

MAGDALENA KOPERA, MARTA MITEK

## CHARAKTERYSTYKA CHEMICZNA OWOCÓW WYBRANYCH ODMIAN GRUSZY AZJATYCKIEJ (*PYRUS PYRIFOLIA*)

### Streszczenie

Owoce gruszy azjatyckiej odmian Shinseiki, Hosui i Chojuro scharakteryzowano pod względem składu chemicznego. Oznaczono zawartość suchej substancji, ekstraktu, cukrów redukujących, kwasowość, a także zawartość fenolokwasów i katechin. Dokonano identyfikacji związków fenolowych metodą chromatografii gazowej w owocach całych (miąższu ze skórka), miąższu i skórce. W owocach badanych odmian stwierdzono duże zróżnicowanie pod względem zawartości cukrów bezpośrednio redukujących, przy czym odmiana Hosui zawierała ich dwukrotnie więcej (8,33%) niż odmiana Shinseiki (4,23%). Wykazano także różnice w zawartości ekstraktu ogólnego, kwasowości i katechin. Gruszki odmiany Shinseiki zawierały 6,6 mg% katechin, a odmiany Hosui do 20,5 mg%. Nie stwierdzono natomiast istotnych statystycznie różnic w zawartości kwasów fenolowych pomiędzy odmianami.

**Słowa kluczowe:** gruszki azjatyckie, fenolokwasy, skład chemiczny.

### Wprowadzenie

Uprawiane w Japonii odmiany gruszy japońskiej należą głównie do gatunku *Pyrus pyrifolia* Nakai (*P. serotina* Rehder) i znane są pod nazwą Nashi. Są to rodzime odmiany Japonii, południowych Chin, Korei i dlatego w literaturze zachodniej określane są również jako grusze azjatyckie. Owoce gruszy Nashi z wyglądu są bardzo atrakcyjne, przy czym najbardziej cenione są odmiany o owocach w kształcie jabłka. W zależności od zabarwienia owoców wyróżnia się dwie grupy odmian: o skórce brązowej (Hosui, Chojuro) i żółtozielonej (Shinseiki). Owoce osiągają dojrzałość konsumpcyjną na drzewach i są bardzo soczyste [3, 6].

Grusze japońskie uprawiane są również w Ameryce Północnej, Nowej Zelandii i w niektórych krajach Europy. W Polsce są jeszcze mało znane. W SGGW w Warszawie badania nad gruszkami Nashi rozpoczęto w 1996 r. Ocena wielu odmian gruszy

azjatyckiej jest prowadzona również w Instytucie Sadownictwa i Kwaciarsstwa w Skierniewicach [2].

Z obserwacji przeprowadzonych w ISK wynika, że w naszych warunkach klimatycznych z powodzeniem mogą być uprawiane wszystkie badane odmiany gruszy azjatyckiej. Od odmian europejskich nie różnią się one bowiem zasadniczo fenologią. Nie mają też specjalnych wymagań klimatyczno-glebowych, natomiast wcześniej wchodzi w owocowanie, zaś owoce odznaczają się oryginalnym smakiem i wyglądem. Zaletą gruszy azjatyckich jest również stosunkowo długie utrzymywanie się owoców na drzewie bez przejrzenia [2].

W Polsce nie poddawano dotychczas analizie chemicznej owoców gruszy azjatyckiej. Dlatego celem niniejszych badań była próba scharakteryzowania owoców gruszy azjatyckiej trzech odmian Shinseiki, Hosui i Chojuro pod względem składu chemicznego, ze szczególnym uwzględnieniem zawartości fenolokwasów.

### **Materiał i metody badań**

Do badań użyto owoców trzech odmian gruszy azjatyckiej: Shinseiki, Hosui, Chojuro, pochodzących z sadu doświadczalnego Katedry Sadownictwa i Przyrodniczych Podstaw Ogrodnictwa SGGW w Warszawie. Zbioru dokonywano w sierpniu (Shinseiki) i wrześniu (Hosui i Chojuro) 2002 r. po osiągnięciu dojrzałości zbiorczej. Z każdej odmiany trzykrotnie pobrano do badań po 10 gruszek.

W owocach gruszy oznaczano: suchą masę metodą wagową wg PN [7], ekstrakt refraktometryczny za pomocą refraktometru Abbego [1], kwasowość miareczkową wg PN [8], cukry redukujące metodą Luffa-Schoorla [1]. Do oznaczania polifenoli ogółem zastosowano metodę z odczynnikiem Folin-Ciocalteu'a [5]. Czynnikiem ekstrahującym był metanol. Zawartość katechin określano metodą Swaina i Hillisa [10].

Dokonano także identyfikacji kwasów fenolowych metodą chromatografii gazowej w całych owocach, ich miąższu i skórce. Surowiec ekstrahowano przy użyciu 80% metanolu. Z uzyskanego ekstraktu metanolowego wyodrębniono frakcje wolnych i związanych kwasów fenolowych po hydrolizie alkalicznej i kwaśnej przeprowadzonej metodą Krzaczk [4]. Analizę poszczególnych frakcji kwasów przeprowadzano po ich uprzedniej silylacji metodą Mority w temp. 60°C z zastosowaniem BSTFA-N,O-bis-trójmetylosilylo-trójfluoroacetamidu (Flucka). Identyfikację związków fenolowych wykonywano na podstawie czasów retencji standardów. Do oznaczeń użyto chromatografu gazowego firmy Hewlett Packard model 6890, stosując detektor FID i kolumnę kapilarną HP-5 dł. 30 m., szer. 0,32 mm. Objętość próbki wynosiła 1 µl.

W celu stwierdzenia różnic w składzie chemicznym gruszek pomiędzy poszczególnymi odmianami przeprowadzono jednoczynnikową analizę wariancji, a uzyskane różnice weryfikowano testem Duncana, na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$

## Wyniki i dyskusja

Wyniki składu chemicznego owoców trzech odmian gruszy azjatyckiej przedstawiono w tab. 1.

Tabela 1

Skład chemiczny owoców trzech odmian gruszy azjatyckiej.  
Chemical characteristics of three Asian pear cultivars.

Odmiana Cultivar	Sucha masa Dry matter [%]	Ekstrakt Soluble solids [%]	Cukry bezpośrednio redukujące Monosachary- rides [%]	Kwasowość (jako kwas jabłkowy) Acidity (as malic acid) [%]	Polifenole ogółem Total pheno- lics [mg%]	Katechiny Catechins [mg%]
Shinseiki	15,3 a	12,8 b	4,23 a	0,27 b	141 a	6,6 a
Hosui	14,0 a	11,9 a	8,33 c	0,18 a	140 a	20,5 c
Chojuro	15,1 a	13,1 b	5,83 b	0,18 a	102 a	14,9 b

Wartości średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się statystycznie istotnie na poziomie  $\alpha=0,05$ ;  
Mean values denoted by the same letter do not significantly differ at  $\alpha=0.05$  level

Średnia zawartość suchej masy w badanych owocach wahała się w zakresie od 14,0% (Hosui) do 15,3% (Shinseiki). Owoce odmiany Hosui zawierały średnio 11,9% ekstraktu ogólnego, podczas gdy w gruszkach odmiany Shinseiki i Chojuro stwierdzono odpowiednio 12,8 i 13,1% ekstraktu. Natomiast w owocach gruszy europejskiej zawartość suchej masy wynosi od 15 do 20%, a ekstraktu średnio 13% [9].

W badanych odmianach owoców gruszy azjatyckiej stwierdzono duże zróżnicowanie zawartości cukrów redukujących. W owocach odmiany Hosui stwierdzono 8,33% cukrów redukujących, to jest dwukrotnie więcej niż w odmianie Shinseiki (4,23%). Ważnym parametrem owoców jest kwasowość, która decyduje o przydatności do przetwórstwa. Wśród badanych odmian najwyższą kwasowością charakteryzowały się owoce odmiany Shinseiki (0,27%). Nieco niższą kwasowość miały owoce odmian Hosui i Chojuro (0,18%). Podobnie kwasowość owoców europejskich odmian gruszy zawiera się w przedziale 0,1–0,6% [9].

Zawartość w owocach polifenoli ogółem oraz katechin jest również ważna z punktu widzenia przetwórstwa oraz ze względu na ich właściwości zdrowotne. Z danych przedstawionych w tab. 1. wynika, że wśród badanych odmian nie stwierdzono

Tabela 2

Identyfikacja związków fenolowych i katechin w owocach gruszy azjatyckiej odmiany Shinseiki [%].  
The content and composition of phenolic acids and catechins in a Shinseiki cultivar [%].

Kwas Acid	Cały owoc Whole fruits			Miąższ Pulp			Skórka Peel		
	wolne kwasy fenolowe free phenolic acids	po hydrolizie alkalicznej after the alkaline hydrolysis	po hydrolizie kwaśnej after the acidic hy- drolysis	wolne kwasy fenolowe free phenolic acid	po hydrolizie alkalicznej after the alkaline hydrolysis	po hydrolizie kwaśnej after the acidic hy- drolysis	wolne kwasy fenolowe free phenolic acid	po hydrolizie alkalicznej after the alkaline hydrolysis	po hydrolizie kwaśnej after the acidic hydrolysis
cynamonowy cinnamic	0,784	- <sup>(1)</sup>	-	0,638	-	-	-	-	-
p-hydroksybenzoesowy p-hydroxybenzoic	27,140	64,700	21,855	70,770	70,202	73,050	68,383	38,119	
pyrokatechowy pyrocatechuic	2,407	-	-	0,747	-	-	-	-	
wanilinowy vanillic	-	-	-	-	-	-	-	-	
gentyzowy gentisic	-	-	3,385	-	0,871	0,378	0,736	1,285	
2 hydroksycynamowy 2 hydroxycinnamic	-	-	-	-	-	-	-	-	
prokatechowy procatechuic	-	-	-	-	-	-	-	-	
p-kumarowy p-cumaric	-	-	-	-	-	-	-	-	
katechyna catechin	1,234	-	-	0,530	-	-	0,699	-	

<sup>1)</sup> nie zidentyfikowano  
<sup>2)</sup> not identified

Tabela 3

Identyfikacja związków fenolowych i katechin w owocach gruszy azjatyckiej odmiany Hosui [%].  
The content and composition of phenolic acids and catechins in the Hosui cultivar [%].

Kwas Acid	Cały owoc Whole fruits		Miąższ Pulp		Skórka Peel		
	wolne kwasy fenolowe free phenolic acid	po hydrolizie alkalicznej after alkaline hydrolysis	wolne kwasy fenolowe free phenolic acid	po hydrolizie alkalicznej after alkaline hydrolysis	wolne kwasy fenolowe free phenolic acid	po hydrolizie alkalicznej after alkaline hydrolysis	po hydrolizie kwaśnej after acid hydrolysis
Cynamonowy cinnamic	- <sup>(1)</sup>	3,675	-	0,620	-	-	2,920
p-hydroksybenzoesowy p-hydroxybenzoic	72,360	95,549	75,318	84,170	81,941	86,182	56,925
pyrokatechowy pyrocatechuic	2,208	-	0,864	0,554	0,606	0,696	0,518
wanilinowy vanillic	-	-	-	-	-	-	-
gentyzowy gentisic	-	-	-	1	-	-	-
2 hydroksycynamowy 2 hydroxycinnamic	-	-	-	-	-	-	-
prokatechowy procatechuic	-	-	-	-	-	-	-
p-kumarowy p-cumaric	3,425	1,221	6,020	3,430	5,520	3,251	1,283
katechyna catechin	1,570	-	0,595	-	0,996	-	-

„-” nie zidentyfikowano

„1” not identified

Identyfikacja związków fenolowych i katechin w owocach gruszy azjatyckiej odmiany Chojuro [%].  
 Presence and composition of phenolic acids and catechins in the Chojuro cultivar [%].

Kwas Acid	Cały owoc Whole fruits		Miąższ Pulp		Skórka Peel	
	wolne kwasy fenolowe free phenolic acid	po hydrolizie alkalicznej alkaline hydrolysis	wolne kwasy fenolowe free phenolic acid	po hydrolizie alkalicznej alkaline hydrolysis	wolne kwasy fenolowe free phenolic acid	po hydrolizie alkalicznej alkaline hydrolysis
		po hydrolizie kwaśnej acidic hy- drolysis		po hydrolizie kwaśnej acidic hy- drolysis		po hydrolizie kwaśnej after the acidic hy- drolysis
cynamonowy cinnamic	- (1)	-	-	-	-	-
p-hydroksybenzoesowy p-hydroxybenzoic	72,830	38,477	82,585	89,982	77,110	66,027
pyrokatechowy pyrocatechuic	-	-	-	-	-	-
wanilinowy vanillic	-	-	-	-	-	-
gentyzowy gentisic	-	-	-	-	-	-
2 hydroksycynamowy 2 hydroxycinnamic	-	-	-	-	-	-
prokatechowy procatechuic	-	-	-	-	-	-
p-kumarowy p-cumaric	-	-	-	-	-	-
katechina catechin	1,493	-	0,563	-	0,932	-

„-” nie zidentyfikowano

„-” not identified

istotnych różnic w zawartości polifenoli ogółem. Ich średnia zawartość w owocach wynosiła od 102 do 141 mg%. W przypadku katechin najbardziej zasobne w ten składnik były owoce odmiany Hosui (20,5 mg%). Znacznie mniejszą ilość katechin zawierały owoce odmiany Shinseiki (6,6 mg%).

Za pomocą chromatografii gazowej oznaczono sumę kwasów fenolowych oraz procentowy udział poszczególnych kwasów występujących w owocach trzech odmian gruszy azjatyckiej (tab. 2, 3, 4). Przeprowadzone analizy wykazały, że głównymi związkami występującymi w całych owocach, miąższu i skórce były: kwas p-hydroksybenzoesowy oznaczony zarówno w postaci wolnej, jak i po hydrolizie kwaśnej i alkalicznej oraz katechiny. Całe owoce odmiany Shinseiki i Hosui zawierały także kwas cynamonowy i pyrokatechowy w postaci wolnej. Ponadto odmiana Hosui zawierała kwas p-kumarowy we wszystkich postaciach.

Kwas prokatechowy, wanilinowy i 2-hydroksycynamonowy po hydrolizie kwaśnej zidentyfikowano w całych owocach odmiany Chojuro. W miąższu i skórce owoców odmian Shinseiki i Hosui zidentyfikowano analogiczne fenolokwasy jak w całych owocach, a mianowicie: kwas cynamonowy, pyrokatechowy, p-kumarowy, prokatechowy i gentyzowy. Jedynie w przypadku odmiany Chojuro stwierdzono różnice w zawartości zidentyfikowanych fenolokwasów pomiędzy miąższem a skórką. W skórce zgromadziło się więcej tych związków niż w miąższu. Po hydrolizie kwaśnej stwierdzono w miąższu kwas prokatechowy, zaś w skórce wanilinowy, 2-hydroksycynamonowy i prokatechowy.

## Wnioski

- 1) Skład gruszek azjatyckich pod względem zawartości suchej masy, ekstraktu, cukrów redukujących i kwasowości nie odbiega od składu chemicznego gruszek europejskich, powszechnie uprawianych w Polsce.
- 2) Zidentyfikowano niektóre kwasy fenolowe, pochodne kwasu benzoesowego i cynamonowego, występujące w postaci wolnej, a także w połączeniach glikozydowych. Owoce zawierały głównie kwas p-hydroksybenzoesowy i katechiny. Większą zawartość fenolokwasów zidentyfikowano w skórce niż w miąższu.
- 3) Owoce gruszy azjatyckiej stanowią mogą cenny surowiec w przetwórstwie spożywczym, ze względu na wartościowy skład chemiczny, a w szczególności zawartość kwasów organicznych, polifenoli i katechin.

## Literatura

- [1] Drzazga B.: Analiza techniczna w przemyśle spożywczym. Część ogólna. WSiP, Warszawa 1999.
- [2] Hodun M., Hodun G., Czynczyk A.: Grusze azjatyckie w warunkach środkowej Polski. Roczn. AR Poznań CCCXXIII, Ogrodn., 2000, 31/2, 69-74.

- [3] Kajiura I.: Nashi (Japanese Pear). In: Horticulture in Japan, Edited by Publish. Organizing Committee XXIVth International Horticultural Congress. Asakura Co., Ltd Tokyo 1994, 40-47.
- [4] Krzaczek T.: Fenolokwasy w niektórych surowcach garbnikowych z rodziny *Rosaceae*. Farmacja Polska XL 8, Lubicz 1984.
- [5] Peri C., Pompei G.: An assay of different phenolic fractions in wines. Am. J. Enol. Vitic., 1971, 22/2, 55.
- [6] Pitera E., Odziemkowski S.: Wstępna ocena trzech odmian gruszy japońskiej. Folia Horticulturae Ann., 2001, 13/1A, 519-522.
- [7] PN-90/A-75101/03. Przetwory owocowe i warzywne. Oznaczenie zawartości suchej masy metoda wagową.
- [8] PN-90/A-75101/04. Przetwory owocowe i warzywne. Oznaczenie kwasowości ogólnej.
- [9] Rejman A.: Pomologia. Praca zbiorowa pod red. A. Rejmana. PWRiL. Warszawa 1994.
- [10] Swain T., Hillis W.E.: The phenolic constituents of *Prunus domestica* II. J. Sci. Food Agric., 1959, 10, 135.

### CHEMICAL CHARACTERISTICS OF SOME SELECTED CULTIVARS OF ASIAN PEAR /*PYRUS PYRIFOLIA*/

#### S u m m a r y

The chemical composition of the Asian Pear fruit cultivars of Shinseiki, Hosui, and Chojuro were described. The contents of the following elements were determined: dry matter, extract, acidity reducing sugar, phenylacids, and catechins. With the use of gas chromatography, phenolic compounds were identified in the whole fruits (peel and pulp), in the pulp and the peel. It was stated that the content of directly reducing sugars in the fruits of cultivars examined differed a lot, and the quantity of directly reducing sugars (8.33%) in the Hosui cultivar was twice as high as the respective content in the Shinseiki cultivar (4.23%). Differences in the content of total extract, acidity, and catechins were found, too. The content catechins in Shinseiki pears amounted to 6.6 mg%, and the Hosui pears: 20.5 mg% of catechins. As for the content of phenol acids in the cultivars, there were no statistically significant differences stated between the cultivars investigated.

**Key words:** Asian pears, phenylacids, chemical compounds. ☒