

Dr Genowefa Sowa-Niedziałkowska

IHAR, Zakład Przechowalnictwa i Przetwórstwa Ziemniaka, Oddział Jadwisin

Straty przechowalnicze i ich ograniczanie

Przyjmuje się, że około 90% ogólnej masy wyprodukowanych ziemniaków corocznie kieruje się do przechowywania. Długość okresu przechowywania uzależniona jest od kierunku użytkowania. Podczas długotrwałego przechowywania dochodzącego do 9 miesięcy (np. ziemniaki jadalne), w bulwach ziemniaka, jak w każdym żywym organizmie, zachodzą procesy, w wyniku których:

- zmniejszeniu ulega wyjściowa masa bulw, na skutek tzw. ubytków naturalnych spowodowanych procesami życiowymi oddychania i transpiracji
- powstają straty wywołane procesem kiełkowania oraz
- straty masy w wyniku porażenia bulw chorobami przechowalniczymi.



Powstawanie wyżej wymienionych ubytków i strat jest procesem bardzo złożonym, a także jest wypadkową wielu współdziałających ze sobą czynników. Bardzo często błędy popełnione w czasie wegetacji i zbioru nie mogą być naprawione podczas przechowywania. Należy więc pamiętać, że optymalne warunki przechowywania mogą ograniczać straty, ale tylko w ziemniakach dobrej jakości, natomiast złe przechowywanie może spowodować wysokie straty, również w ziemniakach dobrej jakości. Każdą odmianę cechuje genetycznie uwarunkowana przydatność do długotrwałego przechowywania, która może być modyfikowana warunkami agrotechnicznymi, klimatycznymi w okresie wegetacji, a następnie warunkami podczas zbioru i przechowywania. W czasie przechowywania decydujący wpływ na wielkość strat ma czas magazynowania i warunki, z których najważniejszą rolę odgrywa temperatura i wilgotność względna otaczającego powietrza.

Ubytki naturalne

Ubytki naturalne, jako efekt procesów życiowych, są nieuniknione. Zmienna jest jedynie ich intensywność zależnie od warunków termiczno-wilgotnościowych w miejscach magazynowania i czasu składowania. Czynnikiem ograniczającym ubytki naturalne jest niska temperatura i wysoka wilgotność powietrza powyżej 95%. Natomiast wraz ze wzrostem temperatury przechowywania i obniżeniem wilgotności powietrza poniżej 90%, ubytki naturalne gwałtownie wzrastają, czego głównym powodem jest proces wydzielania wody z bulw i kiełkowanie.

Badania własne wykazały, że bardzo duży wpływ na wielkość ubytków wywiera dojrzałość bulw. Intensywność wydzielania wody z bulw jest głównym powodem powstawania ubytków naturalnych. Niedojrzała skórka jest bardzo przepuszczalna i przyczynia się do wzrostu ubytków. Podobnie duże ubytki mogą wystąpić w przypadku bulw uszkodzonych mechanicznie, gdy zranienia miąższu nie zostaną jeszcze zabliznione. Badania własne dowiodły również, że powszechnie uprawiane odmiany różnią się wielkością ubytków naturalnych. Związane jest to z budową anatomiczną perydermy, a szczególnie z jej grubością. Grubsza peryderma jest bardziej przepuszczalna dla wody. Technolodzy uważają, że bulwy ziemniaka, których ubytki naturalne nie przekroczyły granicy 10% oznaczają się dobrą jakością i znajdują się w dobrym turgorze. Jest to szczególnie ważne dla ziemniaków przeznaczonych do bezpośredniej konsumpcji. Do odmian charakteryzujących się ubytkami naturalnymi nie przekraczającymi 10% po 6 miesięcznym okresie magazynowania w temperaturze około 6°C należy większość uprawianych odmian, a najlepsze parametry stwierdzono u następujących odmian: **Albina, Alicja, Aksamitka, Bard, Cykada, Gloria, Jasia, Kuba, Lord, Mors, Salto, Tokaj, Wawrzyn, Wigry, Wiking, Vineta**. Wraz z wydłużaniem czasu przechowywania zwiększają się ubytki naturalne, a tempo wzrostu uzależnione jest od temperatury i wilgotności względnej otaczającego powietrza.

Wykorzystując znajomość procesów fizjologicznych zachodzących w bulwach, odmiany o intensywniejszych procesach, a tym samym o podwyższonych ubytkach naturalnych, powinny być przeznaczane do zagospodarowania we wcześniejszym terminie.

Kielkowanie

Tuż po zbiorze bulwy ziemniaka zazwyczaj nie kielkują, gdyż znajdują się w stanie fizjologicznego spoczynku i nawet w sprzyjających warunkach dla tego procesu nie obserwuje się wzrostu kielków. Jednakże po bardzo suchym i ciepłym okresie wegetacji, już w czasie zbiorów na bulwach niektórych odmian można zaobserwować kilkumilimetrowe kielki. Oznacza to, że u tych odmian okres spoczynku był bardzo krótki i został zakończony już w polu.

W przechowywaniu bardzo cenione są odmiany, które z uwarunkowań genetycznych, charakteryzują się jak najdłuższym okresem uśpienia bulw i mało intensywnym wzrostem kielków. Bulwy znajdujące się w fazie uśpienia cechuje niska intensywność przemian fizjologicznych (niski poziom ubytków naturalnych), wysoka wartość odżywcza i jakość kulinarna. **Dlatego też zadaniem przechowywania jest maksymalne wydłużenie okresu uśpienia.** Na długość okresu uśpienia, oprócz uwarunkowań genetycznych odmiany, duży wpływ wywierają warunki przechowywania. Największe znaczenie ma temperatura. W środowisku wyższych temperatur skracany jest okres uśpienia, proces kielkowania rozpoczyna się wcześniej, a wzrost kielków jest intensywniejszy. Skielkowane bulwy tracą więcej wody, ponieważ jest ona znacznie intensywniej wydalana z kielków niż przez perydermę

bulw. Natomiast środowisko niskich temperatur wydłuża okres uśpienia, ogranicza, a u niektórych odmian wręcz hamuje proces kiełkowania. Niskie temperatury przechowywania obniżają poziom ubytków naturalnych, lecz sprzyjają gromadzeniu cukrów i pogarszają jakość kulinarną bulw jadalnych (słodki posmak po ugotowaniu). Stąd też ziemniaki jadalne, jak również przeznaczone na inne kierunki użytkowania (np. przetwórstwo spożywcze), wymagają wyższych temperatur przechowywania, celem utrzymania dobrej jakości przez cały czas magazynowania, traktowane są preparatami hamującymi proces kiełkowania.

W Polsce zarejestrowane są następujące preparaty chemiczne zapobiegające kiełkowaniu bulw ziemniaka (Zalecenia IOR):

- stosowane w końcowym okresie wegetacji: Elnoh 39 EC i Fazor 80 SG;
- stosowane w czasie załadunku i podczas przechowywania: Luxan Gro-Stop 01DP, Luxan Gro-Stop 300 EC, Luxan Gro-Stop 300 HN, MSS 500 HN i Stop Kiełek 01DP.

Na przestrzeni ostatnich kilku lat, gdy coraz częściej zwraca się uwagę na promowanie „bezpiecznej żywności”, w tym i ziemniaków, w wielu krajach (np. Holandia, Japonia, Szwajcaria) stosowanie chemicznych inhibitorów kiełkowania jest zabronione. W związku z tym coraz większego znaczenia nabierają alternatywne metody wydłużania okresu uśpienia i ograniczania wzrostu kiełków. Do tego celu wykorzystuje się różne ekstrakty roślinne, jak np. wyciąg z nasion kminku z lotną substancją S-carvone. W 1994 r. środek ten został zarejestrowany w Holandii pod nazwą handlową „Talent R”.

W wielu krajach prowadzone są prace hodowlane nad wydłużaniem okresu uśpienia i uzyskaniem nowych form genetycznych, przydatnych do przechowywania w niskich temperaturach. Spośród naszych odmian znajdujących się w rejestrze, najdłuższym okresem uśpienia w wyższej temperaturze przechowywania i mało intensywnym wzrostem kiełków charakteryzują się odmiany: **Albina**, **Oda**, **Basztka** i **Aksamitka**, podczas gdy odmiany: Aster, Barycz, Głada, Drop, Lawina, Dunajec, przechowywane w tych samych warunkach mają znacznie krótszy okres uśpienia i intensywny wzrost kiełków. Odmiany odznaczające się takimi cechami powinny być w pierwszej kolejności przeznaczane do zagospodarowania.

Straty spowodowane rozwojem chorób przechowalniczych

Straty wywołane porażeniem bulw chorobami przechowalniczymi mają bardzo duże znaczenie gospodarcze, gdyż to właśnie one w głównej mierze decydują o przydatności danej odmiany do długotrwałego przechowywania. Największe znaczenie mają następujące choroby ujawniające się w okresie przechowywania: zaraza ziemniaka, sucha i mokra bakteryjna zgnilizna, fomoza oraz alternarioza. W praktyce bardzo często występują również tzw. zgnilizny mieszane, których szkodliwość jest znacznie większa niż wymienionych pojedynczych chorób. O zgniliznie mieszanej mówi się wówczas, gdy gnicie bulw powstaje w następstwie infekcji grzybami i bakteriami.

Zwalczanie i zapobieganie chorobom przechowalniczym, powinno stać się jednym z głównych elementów kompleksowej uprawy, zbioru i obróbki bulw ziemniaka. Bardzo duży wpływ na straty przechowalnicze wywierają uszkodzenia mechaniczne bulw, zwłaszcza głębokie powyżej 5 mm. Umożliwiają one wnikanie sprawców zgnilizn i stanowią istotny powód w procesie powstawania chorób przechowalniczych. Dlatego też we wstępnej fazie przechowywania powinny być stworzone warunki sprzyjające szybkiemu osuszaniu bulw i zabliznianiu zranień mechanicznych. Intensywna wentylacja w tym okresie korzystnie wpływa na tempo osuszania i zablizniania uszkodzeń, gdyż w warunkach, które nie sprzyjają tym procesom, doskonale rozwijają się bakterie powodujące mokrą zgniliznę (np. duża wilgotność, podwyższona temperatura, brak tlenu, wzrost zawartości dwutlenku węgla).

W badaniach własnych dowiedziono, że straty wywołane rozwojem chorób w największym stopniu zależą od jakości bulw przeznaczonych do przechowywania, uszkodzeń mechanicznych i odporności genetycznej odmiany. Stwierdzono również, że nasze odmiany są bardzo zróżnicowane pod względem odporności na choroby przechowalnicze. Straty spowodowane porażeniem miąższu bulw tymi chorobami mogą wahać się od minimalnych, poniżej 1% do ponad 20%. Do odmian charakteryzujących się dobrą przydatnością do długotrwałego magazynowania, których straty przez rozwój chorób nie przekroczyły 2%, można zaliczyć następujące odmiany: **Albina, Alicja, Bard, Cykada, Gloria, Kuba, Lord, Salto, Tokaj, Wawrzyn** i **Vineta**. Jednakże większość odmian znajdujących się w rejestrze odznacza się obniżoną odpornością na choroby i wykazuje również średnią lub małą przydatność do długotrwałego składowania.

Zasadniczą informacją potrzebną producentowi w chwili podejmowania decyzji o wyborze odmiany powinna być aktualna i pogłębiona charakterystyka nowych odmian ziemniaka, również w zakresie trwałości przechowalniczej.

Odmiany charakteryzujące się małą intensywnością w zakresie przemian fizjologicznych i dużą odpornością na porażenie bulw zgniliznami, mogą być najlepszą i niezawodną metodą w ograniczaniu strat przechowalniczych.

W podsumowaniu stwierdza się, że bulwy ziemniaka często stwarzają problemy w czasie przechowywania, to jednak istnieją możliwości ograniczania nadmiernych ubytków i strat przez:

- wybór odpowiedniej odmiany,
- przeznaczanie do przechowywania bulw dojrzałych, dobrej jakości, bez uszkodzeń mechanicznych i zanieczyszczeń, zebranych w warunkach suchej i ciepłej pogody,
- osuszanie bulw i intensywne wietrzenie tuż po zbiorach,
- zapewnienie optymalnych warunków termiczno-wilgotnościowych zależnie od kierunku użytkowania,
- zapobieganie kiełkowaniu,
- przeznaczanie w pierwszej kolejności do zagospodarowania odmian charakteryzujących się obniżoną trwałością przechowalniczą.