

Pigwowiec japoński – nowy gatunek w hodowli twórczej w IO – PIB (cz. I)



Prof. dr hab. Stanisław Pluta
Instytut Ogrodnictwa – PIB, Skierniewice

fol. S. Pluta



Krzewy pigwowców znane są od dawna w różnych regionach świata – w Europie, Azji, Kanadzie czy USA – i ze względu na atrakcyjny i dekoracyjny wygląd, chętnie sadzone w ogrodach jako rośliny ozdobne. Można je sadzić na rabatach, formować na żywopłot lub prowadzić przy murach. Wczesną wiosną zachwycają ładnymi kwiatami (różnej barwy), a od II połowy sierpnia do połowy października – atrakcyjnymi i wartościowymi owocami.

Pigwowce (*Chaenomeles* sp.) należą do rodziny różowatych (Rosaceae), podrodziny jabłkowych (Pomoideae). We wschodniej Azji (Chiny i Japonia) występuje wiele gatunków z tego rodzaju, a w Polsce najbardziej popularne są trzy: pigwowiec okazały, zwany też chińskim lub właściwym (*Chaenomeles speciosa*), pigwowiec japoński (*Chaenomeles japonica*) oraz mieszańcowy pigwowiec pośredni (*Chaenomeles × superba*).

Gatunki te oraz odmiany ozdobne i uprawne są opisane w dostępnej literaturze fachowej, a także w ofertach firm szkółkarskich. Pigwowiec często jest

mylony z pigwą (*Cydonia oblonga*) należąca do rodzaju *Pseudocydonia*, która jest rośliną drzewiastą. Owoce pigwy są znacznie większe od owoców pigwowca, mniej aromatyczne i kwaśne, różnią się też budową i składem chemicznym.

HODOWLA TWÓRCZA I BADANIA

Duży potencjał genetyczny oraz prace hodowlane i selekcyjne prowadzone w kilku krajach pozwalają na ciągłe udoskonalanie odmian pigwowca japońskiego i poszerzanie ich oferty dla producentów. W Polsce hodowlę twórczą nowych odmian tego gatunku rozpoczą-

to oficjalnie wiosną 2022 roku w Zakładzie Hodowli Roślin Ogrodniczych (ZHRO) IO-PIB (InHort) w Skierniewicach. Wszystkie prace hodowlane są finansowane przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Głównym celem jest uzyskanie rodzimych genotypów o bezcierniowych pędach oraz o owocach wysokiej jakości i znacznej zawartości składników prozdrowotnych. W programie hodowlanym stosowana jest tradycyjna metoda hybrydyzacji, która polega na krzyżowaniu wybranych form rodzicielskich (fol. 1) i wieloletniej ocenie fenotypowej siewek pokolenia F1,

selekcji wartościowych pojedynków i klonów. Najlepsze genotypy oceniane są w kolekcji klonów i we wstępnych doświadczeniach porównawczych przed zgłoszeniem najwartościowszych z nich (jako nowych odmian) do COBORU. Tradycyjna hodowla krzyżówkowa wspierana jest metodami biologii molekularnej, głównie dla weryfikacji pokrewieństwa genetycznego DNA form rodzicielskich i opracowania markerów molekularnych przydatnych do wczesnej masowej selekcji wartościowych materiałów hodowlanych.

Z nasion uzyskanych z Łotwy i Ukrainy (w latach 2014-2016) wyprodukowano w warunkach szklarniowych kilka tysięcy siewek pokolenia F1 oraz wykonano wstępną ocenę młodych roślin uprawianych w doniczkach i wyeliminowano wszystkie słabe, o złym pokroju i z widocznymi kolcami. Pozostałe siewki posadzono na polach hodowlano-selekcyjnych, w celu dalszej oceny i selekcji cennych genotypów. W rezultacie uzyskano ponad 50 klonów hodowlanych (oznaczonych „PIG-...”), które rosną w hodowlanej kolekcji na polu w Sadzie Pomologicznym w Skierniewicach. Wyniki wstępnej oceny plonowania i masy owoców wyselekcjonowanych klonów hodowlanych oraz 3 odmian łotewskich ('Darius', 'Rasa' i 'Rondo') przedstawiono w tabeli 1 na str. 76.

Wyniki te pokazały, że badane genotypy pigwowca japońskiego (3 odmiany łotewskie i 15 klonów hodowlanych wyselekcjonowanych w InHort w Skierniewicach) różniły się pod względem ocenianych cech. W 2002 roku średni plon owoców 18 genotypów wynosił 5,57 kg z krzewu i był wyższy o 43,6% niż w roku 2023 (3,14 kg z krzewu). Słabsze plonowanie krzewów w 2023 roku było spowodowane prawdopodobnie uszkodzeniami pąków i kwiatów przez przymrozki wiosenne, jakie wystąpiły 4 i 8 maja, odpowiednio, $-1,4^{\circ}\text{C}$ i $-1,7^{\circ}\text{C}$ (zgodnie z danymi meteorologicznymi). W 2022 roku odmiany z Łotwy plonowały średnio z krzewu w zakresie 1,63-2,54 kg, a klony hodowlane na poziomie 1,86-14,05 kg. W 2023 r. odmiany łotewskie wydały plony na poziomie podob-



Fot. 1. Wykonane krzyżowania pigwowca japońskiego ostonięte izolatorami

nym jak w roku poprzednim. Plonowanie polskich klonów selekcyjnych zawierało się w granicach 0,98-6,88 kg średnio na krzew. Średni plon z obu lat badań (2022-2023) dla odmian łotewskich wyniósł 1,94-2,36 kg na krzew. Średnie plony owoców większości badanych klonów selekcyjnych były zdecydowanie wyższe od średniej ogólnej (4,35 kg na krzew). Najbardziej plenne okazały się klony oznaczone: PIG-12, PIG-34, PIG-24, PIG-44, PIG-6 i PIG-42, w ich przypadku średnie plony z krzewu wynosiły 5,48-9,46 kg, co w przeliczeniu daje 20,1-36,0 t/ha (tab. 1).

Masa owoców była także zróżnicowana i uzależniona głównie od badanych genotypów, gdyż różnice te pomiędzy oboma latami badań były stosunkowo niewielkie. W 2022 roku średnia masa owoców losowo wybranych dla odmian i klonów wynosiła 42,4 g/szt., a w 2023 r. – 43,9 g/szt. W przypadku wybranych dużych owoców wyniki były podobne,

z tą różnicą, że średnia masa tych owoców w roku 2022 była nieco większa niż w 2023 r., odpowiednio, 67,7 g i 64,2 g. Ogólnie, dwie odmiany łotewskie ('Rasa' i 'Rondo') wydawały duże i atrakcyjne owoce, w przeciwieństwie do trzeciej – 'Darius'. W 2022 roku dla tych trzech odmian średnia masa losowo pobranych owoców wynosiła, odpowiednio, 44,8 g, 66,0 g i 27,6 g/szt. i w kolejnym roku (2023) uzyskano podobne wyniki (tab. 1). Klony selekcyjne charakteryzowały się na ogół mniejszymi owocami niż dwóch odmian łotewskich ('Rasa' i 'Rond'), ale większymi niż w przypadku odmiany 'Darius'. W obu latach badań masa owoców większości klonów zbliżona była do średniej masy dla wszystkich genotypów. Na wyróżnienie zastępują klony PIG-34, PIG-28, PIG-4, PIG-42, PIG-48, PIG-7 i PIG-5, których średnia masa owoców zawierała się w zakresie 45,0-61 g/szt. (losowo pobrane) oraz 65,4-82,6 g/szt. (duże owoce).

Tabela 1. Plonowanie i masa owoców genotypów pigwowca japońskiego pochodzących z Łotwy i Polski (Sad Pomologiczny w Skierwiewicach, 2022-2023)

Odmiana lub klon	Kraj pochodzenia	Plon owoców				Masa owocu (g)			
		(kg na krzew)			(t/ha) ¹	2022 r.		2023 r.	
		2022 r.	2023 r.	średnia		losowe ²	duże ³	losowe ²	duże ³
'Darius'	Łotwa	1,63	2,24	1,94	7,4	27,6	50,8	25,2	39,6
'Rasa'	Łotwa	2,52	2,20	2,36	9,0	44,8	89,6	48,8	79,6
'Rondo'	Łotwa	2,54	1,54	2,04	7,8	66,0	96,0	56,0	77,2
PIG-2	Inhort, Polska	2,20	1,86	2,03	7,7	41,6	64,4	37,6	55,6
PIG-4	Inhort, Polska	4,43	3,34	3,89	14,8	45,2	74,0	49,2	68,8
PIG-5	Inhort, Polska	4,52	3,54	4,03	15,3	57,2	87,6	59,6	77,6
PIG-6	Inhort, Polska	10,93	6,88	8,91	33,8	40,8	59,2	35,2	57,2
PIG-7	Inhort, Polska	4,30	3,26	3,78	14,4	48,8	65,6	56,8	66,4
PIG-11	Inhort, Polska	4,78	3,66	4,22	16,0	38,8	62,0	43,2	68,8
PIG-12	Inhort, Polska	6,10	4,86	5,48	20,8	34,8	62,8	40,8	67,2
PIG-13	Inhort, Polska	4,64	1,36	3,00	11,4	36,0	57,6	20,4	42,8
PIG-21	Inhort, Polska	2,70	3,34	3,02	11,5	38,8	78,8	37,6	49,6
PIG-24	Inhort, Polska	8,99	3,98	6,49	24,6	34,8	50,0	37,6	55,6
PIG-28	Inhort, Polska	1,86	0,98	1,42	5,4	39,6	66,0	41,2	64,8
PIG-34	Inhort, Polska	8,36	3,84	6,10	23,2	41,2	58,0	48,8	65,2
PIG-42	Inhort, Polska	14,05	4,86	9,46	35,9	44,8	60,8	57,6	66,8
PIG-44	Inhort, Polska	12,07	3,22	7,65	29,1	36,0	48,8	48,8	75,2
PIG-48	Inhort, Polska	3,64	1,50	2,57	9,8	44,0	85,2	45,6	77,6
Średnia ogólna		5,57	3,14	4,35	16,5	42,3	67,6	43,9	64,2

¹ plon owoców obliczono dla 3800 roślin na 1 ha plantacji towarowej² masa losowo wybranych 10 owoców z plonu zebranego z rośliny³ masa wybranych 10 największych owoców z plonu zebranego z rośliny

Od roku 2022 prowadzona jest tradycyjna hodowla twórcza nowych odmian, corocznie wykonuje się programy krzyżowań (30-40 kombinacji) i uzyskuje 2,5-3 tys. siewek pokolenia F1 do oceny i selekcji wartościowych pojedynków i klonów hodowlanych.

W podsumowaniu należy stwierdzić, że osiągnięto już pierwsze efekty hodowli twórczej pigwowca japońskiego, w postaci wartościowych genotypów charakteryzujących się wysokim plonowaniem, dużymi owocami i wysoką zarówno jakością, jak i zawartością bioaktywnych związków (wit. C, polifenoli i ekstraktu) oraz bezkolcowymi pędami. Kilka z nich przewyższa nawet odmiany łotewskie pod względem

plonowania i jakości wewnętrznej owoców (dane jeszcze nie opublikowane).

PIGWOWIEC JAPOŃSKI

Jako gatunek owocowy jest dobrze znany i uprawiany jedynie w krajach bałtyckich, Białorusi, krajach skandynawskich, Ukrainie oraz ostatnio także w Polsce. Charakterystyczny atrakcyjny aromat owoców, a także wysoka w nich zawartość kwasów organicznych i błonnika, w połączeniu z wysoką zawartością kwasu askorbinowego (wit. C) i polifenoli, stanowią o dużym ich potencjale jako wartościowego surowca spożywczego i dla przemysłu przetwórczego, ze względu na ich wartość odżywczą i zdrowotną.

Pigwowiec japoński nie jest rośliną wymagającą i może być uprawiany w całym kraju. Krzewy charakteryzują się wysoką wytrzymałością na niskie temperatury zimą. Najlepiej rosną na stanowiskach słonecznych oraz na glebach przepuszczalnych, średnio żyznych, o odczynie lekko kwaśnym. Dzięki dużej odporności roślin na warunki środowiskowe, choroby i szkodniki, gatunek ten nadaje się także do upraw metodami ekologicznymi. Krzewy dobrze znoszą cięcie. Rośliny mogą być rozmnażane przez nasiona (mało polecany sposób), a także – głównie – wegetatywnie przez odkłady, odrosty korzeniowe, szczepienie i okulizację oraz

metodą *in vitro*. Ogólną charakterystykę pigwowca japońskiego podano poniżej i w tabeli 2.

OPIS I CHARAKTERYSTYKA

Wyhodowane (wyselekcjonowane) odmiany pigwowca japońskiego najlepiej nadają się do uprawy towarowej i produkcji owoców w naszym kraju. **Krzewy** są średnio wysokie (1,2-1,5 m do 2,0 m), o zróżnicowanym pokroju roślin (wzniesiony, średnio rozłożysty i rozłożysty). **Pędy** rozrastające się na boki, często pokryte są cierniami, a najnowsze odmiany mają pędy bezcierniowe. **Liście** są małe, zielone, błyszczące i prawie okrągłe. **Kwiaty** wyglądem przypominają kwiaty jabłoni. Ich płatki mają zazwyczaj barwę pomarańczowoczerwoną (fot. 2 na str. 78). Rośliny kwitną wczesną wiosną (kwiecień – maj), często jeszcze przed pojawieniem się liści. Są chętnie odwiedzane przez owady, zwłaszcza trzmiele. Dojrzewanie owoców rozpoczyna się w II połowie lub pod koniec sierpnia, na początku września i trwa we wrześniu do połowy października. **Owoce** kształtem przypominają małe żółte jabłka, czasem mają różowoczerwony rumieniec (fot. 3). Ich miąższ jest jasnożółty i twardy, a dzięki dużej ilości estrów, alkoholi i związków eterycznych dojrzałe owoce są bardzo aromatyczne. Są twarde, kwaśne i cierpkie, zawierają duże ilości witaminy C (5-7 razy więcej niż cytryny), pektyn i związków mineralnych, są też bogate w kwasy organiczne (3,6-7,2%). Zawierają 1,2-3,1% cukrów, w tym głównie łatwo przyswajalne fruktozę i glukozę, oraz 0,7-1,3% pektyn. Głównymi antyoksydantami w tych owocach są polifenole i kwas askorbinowy (wit. C) – związki te zapobiegają wielu chorobom.

Dzięki dużej zawartości antyoksydantów, owoce pigwowca japońskiego wykazują działanie przeciwzapalne oraz przeciwbakteryjne. W świeżych owocach zawartość polifenoli ogółem wynosi średnio 377 mg/100 g, kwasu askorbinowego – 100-233 mg/100 g i uzależniona jest od genotypu oraz warunków klimatycznych i glebowych uprawy. Wartość antyoksydacyjna, czyli zdolność do eliminowania (wymiatania) wolnych rodników, oznaczona z użyciem metody

Tabela 2. Ogólne informacje dotyczące pigwowca japońskiego (*Chaenomeles japonica*)

Najważniejsze cechy	Opis
Podstawowe informacje	
Typ rośliny	krzew, uprawa wieloletnia
Siła wzrostu	słaba do średnio silnej
Okres intensywnego wzrostu	wiosna, lato
Żywotność / długowieczność krzewów	20 lat i więcej
Pochodzenie roślin	Chiny, Japonia
Dostępność roślin do uprawy	szkółki
Szczegółowe informacje	
Okres kwitnienia	koniec kwietnia – początek maja
Typ wzrostu	wielopędowy
Wysokość wyrosniętych krzewów	od 1,2-1,5 do 2,0 m
Barwa kwiatów	pomarańczowoczerwona
Budowa kwiatu	obupłciowe, obcoplejne
Dojrzewanie owoców	II połowa / koniec sierpnia – połowa października
Tolerancja na suszę	wysoka
Tolerancja na zacienienie	mała do średniej
Rozmnażanie wegetatywne	średnio trudne
Odporność na choroby i szkodniki	wysoka
Charakterystyka ogrodnicza	
Sposoby rozmnażania	sadzonki z gołym korzeniem (odrosty), otkłady, szczepienie i okulizacja, kultury <i>in vitro</i>
Potrzeby wodne plantacji owocującej	bez konieczności nawadniania
Wytrzymałość roślin na mróz	wysoka
Głębokość korzenia się	0,80-1,00 m
Rozrastanie się roślin w rzędzie	słabe do średniego
Wymagania dla dobrego wzrostu i rozwoju	
Glebowe	niskie do średnich
Stanowisko	stoneczne
Odczyn gleby	lekko kwaśny (pH ok. 6,0-6,5)
Optymalna ilość opadów w roku	500-600 mm
Rozstawa w uprawie towarowej	3,0-3,50 x 0,60-0,90 m
Jakość i zagospodarowanie owoców	
Smak owoców	na surowo nie są zbyt smaczne, twarde, kwaśne, aromatyczne
Przetwórstwo	dżemy, konfitury, soki, napoje, syrop, nalewki, dodatek do innych słodszych owoców, suszenie i kandyzowanie, inne produkty



Fot. 2. Pigwowiec japoński – kwiaty...



Fot. 3. ...i dojrzałe owoce

fot. 1-3 S. Pluta

z odczynnikiem DPPH* wynosi średnio $11 \mu\text{TE/g}$. Duża zawartość związków przeciwutleniających w owocach sprawia, że są one dobrym dodatkiem do żywności funkcjonalnej i odżywek. Na surowo nie są zbyt smaczne, ale uzyskiwane z nich przetwory są wysoko cenione. Owoce nadają się na różne przetwory i jako dodatek do dżemów, galaretek, przecierów i owoców kandyzowanych oraz innych deserów, w celu nadania bardziej kwaśnego smaku, jako zamiennik cytryny do herbaty, wybitny surowiec do nalewek, suszenia i kandyzowania. Wartościowym odpadem powstającym w procesie przetwarzania owoców pigwowca japońskiego są nasiona, które mogą być wykorzystane do tłoczenia na zimno oleju. Zawartość wielu bioaktywnych związków i antyoksydantów w owocach pigwowca japońskiego determinuje jego korzystne właściwości, dzięki czemu mogą być one cennym składnikiem w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym i kosmetycznym.

Z danych z literatury wynika, że przy sprzyjających warunkach meteorologicznych w okresie wegetacji roślin możliwy do uzyskania plon owoców pigwowca japońskiego wynosi średnio 12-15 t/ha (maksymalnie do 30 ton), pod warunkiem wykorzystania odpowiedniej agrotechniki oraz wykonania zabiegów pielęgnacyjnych na plantacji.

Źródło finansowania: Program hodowli twórczej i badania finansowane ze środków MRiRW – zadanie celowe nr 3.17: „Wytworzenie materiałów wyjściowych pigwowca japońskiego (*Chaenomeles japonica*) o bezierniowych pędach oraz wysokiej jakości i zawartości składników prozdrowotnych w owocach”.

*Metoda z zastosowaniem odczynnika DPPH – związek 2,2-difenylo-1-pikrylohydrazyl (DPPH) jest jednym z kilku stabilnych i komercyjnie dostępnych rodników azotowych