

WPŁYW OKRESU PRZECHOWYWANIA NA STRATY MASY BULW ZIEMNIAKA PODCZAS OBIERANIA

Barbara Krzysztofik, Piotr Nawara

Katedra Techniki Rolno-Spożywczej, Akademia Rolnicza w Krakowie

Streszczenie. Badania prowadzono w okresie sezonu przechowalniczego 2005/06 i obejmowały bulwy ziemniaka odmiany Salto. Badania dotyczyły oceny strat przechowalniczych oraz strat masy podczas obierania mechanicznego. Straty masy bulw w okresie długotrwałego przechowywania były wyższe dla bulw uszkodzonych i zdeformowanych w porównaniu z kształtnymi. Natomiast przy obieraniu mechanicznym straty wzrastały z upływem okresu przechowywania od 26,4% tuż po zbiorze do 46,2% po siedmiu miesiącach przechowywania.

Słowa kluczowe: ziemniak, bulwa, straty przechowalnicze, sucha masa, obieranie mechaniczne

Wstęp

Przechowywanie ziemniaków jest bardzo ważnym elementem ich produkcji. Zakłada się, że 90% ogólnej masy wyprodukowanych ziemniaków kieruje się do przechowywania.

W okresie długotrwałego przechowywania bulw ziemniaka zachodzą procesy, które prowadzą do zmian cech jakościowych i ilościowych. Ubytki naturalne wynikają z procesów fizjologicznych i fizycznych (oddychanie, transpiracja i kiełkowanie) zachodzących w bulwach podczas przechowywania [Sowa-Niedziałkowska 1999, 2000, 2003]. Utrata jędrności bulw podczas długotrwałego przechowywania, której towarzyszy skurcz, ma istotne znaczenie podczas operacji ich przetwarzania na wyroby uszlachetnione oraz przy wykorzystaniu bulw do bezpośredniej konsumpcji. Zwiększanie skurczu bulw podczas przechowywania wpływa ujemnie na ich właściwości mechaniczne. Właściwości mechaniczne bulw decydują o przebiegu procesu obierania (zwłaszcza mechanicznego) oraz formowania frytek i chipsów [Lisińska 1994, Lisińska, Rutkowski 1999, Sobol 2005, 2005a].

Celem pracy jest określenie wpływu czasu przechowywania na zmiany jakościowe, ilościowe kształtnych i zdeformowanych bulw ziemniaka oraz straty masy podczas ich obierania. Badania przeprowadzono dla bulw kształtnych oraz zdeformowanych odmiany Salto i dotyczyły oceny strat masy w siedmiu okresach przechowalniczych (od września do kwietnia) w miesięcznych odstępach. Bulwy obierano mechanicznie za pomocą obieraczki typ OZ-8.

Metodyka pracy

Bulwy przyjęte do badań pochodziły z doświadczeń własnych. Za bulwy zdeformowane przyjęto te, które były fizjologicznie zniekształcone wskutek oddziaływania stresów: wodnego, termicznego, nawozowego oraz mechanicznego i odbiegały od genetycznie ustalonego kształtu dla badanej odmiany. Do oceny wszelkiego rodzaju deformacji, wad i uszkodzeń pobrano losowo 3 próby po 50 szt. bulw o średnicy powyżej 40 mm z każdego poletka.

Straty przechowalnicze dotyczyły ubytków spowodowanych parowaniem i oddychaniem oraz chorobami, a wykonano je dla prób 10 kg bulw dla każdego terminu pomiaru.

Pomiary strat masy podczas obierania wykonano dla prób 8 kg (minimalny wsad do obieraczki wg instrukcji) z każdego poletka w trzech powtórzeniach. Próby przed obieraniem były umyte, osuszone i zważone. Następnie obierano je mechanicznie w czasie ok. 2 min (czas ustalono doświadczalnie) do uzyskania całkowitego obrania skórki ziemniaka. Następnie doczyszczono je ręcznie za pomocą nożyka do momentu uzyskania czystego ziemniaka i ważono. Wszystkie badane parametry wyrażono w procentach.

Wyniki badań i ich analiza

Analiza zebranego plonu, odnosząca się do udziału bulw kształtnych i zdeformowanych oraz wad (tab. 1) wykazała, że spośród wszystkich deformacji najwyższy udział ok. 17,3% plonu odnotowano dla kształtu wydłużonego butelkowatego, a w zależności od badanego poletka współczynnik zmienności wynosił 28%.

Tabela 1. Udział bulw zdeformowanych i kształtnych w zebranych plonie [%]

Table 1. Percent of deformed and damaged bulbs in crop [%]

Poletko	Bulwy zdeformowane i z wadami						Bulwy kształtne bez wad
	Dzieciuchowate	Butelkowate	Dyskowate	Zazielonione	Uszkodzone przez owady i korzenie	Inne: pęknięcia, odłamy mechaniczne	
Poletko A	2,4	16,9	9,4	0,6	3,3	14,4	53,1
Poletko B	4,0	16,0	13,2	1,1	16,2	11,9	37,6
Poletko C	3,4	19,0	16,7	0,7	9,0	12,2	38,9
Średnia	3,3	17,3	13,1	0,8	9,5	12,8	43,2
Współczynnik zmienności	24,9	8,9	28,1	31,5	68,0	10,5	19,9

Źródło: opracowanie własne

Kolejne znaczące grupy w zebranych plonie stanowiły bulwy o kształcie dyskowatym (13,1%) i z pęknięciami fizjologicznymi oraz uszkodzone przez owady i poprzerastane korzeniami (12,8%). Dla tej ostatniej grupy wad odnotowano najwyższy współczynnik zmienności uzyskanych wyników, który wynosił 68%. Natomiast udział bulw dzieciuchowatych

watych i zazielenionych był niewielki i wynosił do kilku procent. W zebranych plonie udział bulw kształtnych, odpowiadających normom ziemniaka konsumpcyjnego (handlowego), wynosił zaledwie od 37,6 do 53,1%, przy niemalże 20% współczynnika zmienności uzyskanych wyników pomiędzy poletkami.

Analiza wyników (tab. 2) wykazała, że średnie straty masy dla bulw kształtnych były niższe w porównaniu z bulwami zdeformowanymi w każdym okresie pomiarowym podczas przechowywania. Największe straty w początkowym okresie przechowywania (pierwsze dwa miesiące przechowywania) odnotowano dla bulw dzieciuchowatych i uszkodzonych przez owady. Zaś na koniec okresu przechowywania (po siedmiu miesiącach) największe straty odnotowano u bulw z pęknięciami fizjologicznymi i uszkodzeniami mechanicznymi oraz uszkodzonych przez owady i zazielenionych.

Tabela 2. Wpływ okresu przechowywania na straty masy bulw zdeformowanych i kształtnych [%]
Table 2. Influence of storage time on mass losses of deformed and shapely bulbs [%]

Rodzaj bulw	Terminy pomiaru					
	listopad	grudzień	styczeń	luty	marzec	kwiecień
Dzieciuchowate	4,12	4,88	5,53	7,41	8,06	8,37
Butelkowate	4,06	4,65	5,41	7,10	7,95	8,30
Dyskowate	4,02	4,63	5,50	7,27	7,69	8,48
Zazielenione	3,78	4,23	6,33	6,94	8,29	9,05
Uszkodzone przez owady	4,10	4,71	5,47	7,41	7,33	9,03
Inne (pęknięcia fizjologiczne, odłamy mechaniczne)	3,87	4,47	5,94	7,21	8,75	9,60
Średnia	3,63	4,59	5,69	7,22	8,01	8,81
Kształtne - bez wad	3,94	4,05	5,24	6,94	7,41	7,71

Źródło: opracowaniei własne

Średnie straty masy za okres siedmiu miesięcy wynosiły dla bulw kształtnych 7,71% a dla bulw zdeformowanych 8,81%. Średnie miesięczne straty dla bulw kształtnych wynosiły około 0,79%, zaś u bulw zdeformowanych 0,86%. Najwyższe tempo strat odnotowano dla bulw uszkodzonych mechanicznie oraz z pęknięciami fizjologicznymi i wynosiło ono 0,95% miesięcznie.

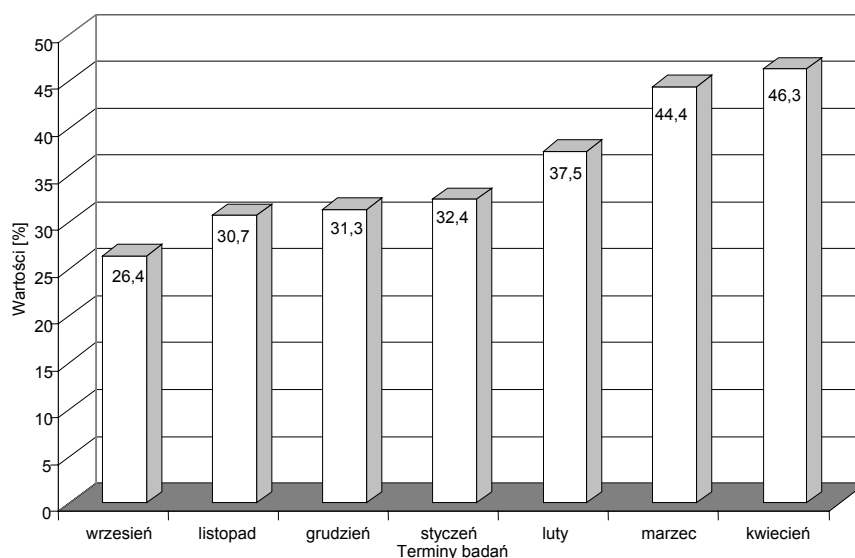
Bulwy obierane mechanicznie traciły część masy na obierki, których masa była zależna od stopnia deformacji. Analiza strat masy bulw obieranych tuż po zbiorze wskazuje, że największy ubytek (ponad 30%) odnotowano dla bulw uszkodzonych przez owady i poprzeraśniętych przez korzenie roślin. Kolejną wadą, która znacząco determinowała straty masy, były bulwy dzieciuchowate. Pozostałe wady obniżały masę bulw obranych w ok. 29%. Jedynie bulwy kształtne dawały straty znacząco niższe na poziomie 23,5%. Najwyższe (powyżej 9%) współczynniki zmienności wyników uzyskano dla bulw dzieciuchowatych i zazielenionych.

Tabela 3. Straty masy bulw zdeformowanych i kształtnych obieranych mechanicznie tuż po zbiorze
 Table 3. Mass losses in deformed vs. shapely bulbs mechanically peeled right after harvest

Poletko	Bulwy zdeformowane i z wadami						Bulwy kształtne bez wad
	Dzieciuchowate	Butelkowate	Dyskowate	Zazielonione	Uszkodzone przez owady i korzenie	Inne: pęknięcia, odłamy mechaniczne	
Poletko A	32,2	29,8	30,9	26,2	31,6	28,9	24,8
Poletko B	29,5	32,4	26,8	27,0	32,4	26,9	23,0
Poletko C	29,6	27,1	29,3	31,1	30,2	28,2	22,8
Średnia	30,4	29,8	29,0	28,1	31,4	28,0	23,5
Współczynnik zmienności	9,52	8,90	7,13	9,35	3,55	3,62	4,68

Źródło: opracowanie własne

Straty masy podczas obierania mechanicznego (rys. 1) wzrastały wraz z upływem okresu przechowywania. Ubytek masy bulw obieranych mechanicznie tuż po zbiorze (wrzesień) wynosił 26,4%, zaś po siedmiu miesiącach przechowywania dochodził do 46,3%. Wielkość strat masy zmieniała się nieproporcjonalnie do okresu przechowywania. Przez pierwsze miesiące przechowywania (listopad, grudzień, styczeń) podczas obierania tracono o ok. 1% masy miesięcznie. Występująca natomiast różnica w porównaniu z obieraniem tuż po zbiorze a obieraniem w miesiącu listopadzie wynosiła aż 4%. Począwszy od lutego odnotowano znacznie wyższe comiesięczne tempo strat masy bulw podczas obierania.



Rys. 1. Straty masy bulw obieranych mechanicznie w różnych okresach przechowywania
 Fig. 1. Mass losses in mechanically peeled bulbs in various storage times

Najwyższe straty odnotowano w miesiącach marcu i kwietniu, w których obierane bulwy traciły ponad 40% masy, co w porównaniu z obieraniem tuż po zbiorze dawało niemalże dwukrotny wzrost strat. Pomiędzy stratami masy bulw podczas obierania a stratami przechowalniczymi występuje bardzo wysoka korelacja, której współczynnik wynosi $R=0,97$.

Wnioski

1. W zebranych plonie, bulwy kształtne, bez wad odpowiadające normom ziemniaka konsumpcyjnego stanowiły 43,2%. Zaś pozostałe bulwy obarczone były różnymi deformacjami lub uszkodzeniami. Wśród bulw nie odpowiadających normom najwyższy udział (ponad 30%) stanowiły bulwy o kształcie butelkowatym i dyskowatym, zaś ponad 12% uszkodzone mechanicznie lub z pęknięciami fizjologicznymi.
2. W okresie długotrwałego przechowywania w wyniku parowania, oddychania i chorób bulwy narażone były na straty. Straty te dla bulw kształtnych wyniosły 7,7% zaś dla bulw zdeformowanych były wyższe i wyniosły 8,8%, z czego bulwy uszkodzone mechanicznie i z pęknięciami fizjologicznymi straciły najwięcej bo ok. 9,6% masy.
3. Podczas obierania mechanicznego bulw świeżych (po zbiorze) straty masy wyniosły dla bulw kształtnych 23,5%, a dla bulw zdeformowanych 29,3%. Najwyższe straty (31,4 i 30,4%) odnotowano odpowiednio dla bulw uszkodzonych przez owady i poprzerastanych korzeniami oraz bulw o kształcie dzieciuchowatym.
4. Straty masy bulw przy obieraniu mechanicznym wzrastały z upływem okresu przechowywania od 26,4% tuż po zbiorze do 46,2% po siedmiu miesiącach przechowywania. Tempo strat masy było wyższe w końcowym okresie przechowywania.

Bibliografia

- Lisińska G.** 1994. Ziemniak jako surowiec dla przemysłu, wymagania w stosunku do surowca. *Postępy Nauk Rolniczych* 1. s. 32-40.
- Lisińska G., Rutkowski A.** 1999. Czipsy ziemniaczane. *Przemysł spożywczy* 1. s. 42-50.
- Sobol Z.** 2005. Określenie strat ilościowych bulw ziemniaka cz.1. Straty spowodowane kiełkowaniem. *Inżynieria Rolnicza* 10(70). s. 341-348.
- Sobol Z.** 2005 a. Określenie strat ilościowych bulw ziemniaka cz.2. Ubytki naturalne. *Inżynieria Rolnicza* 10(70). s. 349-357.
- Sowa-Niedziałkowska G.** 1999. Wpływ wybranych czynników na zmiany ilościowe w czasie przechowywania odmian jadalnych. Konferencja naukowa. Ziemniak jadalny i dla przetwórstwa spożywczego – czynniki agrotechniczne i przechowalnicze warunkujące jakość. Radzików. 1999. s. 96-99.
- Sowa-Niedziałkowska G.** 2000. Wpływ warunków wzrostu roślin i magazynowania bulw odmian jadalnych ziemniaka na ich trwałość przechowalniczą. *Biuletyn IHAR* 213. s. 225-232.
- Sowa-Niedziałkowska G.** 2003. Straty przechowalnicze i ich ograniczanie. Ziemniaki nowe wyzwania. *Agro serwis, IHAR. Stowarzyszenie Polski Ziemniak. Warszawa.* s. 73-77.

INFLUENCE OF STORAGE TIME ON POTATO BULB MASS LOSS DURING PEELING

Summary. The research was performed during the storage season of 2005/2006 and included Salto variety of the potato bulb. Research pertained to evaluation of the storage losses as well as mass losses during the mechanical peeling operation. The bulb mass losses during the long term storage were higher for damaged and deformed bulbs when compared with those properly shaped. On the other hand, these losses were increasing with the time of storage, from 26.4% right after harvest to 46.2% upon 7 month long storage.

Key words: potato, bulb, storage losses, dry solids, mechanical peeling

Adres do korespondencji:

Barbara Krzysztofik; e-mail: krzysztofik@ar.krakow.pl
Katedra Techniki Rolno-Spożywczej
Akademia Rolnicza w Krakowie
ul. Balicka 116B
30-149 Kraków