

MAGDALENA MICHALCZYK, RYSZARD MACURA, ANDRZEJ ZŁOBECKI

**ZMIANY JAKOŚCI PRZECHOWYWANYCH SYROPÓW Z OWOCÓW  
ŻURAWINY (*VACCINIUM OXYCOCCUS* L.) I BRUSZNICY  
(*VACCINIUM VITIS-IDAEA* L.) OTRZYMANÝCH RÓŻNYMI  
METODAMI**

Streszczenie

W pracy scharakteryzowano syropy z owoców żurawiny i brusznicy, otrzymane trzema zmodyfikowanymi metodami stosowanymi w gospodarstwach domowych, pod względem zawartości związków biologicznie czynnych (antocyjanów, polifenoli, witaminy C) oraz właściwości przeciwutleniających i barwy ( $L^*a^*b^*$ ).

Modyfikacje metod otrzymywania syropów dotyczyły rozgniataania i podgrzewania owoców z cukrem. Ze względu na zawartość analizowanych związków oraz barwę uzyskanych produktów, najwłaściwszą modyfikacją uznano równoczesne rozgniataanie i podgrzewanie surowca.

W przechowywanych syropach, do czwartego miesiąca zwiększała się ogólna zawartość związków fenolowych, a do ósmego miesiąca siła redukująca, będąca miernikiem właściwości przeciwutleniających. Zawartość pozostałych składników, w tym witaminy C, wyraźnie zmniejszała się. Antocyjany zawarte w brusznicy przechodziły do syropów w mniejszym stopniu niż zawarte w żurawinie i szybciej ulegały rozkładowi w czasie przechowywania.

**Słowa kluczowe:** *Vaccinium oxycoccus* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., syropy, antocyjany, barwa, przechowywanie

**Wprowadzenie**

Owoce żurawiny i brusznicy są popularnym w Polsce surowcem przetwarzanym na soki, syropy, dzemy oraz susze. Duża część tych przetworów wytwarzana jest w warunkach domowych. Produkty takie na ogół mają znacznie większy udział surowca w gotowym wyrobie niż wytwarzane przez przemysł. Są więc w wielu przypadkach cennym źródłem związków biologicznie czynnych i składników odżywczych. Jest to ważne zwłaszcza w przypadku takich owoców, którym przypisuje się pewne właści-

---

*Dr inż. M. Michalczyk, dr inż. R. Macura, Katedra Chłodnictwa i Koncentratów Spożywczych, ul. Balicka 122, dr inż. A. Złobek, Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki, ul. Balicka 104, Akademia Rolnicza im. H. Kołłątaja, 30-149 Kraków*

wości profilaktyczne, m.in. żurawinie i w nieco mniejszym stopniu brusznicy. Najwięcej uwagi zwrócono na możliwość zapobiegania infekcjom układu moczowego dzięki spożyciu soków i napojów żurawinowych [6, 9, 14, 20]. Zdaniem autorów, mechanizm działania soków i preparatów żurawinowych polega przede wszystkim na zapobieganiu adherencji bakterii, głównie *E. coli*, do komórek nabłonka [14, 20]. Ponadto w niektórych badaniach stwierdzono korzystny wpływ łączenia terapii antybiotykami i podawania preparatów żurawinowych na leczenie zakażeń wywołanych przez bakterie *Helicobacter pylori* [17]. Wykazano również niespecyficzny efekt antywirusowy wobec różnych gatunków wirusów m. in. małego rotawirusa S.A.-11 przez dostępne w handlu napoje żurawinowe [12], jak również inhibitujący wpływ związków o wysokich masach cząsteczkowych zawartych w sokach żurawinowych na adhezję i zakaźność wirusa grypy [21]. Duthie i wsp. [4] wykazali ponadto, że spożywanie soku żurawinowego było przyczyną wyraźnego wzrostu poziomu salicylanów i kwasu salicylowego w moczu oraz kwasu salicylowego w plazmie krwi badanych wolontariuszy. Na tej podstawie autorzy wnioskuje, że regularne spożywanie omawianego produktu może się przyczynić do poprawy zdrowia m. in. dzięki przeciwzapalnemu działaniu tych związków.

Owoce brusznicy w tradycyjnej medycynie ludowej zalecane są przy gorączce i bólu i rzeczywiście udało się potwierdzić jej skuteczność w testach *in vitro* PAF [19].

W związku z profilaktycznymi i prozdrowotnymi właściwościami owoców żurawiny i brusznicy, w pracy podjęto próbę oceny wpływu różnych stosowanych w gospodarstwach domowych metod wytwarzania syropów na ich jakość w trakcie długotrwałego przechowywania.

### **Material i metody badań**

Świeże owoce pozyskano ze stanowisk naturalnych. Syropy uzyskano trzema metodami. W metodzie pierwszej, na zimno, jagody dokładnie rozgniatano, a następnie mieszano z cukrem w takiej proporcji, aby uzyskać końcową zawartość ekstraktu 67%. Po dokładnym wymieszaniu surowiec pozostawiano na 1 miesiąc celem wyrównania stężeń i całkowitego rozpuszczenia cukru w warunkach pokojowych bez dostępu światła. W ciągu miesięcznego przechowywania mieszaninę kilkakrotnie mieszano. Następnie oddzielano ciecz od części stałych.

W metodzie drugiej, na gorąco, całe jagody przesypywano cukrem w takich samych proporcjach, ogrzewając je równocześnie do temp. 90°C przez 30 min, a następnie pozostawiano na 1 miesiąc bez dostępu światła. Po tym czasie oddzielano ciecz od odwodnionych jagód.

Trzeci rodzaj syropu wytwarzano mieszając rozdrobnione jagody z cukrem w takiej proporcji, jak w metodzie pierwszej, ogrzewając jednocześnie surowiec do temp. 90°C przez 30 min. Po miesiącu oddzielano ciecz od części stałych.

Wszystkie rodzaje syropów przechowywano następnie przez 8 miesięcy w warunkach pokojowych (20-23°C), bez dostępu światła i bez dodatkowego utrwalenia.

Składniki fenolowe ogółem, po ekstrakcji wodnej, oznaczano przy użyciu odczynnika Folina-Ciocalteu'a, mierząc absorbancję przy długości fali 750 nm w spektrofotometrze Cecil UV/VIS CE 9500 (Cecil Instruments, Cambridge England). Krzywą kalibracyjną wykreślono z użyciem kwasu galusowego. Wynik wyrażano jako równoważnik kwasu galusowego (GAE) w mg/100 g soku. Zastosowano metodykę opisaną przez Singletona i Rossi'ego [18].

Antocyjany ogółem, wyrażane jako mg cyjanidyno-3-glukozydu w 100 g soku, oznaczano zgodnie z metodyką Giusti'ego i Wrolstada [7]. Indeks degradacji tych związków oznaczano metodą różnicowego pH, obliczając go na podstawie absorbancji próbek rozcieńczanych buforami o pH 1,0 i 4,5, mierzonymi przy długości fali 510 nm [5].

Siłę redukującą (określającą właściwości przeciwutleniające surowca poprzez zdolność jego ekstraktu do redukcji jonów  $Fe^{+3}$  do  $Fe^{+2}$ ) analizowano zgodnie z metodyką podaną przez Yena i Chena [22], stosując syropy rozcieńczone do stężenia 5%. Siłę redukującą wyrażano jako absorbancję przy długości fali 700 nm mierzoną w spektrofotometrze po 7 min od rozpoczęcia reakcji.

Zawartość witaminy C oznaczano metodą z wykorzystaniem HPLC, zgodnie z PN-EN [15].

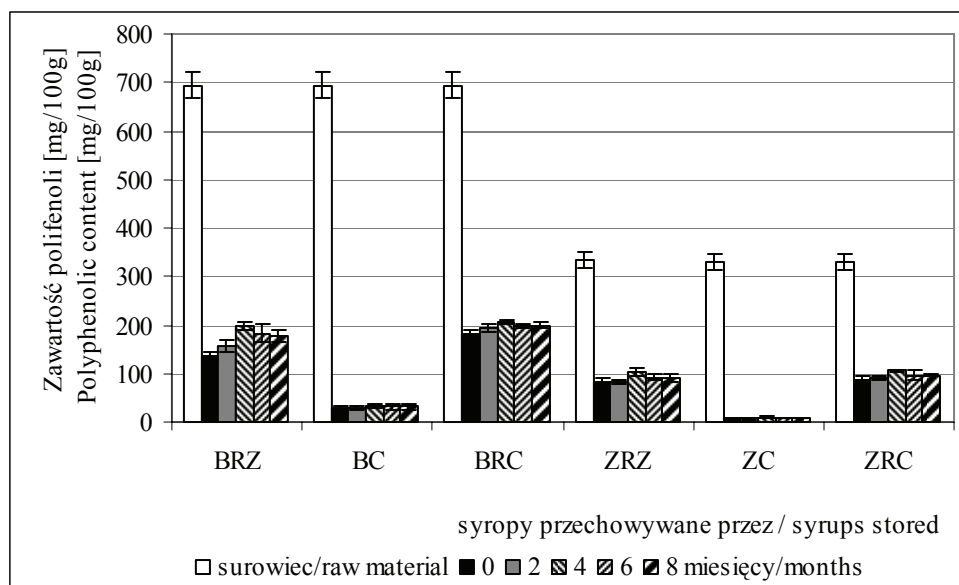
Barwę, wyrażoną w systemie  $L^*a^*b^*$ , oznaczano za pomocą aparatu Minolta CM-3500d (Osaka, Japan). Całkowitą różnicę barwy  $\Delta E$  obliczano jako pierwiastek sumy kwadratów różnic poszczególnych parametrów  $L^*a^*b^*$ .

Wszystkie oznaczenia wykonywano w co najmniej 3 powtórzeniach z każdej próby, obliczając średnie i odchylenia standardowe. Najmniejszą istotną różnicę (NIR) obliczano przy poziomie  $\alpha = 0,05$  z wykorzystaniem programu CSS Statistica.

## Wyniki i dyskusja

Zawartość polifenoli w świeżych owocach oraz przechowywanych przetworach przedstawiono na rys. 1. Zawartość tych związków w brusznicy była bardzo duża i porównywalna z czarną porzeczką czy aronią, natomiast zawartość polifenoli w żurawinie była zbliżona do ilości, jaka występuje w jeżynach [2]. Brusznica była również zdecydowanie bogatsza w antocyjany (rys. 2). Natomiast żurawina była znacznie lepszym źródłem witaminy C (rys. 4), a jej zawartość była porównywalna z wynikami Häkkinena i wsp. [8]. W syropach z całych owoców, ze względu na ich stosunkowo grubą, elastyczną i pokrytą woskowym nalotem skórę, pomimo stosowania podwyższonej temperatury i długiego czasu maceracji w procesie otrzymywania syropów, zawartość wszystkich oznaczanych związków była bardzo mała. Syropy takie były w zasadzie aromatyzowanymi roztworami cukru. Znacznie lepsze efekty uzyskano

rozgniatając owoce, nawet bez zastosowania podgrzewania. Procentowo, więcej składników fenolowych, antocyjanów i witaminy C przeszło do syropu żurawinowego niż syropu z brusznicy. Najlepsze rezultaty osiągnięto podgrzewając rozdrobnione owoce. Zawartość składników w uzyskanych w ten sposób syropach była największa (rys. 1, 2, 4). W trakcie przechowywania produktów zaobserwowano we wszystkich przypadkach, w czasie pierwszych 4 miesięcy wzrost zawartości polifenoli. Jedynie w syropie z całych owoców brusznicy był on statystycznie nieistotny. Dość wysoki przyrost odnotowano w syropie z brusznicy uzyskanym z owoców rozdrobnionych, nieogrzewanych (47%), a w pozostałych produktach był mniejszy i wynosił od 19 do 24%. Dopiero w późniejszym okresie zarysował się niewielki, ale w większości statystycznie nieistotny ubytek zawartości analizowanych związków.



Objaśnienia: / Explanatory notes:

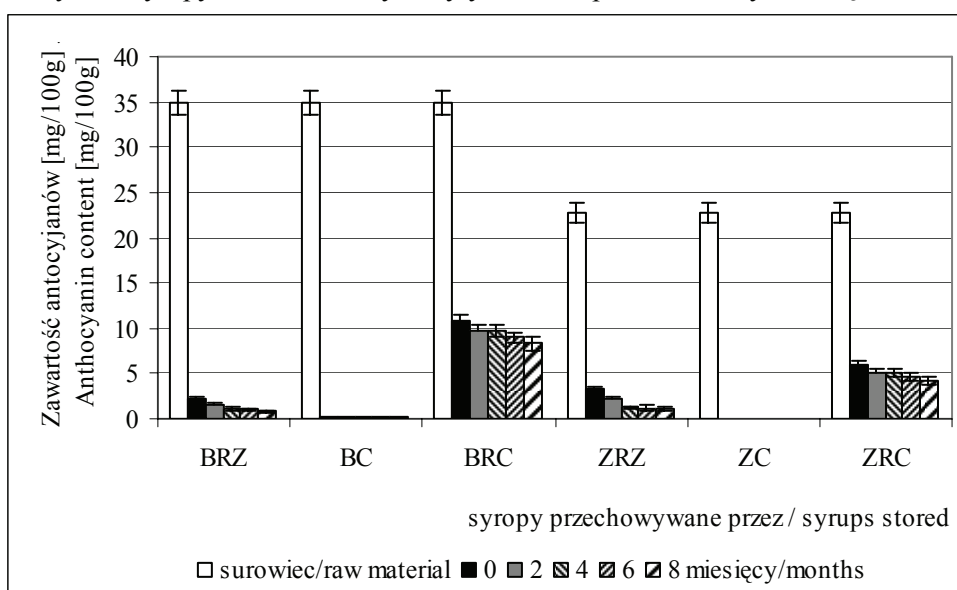
BRZ – syrop z brusznicy otrzymany na zimno z owoców rozdrobnionych, BC – syrop z brusznicy otrzymany na ciepło z owoców nierozdrobnionych, BRC – syrop z brusznicy otrzymany na ciepło z owoców rozdrobnionych, ZRZ – syrop z żurawiny otrzymany na zimno z owoców rozdrobnionych, ZC – syrop z żurawiny otrzymany na ciepło z owoców nierozdrobnionych, ZRC – syrop z żurawiny otrzymany na ciepło z owoców rozdrobnionych,

BRZ – cowberry syrup made of squashed fruit with no heating; BC – cowberry syrup made of whole fruit with heating; BRC – cowberry syrup made of squashed fruit with heating; ZRZ - cranberry syrup made of squashed fruit with no heating; BC – cranberry syrup made of whole fruit with heating; BRC – cranberry syrup made of squashed fruit with heating.

Rys. 1. Zawartość polifenoli w świeżych owocach żurawiny i brusznicy oraz w przechowywanych syropach [mg GAE/100 g].

Fig. 1. Polyphenol content [mg GAE/100 g] in fresh cranberry and cowberry fruit, as well as in the stored syrups.

Zafrilla i wsp. [23], badając stężenie wolnego kwasu ellagowego i jego pochodnych w przechowywanych dżemach malinowych, tłumaczą wzrost ilości tych związków po przetworzeniu i przechowywaniu uwalnianiem ich z ellagitanin. Być może podobne procesy zachodzą w przechowywanych syropach, a uwalniane związki podnoszą wyniki uzyskiwane z odczynnikiem Folina-Ciocalteu'a. Zawartość antocyjanów w owocach brusznicy była 1,5 razy większa niż w żurawinie, proporcje te zostały zachowane jedynie w syropach z owoców ogrzewanych i rozdrobnionych. W nieogrzewanych nieco większą zawartość antocyjanów stwierdzono w przetworach żurawinowych, a syropy z owoców całych były niemal pozbawione tych związków.



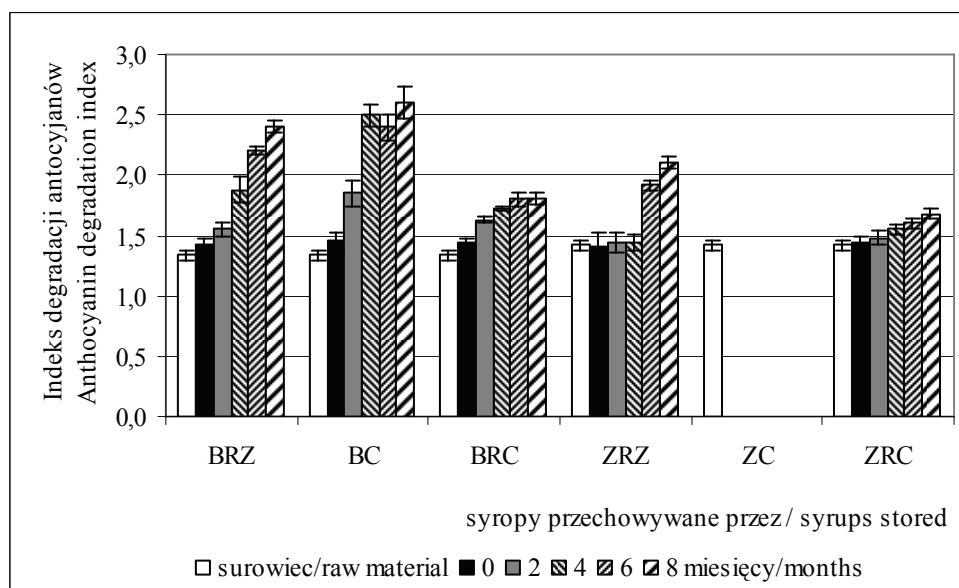
Objaśnienia: jak przy rys. 1. / Explanatory notes: see Fig. 1.

Rys. 2. Zawartość antocyjanów w świeżych owocach żurawiny i brusznicy oraz w przechowywanych syropach [mg cyjanidyno-3-glukozydu/100 g].

Fig. 2. Anthocyanins content in fresh cranberry and cowberry fruit, as well as in the stored syrups [mg of cyanidin-3-glucoside/100 g].

W trakcie przechowywania zawartość omawianych składników systematycznie istotnie malała w pierwszych 4 miesiącach, po 8 osiągając ok. 35 i 75% wartości początkowej, odpowiednio w syropach z owoców rozdrobnionych nieogrzewanych i syropach z owoców rozdrobnionych ogrzewanych. W przetworach z owoców całych zmiany te były nieistotne. Indeks degradacji antocyjanów zwiększał się zdecydowanie bardziej w przypadku syropów z brusznicy i to zarówno ogrzewanych, jak i nieogrzewanych (rys. 3). W przetworach żurawinowych wskaźnik ten wzrastał nieznacznie, ale po 8 miesiącach składowania zmiany były również statystycznie istotne. Według Fule-

ki i Francisa [5] indeks degradacji antocyjanów lepiej odzwierciedla aktualną barwę próbki niż ich zawartość. Rozkład antocyjanów, nawet w produktach poddawanych obróbce w wysokiej temperaturze, jest zjawiskiem opisywanym w literaturze i wynika m.in. z wysokiej ciepłooporności odpowiedzialnych za to enzymów [13]. Podatność antocyjanów na rozkład jest ponadto zależna m.in. od początkowego sumarycznego ich poziomu, udziału w nich składników bardziej reaktywnych, poziomu pH, zawartości cukrów i kwasów organicznych [1].



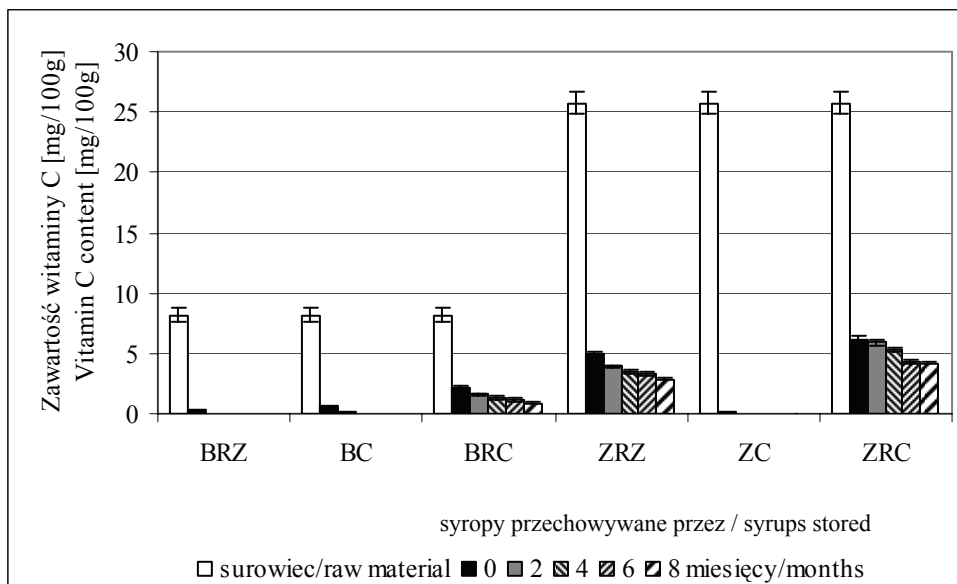
Objaśnienia: jak przy rys. 1. / Explanatory notes: see Fig. 1.

Rys. 3. Indeks degradacji antocyjanów w świeżych owocach żurawiny i brusznicy oraz w przechowywanych syropach.

Fig. 3. Anthocyanins degradation index in fresh cranberry and cowberry as well as in stored syrups.

Zawartość witaminy C w syropach była niewielka, bowiem nie przekraczała 6,2 mg/100 g w syropie żurawinowym i 2,1 mg/100 g w brusznicowym. W trakcie przechowywania zawartość tego składnika systematycznie i statystycznie istotnie malała (rys. 4).

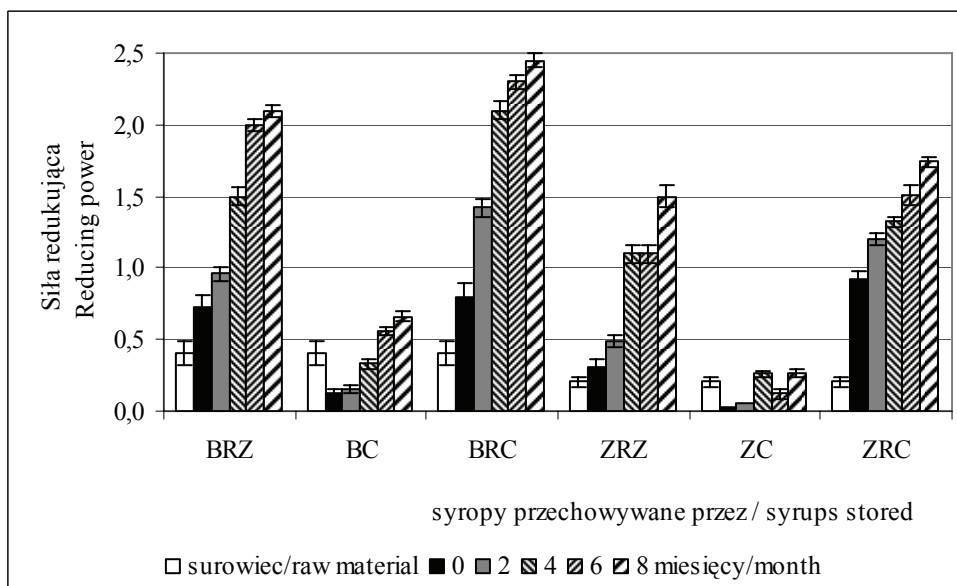
Zdaniem wielu autorów [10, 11, 16], zawartość polifenoli dobrze koreluje z właściwościami przeciwutleniającymi surowców. Uzasadnia to w pewien sposób obserwowany wzrost siły redukującej, świadczący o stałym wzroście właściwości przeciwutleniających w trakcie przechowywania syropów (rys. 5). Chaowanalikit i Wrolstad [3] podają również, że związki Maillarda tworzące się pomiędzy cukrami redukującymi i aminokwasami także wpływają na wzrost omawianych właściwości.



Objaśnienia: jak przy rys. 1. / Explanatory notes: see Fig. 1.

Rys. 4. Zawartość witaminy C w świeżych owocach żurawiny i brusznicy oraz w przechowywanych syropach [mg/100 g].

Fig. 4. Vitamin C content in fresh cranberry and cowberry fruit, as well as in the stored syrups [mg/100 g].



Objaśnienia: jak przy rys.1. / Explanatory notes: see Fig. 1.

Rys. 5. Wartość siły redukującej ( $A_{700}$ ) świeżych owoców żurawiny i brusznicy oraz przechowywanych syropów.

Fig. 5. Reducing power value ( $A_{700}$ ) in fresh cranberry and cowberry fruit, as well as in the stored syrups.

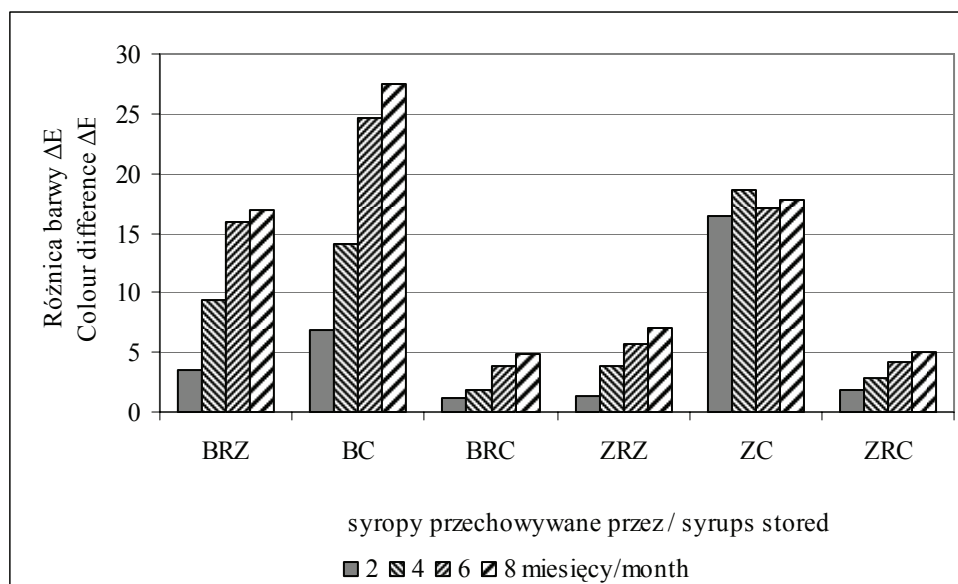
Z uzyskanych wyników pomiaru barwy w systemie L\*a\*b\* wyliczono indeksy różnicy barwy  $\Delta E$ , syropów uzyskanych różnymi metodami, w stosunku do tego o najbardziej pożądanej i głębokiej barwie (tab. 1). W obu przypadkach (żurawiny i brusznicy) tym punktem odniesienia były produkty uzyskane na ciepło z owoców rozdrobnionych. Barwa pozostałych syropów, szczególnie tych z surowców nierozdrobnionych była zdecydowanie jaśniejsza.

Tabela 1

Różnice barwy  $\Delta E$  syropów świeżych w zależności od sposobu wytworzenia w stosunku do syropu o barwie najbardziej pożądanej.

Colour differences,  $\Delta E$ , of fresh syrups depending on the method of manufacturing in relation to the syrup showing the most acceptable colour.

| Surowiec<br>Raw material  | Metoda wytworzenia<br>Manufacturing way  |  |   |
|---------------------------|--|--|---|
|                           | Owoce rozdrobnione<br>proces na zimno<br>Fruit squashed<br>without heating<br>(RZ) | Owoce całe<br>proces na ciepło<br>Whole fruit treated<br>with heating<br>(C) | Owoce rozdrobnione<br>proces na ciepło<br>Fruit squashed<br>with heat<br>(RC) |
| Żurawina (Z)<br>Cranberry | 9,47   | 51,45  | 0,00  |
| Brusznica (B)<br>Cowberry | 10,09  | 62,04  | 0,00  |



Objaśnienia: jak przy rys. 1. / Explanatory notes: see Fig. 1.

Rys. 6. Zmiany barwy ( $\Delta E$ ) przechowywanych syropów.

Fig. 6. Colour differences ( $\Delta E$ ) of the stored syrups.



Obliczono również indeksy zmiany barwy  $\Delta E$  poszczególnych produktów w czasie przechowywania (rys. 6). Punktem odniesienia były poszczególne syropy bezpośrednio po wytworzeniu. Jedynie przetwory z rozdrobnionych, ogrzewanych owoców, zarówno brusznicy jak i żurawiny, charakteryzowały się dość stabilną barwą. W pozostałych przypadkach jej zmiany były szybkie i bardzo duże.

Jeżeli wartości  $\Delta E$  wynoszą od 1 do 2 różnica barw jest minimalna, zauważalna jedynie dla bardzo wprawnego obserwatora, 2–3,5 różnica jest niewielka, ale już dla większości obserwatorów zauważalna, 3,5–5 różnica barw wyraźna, 5–7,5 duża, a powyżej 7,5 bardzo duża, można już wtedy mówić o odmiennej barwie.

### Wnioski

1. Najwłaściwszą metodą otrzymywania syropów z żurawiny i brusznicy w warunkach domowych jest rozgniatanie owoców z cukrem, a następnie podgrzewanie tej mieszanki.
2. W trakcie przechowywania syropów przez 8 miesięcy wzrastała w nich zawartość polifenoli oraz wartość siły redukującej, będącej jednym z mierników właściwości przeciwutleniających.
3. Antocyjany zawarte w brusznicy ekstrahują się do syropu w mniejszym stopniu niż zawarte w żurawinie i szybciej rozkładają się w trakcie przechowywania.
4. Zmiany barwy w czasie przechowywania były szybsze w syropach brusznicowych niż żurawinowych oraz z obu gatunków owoców całych w stosunku do rozdrobnionych.

*Praca była prezentowana podczas VIII Konferencji Naukowej nt. „Żywność XXI wieku – Żywność a choroby cywilizacyjne”, Kraków, 21–22 czerwca 2007 r.*

### Literatura

- [1] De Ancos B., Ibañez E., Reglero G., Cano M. P.: Frozen storage effects on anthocyanins and volatile compounds of raspberry fruit. *J. Agric. Food Chem.*, 2000, **48**, 873-879.
- [2] Benvenuti S., Pellati F., Melegari M., Bertelli D.: Polyphenols, anthocyanins, ascorbic acid, and radical scavenging activity of rubus, ribes, and aronia. *J. Food Sci.*, 2004, **69** (3), 164-169.
- [3] Chaovanalikit A., Wrolstad R.E.: Total anthocyanins and total phenolic of fresh and processed cherries and their antioxidant properties. *J. Food Sci.*, 2004, **69** (1), 67-72.
- [4] Duthie G.G., Kyle J.A.M., Jenkinson A. McE., Duthie S.J., Baxter G.J., Paterson J.R.: Increased salicylate concentrations in urine of human volunteers after consumption of cranberry juice. *J. Agric. Food Chem.*, 2005, **53**, 2897-2900.
- [5] Fuleki T., Francis F.J.: Quantitative methods for anthocyanins. Determination of total anthocyanins and degradation index for cranberry juice. *J. Food Sci.*, 1968, **33**, 78-83.
- [6] Gettman M.T., Ogan K., Brinkley L.J., Adams-Huet B., Pak Ch. Y. C., Pearle M.S., Effect of cranberry juice consumption on urinary stone risk factors. *J. Urology*, 2005, **174**, 590-594.

- [7] Giusti M.M., Wrolstad R.G.: Characterisation and measurement of anthocyanins by UV – visible spectroscopy. Current protocols in food analytical chemistry. Eds J. Wiley and Sons, New York, 2001, pp. F1.2.1 – F1.2.13.
- [8] Häkkinen S.H., Kärenlampi S.O., Heinonen I.M., Mykkänen H.M., Törrönen A.R.: Content of the flavonols quercetin, myricetin, and kaempferol in 25 edible berries. J. Agric. Food Chem., 1999, **47**, 2274-2279.
- [9] Henig Y.S., Leahy M.M.: Cranberry juice and urinary-tract health: Science supports folklore. Nutrition, 2000, **16**, (7/8), 684-687.
- [10] Kalt W., Forney C.H.F., Martin A., Prior R.L.: Antioxidant capacity, vitamin C, phenolics, and anthocyanins after fresh storage of small fruits. J. Agric. Food Chem., 1999, **47**, 4638-4644.
- [11] Kalt W., McDonald J.E., Donner H.: Antocyanins, phenolics, and antioxidant capacity of processed lowbush blueberry products. J. Food Sci., 2000, **65** (3), 390-393.
- [12] Lipson S.M., Sethi L., Cohen P., Gordon R.E., Tan J.P., Burdowski A., Stotzky G.: Antiviral effects on bacteriophages and rotavirus by cranberry juice. Phytomedicine 2007, **14**, 23-30.
- [13] López-Serrano M., Ros Barceló A.: Purification and characterization of a basic peroxidase isoenzyme from strawberries. Food Chem., 1996, **55** (2), 133-137.
- [14] Lowe F.C., Fagelman E.: Cranberry juice and urinary tract infections: what is the evidence? Urology 2001, **57**: 407-413.
- [15] PN-EN 14130, 2003 Artykuły żywnościowe. Oznaczanie witaminy C za pomocą HPLC.
- [16] Prior R.L., Cao G., Martin A., Sofic E., McEwen J., O'Brien Ch., Lischner N., Ehlenfeldt M., Kalt W., Krewer G., Mainland C.M.: Antioxidant capacity as influenced by total phenolic and anthocyanin content, maturity, and variety of *Vaccinium* species. J. Agric. Food Chem., 1998, **46**, 2686-2693.
- [17] Shmueli H., Burger O., Neeman I., Yahav J., Samra Z., Niv Y., Sharon N., Weiss E., Athamna A., Tabak M., Ofek I.: Susceptibility of *Helicobacter pylori* isolates to the antiadhesion activity of a high-molecular-weight constituent of cranberry. Diagnostic Microbiology and Infectious Disease, 2004, **50**, 231-235.
- [18] Singleton V.L., Rossi J.A.: Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. Am. J. Enol. Vitic., 1965, **16**, 144-158.
- [19] Tunón H., Olavsdotter C., Bohlin L.: Evaluation of anti-inflammatory activity of some Swedish medicinal plants. Inhibition of prostaglandin biosynthesis and PAF-induced exocytosis. J. Ethnopharm., 1995, **48**, 61-76.
- [20] Turner A., Shao-Nong Chen, Joike M.K., Pendland S.L., Pauli G.F., Farnsworth N.R.: Inhibition of uropathogenic *Escherichia coli* by cranberry juice: A new antiadherence assay. J. Agric. Food Chem., 2005, **53**, 8940-8947.
- [21] Weiss E.I., Hourri-Haddad Y., Greenbaum E., Hochman N., Ofek I., Zakay-Rones Z.: Cranberry juice constituents affect influenza virus adhesion and infectivity. Antiviral Res., 2005, **66**, 9-12.
- [22] Yen G. C.; Chen H. Y.: Antioxidant activity of various tea extracts in relation to their antimutagenicity. J. Agric. Food Chem., 1995, **43**, 27-32.
- [23] Zafrilla P., Ferreres F., Tomás-Barberán F.A., Effect of processing and storage on the antioxidant ellagic acid derivatives and flavonoids of red raspberry (*Rubus idaeus*) jams. J. Agric. Food. Chem., 2001, **49**, 3651-3655.

**QUALITY CHANGES FOUND IN THE STORED CRANBERRY (*VACCINIUM OXYCOCCUS* L.) AND COWBERRY (*VACCINIUM VITIS-IDAEA* L.) SYRUPS MANUFACTURED USING DIFFERENT METHODS**

**S u m m a r y**

In this paper, the cranberry (*Vaccinium oxycoccus* L.) and cowberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) syrups manufactured using three modified home methods were characterized with regard to their biologically active substances (anthocyanins, polyphenols, vitamin C), as well as to their antioxidant activity and colour (L\*a\*b\*).

The modifications in the methods of manufacturing syrups referred to squashing and heating fruit with sugar. Considering the content of the compounds analyzed and colour of the final product, the simultaneous squashing and heating of raw material was found to be the most fitting modification.

In the syrups stored, their total phenolic content increased until the fourth month, and the reducing strength, an indicator of antioxidant properties, increased until the eighth month. The content of the remaining compounds, including vitamin C, significantly decreased. Anthocyanins contained in the cowberry passed into the syrups less effectively than those originating from the cranberry, and, also, they faster decomposed during the storage period.

**Key words:** *Vaccinium oxycoccus* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., syrups, anthocyanins, colour, storage ☒