

Agnieszka Narwojsz, Eulalia Julitta Borowska¹, Jerzy Borowski, Beata Piłat¹

EKSTRAKTYWNOŚĆ SKŁADNIKÓW BIOAKTYWNYCH W PROCESIE OTRZYMYWANIA NALEWKI Z PIGWY

Katedra Żywienia Człowieka, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Kierownik: prof. dr hab. *J. Borowski*

¹ Katedra Przetwórstwa i Chemii Surowców Roślinnych, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
w Olsztynie

Kierownik: prof. dr hab. *E. J. Borowska*

W pracy podjęto się oceny ekstraktywności wybranych składników bioaktywnych pigwy podczas otrzymywania nalewki. Badania prowadzono w ciągu sześciu tygodni do momentu oddzielenia owoców od nalewki. Próbkę do analiz pobierano w odstępach siedmiodniowych. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej przy użyciu programu komputerowego Statistica 8.0.

Hasła kluczowe: pigwa, nalewka, polifenole, proantocyjanidyny, aktywność przeciwutleniająca

Key words: quince, liqueur, polyphenols, proanthocyanidins, antioxidant activity

Pigwa (*Cydonia oblonga* Miller) należy do najstarszych gatunków owocowych uprawianych na świecie. Znana była już w czasach starożytnych, znacznie wcześniej niż jabłko. Łacińska nazwa *Cydonia* pochodzi od miasta Cydon na Krecie, gdzie w czasach antycznych istniały duże plantacje tego gatunku (1). W Polsce hodowla pigwy nigdy nie miała większego znaczenia, gdyż wykorzystywana jest głównie jako podkładka skarłająca pod inne drzewa owocowe, bądź uprawiana amatorsko ze względu na piękne kwiaty i aromatyczne owoce (2).

Dojrzałe owoce pigwy charakteryzują się złotawożółtą barwą i aromatycznym zapachem. Ze względu na bardzo twarde miąższ o cierpkim posmaku, zawierający duże ilości komórek kamiennych, owoce te nie nadają się do spożycia na surowo (2). Pigwa natomiast bardzo chętnie spożywana jest pod postacią różnych przetworów, takich jak: syropy, nalewki, wina, kompoty, konfitury czy dżemy sporządzanych w warunkach domowych (3). Jednakże w przetwórstwie są wciąż niedocenianym surowcem (2).

Pigwa charakteryzuje się dużą zawartością polifenoli, zwłaszcza bogata w te związki jest skórka. Głównymi poznanymi związkami fenolowymi tych owoców są kwasy fenolowe oraz flawonole (4). Do tej pory mało poznaną grupą w owocach pigwy są proantocyjanidyny. Z przeprowadzonych dotychczas badań wynika, że dominują wysokopolimeryzowane związki flawanoli. Charakteryzują się one wysoką aktywnością przeciwutleniającą (5). Podkreśla się również bakteriobójcze,

bakteriostatyczne i przeciwgrzybiczne działanie polifenoli pigwy (6). Obecnie prowadzone badania wykazują też, że związki zawarte w owocach pigwy posiadają właściwości antynowotworowe (2, 5).

Jednym z kierunków domowego wykorzystania owoców pigwy jest otrzymywanie nalewek. Podczas procesu ich produkcji rozdrobnione owoce przetrzymywane są przez określony czas w etanolu. W tym czasie składniki pigwy przechodzą do nalewki. Celem niniejszej pracy była ocena ekstraktywności wybranych składników pigwy oraz określenie zmian aktywności przeciwutleniającej w procesie otrzymywania nalewki.

MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy stanowiły owoce pigwy oraz otrzymana z nich nalewka. Owoce pozyskano z uprawy przydomowej. Pigwę do badań zebrano w 2011 roku.

W celu otrzymania nalewki kilogram owoców myto, osuszano, krojono w ósemki, wydrążano gniazda nasienne i rozdrabniano na kawałki. Z 1 kg owoców uzyskano 930 g wsadu owoców, który umieszczono w słoju, dodano 1 litr 95% etanolu i 0,5 litra 40% etanolu, szczelnie zamknięto, po czym pozostawiono na sześć tygodni w temperaturze pokojowej, wstrząsając kilka razy dziennie. Po upływie tego czasu owoce pigwy oddzielono od nalewki (7). W identyczny sposób do badań przygotowano 3 słoje nalewki. Po oddzieleniu owoców ilość nalewki wynosiła 1312 ml (średnia z trzech słoików). Próbkę do badań pobierano w odstępach siedmiodniowych. Prezentowane w tabelach i na wykresie wyniki stanowią średnie z trzech przygotowanych prób. W owocach i nalewce oznaczono zawartość polifenoli (jako ekwiwalent kwasu galusowego) (8), proantocyjanidyn (9), zdolność zmiatania rodnika DPPH (10) oraz oznaczono kwasowość ogólną (11). W owocach oznaczono ponadto zawartość suchej masy (12), ekstraktu (13) i kwasu askorbinowego (14). Dla pobieranych próbek nalewki obliczono ekstraktywność polifenoli, proantocyjanidyn i kwasów organicznych. Materiał odniesienia stanowiły owoce pigwy. Analizę statystyczną wyników przeprowadzono stosując jednoczynnikową analizę wariancji. Istotność różnic między wynikami średnimi oceniano za pomocą testu *Duncana* na poziomie istotności $\alpha=0,05$, przy użyciu programu komputerowego Statistica 8.0 (firma StatSoft).

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

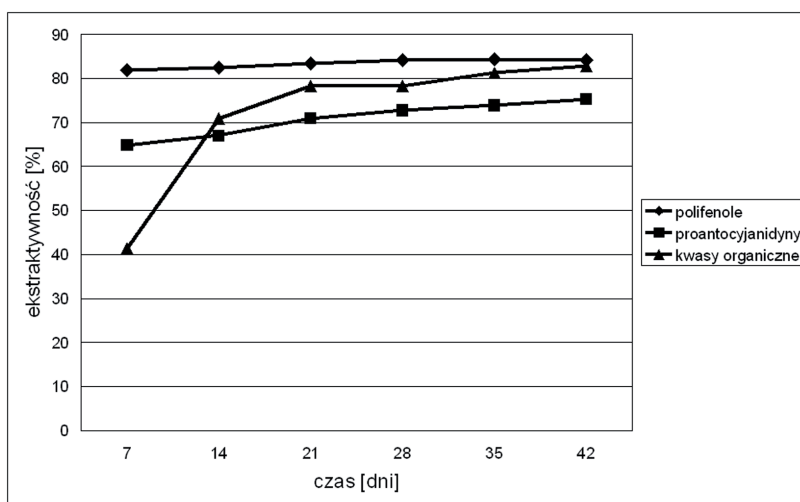
Owoce pigwy stanowiące surowiec do otrzymania nalewki zawierały 16,78% suchej masy, 10,5% ekstraktu, 19,8 mg/100 g kwasu askorbinowego i 1,01 mg/100 g kwasów organicznych (tab. I). Ilości te są zgodne z danymi literaturowymi. W badanych przez *Wojdyło* (5) odmianach pigwy zawartość suchej masy mieściła się w przedziale 12,82-18,97%, ekstraktu 8,20-14,50%, kwasu askorbinowego od 9,39 do 19,34 mg/100 g. Analizowane odmiany w 100 g owoców zawierały od 0,35 do 1,12 mg kwasów organicznych. Jak podaje *Rejman* (15) w pigwie występuje głównie kwas jabłkowy, cytrynowy i winowy.

Tabela 1. Charakterystyka owoców pigwy

Table 1. Characteristics of quince fruits

Składnik	Zawartość
Sucha masa [%]	16,78 ± 0,12
Ekstrakt [%]	10,5 ± 0,0
Kwasowość ogólna [mg/100 g]	1,01 ± 0,01
Kwas askorbinowy [mg/100 g]	19,8 ± 0,3
Polifenole ogółem [mg/100 g]	349,2 ± 4,1
Proantocyjanidyny [mg/100 g]	172,2 ± 2,6
Aktywność przeciwutleniająca [ilość μ moli DPPH wychwycona przez 1 mg związków fenolowych]	60,19 ± 1,78

Zawartość polifenoli ogółem w badanych owocach kształtowała się na poziomie 349,2 mg/100 g, a proantocyjanidyn 172,2 mg/100 g (tab. 1). *Wojdyło* (5) wykazała, że w ocenianych przez nią odmianach pigwy dominowały polimery procyjanidyn, które łącznie z monomerami i dimerami flawanoli stanowiły 52% ogólnej ilości polifenoli, następnie kwasy fenolowe (43%) oraz flawanole (5%). Aktywność przeciwutleniająca oznaczona za pomocą testu z wykorzystaniem rodnika DPPH, wyrażona jako ilość μ moli DPPH wychwycona przez 1 mg związków fenolowych wynosiła 60,19 (tab. I). Jak podaje *Wojdyło* (5), istotną rolę w tworzeniu potencjału aktywności przeciwutleniającej owoców pigwy mają flawanole, a w mniejszym stopniu kwasy fenolowe. Podczas otrzymywania nalewki stwierdzono różnice w ekstraktywności poszczególnych badanych związków (ryc. 1).



Ryc. 1. Ekstraktywność polifenoli, proantocyjanidyn i kwasów organicznych podczas otrzymywania nalewki z pigwy.

Fig. 1. Extractability of polyphenols, proanthocyanidins and organic acids in the process of making quince liqueur.

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że kwasowość nalewki pomiędzy pierwszym a szóstym tygodniem wzrosła o 100% (tab. II). Najwięcej kwasów organicznych (połowa) przeszło z owoców w ciągu pierwszego tygodnia, nieco mniej podczas drugiego. Od trzeciego tygodnia nie stwierdzono większych różnic.

Zdecydowanie najwięcej polifenoli, bo aż 81,9% przeszło do nalewki podczas pierwszego tygodnia (tab. II). Ich ilość w analizowanej próbce kształtowała się na poziomie 192,96 mg/100 g. Od trzeciego tygodnia pomiędzy próbkami nie stwierdzono istotnych różnic.

Ekstraktywność proantocyjanidyn, podobnie jak kwasów organicznych i polifenoli była największa podczas pierwszego tygodnia otrzymywania nalewki (tab. II). W tym czasie z owoców przeszło 64,9% proantocyjanidyn. W kolejnych tygodniach tempo ekstrakcji proantocyjanidyn było znacznie wolniejsze. Mimo to różnice w zawartości tych związków między pobieranymi próbkami w kolejnych tygodniach były istotne statystycznie ($p < 0,05$).

Zdolność zmiatania rodnika DPPH przez polifenole nalewki wahała się w przedziale od 43,24 (po pierwszym tygodniu) do 46,23 (po czwartym tygodniu) μ mol DPPH wychwyconego przez 1 mg związków fenolowych (tab. II).

Tab e l a II. Kwasowość, zawartość polifenoli oraz aktywność przeciwutleniająca próbek nalewki

Table II. Acidity, polyphenol content and antioxidant activity of liqueur samples

Data pobierania próbki	Kwasowość ogólna [mg/100 ml]	Polifenole ogółem [mg/100 ml]	Proantocyjanidyny [mg/100 ml]	Aktywność przeciwutleniająca [ilość μ mol DPPH wychwycony przez 1 mg polifenoli]
29.11.2011	0,28 ^a \pm 0,02	191,6 ^a \pm 1,4	74,92 ^a \pm 0,31	43,24 ^a \pm 0,09
06.12.2011	0,48 ^b \pm 0,01	192,9 ^a \pm 1,2	77,41 ^b \pm 0,25	43,79 ^b \pm 0,12
13.12.2011	0,53 ^c \pm 0,02	195,3 ^b \pm 1,5	81,93 ^c \pm 0,17	44,07 ^c \pm 0,16
20.12.2011	0,53 ^c \pm 0,01	196,8 ^b \pm 0,9	84,07 ^d \pm 0,42	46,23 ^f \pm 0,25
27.12.2011	0,55 ^{cd} \pm 0,01	197,3 ^b \pm 1,1	85,33 ^e \pm 0,34	45,97 ^e \pm 0,18
03.01.2012	0,56 ^d \pm 0,02	196,7 ^b \pm 1,6	86,97 ^f \pm 0,41	45,50 ^d \pm 0,13

Wartości średnie w kolumnach oznaczone różnymi literami (a, b, c ...) różnią się istotnie, $p < 0,05$.

Według *Wojdyło* (5) szczególnie silnymi właściwościami przeciwutleniającymi wyróżniają się proantocyjanidyny. Różnice pomiędzy próbkami pobieranymi w kolejnych tygodniach nie były stosunkowo duże, jednakże istotne statystycznie ($p < 0,05$). Ta zróżnicowana aktywność może być związana z różnym tempem ekstrakcji poszczególnych związków fenolowych. Po piątym tygodniu aktywność 1 mg związków fenolowych nalewki zmniejszyła się.

WNIOSKI

1. Stwierdzono, że w ciągu pierwszego tygodnia do nalewki przeszło 81,9% polifenoli, 64,9% proantocyjanidyn i 41,4% kwasów organicznych. Natomiast w ciągu kolejnych tygodni, tempo ekstrakcji tych związków było znacznie wolniejsze.

2. Wykazano stosunkowo nieduże różnice pod względem zdolności zmiatania rodnika DPPH, które mogą wynikać z różnego tempa ekstrakcji poszczególnych związków fenolowych.

3. Ocena nalewki po sześciu tygodniach, kiedy oddzielono owoce wskazuje, iż jest ona produktem bogatym w składniki bioaktywne.

A. Narwojsz, E.J. Borowska, J. Borowski, B. Piłat

EXTRACTABILITY OF BIOACTIVE COMPOUNDS IN THE PROCESS OF MAKING QUINCE LIQUEUR

Summary

The objective of this study was to evaluate the extractability of selected bioactive compounds contained in quinces, and to determine changes in antioxidant activity in the process of liqueur making. The quinces used in the experiment were grown in a private garden. The fruits were washed, dried and sliced, and ethanol was added at the following ratio: 1 kg quinces : 1 L 95% ethanol : 0.5 L 40% ethanol. The experiment was carried out for six weeks, until the fruits were separated from the liqueur. Samples were collected at seven-day intervals. The results were verified statistically by one-way ANOVA. The significance of differences stated at $\alpha=0,05$ was estimated by *Duncan's* test, using Statistica 8.0 software.

It was found that during the first week, 81.9% polyphenols and 64.9% proanthocyanidins passed from quinces to the liqueur, while over the next five weeks the rate of their transfer was much slower. Relatively small differences were noted in DPPH-scavenging activity per 1 mg of polyphenols. Greater differences were found with respect to the acidity of liqueur samples, which increased by 100% between the first and sixth week.

An analysis of quince liqueur after six weeks, when the fruits were separated from the liqueur, revealed that the obtained product was a rich source of bioactive compounds.

PIŚMIENNICTWO

1. *Sekowski B.*: Pomologia systematyczna. PWN Warszawa, 1993; t. 2: 195-198. – 2. *Wojdyło A., Oszmiański J.*: Owoce pigwy pospolitej – potencjalny surowiec dla przetwórstwa. *Przem. Ferm.*, 2010; 9: 22-24. – 3. *Spychaj M.*: Pigwa – królowa konfitur i nalewek. Polska cytryna w staropolskiej kuchni. *Przegl. Gastr.*, 2011; 10/11: 26. – 4. *Silva B.M., Andrade P.B., Martins R.C., Valentao P., Ferreres F., Seabra R., Ferreira M.A.*: Quince (*Cydonia oblonga* Miller) fruit characterization using principal component analysis. *J. Agric. Food Chem.*, 2005; 53(1): 111-122. – 5. *Wojdyło A.*: Ocena możliwości zastosowania owoców pigwy pospolitej w produkcji przetworów o wysokiej zawartości polifenoli i aktywności przeciwutleniającej. Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego Wrocław, 2011. – 6. *Fattouch S., Caboni P., Coroneo V., Tuberoso C.I.G., Angioni A., Dessi S., Marzouki N., Cabras P.*: Antimicrobial activity of Tunisian quince (*Cydonia oblonga* Miller) pulp and peel polyphenolic extracts. *J. Agric. Food Chem.*, 2007; 55(3): 963-969. – 7. *Adamska E., Adamski K.*: Domowy wyrób win, nalewek i miódów. Wyd. Olesiejuk Ożarów Mazowiecki, 2009; 136-137. – 8. AOAC (Association of the Official Analytical Chemists), *Official Methods of Analysis*. Washington DC, 1974; 9.110. – 9. *Porter L.J., Hrstich L.N., Chan B.G.*: The conversion of procyanidins and prodelphinidins to cyanidin and delphinidin. *Phytochemistry*, 1985; 25(1): 223-230.

- 10. *Moure A., Franco D., Sineiro S., Dominguez H., Nunez M.J., Lema J.M.*: Antioxidant activity of extracts from *Gevuina avellana* and *Rosa rubiginosa* defatted seeds. *Food Res. Int.*, 2001; 34(2-3): 103-109.
11. PN-90/A-75101/04 Przetwory owocowe i warzywne. Oznaczanie kwasowości ogólnej. – 12. PN-90/A-75101/03. Przetwory owocowe i warzywne. Oznaczanie zawartości suchej masy metodą wagową. – 13. PN-90/A-75101/02. Przetwory owocowe i warzywne. Oznaczanie zawartości ekstraktu ogólnego. – 14. PN-90/A-75101/11. Przetwory owocowe i warzywne. Oznaczanie zawartości witaminy C. – 15. *Rejman A.*: Pomologia – odmianoznawstwo roślin sadowniczych. PWRiL Warszawa, 1994; 662-663.

Adres: 10-726 Olsztyn, Pl. Cieszyński 1