

**Paulina Witt, Maria Śmiechowska**

Akademia Morska w Gdyni

e-mails: p.witt@wpit.am.gdynia.pl; m.smiechowska@wpit.am.gdynia.pl

---

## OCENA WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWUTLENIAJĄCYCH NAPOJÓW FERMENTOWANYCH TYPU PERRY

## ASSESSMENT OF ANTIOXIDANT PROPERTIES OF PERRY FERMENTED BEVERAGE

---

DOI: 10.15611/pn.2017.494.19

JEL Classification: D12, Q18, Q19

**Streszczenie:** Surowcem do produkcji perry jest przefermentowany sok z gruszek, zwany moszczem gruszkowym. Celem niniejszej pracy było oznaczenie i porównanie potencjału antyoksydacyjnego jako całkowitej zawartości polifenoli oraz aktywności antyutleniającej w próbkach napojów fermentowanych typu perry dostępnych na rynku Trójmiasta. W ramach prowadzonych badań metodą spektrofotometryczną oznaczono ogólną zawartość polifenoli z zastosowaniem odczynnika Folina-Ciocalteu'a oraz aktywność przeciworodnikową z wykorzystaniem rodnika DPPH·. Uzyskane wyniki wskazują na zróżnicowane właściwości perry dostępnych na polskim rynku pod względem zawartości polifenoli ogółem (140,44÷351,62 mg/l) oraz zdolności do wymiatania wolnych rodników. Napoje imitujące perry zawierają znacznie niższe wartości polifenoli ogółem średnio 133,71 mg/l w stosunku do średniego wyniku perry 225,50 mg/l. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że właściwości przeciwutleniające napojów fermentowanych typu perry są słabsze w porównaniu z właściwościami cydrów i win.

**Słowa kluczowe:** właściwości przeciwutleniające, polifenole, perry, rodnik DPPH·.

**Summary:** Raw material for the production of perry is fermented pear juice, called pear must. The aim of this work was to determine and compare antioxidant potential as total polyphenol content and antioxidant activity using DPPH radical in samples of perry fermented beverage available in Tri-City market. Spectrophotometric studies have determined the overall polyphenol content using Folina-Ciocalteu reagent and anti-radical activity using the DPPH· radical. The obtained results indicate different properties of perry available on the Polish market in terms of total polyphenol content (140.44÷351.62 mg/l) and the ability of free radical scavenging. Drinks imitating the perry contain significantly lower polyphenol values, on average, of 133.71 mg/l compared to the average perry yield of 225.50 mg/l. As a result of the studies, it was found that the antioxidant properties of perry and perry imitation drinks are weaker compared to the properties of cider and wines.

**Keywords:** antioxidant properties, polyphenols, perry, DPPH·, radical.

## 1. Wstęp

Związki fenolowe występują powszechnie w roślinach, co powoduje ich obecność w żywności. Na poziom wolnych rodników w organizmie ludzkim wpływają czynniki endo- oraz egzogenne. Nieprawidłowa, wysokolipidowa dieta może się przyczynić do wzrostu poziomu wolnych rodników w organizmie człowieka, dlatego też uzasadniony jest dobór diety o wysokim potencjale przeciwutleniającym [Newerli-Guz 2012, s. 887-891].

Perry jest napojem niskoalkoholowym stosunkowo popularnym w Europie Zachodniej, Stanach Zjednoczonych, Australii oraz Nowej Zelandii. Od lat wytwarzany w Wielkiej Brytanii, w szczególności w hrabstwach Gloucestershire i Somerset, oraz we Francji na terenach Normandii [Jarvis 1996, s. 97-134]. Według ustawy z dnia 12 maja 2011 r. o wyrobie i rozlewie wyrobów winiarskich, obrocie tymi wyrobami i organizacji rynku wina [Ustawa z dnia 12 maja 2011 r.] perry jest napojem niskoalkoholowym (o rzeczywistej zawartości alkoholu od 1,2% do 8,5% objętościowych), otrzymanym w wyniku fermentacji alkoholowej nastawu na perry.

Gruszki są podstawowym surowcem wykorzystywanym do fermentacji tego napoju. Według ustawy perry może być sporządzone z użyciem całych lub rozdrobnionych gruszek, moszczu gruszkowego, soku gruszkowego oraz zagęszczonego soku gruszkowego. Nastaw na perry winien być przygotowany przynajmniej w 60% z soku gruszkowego lub zawierać minimum 2,5 kg gruszek na 1 litr dodanej wody. Dopuszczalny jest dodatek cukrów (glukozy, fruktozy, sacharozy), cukru płynnego lub inwertowanego cukru płynnego, syropów (glukozowy, glukozowo-fruktozowy) drożdży, pożywek lub kwasów spożywczych [Ustawa z dnia 12 maja 2011 r.].

W wyniku harmonizacji prawa do przepisów UE od 2013 r. perry jest obłożone niższą stawką podatku akcyzowego [Ustawa z dnia 7 grudnia 2012 r.]. Według ustawodawcy obniżenie akcyzy miało się przyczynić do zwiększenia opłacalności produkcji, a tym samym konkurencyjności na rynku napojów niskoalkoholowych, dzięki czemu stworzy się ofertę tych wyrobów, a w konsekwencji pozytywnie wpłynie także na zdrowotność obywateli [*Opodatkowanie cydru i perry...* 2013].

Celem niniejszej pracy było oznaczenie i porównanie potencjału antyoksydacyjnego jako całkowitej zawartości polifenoli oraz aktywności antyutleniającej z wykorzystaniem rodnika DPPH· w próbkach napojów fermentowanych typu perry dostępnych na rynku Trójmiasta.

## 2. Materiał i metodyka badań

W niniejszej pracy dokonano charakterystyki perry oraz przeprowadzono analizę zawartości polifenoli ogółem oraz zdolności wymiatania wolnych rodników. Analizę przeprowadzono na 10 próbkach perry oraz 4 próbkach niskoalkoholowych napojów fermentowanych będących mieszanką perry i cydru, które jedynie imitują perry. Analizie poddano perry: Jeż, Warka, Desire, Miłosławski, Dobroński, Dobre perry,

Z polskich gruszek, 7 sadów, Cider INN, Polskie klasyczne perry oraz napoje imitujące perry: My summer pear, Kamron pear, Polski z gruszką, Saider pear. Wszystkie próbki zostały zakodowane. Próbki perry znakowano za pomocą symboli od P1 do P10, a próbki imitujące perry oznaczono symbolem od I1 do I4.

Wszystkie próbki zawierały 4,5% objętości alkoholu. Badane produkty były półsłodkie lub słodkie, co oceniono organoleptycznie oraz na podstawie zawartości ekstraktu ogólnego, gdyż producenci rzadko informują o stopniu wytrawności na etykiecie. Zbadano produkty tradycyjne (naturalne) – otrzymane z gruszek, bez obcych dodatków smakowych. Oceniane perry były napojami lekko musującymi lub musującymi, sztucznie wysyconymi CO<sub>2</sub>. Wszystkie perry, poza próbą P10, były napojami pasteryzowanymi. Badane produkty były dodatkowo konserwowane siarczynami.

Próby przed pomiarem odgazowano. Materiał do badania pobierano z użyciem pipety automatycznej firmy Gilson, zgodnie ze wskazaną metodyką. Pomiary wykonywano dwukrotnie, za wynik przyjmowano wartość średnią.

Ogólną zawartość związków fenolowych oznaczono z użyciem odczynnika Folina-Ciocalteu'a metodą spektrofotometrii UV – VIS w przeliczeniu na kwas galusowy (mg/l produktu). Metoda ta wykorzystuje zdolność polifenoli do barwnej reakcji z odczynnikiem Folina, a absorbancja mierzona przy długości fali  $\lambda = 760$  nm jest proporcjonalna do całkowitej zawartości związków fenolowych w badanej próbce [Pieszko, Zaremba 2013, s. 434-439]. W wyniku reakcji z odczynnikiem Folina związki fenolowe obecne w próbce ulegają utlenieniu, natomiast sole kwasów fosfomolibdenowego i fosfowolframowego, które są składnikami odczynnika, ulegają redukcji w zasadowym środowisku. Zawartość związków fenolowych ogółem, w przeliczeniu na kwas galusowy, wyznaczano z krzywej wzorcowej wykreślonej na podstawie równania  $y = 0,09147x + 0,0072$ .

Zmiany w zawartości rodników DPPH• rejestrowano spektrofotometrycznie po 10-minutowej inkubacji z badanymi napojami fermentowanymi typu perry przy długości fali 517 nm [Dmowski, Kosiorek 2017, s. 9-19]. Wyniki oznaczenia przedstawiono jako procent zmiatania wolnych rodników obliczony według następującego równania:

$$\text{aktywność zmiatania DPPH [\%]} = (1 - (\text{Abs. próbki} / \text{Abs. DPPH})) \times 100\%$$

Wyniki opracowano statystycznie z wykorzystaniem odchylenia standardowego, współczynnika korelacji, jednoczynnikowej analizy wariancji na poziomie istotności  $p = 0,05$  oraz tabel licznosci przypadków w ( $n$ ) grupach. Badanie korelacji między zmiennymi przeprowadzono za pomocą współczynnika korelacji  $r$ -Pearsona. Analizę statystyczną przeprowadzono z użyciem pakietu do statystycznej analizy danych Statistica 12 oraz pakietu Microsoft Excel 2010.

### 3. Wyniki i ich omówienie

Z przeprowadzonych badań wynika, że napoje fermentowane typu perry zawierają związki fenolowe, a tym samym wykazują zdolność do wymiatania wolnych rodników. Zaprezentowano wyniki zawartości polifenoli ogółem oraz zdolność do wymiatania wolnych rodników w napojach fermentowanych typu perry.

Zbadane napoje fermentowane typu perry zawierały średnio  $199,27 \pm 76,73$  mg/l polifenoli ogółem oraz średnią zdolność do wymiatania wolnych rodników wynoszącą  $49,94 \pm 18,54\%$ . Oryginalne perry zawierało średnio większą ilość polifenoli ogółem ( $225,50 \pm 75,40$  mg/l) w porównaniu z napojami imitującymi perry ( $133,71 \pm 20,76$  mg/l). Z przeprowadzonej analizy statystycznej przy  $\alpha = 0,05$  wynika, iż zawartość polifenoli zależy od rodzaju napoju fermentowanego typu perry (ANOVA,  $F = 5,51$   $p = 0,037$ ). Stwierdzono także dość silną korelację dodatnią ( $r = 0,79$ ;  $p = 0,007$ ) pomiędzy zawartością polifenoli ogółem a zdolnością do wymiatania wolnych rodników DPPH (tab. 1).

**Tabela 1.** Zawartość polifenoli ogółem oraz zdolność wymiatania wolnych rodników w napojach fermentowanych typu perry

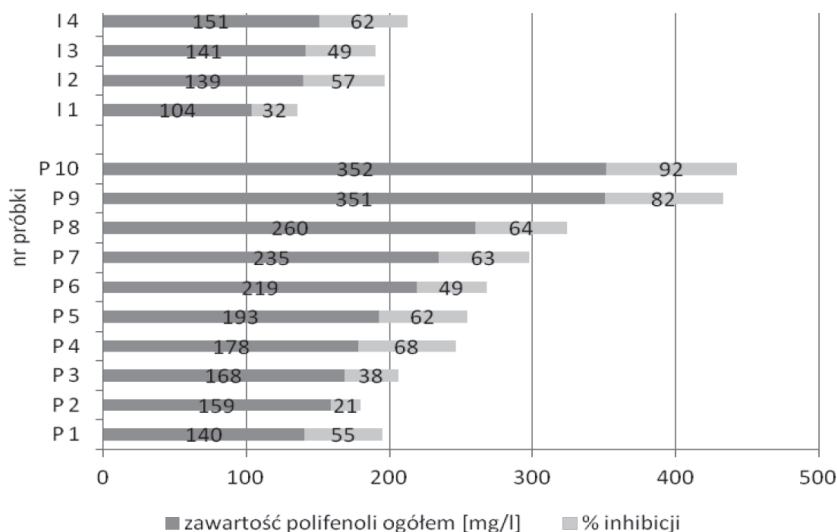
Symbol próbki	Zawartość polifenoli ogółem mg/l * [ $\pm$ SD]	AA <sub>DPPH</sub> % [ $\bar{X} \pm$ SD]	Symbol próbki	Zawartość polifenoli ogółem mg/l [ $\bar{X} \pm$ SD]	AA <sub>DPPH</sub> % [ $\bar{X} \pm$ SD]
P 1	140,44 $\pm$ 5,61	54,64 $\pm$ 0,37	I 1	103,50 $\pm$ 1,57	32,47 $\pm$ 0,74
P 2	158,82 $\pm$ 1,45	21,25 $\pm$ 1,10	I 2	139,41 $\pm$ 2,19	57,27 $\pm$ 1,19
P 3	168,37 $\pm$ 1,71	38,18 $\pm$ 0,34	I 3	141,11 $\pm$ 1,11	49,29 $\pm$ 1,42
P 4	178,43 $\pm$ 4,57	68,13 $\pm$ 3,68	I 4	150,84 $\pm$ 4,79	61,66 $\pm$ 0,80
P 5	192,57 $\pm$ 8,81	61,81 $\pm$ 1,89			
P 6	219,15 $\pm$ 3,01	48,95 $\pm$ 0,23			
P 7	234,60 $\pm$ 0,14	62,93 $\pm$ 2,10			
P 8	260,23 $\pm$ 4,28	64,04 $\pm$ 0,63			
P 9	350,76 $\pm$ 3,31	82,28 $\pm$ 0,37			
P 10	351,62 $\pm$ 8,57	91,60 $\pm$ 0,74			

\* Statystycznie istotne  $p < 0,05$ .

Źródło: opracowanie własne.

Próbki zawierały bardzo zróżnicowaną ilość polifenoli – od  $140,44 \pm 5,61$  do  $351,62 \pm 8,57$  mg/l w perry oraz od  $103,50 \pm 1,57$  do  $150,84 \pm 4,79$  mg/l w napojach imitujących perry (rys. 1).

Najniższe właściwości przeciwutleniające zauważono w napojach będących mieszanką perry i cydru, co jest zastanawiające ze względu na zastąpienie mosz-

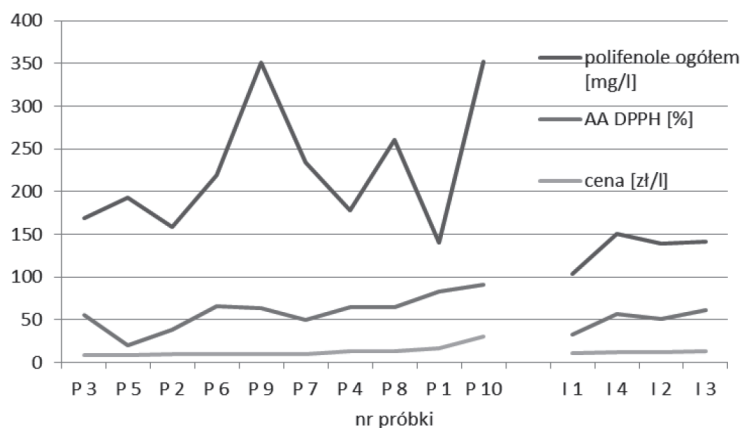


**Rys. 1.** Zawartość polifenoli ogółem oraz zdolność do wymiatania wolnych rodników w napojach fermentowanych typu perry

Źródło: opracowanie własne.

czu gruszkowego moszczem jabłkowym. Kwaśniewska i Wieczorek wykazały, że cydr może zawierać od 239,54 do 582,44 mg/l polifenoli [Kwaśniewska, Wieczorek 2016, s. 80-89], natomiast w badaniach Foltyniewicz, Kiewlicz i Zielińskiego cydry zawierały od 180 do 290 mg/l polifenoli [Foltyniewicz, Kiewlicz, Zieliński 2017, s. 77-85]. Oba przytoczone badania wykazują, że średnia zawartość polifenoli w cydrach jest wyższa niż w perry, stąd można podać w wątpliwość wykorzystanie dodatku moszczu jabłkowego, a wnioskować, że nastaw został rozcieńczony większą ilością wody. Hipoteza ta jest przeciwstawna do wyników badań Króla i Małeckiej, którzy wykazali, że cydry mogą zawierać od 59 do 192 mg/l – przy takich parametrach możliwe jest rozcieńczenie napojów imitujących perry moszczem jabłkowym [Król, Małecka 2015, s. 87-94].

Wszystkie badane napoje fermentowane były produkowane przez duże browary, dlatego założono, że nastaw na perry wytwarzano z zagęszczonego soku gruszkowego lub niekiedy świeżego soku gruszkowego. Podobieństwo przygotowania nastawu w warunkach przemysłowych wskazuje, iż zasadne jest określenie zależności między ceną i zawartością polifenoli oraz zdolnością do wymiatania wolnych rodników. Analiza statystyczna wykazała, że cena nie ma istotnego wpływu na zawartość polifenoli ogółem oraz zdolność do wymiatania wolnych rodników w napojach fermentowanych typu perry. Stwierdzono umiarkowaną zależność pomiędzy zawartością polifenoli ogółem oraz zdolnością do wymiatania wolnych rodników a ceną badanego napoju fermentowanego, odpowiednio  $r = 0,45$  oraz  $r = 0,58$  (rys. 2).

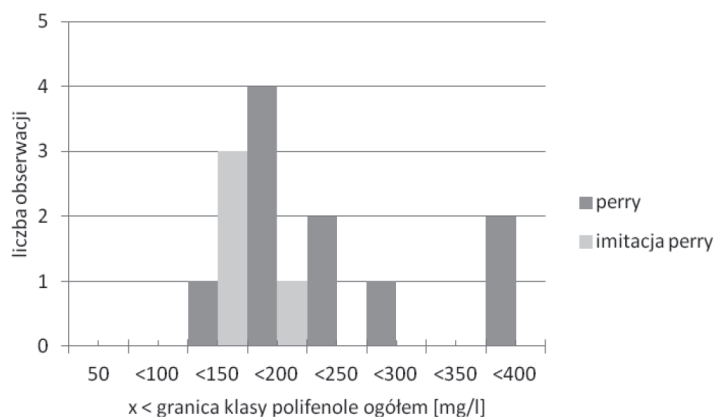


**Rys. 2.** Właściwości przeciwutleniające według ceny napojów fermentowanych typu perry

Źródło: opracowanie własne.

Największą zdolność do wymiatania wolnych rodników posiadała próbka P10 (AA=  $91,08 \pm 0,74\%$ ) oraz P9 (AA=  $82,54 \pm 0,37\%$ ). Próbkę te zawierały także najwyższą zawartość związków antyoksydacyjnych, odpowiednio  $351,62 \pm 8,57$  i  $350,76 \pm 3,31$  mg/l (rys. 1).

Analizując wyniki badań własnych, stwierdzono, że aktywność zmiatania DPPH w badanych próbkach napojów fermentowanych typu perry wynosiła średnio  $59,41 \pm 20,34\%$  dla perry oraz  $49,94 \pm 12,79\%$  dla napojów imitujących perry. Różnica aktywności przeciwutleniającej (AA<sub>DPPH</sub>) nie była istotnie wyższa ( $\alpha = 0,05$ ) między perry a alkoholowymi napojami fermentowanymi imitującymi perry.



**Rys. 3.** Częstotliwość obserwowanych wyników zawartości polifenoli ogółem w napojach fermentowanych typu perry

Źródło: opracowanie własne.

Na wykresie częstotliwości obserwowanych wyników zawartości polifenoli ogółem w napojach fermentowanych typu perry zaobserwowano, że najliczniejszą grupę stanowią perry zawierające 150-200 mg/l polifenoli ogółem (40%). Z kolei najliczniejszą grupą wśród napojów imitujących perry jest grupa 100-150 mg/l, w której znajduje się aż 75% wyników, natomiast wśród perry nie występują napoje we wspomnianym przedziale o oznaczonej najniższej zawartości polifenoli ogółem.

Zbadane napoje fermentowane typu perry zawierały średnio  $199,27 \pm 76,73$  mg/l polifenoli ogółem oraz średnią zdolność do wymiatania wolnych rodników wynoszącą  $49,94 \pm 18,54\%$ , co jest zdecydowanie niższą wartością w porównaniu z cydrami [Kwaśniewska, Wieczorek 2016, s. 80-89; Foltyniewicz, Kiewlicz, Zieliński 2017, s. 77-85] czy winem czerwonym, które może zawierać nawet 1155,9 mg/l [Pieszko, Ogrodowczyk 2010, s. 509-514].

#### 4. Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań sformułowano następujące wnioski:

1. Próbkę zawierały bardzo zróżnicowaną ilość polifenoli – od 140,44 do 351,62 mg/l w perry oraz od 103,50 do 150,84 mg/l w napojach będących mieszaniną perry i cydru, co jest istotne statystycznie.

2. Analiza statystyczna wykazała, że występuje istotnie statystyczna różnica między zawartością polifenoli ogółem w perry i napojach imitujących perry.

3. Zbadane napoje fermentowane typu perry zawierały średnio  $199,27$  mg/l polifenoli ogółem oraz miały średnią zdolność do wymiatania wolnych rodników wynoszącą  $49,94\%$ .

4. Wyznaczono liniową zależność między zawartością polifenoli ogółem a zdolnością do wymiatania wolnych rodników DPPH.

5. Perry oraz napoje będące mieszaniną perry i cydru mają zdolność do wymiatania wolnych rodników, tym samym posiadają prozdrowotne właściwości dla organizmu ludzkiego.

#### Literatura

- Dmowski P., Kosiorek A., 2017, *Właściwości przeciwutleniające czarnych herbat wysokogatunkowych dostępnych na rynku e-commerce*, Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni, nr 99, s. 9-19.
- Foltyniewicz M., Kiewlicz J., Zieliński R., 2017, *Antiradical activity of ciders*, Towaroznawcze Problemy Jakości, 3(52), s. 77-85.
- Jarvis B., 1996, *Cider, perry, fruit wines and other alcoholic fruit beverages*, [w:] Arthey D., Ashurst P.R. (red.), *Fruit Processing*, Springer US, London, s. 97-134.
- Król T., Małecka M., 2015, *Ocena właściwości antyoksydacyjnych wybranych cydrów na polskim rynku*, Towaroznawcze Problemy Jakości, 4(45), s. 87-94.
- Kwaśniewska D., Wieczorek D., 2016, *Ocena właściwości przeciwutleniających cydrów*, Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 6(109), s. 80-89.
- Newerli-Guz J., 2012, *Właściwości przeciwutleniające przypraw na przykładzie pieprzu czarnego Piper nigrum L.*, Bromatologia i Chemia Toksykologiczna, XV, 3, s. 887-891.

- Obiedziński M. (red.), *Wybrane zagadnienia z analizy żywności*, 2009, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, s. 149-161.
- Opodatkowanie cydru i perry od 2013 r.*, 2013, portal Ministerstwa Finansów, Akcyza, Wyjaśnienia i Komunikaty, [http://www.finanse.mf.gov.pl/ar/akcyza/wyjasnienia-i-komunikaty/-/asset\\_publisher/Id8O/content/opodatkowanie-cydru-i-perry-od-2013-r/pop\\_up?\\_101\\_INSTANCE\\_Id8O\\_viewMode=print](http://www.finanse.mf.gov.pl/ar/akcyza/wyjasnienia-i-komunikaty/-/asset_publisher/Id8O/content/opodatkowanie-cydru-i-perry-od-2013-r/pop_up?_101_INSTANCE_Id8O_viewMode=print) (25.02.2013).
- Pieszko C., Ogrodowczyk E., 2010, *Zawartość garbników i polifenoli w winach*, *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*, XLIII, 4, s. 509-514.
- Pieszko C., Zaremba A., 2013, *Zawartość związków fenolowych w ekstraktach z próbek materiału roślinnego*, *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*, XLVI, 4, s. 434-439.
- Ustawa z dnia 7 grudnia 2012 r. o zmianie niektórych ustaw w związku z realizacją ustawy budżetowej, DzU poz. 1456, 1199.
- Ustawa z dnia 12 maja 2011 r. o wyrobie i rozlewie wyrobów winiarskich, obrocie tymi wyrobami i organizacji rynku wina, DzU nr 120, poz. 690.