

WOJCIECH NOWACKI

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Oddział Jadwisin

Porównanie wartości agrotechnicznej i użytkowej odmian ziemniaka hodowli krajowej i zagranicznej

Comparison of agronomical characters and usability of Polish and foreign potato cultivars

Celem opracowania jest porównanie wybranych cech jakości wszystkich odmian ziemniaka pochodzących z hodowli krajowej i z hodowli zagranicznych a będących w polskim Rejestrze Odmian 2003 roku prowadzonym przez COBORU. Źródłem danych były badania rejestrowe w zakresie oceny wartości gospodarczej odmian ziemniaka oraz uzupełniające badania dotyczące wartości agrotechnicznej odmian prowadzone przez Zakład Agronomii Ziemniaka w Jadwisinie. Analiza wyników badań wskazuje, że odmiany polskiej hodowli generalnie odznaczają się wyższą odpornością na choroby i czynniki stresowe, natomiast ustępują odmianom hodowli zagranicznej w niektórych cechach jakościowych dotyczących szczególnie wyglądu bulw. Najnowsze odmiany polskiej hodowli są coraz bardziej wartościowe również pod względem cech jakościowych.

Słowa kluczowe: cechy jakości, hodowla polska, hodowla zagraniczna, odmiany ziemniaka

The aim of the work was to compare some quality characters of Polish and foreign potato cultivars, registered in the Polish National List 2003. The data came from the pre-registration assessments of cultivars usability as well as from additional investigations on agronomical traits, which had been conducted at the Potato Agronomy Department in Jadwisin. The analysis of the data showed that, in general, Polish potato cultivars compared to foreign ones exhibit a higher level of resistance to diseases and stressing conditions but are characterized by the lower quality value, especially in the traits determining tuber appearance. Nevertheless, the marked progress in potato quality has recently been made by Polish potato breeders.

Key words: foreign breeding, Polish breeding, potato cultivars, quality characters

WSTĘP

W Rejestrze Odmian (RO) w 2003 roku wpisano łącznie 117 odmian ziemniaka w tym 82 odmiany jadalne i 35 odmian skrobiowych (Lista odmian..., 2003). Wśród wszystkich zarejestrowanych odmian jadalnych, odmiany krajowej hodowli stanowią 63%, a pozostałe 37% to odmiany hodowli zagranicznej. W grupie odmian skrobiowych odmiany

zagraniczne stanowią tylko nieco ponad 10% udziału i są to głównie odmiany przeznaczone do przetwórstwa spożywczego (Lista opisowa..., 2002).

Rejestrowanie większej ilości nowych odmian hodowli zagranicznej na polskim rynku rozpoczęło się niedawno, bo od 1995 roku. Na ogólną liczbę 110 nowych odmian ziemniaka zarejestrowanych od 1990 roku, 37 odmian posiada autorstwo hodowli zagranicznej. W polskim rejestrze odmian zagranicznych dominują odmiany holenderskie i niemieckie (Głuska, Zgórska, 2002). Strukturę odmian wg grup wczesności z podziałem na polskie i zagraniczne hodowle przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Struktura ilościowa odmian ziemniaka w Rejestrze Odmian w 2003 roku
A quantity structure of potato cultivars included in the National List in 2003

Grupa wczesności Group of earliness	Odmiany jadalne hodowli Table cultivars in breeding			Odmiany skrobiowe hodowli Starch cultivars of breeders		
	krajowej Polish	zagranicznej foreign	razem total	krajowej Polish	zagranicznej foreign	razem total
Bardzo wczesne Very early	9	8	17	0	0	0
Wczesne Early	9	9	18	3	1	4
Średnio wczesne Mid-early	21	12	33	8	1	9
Średnio późne Mid-late	12	1	13	7	2	9
Późne Late	1	0	1	13	0	13
Ogółem Total	52	30	100	31	4	35
% udział Share (%)	63	37	100	83	11	100

Tabela 2

Rejestracja odmian ziemniaka w Polsce w latach 1990-2003
Registration of potato cultivars in Poland in 1990-2003

Rok Year	Zarejestrowano odmian — Registered cultivars	
	polskich Polish	zagranicznych foreign
1990	1	0
1991	3	0
1992	2	0
1993	4	0
1995	4	1
1996	7	2
1997	10	7
1998	8	1
1999	12	1
2000	7	5
2001	2	3
2002	9	10
2003	4	7
Razem Total	73	37

W tabeli 2 przedstawiono rejestrację odmian ziemniaka do polskiego RO w latach 1990–2003. W tym samym czasie skreślono z rejestru 3 odmiany zagraniczne oraz 50 odmian polskiej hodowli. Średnia długość czasokresu wpisu odmiany w RO w ostatnim dziesięcioleciu (1993–2003) wynosił 13 lat. Najkrótszy okres wpisu odmiany w RO wynosił 4 lata a najdłuższy 27 lat.

Celem pracy jest porównanie wartości użytkowych odmian ziemniaka hodowli krajowej i zagranicznej istotnych z punktu widzenia odbiorców rynkowych (wygląd bulw i smak) oraz ich wartości agrotechnicznych istotnych dla rolnika — producenta ziemniaków (plonowanie, odporność na niektóre choroby, odporność na powstawanie wad mięszu).

MATERIAŁ I METODY

Oceny wartości wszystkich odmian ziemniaka dokonuje się w badaniach COBORU oraz uzupełniając w innych jednostkach badawczych kraju, głównie w Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roślin.

Podczas urzędowych doświadczeń rejestrowych prowadzonych przez COBORU w stacjach doświadczalnych dokonuje się m.in. oceny wartości gospodarczej odmian (WGO) (Kamasa, 2003). Na tej podstawie dokonuje się rejestracji odmiany lub wycofuje się ją z dalszych badań jako niespełniającą kryteriów. Na wartość gospodarczą odmiany składają się następujące grupy parametrów:

- plenność
- cechy morfologiczne bulw
- odporność roślin na choroby i szkodniki
- wartość użytkowa i technologiczna bulw

Uzupełniającymi badaniami do badań rejestrowych są badania odmian prowadzone w IHAR Oddział Jadwisin a dotyczące takich parametrów jak: wymagania glebowe, wodne i nawozowe odmian, odporność roślin i bulw na stresy środowiska, wartość przechowalnicza odmian, przydatność odmian do danego kierunku użytkowania, reakcja odmian na niektóre zabiegi agrotechniczne, reakcja bulw na uszkodzenia mechaniczne, odmianowa zmienność składu chemicznego bulw.

Badania rejestrowe COBORU są prowadzone w oparciu o metodykę badania WGO Cz. I Rośliny rolnicze (Metodyka badania..., 1998).

Badania agrotechniczne IHAR O. Jadwisin są prowadzone w oparciu o Metodykę obserwacji, pomiarów i pobierania prób w agrotechnicznych doświadczeniach z ziemniakiem (Roztropowicz, 1999).

Metodyka oceny odmian krajowych i zagranicznych jest ta sama i przeprowadzana w tym samych warunkach przyrodniczych. Badania agrotechniczne z przyczyn finansowych obejmowały ograniczoną ilość odmian szczególnie zagranicznych. Dane z badań odmian krajowych i zagranicznych pochodzą z lat 1995–2002.

WYNIKI I DYSKUSJA

Obiektywne porównanie kompleksowe wartości poszczególnych odmian ziemniaka jest dość trudne. Konieczne jest bowiem zastosowanie tej samej metodyki badań oraz uwzględnienie w badaniach jak największej ilości parametrów. Na wartość każdej odmiany ziemniaka składa się bowiem duża ilość cech i dopiero wszystkie razem ujęte dają obraz wartości gospodarczej danej odmiany. Wartość gospodarcza odmiany (WGO) określana przez COBORU podczas badań rejestrowych lub w systemie porejestrowego doświadczalnictwa odmianowego (PDO) zawiera w sobie wiele cech użytkowych i odpornościowych odmian.

Uzupełniające badania agrotechniczne prowadzone przez IHAR Oddział Jadwisin służą określeniu wymagań jakie powinny być spełnione, aby dana odmiana najlepiej plonowała a jej bulwy były najlepszej jakości. W gospodarce rynkowej klient kupujący ziemniaki określonej odmiany jest przede wszystkim zainteresowany jej wartością użytkową. Pod tym pojęciem należałoby rozumieć zespół cech jakości związanych bezpośrednio z użytkowaniem odmiany ziemniaka (jadalnego, w przetwórstwie spożywczym, w przemyśle skrobiowym, itd.), czyli jest to wartość odmiany z punktu widzenia jej użytkownika (konsumenta, przetwórcy) (Chotkowski, 2002).

Natomiast wartość agrotechniczna odmiany stanowi zespół cech związanych ze stopniem trudności jej w uprawie i przechowywalnictwie, czyli stanowi wartość dla producenta danej odmiany (rolnika).

Wydzielenie tych dwóch odrębnych kategorii wartości odmiany zdaniem autora, z ogólnej wartości gospodarczej odmiany (WGO) jest bardzo potrzebne. Producenta ziemniaków interesują przede wszystkim odmiany wysoko plonujące, o dużym udziale plonu handlowego, o małych wymaganiach nawozowych, wodnych i glebowych, odmiany o wysokiej odporności na choroby i szkodniki, dobrze przechowujące się, odporne na uszkodzenia mechaniczne, tolerancyjne na stresy środowiska.

Użytkownika (konsumenta, przetwórcę) interesują przede wszystkim odmiany:

- w kategorii ziemniaków jadalnych — ładny wygląd bulw (regularność kształtu, płytko osadzone oczka, gładka skórka), dobry smak, nie ciemniejący i wolny od wad wewnętrznych miąższ (Kamiński, Pawlak, 2003),
- w kategorii ziemniaków przeznaczonych dla przetwórstwa spożywczego — odpowiednia zawartość suchej masy, niski poziom cukrów, jednorodność miąższu, właściwy do kierunku użytkowania kształt i wielkość bulw (Zgórska, 2003; Kamasa, 2002),
- w kategorii ziemniaków skrobiowych — wysoka zawartość skrobi i jej jakość, właściwa wielkość bulw i płytkie oczka (Styszko, 1999, 2003).

Porównanie wartości agrotechnicznej odmian ziemniaka hodowli krajowych i zagranicznych

Porównanie krajowych i zagranicznych odmian ziemniaka pod względem ich wartości agrotechnicznej obejmuje następujące parametry:

- plon ogólny,

- odporność odmian na podstawowe choroby i szkodniki (wirus Y, wirus liściozwoju, zaraza ziemniaka),
- wymagania odmian w stosunku do nawożenia azotem.

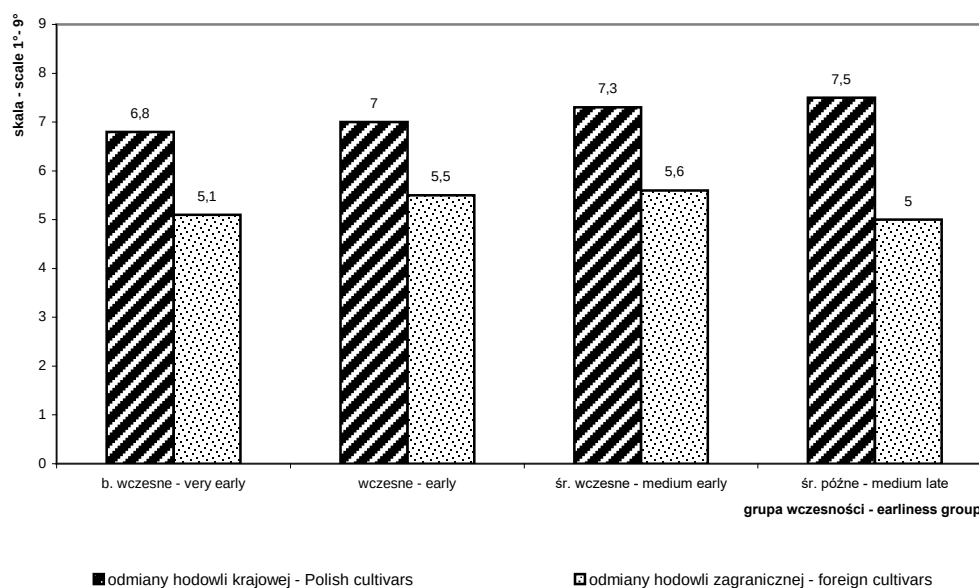
Wysokość plonu ogólnego odmian krajowych wyrażonego w % wzorca według badań COBORU (tab. 3) przewyższa plon odmian zagranicznych we wszystkich grupach wczesności. Wzorcem w tych badaniach jest średni plon wszystkich odmian danej grupy wczesności. Największe różnice występują w grupie odmian średnio późnych i późnych. Wynikać to może z faktu, że w tej grupie wczesności występują odmiany zagraniczne przeznaczone dla przetwórstwa spożywczego. Badania IHAR Oddział w Jadwisinie (Nowacki, Lutomirska, 2002) nad plonowaniem odmian potwierdzają wyniki COBORU z tym, że udowodnioną różnicę na korzyść odmian polskich stwierdzono tylko w grupie odmian bardzo wczesnych — tabela 3.

Porównanie odporności odmian krajowych i zagranicznych w zakresie odporności na porażenie wirusem Y zdecydowanie potwierdza osiągnięcia polskiej hodowli w tym zakresie (Zimnoch-Guzowska, 2001; Pietrak, 2003). We wszystkich grupach wczesności odporność polskich odmian jest średnio wyższa niż odmian zagranicznych (rys. 1).

Tabela 3

Plonowanie krajowych i zagranicznych odmian jadalnych ziemniaka w doświadczeniach COBORU i IHAR Jadwisin
Yielding of Polish and foreign potato cultivars in COBORU (Research Centre for Cultivar Testing) and IHAR Jadwisin experiments

Wyszczególnienie Specification	Odmiany jadalne Table cultivars	
	polskie Polish	zagraniczne foreign
Wg COBORU		
According to COBORU		
Lista opisowa odmian 2002 r.		
Describing list of cultivars 2002		
Plon ogólny — % wzorca		
Total yield — Percentage of pattern		
Odmiany b. wczesne — Very early	101	99
Odmiany wczesne — Early	100	100
Odmiany śr. wczesne — Mid-early	102	98
Odmiany śr. późne i późne — Mid-late and late	105	97
Wg IHAR Jadwisin		
According to IHAR Jadwisin		
Średnia z lat 2000–2001		
Mean for 2000–2001		
Plon ogólny — t·ha ⁻¹		
Total yield — t·ha ⁻¹		
Odmiany b. wczesne — Very early	46,9	41,7
Odmiany wczesne — Early	46,5	48,9
Odmiany śr. wczesne — Mid-early	45,3	46,7
NIR		
LSD		2,2

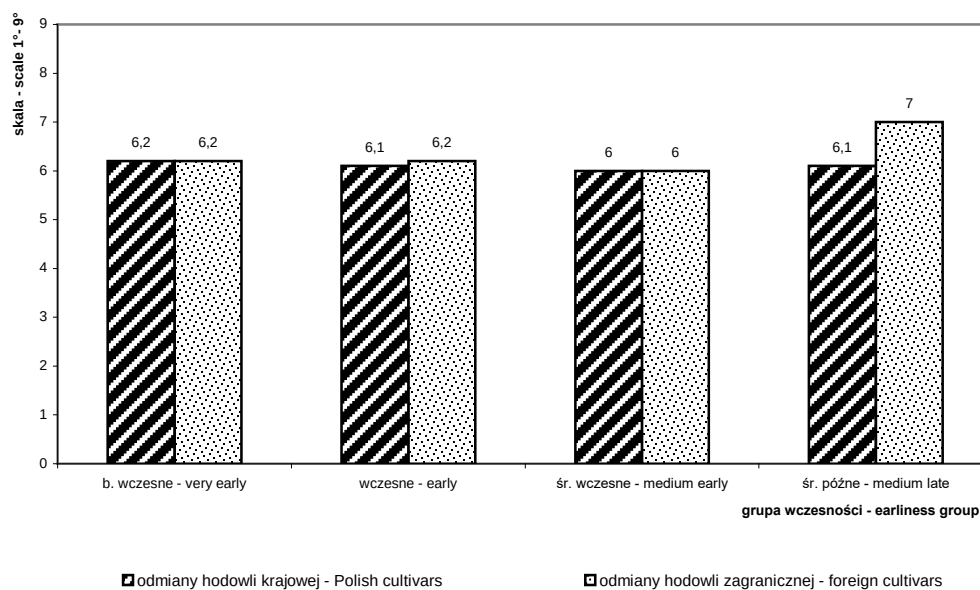


Rys. 1. Odporność na wirus Y roślin ziemniaka jadalnego odmian krajowych i zagranicznych w skali 1–9
Fig. 1. Plant resistance to PVY virus in Polish and foreign table potato cultivars (1–9 scale)

Wynika to z założeń ukierunkowania polskiej hodowli dla uzyskania wyższych odporności nawet pomimo obowiązujących do 1997 roku w COBORU wymagań, aby nie rejestrowano odmian zagranicznych o odporności na wirus Y poniżej 5 w skali 9°.

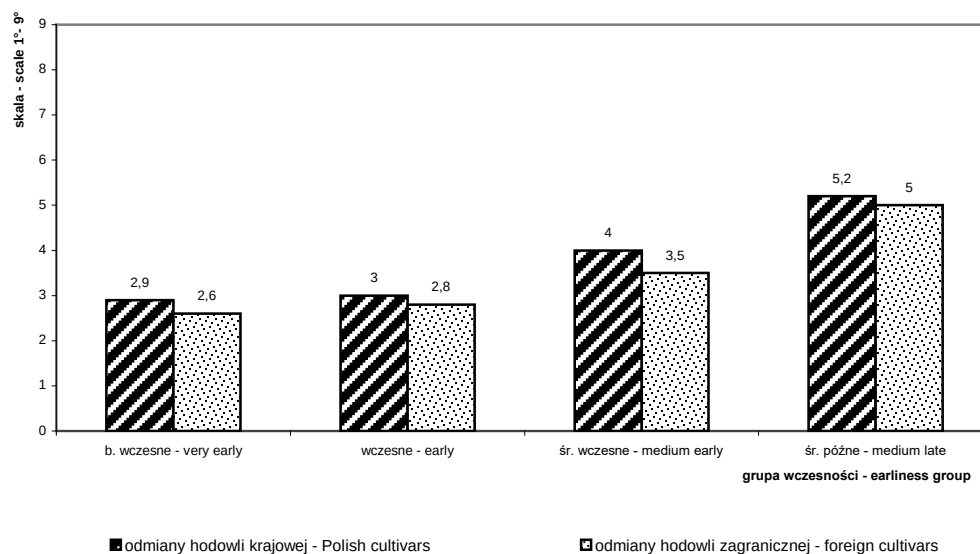
Nieco inaczej przedstawia się sytuacja w odporności odmian na porażenie wirusem liściozwoju. We wszystkich grupach wczesności odmiany polskie i zagraniczne posiadają tą samą lub zbliżoną odporność, a w grupie odmian średnio późnych odmiany zagraniczne odznaczają się nawet wyższą odpornością na ten wirus — rysunek 2. Należy podkreślić, że badania odporności odmian na wirusy Y i L były wykonywane w Polsce w ramach badań rejestracyjnych odmian, a więc należy wykluczyć rozbieżności ocen w odporności wykonywaną w różnych krajach (Zimnoch-Guzowska, 2001).

Kolejnym parametrem określającym wartość agrotechniczną odmian jest odporność odmian na porażenie zarazą ziemniaka. Odporność odmian polskich jest minimalnie wyższa niż odmian zagranicznych średnio o 0,2°–0,5° przy skali 9° — rysunek 3. Tak przy odmianach krajowych, jak i przy odmianach zagranicznych odporność roślin na zarazę ziemniaka wzrasta wraz z długością okresu wegetacji poszczególnych odmian. Analiza odporności na zarazę może być dokonywana tylko na poziomie danej grupy wczesności. Szczegółową charakterystykę odporności odmian ziemniaka na zarazę ziemniaka (odporność roślin) z wyszczególnieniem odmian krajowych i zagranicznych przedstawiono w tabeli 4.



Rys. 2. Odporność na wirus liściozwoju roślin ziemniaka jadalnego odmian krajowych i zagranicznych w skali 1–9

Fig. 2. Plant resistance to PLRV in Polish and foreign table potato cultivars (1–9 scale)



Rys. 3. Odporność na zarzę ziemniaka roślin ziemniaka jadalnego odmian krajowych i zagranicznych w skali 1–9

Fig. 3. Plant resistance to late blight in Polish and foreign table potato cultivars (1–9 scale)

Tabela 4

Zróźnicowanie odporności odmian ziemniaka na zarazę ziemniaka *Phytophthora infestans* w skali 9°
Differentiation of potato cultivars in resistance to late blight (*Phytophthora infestans*) in a 9-grade scale

Odmiana Cultivars	Odporność w skali 9° Resistance in a 9-grade scale				
	2	3–3,5	4–5,5	6–7	8
Jadalne Table	Bard, Ruta, Karatop*, Molli, Impala, Velox	Denar, Drop, Felka, Irys, Lord, Orlik, Krasa, Accent, Fresco, Gloria,	Aster		
	Perkoz, Lady Claire, Rosalind, Vineta	Aksamitka, Albina, Bila, Cykada, Korona, Gracja, Sumak, Kuklik, Augusta, Nora, Delikat, Innovator, Latona, Vitara	Felsina		
	Irga	Wigry, Wiking, Żagiel, Kolia, Mors, Orłan, Asterix, Ditta, Redstar, Satina, Timate, Pirol, Victoria, Folva	Andromeda, Balbina, Bartek, Barycz, Baszta, Ibis, Maryna, Mila, Muza, Oda, Tara, Tokaj, Triada, Zebra Cycloon, Clarisa, Romula, Sante,		
			Arkadia, Bryza, Danusia, Rybitwa, Rywal, Salto, Syrena, Wolfram, Fianna,	Ania, Anielka, Beata, Zeus, Wawrzyn	
		Cedron, Dorota, Gabi, Karlena			
Skrobiowe Starch			Monsur, Alicja, Głada, Harpun, Ikar, Kuba, Łucja, Pasat, Rumpel, Albatros		
	Saturna		Fregata, Omulew, Pasja, Panda	Grot, Klepa, Lawina, Vistula	
			Nimfy	Dunajec, Hinga, Jantar, Jasia, Koga, Neptun, Rudawa, Skawa, Sonda, Umiak	Bzura, Meduza, Ślęza

* Odmiany zagraniczne

* Foreign cultivars

Badania nad wymaganiami nawozowymi odmian ziemniaka prowadzone są w Jadwisinie na ograniczonej liczbie odmian ziemniaka. Przebadano dotychczas 68 odmian w tym tylko 7 odmian zagranicznych. Struktura wymagań odmian w stosunku do nawożenia azotem przedstawia się następująco:

- wymagania małe — 37% przebadanych odmian krajowych, 29% odmian zagranicznych,
- wymagania średnie — 39% odmian krajowych i 29% odmian zagranicznych,
- wymagania duże — 23% odmian krajowych i 42% odmian zagranicznych.

Na podstawie tych danych można wnioskować, że odmiany zagraniczne w większości przypadków odznaczają się wyższymi wymaganiami w stosunku do nawożenia azotowego niż odmiany hodowli krajowej.

Innym ważnym parametrem istotnym w agrotechnice ziemniaka jest odporność bulw na uszkodzenia mechaniczne oceniana w skali 9° (9° — odporność najwyższa).

Przebadano 88 odmian spośród wszystkich odmian ziemniaka będących w rejestrze w tym 15 odmian zagranicznych. Struktura odporności spośród przebadanych odmian wygląda następująco:

- odporność b. mała (2–3) — 41% odmian krajowych, 20% odmian zagranicznych,
- odporność mała (4–5) — 30% odmian krajowych, 40% odmian zagranicznych,
- odporność średnia (6–7) — 26% odmian krajowych, 40% odmian zagranicznych,
- odporność wysoka (≥ 8) — 3% odmian krajowych, brak odmian zagranicznych,

Z uzyskanych danych wynika, że odmiany krajowe generalnie charakteryzują się małą odpornością, zaś odmiany zagraniczne odporność małą do średniej.

Porównanie wartości użytkowej odmian ziemniaka jadalnego pochodzących z hodowli krajowej i zagranicznej

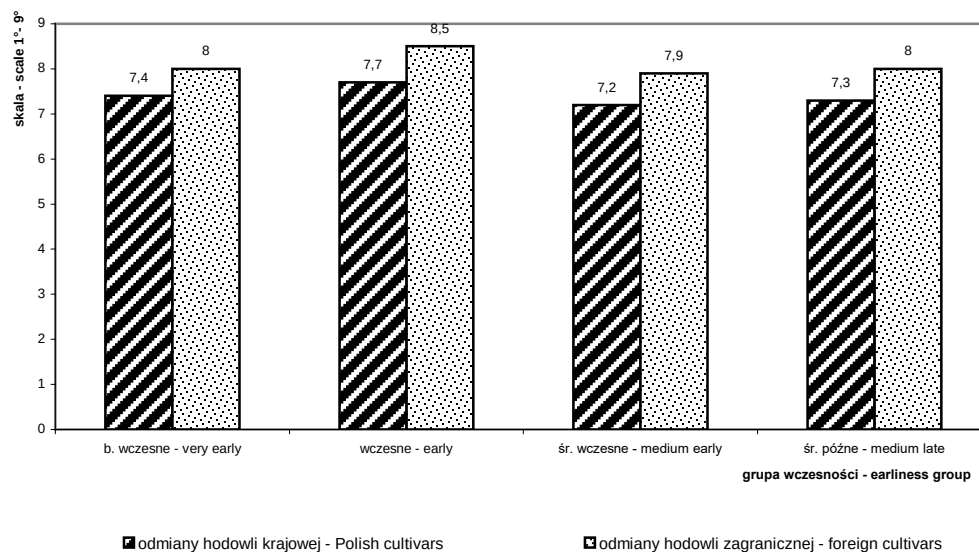
Porównanie krajowych i zagranicznych odmian ziemniaka pod względem ich wartości użytkowej obejmuje następujące parametry:

- wielkość bulw,
- regularność kształtu bulw,
- głębokość oczek,
- smakowitość,
- odporność bulw na powstawanie wad mięszu.

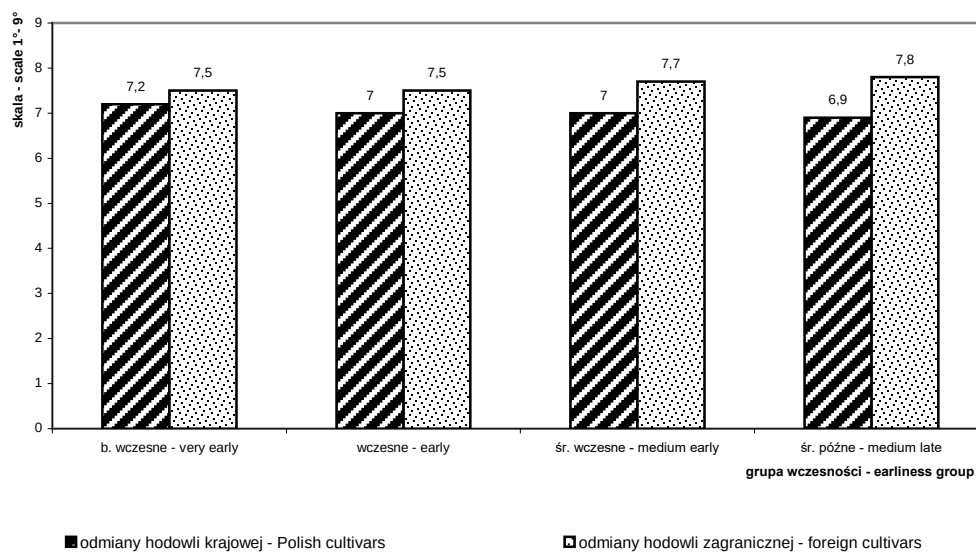
Odmiany polskiej hodowli generalnie charakteryzują się mniejszymi bulwami o 0,6°–0,8° w skali 9° w stosunku do odmian zagranicznych i to we wszystkich grupach wczesności — rysunek 4. Do odmian o największych bulwach (9°) należą: Korona, Bartek, Danusia, Syrena, Wawrzyn — z odmian polskich oraz: Velox, Impala, Krasa, Delikat, Innovator, Vitara, Cycloon, Nora, Satina, Clarissa, Folva — z odmian zagranicznych.

Również regularność kształtu bulw a więc cecha współdecydująca o wyglądzie bulw osiąga średnio lepszą wartość przy odmianach zagranicznych niż dla odmian polskich. Dla odmian z grup późniejszych różnica wskaźnika regularności kształtu zwiększa się na korzyść odmian zagranicznych — rysunek 5. Największą regularność kształtu bulw z polskich odmian mają odmiany bardzo wczesne.

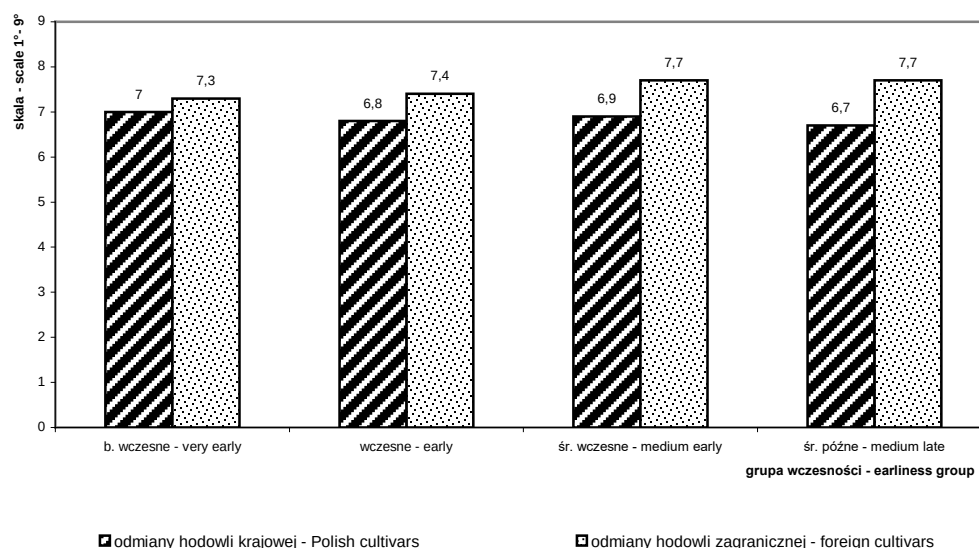
Kolejnym parametrem wpływającym na wygląd bulw, ale także na straty podczas obierania jest głębokość osadzenia oczek wyrażona w skali 9°. Również ten parametr osiąga korzystniejsze wartości dla odmian zagranicznych niż dla odmian polskich (średnio o około 0,5°) — rysunek 6. Do odmian o bardzo płytkich oczkach (powyżej 7,5 w skali 9°) należą z odmian krajowych: Gracja i Żagiel, a z odmian zagranicznych: Velox, Delikat, Impala, Augusta, Innovator, Lady Claire, Asterix, Cycloon, Ditta, Clarissa, Folva, Pirol, Timate, Victoria i Fianna.



Rys. 4. Wielkość bulw ziemniaka jadalnego odmian krajowych i zagranicznych w skali 1–9
Fig. 4. Tuber size of Polish and foreign table potato cultivars (1–9 scale)



Rys. 5. Regularność kształtu bulw ziemniaka jadalnego odmian krajowych i zagranicznych w skali 1–9
Fig. 5. Tuber shape regularity of Polish and foreign table potato cultivars (1–9 scale)



Rys. 6. Głębokość oczek bulw ziemniaka jadalnego odmian krajowych i zagranicznych w skali 1–9
Fig. 6. Shallowness of eyes in tubers of Polish and foreign table potato cultivars (1–9 scale)

Cechą, która właściwie jest najważniejszą dla konsumenta przy ocenie odmian jadalnych jest ich smakowitość.

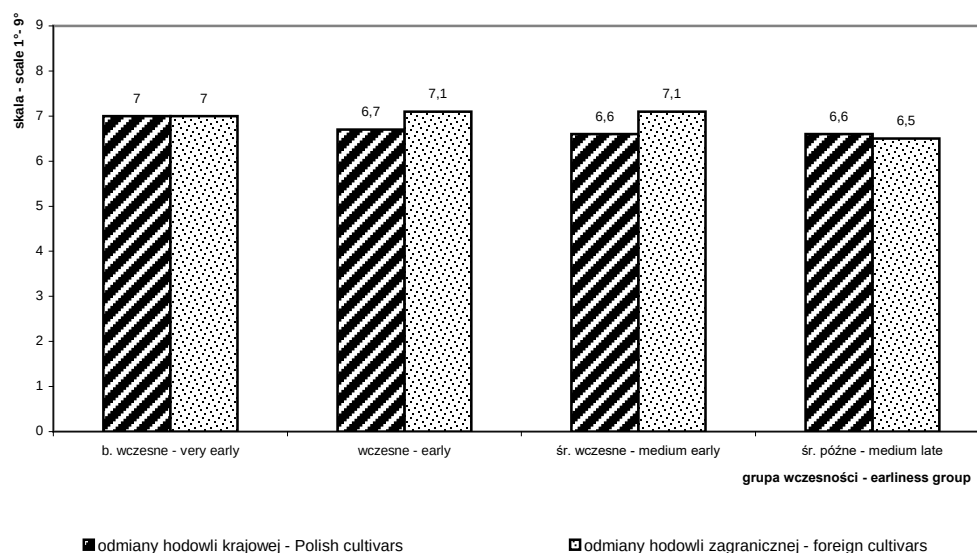
Według oceny COBORU odmiany polskie i zagraniczne są pod tym względem porównywalne. Wszystkie odmiany jadalne są oceniane jako dobre ($\geq 6^o$ w skali 9^o) a niektóre także jako bardzo dobre ($>7^o$ w skali 9^o). Na rysunku 7 przedstawiono poziom smakowitości odmian według grup wczesności.

Przedstawiona powyżej analiza porównawcza cech wszystkich polskich i zagranicznych odmian wskazuje, że odmiany naszej hodowli w większości ustępują jeszcze odmianom zagranicznym. Fakt ten można tłumaczyć tym, że odmiany zagraniczne znajdujące się obecnie w rejestrze są najnowszej hodowli, podczas gdy niektóre odmiany polskie są już dłuższy czas w rejestrze, a wówczas kiedy je rejestrowano, nie wymagano jeszcze tak wysokich parametrów jakości. Hodowla polska miała zdecydowaną orientację odpornościową. Nowo rejestrowane odmiany polskie posiadają już zdecydowanie lepsze cechy jakości takie jak regularność kształtu, głębokość oczek czy smakowitość. Ilustruje to tabela 5. Polska hodowla odmian ziemniaka w kierunku poprawy jakości bulw i wartości użytkowej osiąga sukcesy.

Ważnymi cechami jednocześnie dla rolnika oraz dla użytkownika odmian są parametry jakości bulw uzależnione od warunków glebowo-klimatycznych jakie panują w okresie wegetacji. Jest to swoista reakcja odmian na stresy środowiska. Do takich cech należą: odporność na porażenie parchem zwykłym oraz odporność na powstawanie wad mięszu. Wstępne porównanie polskich i zagranicznych odmian wskazuje, że odmiany zagraniczne

w naszych warunkach przyrodniczych są generalnie bardziej wrażliwe na porażenie bulw parchem zwykłym niż odmiany polskie.

Skłonność do powstawania wad mięszu w bulwach, tj. pustowości i rdzawej plamistości mięszu obydwie analizowane grupy odmian mają podobne.



Rys. 7. Smakowitość ziemniaka jadalnego odmian krajowych i zagranicznych w skali 1–9
Fig. 7. Taste of Polish and foreign table potato cultivars (1–9 scale)

Poprawa wartości użytkowej bulw najnowszych odmian ziemniaka hodowli krajowej
Improvement of the usability of the newest Polish potato cultivars

Tabela 5

Parametr Parameter	Ocena w skali 9° odmian krajowych zarejestrowanych: Estimates in a 9-grade scale for Polish cultivars registered:	
	ogółem in total	w latach 1999–2003 in 1999–2003
Regularność kształtu Shape regularity	7,0	7,3
Głębokość oczek Shallowness of eyes	6,9	7,2
Smakowitość Taste	6,7	6,9

WNIOSKI

1. Celowym wydaje się wyodrębnienie z pojęcia wartości gospodarczej odmian (WGO) dwóch kategorii wartości: wartości agrotechnicznej odmian (WAO) określających

- stopień trudności uprawy oraz wartości użytkowej odmian (WUO) najważniejszej dla użytkownika (konsumenta, przetwórcy).
2. Odmiany polskiej hodowli odznaczają się generalnie lepszymi parametrami dotyczącymi wartości agrotechnicznej odmian niż odmiany hodowli zagranicznej.
 3. Najnowsze osiągnięcia polskiej hodowli odmian ziemniaka jadalnego idą w kierunku poprawy wyglądu bulw, zmniejszając dystans do odmian zagranicznych w tym zakresie, jaki aktualnie jeszcze istnieje.

LITERATURA

- Chotkowski J. (red.). 2002. Produkcja i rynek ziemniaków jadalnych 2002. Praca zbiorowa. Warszawa. Wieś Jutra: 248.
- Głuska A., Zgórska K. 2002. Charakterystyka zrejzonizowanych odmian ziemniaka. Wyd. VII. Jadwisin: 31.
- Kamasa J. 2002. Perspektywiczne odmiany jadalne i do przetwórstwa spożywczego w świetle doświadczeń PDO. Ziemniak Polski. 3:
- Kamasa J. 2003. Urzędowe badanie odmian ziemniaka oraz rejestracja odmian. Materiały z konferencji naukowej. Jadwisin 26–27 marca 2003: 3 — 7.
- Kamiński P., Pawlak A. 2003. Hodowla ziemniaka jadalnego o wysokich walorach użytkowych. Materiały z konferencji naukowej. Jadwisin 26–27 marca 2003: 8 — 14.
- Lista opisowa odmian — Rośliny rolnicze. Słupia Wielka COBORU. 2002.
- Lista opisowa odmian — Rośliny rolnicze. Słupia Wielka COBORU. 2003: 220.
- Metodyka obserwacji pomiarów i pobierania prób w agrotechnicznych doświadczeniach z ziemniakiem. 1991. Praca zbiorowa pod red. S. Roztropowicz, Jadwisin: 50.
- Metodyka badania wartości gospodarczej odmian (WGO). Cz. I. Rośliny Rolnicze. 1998. Słupia Wielka, COBORU.
- Nowacki W., Lutomińska B. 2002. Wyniki porejestrowych doświadczeń odmianowych. Ziemniaki 2000–2002. Kawęczyn: 20.
- Pietrak J. 2003. Poziom odporności na wirusy odmian ziemniaka znajdujących się w rejestrze w 2003 roku. Materiały z konferencji naukowej. Jadwisin 25–27 marca 2003: 32.
- Styszko L. 1999. Relacja pomiędzy odpornością na ważniejsze patogeny i mątwika ziemniaczanego a elementami jakości ziemniaka jadalnego. Materiały z konferencji naukowej w Radzikowie 23–25 luty 1999. Jadwisin: 9 — 11.
- Styszko L. 2003. Hodowla odmian ziemniaka skrobiowego o wysokich parametrach użytkowych oraz łatwych w uprawie i przechowywaniu. Materiały z konferencji naukowej. Jadwisin 26–27 marzec 2003: 15 — 27.
- Zgórska K. 2003. Przydatność do gospodarstwa krajowych i zagranicznych odmian ziemniaka. Materiały z konferencji naukowej. Jadwisin 26–27 marca: 30.
- Zimnoch-Guzowska E., Romański L., Sieczka M., Świeżyński K. 2000. Hodowla ziemniaka na cele spożywcze i przemysłowe. Materiały z konferencji Polanica Zdrój 2000 r. 8–11 maja: 11 — 21.
- Zimnoch-Guzowska E. 2001. Hodowla ziemniaka w Polsce — stan obecny, osiągnięcia i perspektywy. Materiały z Ogólnopolskiego Forum Producentów, Dystrybutorów i Przetwórców Ziemniaka. Jadwisin, Brwinów 7–8 marca 2001 r: 17 — 23.