

Nasiennictwo i odmianoznawstwo

DŁUGOTERMINOWE PRZECHOWYWANIE ZASOBÓW GENOWYCH ZIEMNIAKA W BANKU GENÓW W BONINIE

mgr inż. Dorota Michałowska, inż. Danuta Sekrecka
IHAR – PIB, Pracownia Zasobów Genowych i Kultur in Vitro w Boninie
e-mail: michalowska@ziemniak-bonin.pl

Streszczenie

Zasoby genowe są przechowywane w postaci roślin *in vitro* w warunkach spowolnionego wzrostu. Metoda ta polega na zapewnieniu tkance roślinnej minimalnych warunków do wzrostu, tak aby maksymalnie ograniczyć jej starzenie się. Stosuje się pożywki o określonym składzie, obniża temperaturę hodowli do 6-10°C i zmniejsza intensywność światła do ok. 4-6 W/m². Dodanie do pożywki Murashige-Skooga (MS) inhibitorów wzrostu, np. kwasu abscysynowego (ABA) albo związków o charakterze osmotycznym, np. D-Mannit, wydłuża czas przechowywania zasobów nawet do 5-6 lat bez konieczności przeszczepiania na świeżą pożywkę (ok. 30% zasobów).

Słowa kluczowe: bank genów, długoterminowe przechowywanie, *in vitro*, kolekcja podstawowa, ziemniak

Wskutek postępującej intensyfikacji rolnictwa obserwuje się zubożenie ekosystemu roślinnego. Utrata bioróżnorodności przejawia się zanikiem wielu wartościowych odmian roślin uprawnych. W ciągu ostatnich 100 lat na świecie wyginęło ok. 75% odmian roślin użytkowych. W celu zachowania puli genowej najcenniejszych odmian zaczęto zakładać banki genów. W

Polsce tworzenie pierwszych takich banków zostało zapoczątkowane przez Lucjana Kaznowskiego w 1922 r. w Puławach. W pracy „O potrzebie organizacji ogrodu botanicznego” napisał on m.in.: *Na równi z ochroną zabytków i dzieł sztuki, na równi z istniejącą już u nas ochroną przyrody, musimy się zająć ratowaniem tych resztek naszych odmian krajowych, które jeszcze ocalały. Jestem*

zdania, że to jest kwestia nie tylko pierwszorzędno znaczenia dla nauki i hodowli, ale kwestia wprost pałaca.

Ochrona roślinnych zasobów genowych w bankach genów, czyli *ex situ*, jest często jedyną formą zachowania w stanie żywym wielu odmian roślin uprawnych. Uchwalona w 1992 r. w Rio de Janeiro „Konwencja o Różnorodności Biologicznej” podkreśliła dużą rolę ochrony *ex situ* jako metody ochrony różnorodności biologicznej gatunków i genotypów.

Obecnie dużą rolę w gromadzeniu i ochronie zasobów genowych roślin uprawnych pełni Krajowe Centrum Roślinnych Zasobów Genowych (KCRZG) Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB w Radzikowie wraz z siecią kolekcji zlokalizowanych w różnych ośrodkach naukowych. W sumie w przechowalniach długoterminowych należących do KCRZG znajduje się ok. 64 tys. obiektów. W Zakładzie Nasiennictwa i Ochrony Ziemniaka IHAR w Boninie utrzymywane są zasoby genowe ziemniaka m.in. w kolekcji roślin *in vitro*. Bank Genów w Boninie to wyspecjalizowana placówka, której rolą jest zachowanie oraz udostępnianie zasobów genowych ziemniaka m.in. firmom hodowlanym i jednostkom naukowo-badawczym.



Fot. 1. Bank Genów Ziemniaka *in Vitro* w Boninie (fot. D. Sekrecka)

Zasoby genowe ziemniaka (*Solanum tuberosum*) mogą być utrzymywane zarówno w formie kolekcji polowych, mikrobulw, roślin *in vitro*, jak i merystemów zamrożonych w ciekłym azocie. Kolekcje polowe są ryzykowne, gdyż są narażone na niekorzystne warunki pogodowe i porażenie przez choro-

by i szkodniki. Dodatkowo niewłaściwe przechowywanie bulw niesie za sobą ryzyko utraty części zgromadzonych zasobów.

Alternatywą dla kolekcji polowych jest wykorzystanie właściwości ziemniaków do mikrotuberyzacji. Proces ten polega na tworzeniu się bulw w warunkach *in vitro*. Do ich produkcji stosuje się kultury tkankowe roślin, które są poddawane działaniu chemicznych i fizycznych czynników indukujących tuberyzację. Czynniki odgrywające istotną rolę to skład pożywki oraz warunki termiczne i świetlne. Bulwy uzyskane w wyniku mikrotuberyzacji mają średnicę ok. 10 mm i masę ok. 0,7 g. Zaletą metody jest możliwość przechowywania mikrobulw w ciemności oraz ich wysoka zdrowotność. Produkcja mikrobulw odbywa się w kontrolowanym środowisku, co daje możliwość zwiększenia ich liczebności i rozmiaru przez modyfikację parametrów hodowli. Jednak sposób ten nie jest wykorzystywany przez banki genów do przechowywania zasobów ze względu na stosunkowo krótki (ok. 1 roku) okres „życia” mikrobulw.

Powszechnie stosowanymi metodami gromadzenia roślin wegetatywnie rozmnażanych są techniki *in vitro*. Obecnie 99% zasobów genowych ziemniaka w Polsce utrzymywanych jest w postaci roślin *in vitro*. Kolekcja znajduje się w Zakładzie Nasiennictwa i Ochrony Ziemniaka w Boninie i obejmuje ponad 1520 odmian ziemniaka. Hodowla roślin *in vitro* oparta jest na zjawisku totipotencji. Polega ono na zdolności komórek roślinnych do nieograniczonego podziału i odtwarzania poszczególnych organów i całego organizmu. Właściwość ta jest wykorzystywana zarówno przy wprowadzaniu nowych odmian i rodów perspektywicznych metodą izolacji merystemów, jak i przy odnawianiu kultur roślinnych genotypów wcześniej wprowadzonych do banku.

Zgromadzone w banku obiekty są utrzymywane w postaci roślin *in vitro* w warunkach spowolnionego wzrostu. Zapewnienie roślinom minimalnych warunków dla wzrostu i rozwoju pozwala ograniczyć ich tempo starzenia się.

Kultury tkankowe są utrzymywane w specjalnie przygotowanych pomieszczeniach – fitotronach z regulowaną intensywnością światła (ok. 500 luksów) i temperaturą (8-

-10°C). Dostosowana jest także odpowiednia długość dnia i nocy, tzw. fotoperiod (16/8 godzin).

Bardzo ważnym czynnikiem w hodowli roślin in vitro jest precyzyjny dobór pożywki. Zadaniem pożywki jest dostarczenie mikro- i makroelementów, wody i innych substancji, których organizm nie może sam wytworzyć. Uniwersalnym podłożem do rozwoju roślin in vitro jest standardowa pożywka Murashige-Skooga (1962). Do długoterminowego przechowywania stosuje się pożywki z modyfika-

cjami, zawierające inhibitory wzrostu (kwas abscysynowy ABA) lub związki o charakterze osmoticum (D-mannitol), które spowalniają wzrost. Warunki takie umożliwiają długookresowe przechowywanie kultur bez konieczności częstego ich odnawiania. W zależności od odmiany rośliny in vitro utrzymywane są na tej samej pożywce od roku do 6 lat (tab. 1). W tabeli przedstawiono dane dotyczące jedynie kolekcji podstawowej Banku Genów in Vitro, tj. polskich odmian.

Tabela 1

Okres przechowywania genotypów polskich odmian bez konieczności pasażowania

Lata przechow.	Odmiana / udział procentowy w kolekcji polskich odmian 260 odmian = 100%
1	Bogatka, Cynia, Delfin, Malaga, Niagara, Noteć, Osa, Ryś – 8 odmian (3,08%)
2	Boryna, Etiuda, Gwiazda, Hubal, Ignacy, Jubilat, Jurek, Kuklik, Laskara, Michalina, Narcyz, Oberon, Sasanka, Tarpan, Warszawa, Wisła – 16 odmian (6,15%)
3	Adam, Aksamitka, Albina, Alka, Anielka, Arkadia, Aruba, Aster, Atol, Azalia, Balbina, Bekas, Beryl, Bila, Bliza, Bomba, Bóbr, Brda Nowa, Brda Stara, Bursztyn, Dukat, Etola, Eugenia, Fauna, Frezja, Gandawa, Gawin, Gromadzki, Gustaw, Heban, Hinga, Ibis, Igor, Ikar, Ina, Jagna, Janka, Jaśmin, Jowisz, Kalina, Kaszub, Kaszubski, Kmieć, Kolektyw, Kora, Korol, Kos, Krab, Krokus, Kuba, Lawa, Legenda, Lipiński Wczesny, Liwia, Lord, Lotos, Malwa, Mazur, Meduza, Muza, Narwik, Nimfy, Oda, Orlik, Orzeł, Owacja, Prosna, Ruta, Rywał, Sonda, Soplica, Stasia, Ślęza, Świtez, Tajfun, Tetyda, Ursus, Warta, Wenus, Wiarus, Zenia – 81 odmian (31,15%)
3,5	Ametyst, Inwestor, Jutrzenka – 3 odmiany (1,15%)
4	Aba, Bard, Bartek, Barycz, Bem, Benek, Beta II, Cekin, Cisa, Czapla, Darga, Dorota, Elanda, Etiuda, Elipsa, Fala, Finezja, Flaming, Flisak, Flora, Foka, Gabi, Giewont, Harpun, Irga, Irys BOZ, Jagna, Jasia, Kama, Kolia, Lawina, Lena, Lenino, Mars, Maryna, Mila, Miłek, Narew, Odra, Oman, Orłan, Palma, Pasat, Pasja Pomorska, Perkoz, Pola, Polonia, Promyk, Reda, San, Sekwana, Skawa, Smak, Sokół, Sputnik, Stobrawa, Sulki, Syrena, Sześciotygodniowe, Świt, Tara, Tokaj, Topaz, Turysta, Umiak, Wanta, Warszawianka, Wawrzyn, Wist, Wolfram, Wyszoborski, Zagłoba, Zebra, Zeus, Zorza, Żagiel – 76 odmian (29,23%)
4,5	Ania, Beata, Bogna, Bosman – 4 odmiany (1,54%)
5	Alicja, Baca, Bałtyk, Bolko, Bronka, Bryza, Bzura, Cedron, Certa, Ceza, Cykada, Cyprian, Dalia, Danusia, Denar, Drop, Dryf, Duet, Dunajec, Elba, Epoka, Felka, Glada, Gracja, Granit, Grom, Grot, Jantar, Justa, Klepa, Koga, Korona, Łucja, Marszałek, Marta, Medea, Monsun, Neptun, Nowa Huta, Oka, Omulew, Pierwiosnek, Pilica, Pokusa, Pomorskie, Poprad, Postęp, Ronda, Rudawa, Rumpel, Rybitwa, Sowa, Sumak, Triada, Unikat, Uran, Vistula, Wigry, Wiking, Wilga – 60 odmian (23,08%)
6	Andromeda, Baszta, Dalila, Ekra, Ewerest, Fionia, Fregata, Leda, Mors, Nysa, Olza, Salto – 12 odmian (4,62%)

Reasumując, metoda długoterminowego przechowywania roślin *in vitro* ma wiele zalet, m.in. pozwala na:

- utrzymanie i wymianę materiału wolnego od porażenia ważnymi dla ziemniaka patogenami, w tym kwarantannowymi;
- przygotowanie dużej liczby roślin potomnych z jednej rośliny macierzystej pobranej z Banku w relatywnie krótkim czasie i niezależnie od pory roku;
- przygotowanie zdrowego materiału dla hodowli twórczej i zachowawczej oraz produkcji nasiennej;
- reaktywowanie starych odmian, np. dla gospodarstw ekologicznych;
- przygotowanie materiału roślinnego dla jednostek badawczych.

Utrzymywanie kolekcji *in vitro* jest metodą dość kosztowną i pracochłonną; wymaga m.in. wyspecjalizowanego zespołu ludzi oraz pomieszczeń z kontrolowaną temperaturą i oświetleniem (fitotronów). W pewnym zakresie alternatywą dla kolekcji *in vitro* może być kriokonserwacja, która jest nowszą metodą przechowywania materiału biologicznego w bardzo niskich temperaturach. Polega na zamrażaniu tkanek roślinnych w ciekłym azocie w temperaturze -196°C . Po zamrożeniu w tkance merystematycznej ustają

wszystkie reakcje chemiczne, nie zachodzą więc zmiany genetyczne i degeneracja komórek. Zaletą metody jest zachowanie dobrej jakości materiału genowego w nieograniczonym czasie, wadą natomiast – problem z regeneracją materiału, która w zależności od gatunku i genotypu wynosi średnio 44%. Metoda ta powinna służyć do przechowywania genotypów rzadko pobieranych z Banku. W przypadku zasobów genowych ziemniaka część genotypów i tak powinna być utrzymywana w postaci roślin *in vitro*, szczególnie formy często pobierane do mikrorozmnażania (hodowle, prace badawcze itp.).

Podsumowanie

W Banku Genów w Boninie genotypy ziemniaka są długoterminowo przechowywane w warunkach spowolnionego wzrostu w formie roślin *in vitro*. Z analizy okresów przechowywania kolekcji polskich odmian wynika, że ok. 30% genotypów jest utrzymywanych na tej samej pożywce przez 5-6 lat, ok. 60% nie wymaga przeszczepiania na świeżą pożywkę przez 3-4 lata, a tylko ok. 10% zasobów musi być przeszczepianych co rok – dwa lata. W grupie tej znajdują się m.in. odmiany wprowadzone do banku w ostatnich dwóch latach, więc okres ich przechowywania może się wydłużyć.

Sałatka ziemniaczana z rzeżuchą z odmiany w typie kulinarnym A (sałatkowym)

4 ziemniaki, 1 jajko na twardo, 1 ogórek kwaszony, 1 cebula,
3 łyżki posiekanej rzeżuchy, 1 łyżka musztardy, sos vinaigrette, sól

Ziemniaki umyć i ugotować w łupinach w osolonej wodzie, obrać, ostudzić i pokroić w kostkę. Jajko, ogórek i cebulę pokroić w kostkę. Do naczynia włożyć pokrojone ziemniaki, jajko, ogórek i cebulę. Dodać rzeżuchę (zostawiając trochę do dekoracji) i sos vinaigrette zmieszany musztardą. Posolić i wymieszać całość.

Przed podaniem przełożyć do salaterki i posypać pozostałą rzeżuchą.

Restauracja „Poświętne” Płońsk

Degustacja wszystkich potraw prezentowanych w tym numerze odbyła się 5 października 2014, w czasie XXI Krajowych Dni Ziemniaka w Warszawie