

Hodowla i genetyka

KRYTERIA SELEKCJI NA CECHY JAKOŚCIOWE W HODOWLI ZIEMNIAKA

dr Leszek Domański
IHAR Oddział w Młochowie, Zakład Genetyki i Materiałów Wyjściowych Ziemniaka
ul. Platanowa 19, 05-831 Młochów

Wielokierunkowość użytkowania ziemniaków sprawia, że lista cech jakościowych będących przedmiotem doskonalenia w toku hodowli nowych genotypów ziemniaka (materiały wyjściowe, odmiany) jest obszerna. Cechy te można zgrupować w dwóch głównych kategoriach równoznacznych z kierunkami użytkowania i hodowli, tj. ziemniaka jadalnego przeznaczonego do bezpośredniego spożycia oraz ziemniaka do przetwórstwa spożywczego (tab.1).

Programy hodowlane ukierunkowane na wyhodowanie odmian ziemniaka dobrze do-

pasowanych do tak zróżnicowanych wymagań rynku muszą więc startować z populacji hodowlanych o dużej zmienności genetycznej. Następnym warunkiem skutecznej selekcji jest przestrzeganie zasady, aby materiał hodowlany był selekcjonowany w pierwszym rzędzie na te cechy jakościowe, które charakteryzują się dużą powtarzalnością (tj. posiadają wysoki stopień genetycznego uwarunkowania) oraz są łatwe i tanie w ocenie.

Tabela 1

**Cechy jakościowe ziemniaka ważne dla przetwórcy i konsumenta
oraz ich względne znaczenie w hodowli odmian o różnym kierunku użytkowania**

Cecha	Kierunek użytkowania	
	jadalny	do przetwórstwa
Wady bulw	W	W
Uszkodzenia zewnętrzne	W	S
Uszkodzenia wewnętrzne	S	W
Zawartość glikoalkaloidów	W	W
Zazielenienie	W	W
Wartość odżywcza	W	W
Ciemnienie po ugotowaniu	W	S
Tekstura	S	S

Ciemnienie enzymatyczne	S	W
Zawartość cukrów redukujących	N	W
Sucha masa	N	W
Smak	W	S

W – wysoki priorytet, S – średni, N – niski

Źródło: Dale i Mackay (1994)

Najbardziej krytycznym momentem w selekcji wydają się pierwsze trzy lata hodowli, w czasie których duże populacje hodowlane, liczące na początku około 100 000 siewek (genotypów), zostają zredukowane w 96-99%. Możliwości selekcji siewek pod względem cech jakościowych są bardzo ograniczone i zależą od sposobu ich uprawy. Uprawa siewek w doniczkach o średnicy 11 cm lub większych pozwala wyeliminować siewki wadliwe pod względem regularności i typu kształtu oraz głębokości oczek (Domański, Świeżyński 1976). Na etapie siewek polowych można też dodatkowo ostrożnie je selekcjonować pod względem wielkości bulw i ciężaru właściwego (Neele, Louwes 1991). Cecha wyrównania wielkości bulw z uwagi na niską powtarzalność ocen nie może być brana pod uwagę przy prowadzeniu selekcji zarówno siewek doniczkowych, jak i polowych (Domański 1982). Właściwość ta podlega dużej zmienności środowiskowej również w I i II rozmnożeniu vegetatywnym (Domański 1982, Love i in. 1997).

Do grupy cech jakościowych o wysokim stopniu genetycznego uwarunkowania ($H = 0,72-0,92$), na które można prowadzić *pozytywną selekcję* na etapie pierwszego, drugiego i trzeciego vegetatywnego rozmnożenia, Gopal i inni (1992) zaliczają barwę skórki, kształt bulw, głębokość oczek, regularność kształtu, a Love i inni (1997) – stopień szorstkości skórki, występowanie defektów typu skórka „aligatorowa” lub „słoniowa”.

Grupę cech jakościowych o stopniu genetycznego uwarunkowania średnim do średnio wysokiego ($H = 0,62-0,73$) stanowią: zawartość glikoalkaloidów (Sandford, Sinden 1972), zawartość cukrów redukujących (Pereira i in. 1994), zawartość witaminy C (Love i in. 2004), barwa produktu smażonego (Pereira i in. 1995), ciężar właściwy (Neele, Louwes 1991), ciemnienie bulw po ugotowaniu (Pika i in. 1984), występowanie wtórnego wzrostu, pęknięcie wzrostowe bulw (Love i in. 1997), podatność bulw na ciemną plamistość pouszkodzeniową (Domański i in. 2007),

podatność bulw na zazielenienie (Parfitt, Peloquin 1981). W stosunku do tej grupy cech wskazane jest zastosowanie *negatywnej selekcji*, tj. odrzucanie w początkowych trzech latach rozmnażania vegetatywnego rodów wyraźnie wadliwych, a pozostawianie tych, które nie są wadliwe (Tai 1984, Love i in. 1997).

Średnio niski do średniego stopień uwarunkowania genetycznego ($H = 0,42-0,58$) stwierdzono w wypadku takich cech jak: rozgotowywanie bulw (Bradshaw i in. 1998), jednorodność szorstkości skórki, jednorodność kształtu bulw, wyrównanie wielkości bulw, współczynnik spłaszczenia bulw (Love i in. 1997), masa kielków formowana w trakcie sezonu przechowalniczego (Domański, Zimnoch-Guzowska 2008). Zdaniem Love i in. (1997) cechy z tej grupy nie powinny być brane pod uwagę podczas selekcji młodych materiałów hodowlanych.

Ocena materiałów hodowlanych pod względem cech jakościowych o średnim stopniu genetycznego uwarunkowania, jak również tych, które są silniej modyfikowane przez środowisko, musi być rozciągnięta w czasie na środkową, a również i końcową fazę cyklu hodowlanego. Metodyki oceny tych cech zakładają konieczność wielokrotnych i wieloletnich doświadczeń, porównywania z wzorcami, analizy stabilności fenotypowej rodów. Wśród tych cech jedną z trudniejszych do oceny jest cecha smakowości, definiowana jako zespół wrażeń smakowo-zapachowych odczuwanych podczas degustacji świeżo ugotowanych bulw. Ta cecha, z uwagi na jej subiektywny charakter, powinna być oceniana przez co najmniej 3-osobowy zespół, a członkowie tego zespołu powinni spełniać wymagania stawiane przez PN-65/A-04021 (1995) pod względem sprawności sensorycznych w próbach na daltonizm smakowy, na ustalenie progów wrażliwości smakowej i progów różnicy smakowej. Całokształt procedur związanych z oceną jakości bulw ziemniaka przedstawiono w monografii o metodach oceny i selekcji

stosowanych w pracach genetycznych i hodowli ziemniaka (Zimnoch-Guzowska i in. 2001).

W końcowej fazie cyklu hodowlanego rody są oceniane pod kątem specyficznej przydatności, jak na przykład zawartość glikoalkaloidów czy przydatność do zmechanizowanego zbioru i obróbki bulw w przechowalni. W hodowli ziemniaka jadalnego perspektywiczne rody są dodatkowo oceniane pod kątem przydatności bulw do mycia i paczkowania, natomiast w hodowli na cele przetwórcze sprawdzana jest na skalę półtechniczną przydatność rodów do przetworstwa na frytki/chipsy.

Literatura

- Bradshaw J. E., Dale M. F. B., Swan G. E. L., Todd D., Wilson R. N. 1998.** Early-generation selection between and within pair crosses in a potato (*Solanum tuberosum* subsp. *tuberosum*) breeding programme. – *Theor. Appl. Genet.* 97: 1331-1339;
- Dale M. F. B., Mackay G. R. 1994.** Inheritance of table and processing quality. [W:] *Potato genetics*. Bradshaw J. E., Mackay G. R. (ed.). CAB International, Wallingford, UK: 285-315;
- Domański L., Świeżyński K. 1976.** Ocena plonu i cech morfologicznych u siewek ziemniaka. – *Biul. Inst. Ziemn.* 18: 7-30;
- Domański L. 1982.** Metody oceny wyrównania wielkości bulw ziemniaka i powtarzalność wyników oceny w kolejnych rozmnożeniach wegetatywnych. – *Biul. Inst. Ziemn.* 27: 65-76;
- Domański L., Michalak K., Zimnoch-Guzowska E. 2007.** Zróżnicowanie podatności wybranych odmian ziemniaka na ciemną plamistość pouszkodzeniową bulw. – *Biul. IHAR* 246:145-149;
- Domański L., Zimnoch-Guzowska E. 2008.** Ocena półrodzeństw i zróżnicowanie rodów ziemniaka pod względem masy kielków formowanej w trakcie sezonu przechowalniczego. [W:] *Genetyka ilościowa roślin uprawnych. Mater. VIII Międzynar. Symp. Szklarska Poręba, 16-19 czerwca 2008 r. Uniw. Przyr. Wroc.* 2008;
- Gopal J., Gaur P. C., Rana M. S. 1992.** Early generation selection for agronomic characters in a potato breeding programme. – *Theor. Appl. Genet.* 84: 709-713;
- Love S. L., Werner B. K., Pavak J. J. 1997.** Selection for individual traits in the early generations of potato breeding program dedicated to producing cultivars with tubers having long shape and russet skin. – *Am. Potato J.* 74: 199-213;
- Love S. L., Salaiz T., Mosley A. R., Thornton R. E. 2004.** Stability of expression and concentration of ascorbic acid in North American potato germplasm. – *HortScience* 39: 156-160;
- Mackay G. R. 2002.** Potato breeding at SCRI during the last quarter of the 20th century. – *Ann. Rep.* 2001/2002: 83-92;
- Neele A. E. F., Louwes K. M. 1991.** Early selection for chip quality and dry matter content in potato seedling populations in greenhouse. [W:] *Parental choice and selection in the early generations of a potato breeding programme*. Neele A.E.F. (ed). Wageningen, NL: 45-56;
- Paritt D. E., Pelouquin S. L. 1981.** The genetic basis for tuber greening in 24-chromosome potatoes. – *Am. Potato J.* 58: 299-304;
- Pereira A. S., Tai G. C. C., Yada R. Y., Coffin R. H., Souza-Machado V. 1994.** Potential for improvement by selection for reducing sugar content after cold storage for three potato populations. – *Theor. Appl. Genet.* 88: 678-684;
- Pereira A. S., Tai G. C. C., Yada R. Y., Coffin R. H., Souza-Machado V. 1995.** Genetic advance for chip colour in potatoes. – *Euphytica* 84: 133-138;
- Pika N. A., Tarasenko V. A., Mitsko V. N. 1984.** Combining ability of potato varieties and hybrids for tuber flesh blackening after cooking. – *Selekcija i Semenovodstvo* 7: 16-17;
- Sandford L. L., Sinden S. L. 1972.** Inheritance of potato glycoalkaloids. – *Am. Potato J.* 49: 209-217;
- Polska Norma PN-65/A-04021. 1995.** Artykuły żywnościowe. Metody sprawdzania wrażliwości sensorycznej w zakresie smaku i wężchu. Wyd. 7. Wyd. Norm. Alfa-Wero: 6 s.;
- Tai G. C. C., Young D. A. 1984.** Early generation selection for important agronomic characteristics in a potato breeding population. – *Am. Potato J.* 61: 419-434;
- Zimnoch-Guzowska E., Syller J., Siczka M. 2001.** Metody oceny i selekcji stosowane w pracach genetycznych i hodowli ziemniaka. – *Monogr. i Rozpr. Nauk.* 10 IHAR Radzików: 93-130