub>0,5</sub>	0,8			0,5
LSD <sub>05</sub>				

Tabela 3

**Procent porażenia bulw chorobami przechowalniczymi w różnych temperaturach przechowywania (średnia, 10 odmian za 3 lata)**  
**The occurrence of diseases on tubers stored at different temperatures (mean for 10 cultivars and 3 years)**

Choroba Disease	Temperatura przechowywania Storage temperatures			NIR <sub>0,5</sub> LSD <sub>0,5</sub>
	3°C	5°C	8°C	
Mokra zgnilizna Soft rot	0,80	0,83	0,65	0,34
Sucha zgnilizna Dry rot	0,37	0,39	0,25	0,14
Mieszana zgnilizna Mix rot	1,07	1,27	1,79	0,37

### Kielkowanie

Początek kiełkowania ziemniaków zależał od temperatury przechowywania i od odmiany (tab. 4). Ziemniaki przechowywane w temperaturze 8°C zależnie od odmiany rozpoczynały kiełkowanie od 3 dekady listopada (Nora) do 3 dekady stycznia (Clarissa, Syrena, Felka Bona, Bartek). Po okresie przechowywania długość kiełków wynosiła od 15 mm (Clarissa) do 166 mm (Velox). Temperatura przechowywania 5°C spowodowała opóźnienie terminu kiełkowania średnio o 2 miesiące w stosunku do przechowywania bulw w temperaturze 8°C. Bulwy odmiany Clarissa przechowywane przez 6 miesięcy w temperaturze 5°C nie kiełkowały, natomiast odmiana Velox miała kiełki o długości 44 mm. Większość odmian przechowywanych w temperaturze 3°C, zalecanej dla sadzeniaków, nie rozpoczęły kiełkowania. Tylko odmiana Nora i Velox miały kiełki o długości 5 i 12 mm.

Tabela 4

**Termin rozpoczęcia kiełkowania i długość kiełków po 6 miesiącach przechowywania (średnio z lat 2004–2007)**

**The beginning of sprouting and sprout length after 6 months of storage (average from 2004–2007)**

Odmiana Cultivar	Temperatura przechowywania — Storage temperature:					
	3°C		5°C		8°C	
	początek kiełkowania start of sprouting	długość kiełków length of sprouts	początek kiełkowania start of sprouting	długość kiełków length of sprouts	początek kiełkowania start of sprouting	długość kiełków length of sprouts
Clarissa	—	—	—	—	3 d. I	15
Syrena	—	—	2 d. III	4	3 d. I	19
Krasa	—	—	2 d. II	8	2 d. XII	22
Felka Bona	—	—	2 d. III	5	3 d. I	22
Bartek	—	—	3 d. III	< 3	3 d. I	27
Pirol	—	—	1 d. III	8	2 d. I	28
Augusta	—	—	3 d. II	8	3 d. XII	30
Nora	1 d. III	5	2 d. I	21	3 d. XI	51
Kuklik	—	—	3 d. II	11	2 d. I	54
Velox	3 d. I	12	3 d. XII	44	2 d. XI	166

Straty w wyniku kiełkowania u poszczególnych odmian wynosiły od 0,1% do 1,5% (tab. 5). Poza czynnikiem odmianowym, temperatura przechowywania miała istotny wpływ na masę kiełków. Bulwy odmian: Syrena, Clarissa, Bartek, Pirol, Krasa, Augusta, Kuklik, Felka Bona przechowywane w temperaturze 3°C i 5°C nie miały istotnych strat w wyniku kiełkowania. Odmiana Nora i Velox nieznacznie kiełkowały w temperaturze 3°C, a wyraźny wzrost nastąpił w wyższych temperaturach przechowywania w 5°C i 8°C. Przechowywanie ziemniaków w temperaturze 8°C spowodowało wzrost strat w wyniku kiełkowania u wszystkich badanych odmian.

Tabela 5

**Wpływ temperatury przechowywania na straty (%) w wyniku kiełkowania bulw (średnio z lat 2004–2007)**

**Influence of storage temperature on losses caused by sprouting (average from 2004–2007; %)**

Odmiana Cultivar	Temperatura przechowywania Storage temperature			Średnio Mean
	3°C	5°C	8°C	
Syrena	0,0	0,01	0,28	0,10
Clarissa	0,0	0,01	0,43	0,15
Bartek	0,0	0,0	0,48	0,16
Pirol	0,0	0,0	0,59	0,20
Krasa	0,0	0,0	0,75	0,25
Augusta	0,0	0,07	0,97	0,34
Kuklik	0,0	0,04	1,20	0,41
Felka Bona	0,0	0,0	1,40	0,47
Nora	0,07	0,34	2,52	0,98
Velox	0,14	0,72	3,64	1,50
Średnio dla temperatury Mean for temperature	0,02	0,12	1,23	0,46
NIR <sub>0,5</sub>		0,60		0,30
LSD <sub>05</sub>				

**Suma strat**

Suma strat za 6 miesięczny okres przechowywania zależała od odmiany i wahała się od 6,8% u odmiany Augusta do 19,6% u odmiany Krasa (tab. 6).

Tabela 6

**Wpływ temperatury przechowywania na wielkość (%) strat ogółem (2004–2007)**  
**Influence of storage temperature on total losses in 2004–2007 (%)**

Odmiana Cultivar	Temperatura przechowywania Storage temperature			Średnio Mean
	3°C	5°C	8°C	
Augusta	6,1	6,0	8,3	6,8
Felka Bona	6,5	6,5	8,0	7,0
Pirol	6,1	7,3	7,6	7,0
Clarissa	7,3	7,2	7,7	7,4
Nora	8,1	7,8	9,9	8,6
Kuklik	7,4	9,1	10,0	8,9
Velox	6,2	7,0	14,7	9,3
Syrena	11,7	12,5	16,9	13,7
Bartek	13,2	14,5	17,8	15,2
Krasa	19,4	15,3	24,2	19,6
Średnio dla temperatury Mean for temperature	9,2	9,3	12,5	10,3
NIR <sub>0,5</sub>	1,8			1,0
LSD <sub>05</sub>				

Średnio dla 10 odmian suma strat ziemniaków przechowywanych w temperaturze 3°C i 5°C była jednakowa i wynosiła około 9%. Suma strat ziemniaków przechowywanych w 8°C była istotnie wyższa i wynosiła 12,5%. Procentowy udział poszczególnych rodzajów strat przechowalniczych zależał od temperatury przechowywania. W niskiej temperaturze przechowywania największy udział mają ubytki naturalne, odpowiednio w 3°C — 74,6% i w 8°C — 70,0%. Udział strat w wyniku kiełkowania w najwyższej temperaturze przechowywania wynosił odpowiednio w 8°C — 9,9% i w 3°C — 0,2% (tab. 7).

Tabela 7

**Udział procentowy poszczególnych strat przechowalniczych w różnych temperaturach przechowywania**  
**Percentage share of storage losses at different storage temperatures**

Rodzaj strat Kind of losses	Temperatura przechowywania Storage temperatures		
	3°C	5°C	8°C
Ubytki naturalne Natural losses	74,6	72,7	70,0
Choroby Diseases	25,2	26,0	20,1
Kiełki Sprouts	0,2	1,3	9,9

Na podstawie średnich z wszystkich temperatur przechowywania przedstawiono sumę strat w skali 9-stopniowej (tab. 8). Większość odmian (Augusta, Clarissa, Felka Bona, Pirol,

Kuklik, Nora, Velox) uzyskało wysoką wartość 8 i 9 punktów, najniżej została oceniona odmiana Krasa (2 punkty).

Tabela 8

**Suma strat badanych odmian po całym okresie przechowywania wyrażone w skali 9°  
(średnio a lat 2004-2007)**  
**Total losses for cultivars after storage seasons in 9° scale ( mean for 2004–2007)**

Skala Scale	Odmiany — Cultivars
9	Augusta, Clarissa, Felka Bona, Pirol
8	Kuklik, Nora, Velox
7	—
6	—
5	Syrena
4	Bartek
3	—
2	Krasa
1	—

Zalecana temperatura przechowywania danej odmiany powinna uwzględniać z jednej strony ogólne wymagania stawiane przez poszczególne kierunki użytkowania (przetwórstwo 8°C, jadalne 5°C, sadzeniaki 3°C), a z drugiej strony temperaturę, w której powstają najniższe straty.

W przechowalnictwie ważny jest także koszt przechowywania, który ze względu na czas pracy wentylacji jest najniższy w przechowalni, w której utrzymywana jest najwyższa zalecana temperatura — 8°C (Czerko, 1993). Stąd mimo, że dla sadzaniaków zalecana jest niska temperatura przechowywania (3°C) to biorąc pod uwagę, że są odmiany takie jak: Bartek, Felka Bona, które w wyższej temperaturze 5°C rozpoczynają późno kiełkowanie i w wyższej temperaturze nie obserwuje się zwiększenia strat przechowalniczych, to korzystniejsze jest przechowywanie tych odmian w wyższej temperaturze. Jednak do ostatecznego określenia temperatury przechowywania sadzaniaków danej odmiany potrzebna jest znajomość wpływu temperatury przechowywania na plonowanie ziemniaków. Zdaniem wielu autorów, wybór optymalnej temperatury przechowywania sadzaniaków uzależniony jest od: tempa fizjologicznego starzenia się bulw, długości okresu spoczynku oraz plonowania roślin w warunkach polowych (Rykaczewska, 1993; Reust i in., 2001). Badania przeprowadzone na 54 odmianach (Sowa-Niedziałkowska, 2002 b) pozwoliły wydzielić grupy odmian, które odmiennie reagowały plonem na wzrost temperatury przechowywania. Autorka wyodrębniła 12 odmian dla których najkorzystniejsza była najniższa temperatura przechowywania, a wzrost temperatury przechowywania powodował spadek plonu. Jednak największą grupę (41 odmian) stanowiły odmiany które nie reagowały spadkiem plonu po przechowywaniu w dużym zakresie temperatur od 2°C do 6°C. Dobór temperatury przechowywania dla odmian z tej grupy zależy tylko od wielkości strat w danej temperaturze.

Głównymi cechami odmiany sprzyjającymi dobremu przechowywaniu ziemniaków jadalnych jest długi okres spoczynku, mało intensywny wzrost kiełków oraz niskie straty przechowalnicze. Ziemniaki charakteryzujące się niską intensywnością kiełkowania



przechowują się lepiej, gdyż łatwiejsze jest przewietrzanie przyzmy, a w konsekwencji poprawiają się warunki przechowywania.

Ziemniaki charakteryzujące się długim okresem spoczynku przeznaczone do przetwórstwa mogą być przechowywane w temperaturze 8°C przez kilka miesięcy bez stosowania inhibitorów kiełkowania. Natomiast odmiany przeznaczone do długotrwałego przechowywania (do czerwca) charakteryzujące się długim okresem spoczynku mogą wymagać mniejszej dawki inhibitorów zastosowanych w całym sezonie przechowalniczym. Wszystkie te zależności wskazują, że najkorzystniejsze w przechowalnictwie są odmiany, które mogą być przechowywane w dużym zakresie temperatur bez istotnego pogorszenia ich jakości i strat.

#### WNIOSKI

1. Badane odmiany są bardzo zróżnicowane pod względem przydatności do długotrwałego przechowywania.
2. Większość badanych odmian charakteryzowała się wysoką trwałością przechowalniczą ocenianą na 8 i 9 w skali 9-stopniowej.
3. Najniższe straty u większości odmian stwierdzono po przechowywaniu bulw w temperaturze 3°C i 5°C
4. W najwyższej temperaturze przechowywania w 8°C występują głównie straty spowodowane ubytkami naturalnymi i kiełkowaniem.
5. Odmiany charakteryzujące się niską trwałością przechowalniczą wymagają szczególnej troski podczas zbioru i nie powinny być przeznaczone do długotrwałego przechowywania.

#### LITERATURA

- Czerko Z. 1993. Zmiany energochłonności utrzymania mikroklimatu w przechowalni w zależności od wymagań technologicznych odmian. *Biul. Inst. Ziem.* 43: 137 — 146.
- Czerko Z. 2004. Ubytki naturalne ziemniaków w zależności od dawki wentylacyjnej i rodzaju systemu wentylacji. *Biul. IHAR.* 232: 227 — 232.
- Czerko Z. 2007. Straty podczas przechowywania ziemniaków w przechowalni z nawilżaniem i bez nawilżania. *Biul. IHAR* 243: 245 — 250.
- Czerko Z. 2008. Trwałość przechowalnicza wybranych odmian ziemniaka. *Ziem. Pol.* 3: 24 — 28.
- Frydecka-Mazureczyk A. 1978. Oddychanie bulw ziemniaka w zależności od warunków termicznych w czasie przechowywania. *Biul. Inst. Ziem.* 22: 113 — 124.
- Kubicki K. 1988. Biologiczne i techniczne uwarunkowania przechowywania ziemniaków. PWN Warszawa: 206 ss.
- Kuźniewicz M. 1982. Czynniki warunkujące występowanie chorób w czasie przechowywania ziemniaków oraz możliwości ograniczenia ich rozwoju. Praca doktorska. *Inst. Ziem. Bonin:* 166 ss.
- Rastovski A., van Es A. (ed.). 1981. Storage of potatoes. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen: 262 p.
- Reust W., Winiger F. A., Hebeisen T., Dutoit J. P. 2001. Assessment of the physiological vigour of new potato cultivars in Switzerland. *Potato Res.* 44: 11 — 17.
- Rykaczewska K. 1993. Znaczenie wieku fizjologicznego sadzeniaków w rozwoju i plonowaniu ziemniaka. W: Znaczenie jakości materiału siewnego w produkcji roślinnej. *Mat. Konf. Nauk. SGGW Warszawa:* 260 — 266.

- Sowa G. 1988. Udział transpiracji bulw ziemniaka w powstawaniu ubytków naturalnych podczas przechowywania. *Ziemniak*: 61 — 77.
- Sowa-Niedziałkowska G. 2000. Wpływ warunków wzrostu roślin i magazynowania bulw odmian jadalnych ziemniaka na ich trwałość przechowalniczą. *Biul. IHAR*. 213: 225 — 232.
- Sowa-Niedziałkowska G. 2002 a. Wpływ naturalnych sposobów ograniczających intensywność przemian ilościowych w bulwach ziemniaka w czasie przechowywania. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* z. 489: 355 — 363.
- Sowa-Niedziałkowska G. 2002 b. Określenie optymalnej temperatury przechowywania sadzeniaków różnych odmian ziemniaka w skali 9-stopniowej. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*. z. 223/224: 361 — 368.
- Sowa-Niedziałkowska G. 2004 a. Wpływ odmiany ziemniaka i warunków przechowywania bulw na długość okresu uśpienia i intensywność kiełkowania. *Biul. IHAR* 232: 23 — 36.
- Sowa-Niedziałkowska G. 2004 b. Wskaźniki procesów życiowych zachodzących w sadzeniakach ziemniaka podczas długotrwałego przechowywania. Część I. Okres uśpienia i intensywność wzrostu kiełków. *Biul. IHAR*. 233: 219 — 236.