



Zakład Hodowli Roślin Ogrodniczych
Pracownia Genetyki i Hodowli Roślin
Sadowniczych

Wartość produkcyjna i jakość owoców polskich odmian porzeczki czarnej (*Ribes nigrum* L.) w warunkach centralnej Polski

Autorzy:

Dr hab. Stanisław Pluta

Dr inż. Łukasz Seliga

Dr hab. Monika Mieszczakowska-Frać

Opracowanie przygotowane w ramach **zadania 3.7.:**

„Wytworzenie materiałów wyjściowych porzeczki czarnej o deserowej jakości owoców, przydatnych do uprawy szpalerowej i odpornych na wielkopąkowca porzeczkowego oraz choroby liści i pędów”

Zadanie realizowane w ramach **dotacji celowej MRiRW**

Obszar 3. Hodowla i nasiennictwo roślin uprawnych



MINISTERSTWO
ROLNICTWA
I ROZWOJU WSI

Skierniewice 2021

WSTĘP

Porzeczka czarna (*Ribes nigrum* L.) jest gatunkiem powszechnie uprawianym w wielu krajach i na kilku kontynentach w strefie klimatu umiarkowanego. Polska od wielu lat jest zdecydowanym liderem w produkcji i eksporcie tych owoców (55–58% światowej produkcji). Z danych GUS i FAO (2020) wynika, że w ostatnich latach roczne zbiory porzeczek czarnych w naszym kraju wynoszą 95–140 tys. Ton. Wysoka produkcja tych owoców i pozycja w rankingu światowym jest efektem m.in. postępu biologicznego, w postaci nowo wyhodowanych odmian w Instytucie Ogrodnictwa – Państwowym Instytucie Badawczym (PIB) w Skierniewicach oraz nowoczesnych technologii produkcji, w tym maszynowego zbioru owoców.

Dotychczas w ramach realizowanego programu hodowli twórczej w Zakładzie Hodowli Roślin Ogrodniczych (ZHRO) IO–PIB uzyskano 10 odmian porzeczki czarnej ('Tisel', 'Tiben', 'Ores', 'Ruben', 'Tines', 'Gofert', 'Polares', 'Tihope', 'Polben' i 'Polonus'). Wszystkie odmiany znajdują się w krajowym rejestrze (KO) Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU) w Słupi Wielkiej. Większość odmian objęta jest także wspólnotowym prawem ochrony (CPVO) w Angers, Francja, na terytorium krajów UE. Ponadto trzy odmiany ('Gofert', 'Polares' i 'Tihope') otrzymały patent roślinny w USA w 2016 r.

Takie odmiany jak 'Tisel', 'Ruben', 'Gofert', 'Tihope' i 'Tiben' oraz ostatnio 'Polben' cieszą się dużym zainteresowaniem naszych i zagranicznych plantatorów. Z dostępnych danych wynika, że udział tych odmian w uprawie towarowej w Polsce wynosi aktualnie ponad 80%, z czego większość (około 50%) stanowi odmiana 'Tisel'.

Z punktu widzenia konsumenta porzeczki czarne mają bardzo duże wartości odżywcze i prozdrowotne (wysoka zawartość przeciwutleniaczy, w tym dużo polifenoli, jak antocyjany i kwas askorbinowy - wit. C, bogactwo minerałów i błonnika), wysoką funkcjonalność (silny aromat i barwa soku) oraz wiele zastosowań spożywczych. Niestety, słabością tych owoców jest mała popularność na rynkach owoców świeżych i ich silna kwasowość. Jednak w opinii specjalistów są duże możliwości dla porzeczki czarnej, ze względu na jej wysoką wartość odżywczą i zdrowotną. Ponadto bezpośrednie spożywanie porzeczek czarnych gwarantuje zachowanie wszystkich cennych bioaktywnych związków, w porównaniu do owoców przetworzonych.

Celem badań była ocena wartości produkcyjnej oraz jakości owoców odmian i klonów hodowlanych porzeczki czarnej i określenie ich przydatności do uprawy w naszych warunkach klimatyczno-glebowych.

MATERIAŁ I METODY

Obiektem badań były krzewy 9 polskich odmian porzeczki czarnej ('Tisel', 'Tiben', 'Ores', 'Ruben', 'Gofert', 'Polares', 'Tihope', 'Polben' i 'Polonus'). Doświadczenie wdrożeniowe założono na polu (gleba średnio-żyźna - IV^{ai}b kl. bon.) w Sadzie Doświadczalnym Instytutu Ogrodnictwa – PIB w Dąbrowicach (k. Skierniewic) w 2014 roku. Doświadczenie założono według układu bloków losowych w 4 powtórzeniach, po 50 krzewów na poletku, posadzonych w rozstawie 3,80 x 0,50 m (ok. 5 tys. szt. ha). Krzewy każdej z odmian rosły w oddzielnych rzędach o długości ok. 170 m. Na podstawie lustracji roślin w doświadczeniu stosowano integrowaną ochronę roślin przed głównymi chorobami i szkodnikami, co jest zgodne z polityką Komisji Europejskiej w krajach członkowskich UE. Wszystkie zabiegi

agrotechniczne w doświadczeniu starano się prowadzić zgodnie z zaleceniami dla plantacji towarowych porzeczki czarnej.

W roku 2021 oceniano następujące cechy użytkowe:

1. Siła wzrostu (pomiar wysokości i szerokości roślin),
2. Wielkość krzewów (jako iloczyn wysokości x szerokości w m²),
3. Pokrój krzewów (jako wskaźnik pokroju, iloraz wysokości/szerokości roślin),
4. Termin dojrzewania (zbioru) owoców,
5. Plon owoców w kg/krzew (i w przeliczeniu t/ha),
6. Wielkość owoców określana jako średnia masa w gramach na 4 próbach po 100 losowo wybranych jagód z każdego poletka,
7. Skład chemiczny owoców (zawartość ekstraktu, kwasowości, antocyjany ogółem, fenole ogółem i kwas askorbinowy).

WYNIKI

Na podstawie uzyskanych wyników badań stwierdzono, że oceniane odmiany porzeczki czarnej różniły się pod względem w/w cech użytkowych, jak: cechy morfologiczne krzewów, pora dojrzewania, plonowanie, masa owoców oraz ich skład chemiczny. Wyniki naszych badań przedstawiono w tabelach 1-3.

Cechy morfologiczne roślin

Siła wzrostu krzewów (pomiar wysokości i szerokość roślin, w cm) oraz ich wielkość (wysokość x szerokość roślin, w m²) są ważnymi cechami morfologicznymi w uprawie porzeczki czarnej, zwłaszcza na plantacjach towarowych, na których owoce zbierane są kombajnowo. Krzewy ocenianych genotypów różniły się pod względem siły wzrostu (tab. 1).

Tabela 1. Siła wzrostu i pokrój krzewów badanych odmian porzeczki czarnej w doświadczeniu demonstracyjno-wdrożeniowym, SD w Dąbrowicach (średnie za lata 2016-2021)

Lp.	Odmiana	Wysokość krzewu (cm)	Szerokość krzewu (cm)	Wielkość krzewu (m ²)*	Wskaźnik pokroju krzewu**
1	Tisel	132,0	157,6	2,08	0,84
2	Gofert	138,1	200,5	2,77	0,69
3	Ores	128,5	196,6	2,53	0,65
4	Polben	121,4	175,5	2,13	0,69
5	Tihope	159,2	213,4	3,40	0,75
6	Tiben	130,5	206,0	2,69	0,63
7	Ruben	135,3	178,6	2,42	0,76
8	Polares	128,6	167,8	2,16	0,77
9	Polonus	112,7	118,5	1,34	0,95
Średnia		131,8	179,4	2,39	0,75

*- wielkość roślin jako iloczyn wysokości x szerokości roślin (m²),

** - wskaźnik pokroju krzewu jako iloraz wysokości/szerokości roślin.

Najwyższe krzewy wytwarzało pięć badanych odmian: 'Tiben', 'Tisel', 'Ruben', 'Gofert' i 'Tihope' – średnia wysokość ich roślin wynosiła 130,5-159,2 cm. Najniższe krzewy miała odmiana 'Polonus' (112,7 cm). Krzewy odmian 'Polben', 'Ores' i 'Polares' były średnio

wysokie (121,4-128,6 cm). Szerokość roślin ocenianych odmian była także zróżnicowana i zawierała się między 118,5 i 213,4 cm. Najszersze krzewy stwierdzono u czterech odmian – ‘Ores’, ‘Gofert’, ‘Tiben’ i ‘Tihope’, odpowiednio, 196,6; 200,5; 206,0 i 213,4 cm, a najwyższe u odmiany ‘Polonus’ (118,5 cm). Pozostałe testowane odmiany (‘Tisel’, ‘Polares’, ‘Polben’ i ‘Ruben’) wytwarzały umiarkowanie szerokie krzewy (157,6-178,6 cm).

Wśród badanych odmian największą wielkość (powierzchnię, w m²) krzewów miały ‘Tiben’, ‘Gofert’ i ‘Tihope’ (2,69-3,40 m²). Zdecydowanie największe krzewy wytwarzała odmiana ‘Tihope’, która powszechnie w opinii naszych plantatorów zaliczana jest do silnie rosnących. Najmniejszą wielkość krzewów stwierdzono u odmiany ‘Polonus’ – 1,34 m². Pozostałe badane odmiany charakteryzowały się średnią wielkością krzewów, od 2,08 do 2,53 m² (tab. 1).

Druga cecha morfologiczna roślin – pokrój krzewów (określany jako wskaźnik pokroju) badanych odmian porzeczki czarnej w tym doświadczeniu był także zróżnicowany. Najwyższe wartości tego wskaźnika (0,84-0,95), czyli najbardziej wzniesiony pokrój stwierdzono dla dwóch odmian – ‘Tisel’ i ‘Polonus’. Niższe wartości tego wskaźnika (0,63-0,77) uzyskano dla pozostałych testowanych odmian, co potwierdza, że pokrój ich krzewów był średnio rozłożysty.

Termin dojrzewania i zbioru owoców

W 2021 roku średni termin dojrzewania i zbioru owoców badanych odmian porzeczki czarnej w warunkach centralnej Polski zawierał się między 10 a 26 lipca (tab. 2). Termin zbioru dojrzałych owoców uzależniony był od genotypu i przebiegu warunków pogodowych. Najwcześniej dojrzewały owoce odmian ‘Tisel’ i ‘Gofert’ (10.-14.07.), a najpóźniej zbierano owoce odmian ‘Polares’ i ‘Polonus’ (26.07.). Owoce pozostałych badanych odmian dojrzewały w średnio wczesnym lub w średnim terminie (18.-23.07.).

Tabela 2. Termin zbioru owoców, plonowanie i masa 100 owoców badanych odmian porzeczki czarnej w doświadczeniu demonstracyjno-wdrożeniowym, SD w Dąbrowicach, 2021.

Odmiana	Termin zbioru owoców	Plon owoców		Masa 100 owoców (g)
		(kg na krzew)	(t/ha)	
‘Tisel’	10.07	1,81	9,1	109,0
‘Gofert’	14.07	1,74	8,7	157,4
‘Ores’	18.07	1,24	6,2	118,3
‘Polben’	21.07	1,57	7,8	146,3
‘Tihope’	21.07	1,46	7,3	128,3
‘Tiben’	23.07	1,60	8,0	132,2
‘Ruben’	23.07	1,50	7,5	133,5
‘Polares’	26.07	1,37	6,9	79,6
‘Polonus’	26.07	0,75	3,8	66,9
średnie	–	1,45	7,3	119,0

Plon owoców

Plonowanie krzewów badanych odmian porzeczki czarnej było bardzo zróżnicowane w naszym doświadczeniu zlokalizowanym w warunkach centralnej Polski. W 2021 roku najwyższe plony owoców uzyskano dla sześciu odmian: ‘Tihope’, ‘Ruben’, ‘Polben’, ‘Tiben’, ‘Gofert’ i ‘Tisel’. Średnie plony dla tych odmian wynosiły 1,46-1,81 kg na krzew,

co w przeliczeniu daje 7,3-9,1 t/ha (tab. 2). Na uwagę zasługuje odmiana 'Tisel', której krzewy wydały średnio najwyższe plony owoców. Wysokie plonowanie tej odmiany często jest potwierdzone przez plantatorów z różnych rejonów Polski. Zdecydowanie najslabiej plonowały krzewy nowej, słabo rosnącej odmiany 'Polonus' (0,75 kg/krzew, w przeliczeniu 3,8 t/ha). Krzewy pozostałych dwóch odmian: 'Ores' i 'Polares' wydały plony owoców na średnim poziomie – 1,24-1,37 kg na krzew (w przeliczeniu 6,2-6,9 t/ha).

Masa owoców

Jednym z ważnych parametrów jakości owoców, na który konsumenci zwracają uwagę, jest ich wielkość, oceniana jako masa 100 jagód. Cecha ta była także zróżnicowana i uzależniona od genotypu (tab. 2). Średnio największe owoce (128,3-157,4 g/100 szt.) uzyskano dla pięciu odmian: 'Tihope', 'Tiben', 'Ruben', 'Polben' i 'Gofert'. Znacznie mniejsze owoce miały dwie odmiany: 'Polonus' i 'Polares', średnia masa ich 100 owoców wynosiła, odpowiednio, 66,9 i 79,6 g. Pozostałe testowane odmiany ('Tisel' i 'Ores') charakteryzowały się średnio dużymi owocami, od 109,0 do 118,3 g/100 szt.

Skład chemiczny owoców

Jakość owoców i zawartość podstawowych bioaktywnych związków decydują o przydatności testowanych odmian do przetwórstwa i zamrażalnictwa oraz do spożycia w stanie świeżym, jako owoce deserowe porzeczki czarnej. W 2021 roku wykonano analizy składu chemicznego owoców wszystkich odmian rosnących w doświadczeniu. Wyniki tych analiz i badań przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Skład chemiczny analizowanych owoców odmian porzeczki czarnej w roku 2021.

Lp.	Odmiana	Ekstrakt (°Brix)	Kwasowość (%)	Związki fenolowe ogółem (mg/100g)	Antocyjany ogółem (mg/100g)	Kwas askorbinowy (mg/100g)
1	Tisel	17,5	2,97	388,1	293,4	267,7
2	Gofert	16,8	2,79	340,6	232,0	193,2
3	Ores	12,9	3,68	392,2	300,5	226,5
4	Polben	13,3	3,17	329,7	224,6	110,6
5	Tihope	14,4	3,65	374,0	254,4	134,5
6	Tiben	15,0	4,03	363,6	292,7	100,9
7	Ruben	14,6	3,54	383,6	293,4	166,8
8	Polares	14,0	2,81	557,6	397,9	200,6
9	Polonus	15,5	1,82	508,6	361,7	188,0
	Średnia	14,9	3,2	404,2	294,5	176,5

Najważniejszymi parametrami wpływającymi na jakość sensoryczną owoców jest zawartość ekstraktu i kwasowość. Najwyższą zawartość ekstraktu stwierdzono w owocach czterech odmian: 'Tiben', 'Polonus', 'Gofert' i 'Tisel' (15,0-17,5 °Brix), natomiast najmniej ekstraktu miały owoce odmian: 'Ores', 'Polben' i 'Polares' - 13,2-14,0 °Brix. Badane odmiany zdecydowanie bardziej różniły się między sobą kwasowością, która zawierała się w zakresie 1,82%-4,03%. Najwyższą kwasowością owoców charakteryzowały się odmiany: 'Ruben', 'Tihope', 'Ores' i 'Tiben' (3,54-4,03%). Natomiast najmniej kwasów organicznych w owocach zawierała odmiany 'Polonus', 'Gofert' i 'Tisel' (1,82-2,97%), które jednocześnie posiadały

najwyższe zawartości ekstraktu, dzięki czemu sensorycznie mogą być one postrzegane za odmiany porzeczki czarnej o „słodkich owocach”. Przeciwnieństwem jest odmiana ‘Ores’, która przy najniższym ekstrakcie posiada bardzo wysoką kwasowość, co skutkuje przewagą bilansu smakowego w stronę kwaśnego smaku tych owoców.

Wykonane badania składu związków bioaktywnych potwierdziły, że owoce porzeczki czarnej są bogate w kwas askorbinowy (wit. C), związki fenolowe, a w tym przede wszystkim w antocyjany. Wszystkie wyhodowane w Instytucie Ogrodnictwa – PIB odmiany porzeczki czarnej charakteryzują się wysoką zawartością przeciwutleniaczy w owocach. Zawartość fenoli ogółem wahała się w owocach badanych odmian od 329,7 mg/100 g do 557,6 mg/100 g, natomiast antocyjanów od 224,6 mg/100 g do 397,9 mg/100 g. Pod względem zawartości składników bioaktywnych w analizowanych próbkach owoców najbardziej interesujące są dwie odmiany ‘Polares’ i ‘Polonus’. Owoce obu odmian zawierały największe zawartości fenoli ogółem (508,6-557,6 mg/100 g) oraz antocyjanów ogółem (361,7-397,9 mg/100 g).

Zawartość kwasu askorbinowego w owocach badanych odmian zawierała się między 100,9 mg/100 g (‘Tiben’) a 267,7 mg/100 g (‘Tisel’). Dzienna referencyjna wartość spożycia kwasu askorbinowego dla człowieka jest na poziomie 80 mg, co oznacza, że nawet najuboższa odmiana dostarcza nam w 100 g owoców ponad 100% potrzebnej dawki witaminy C (kwas askorbinowy). W przypadku odmiany ‘Tisel’ wystarczy mała garść owoców (około 30 g), aby pokryć zalecaną dzienną ilość spożycia witaminy C.

PODSUMOWANIE

Należy stwierdzić, że odmiany porzeczki czarnej hodowli IO-PIB – ‘Tisel’, ‘Ruben’, ‘Gofert’, ‘Tihope’, ‘Tiben’ i ‘Polben’ potwierdziły swoją wysoką wartość produkcyjną w doświadczeniu wdrożeniowym założonym w warunkach centralnej Polski. Większość z badanych odmian wydaje duże lub średniej wielkości owoce, o znaczącej zawartości zarówno ekstraktu jak i kwasowości. Słabo rosnące odmiany ‘Polares’ i ‘Polonus’ plonowały na średnim poziomie lub słabo, rośliny tych odmian do dobrego plonowania wymagają żyzniejszych gleb. Wytwarzają małe i średniej wielkości owoce, o wysokich zawartościach związków fenolowych, antocyjanów i kwasu askorbinowego (wit. C). Dużą zaletą obu odmian jest **genetyczna odporność roślin na wielkopąkowca porzeczkowego**, najgroźniejszego szkodnika i wektora wirusowej choroby (rewersji porzeczki czarnej).

Odmiany porzeczki czarnej wyhodowane w IO-PIB i wdrożone do produkcji są ważnym nośnikiem postępu biologicznego, przyczyniają się do utrzymania wysokiej pozycji i konkurencyjności polskiego sadownictwa, przy zachowaniu wymogów ochrony środowiska i zasad produkcji bezpiecznej żywności, zgodnie z aktualnymi wymaganiami w UE.