

*Stanisław Kalisz, Iwona Ścibisz, Marta Mitek*

## WPŁYW DODATKU EKSTRAKTÓW ROŚLINNYCH NA WYBRANE PARAMETRY JAKOŚCIOWE NAPOJÓW TRUSKAWKOWYCH\*

Zakład Technologii Owoców i Warzyw Katedry Technologii Żywności Wydziału Nauk o Żywności,  
Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
Kierownik: dr hab. *M. Mitek* prof. SGGW

*Celem pracy było określenie zmian zawartości polifenoli ogółem, w tym antocyjanów oraz aktywności przeciwutleniającej napojów truskawkowych bez dodatków oraz wzbogacanych ekstraktami z tarczycy bajkalskiej i echinacei, przechowywanych w temp. 4°C bez dostępu światła. W trakcie cztero miesięcznego przechowywania stwierdzono istotny spadek zawartości antocyjanów i polifenoli ogółem, co powodowało obniżenie pojemności przeciwutleniającej. Degradacja składników bioaktywnych oraz zmniejszenie właściwości przeciwutleniających najbardziej intensywny przebieg miało na początku przechowywania.*

Hasła kluczowe: napoje, polifenole, antocyjany, aktywność przeciwutleniająca.  
Key words: drinks, polyphenols, anthocyanins, antioxidant activity.

Główną część produkcji branży owocowo warzywnej stanowią soki, nektary i napoje. Przeciętne roczne spożycie soków i napojów w Polsce wynosi blisko 40 l/osobę. Na przestrzeni ostatnich lat szczególnie dynamicznie rośnie produkcja i spożycie napojów owocowych (1). Są one chętnie wybierane przez konsumentów, przede wszystkim z uwagi na atrakcyjną cenę i ich różnorodność. Jednocześnie przy dużej konkurencyjności na rynku obserwuje się szereg działań mających na celu uatrakcyjnić ofertę tych produktów dla potencjalnego klienta. Wzrasta również świadomość żywieniowa konsumentów, którzy chętniej poszukują produktów o wyższych walorach żywieniowych i zdrowotnych. Właściwe odżywianie wpływa bowiem bezpośrednio na stan zdrowia, a obecne w owocach i uzyskanych z nich przetworach substancje bioaktywne stanowią istotny element profilaktyki chorób cywilizacyjnych m.in. związanych z układem krążenia i nowotworami (2, 3).

Ciekawą propozycję dla konsumenta stanowią napoje produkowane na bazie soków owocowych wzbogacane naturalnymi ekstraktami roślinnymi. Są one postrzegane, jako bardziej wartościowe od tych produkowanych wyłącznie z emulsji, ponieważ wnoszą składniki zawarte w surowcu. Dlatego też za celowe uznano określenie wpływu wybranych dodatku naturalnych ekstraktów roślinnych na zmianę parametrów jakościowych napojów truskawkowych w czasie ich czteromiesięcznego przechowywania w temperaturze 4°C.

\* Praca naukowa finansowana ze środków na naukę, jako projekt badawczy MNiSzW Nr N N312 2191 33.

## MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy stanowiły, otrzymane w skali laboratoryjnej napoje truskawkowe o ekstrakcie 10°Bx wyprodukowane w wariantach: bez dodatków, z dodatkiem handlowych ekstraktów z tarczycy bajkalskiej (*Scutellaria baicalensis*) w ilości 2,5 g/l i echinacei (jeżówki purpurowej) (*Echinacea purpura*) w ilości 3 g/l. Udział składnika owocowego w napojach ustalono na poziomie 20%, czyli połowę minimalnego dodatku zalecanego dla nektarów truskawkowych, określonego w Kodeksie AIJN. Przygotowane napoje rozlewano do słoików o pojemności 80 ml, pasteryzowano przez 15 min w temp. 85 °C i ochłodzono do 20 °C. Otrzymany produkt przechowywano przez 4 miesiące w warunkach chłodniczych w temperaturze 4 °C, bez dostępu światła. Próbkę do badań pobierano bezpośrednio po produkcji oraz po 1, 2, 3 i 4 miesiącach przechowywania. Analizy przeprowadzono w 3 powtórzeniach, na 3 odrębnych opakowaniach z tej samej partii.

W ramach realizowanego eksperymentu badawczego w napojach oznaczano zawartość polifenoli ogółem metodą z odczynnikiem *Folin-Ciocalteu*'a w modyfikacji *Gao* (4), wyrażając wynik w przeliczeniu na kwas galusowy. Zawartość barwników antocyjanowych i indeks ich degradacji określono metodą *Francisa-Fuleki* (5). Uwzględniając szybkość reakcji I rzędu i analizę regresji obliczono półokres rozpadu antocyjanów. Ponadto wyznaczono aktywność przeciwrodnikową wobec wolnych rodników 2,2 difenyl-1-pikrylhydrazylowych (DPPH) metodą *Yena* oraz *Chena*, wyrażając wynik w przeliczeniu na Trolox (6). Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej w programie Statgraphics Plus 4.1, stosując dwuczynnikową analizę wariancji na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ .

## WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

We wszystkich rodzajach uzyskanych napojów zawartość barwników antocyjanowych bezpośrednio po produkcji kształtowała się na jednakowym poziomie 3,6 mg/100 ml (tab. I), stosowane ekstrakty nie zawierały bowiem w swoim składzie barwników antocyjanowych. Podczas przechowywania nastąpił statystycznie istotny spadek zawartości badanych związków, a największą dynamikę zmian odnotowano w pierwszym miesiącu. Przeważające w składzie antocyjanowym truskawki pelargonidyny są bowiem mało stabilne i wysoce reaktywne chemicznie. Ponadto tempo przemian zależne jest zarówno od struktury, jak i stężenia antocyjanów, które w badanym napoju zawarte były w bardzo małej ilości i ubywały w czasie (7, 8, 9, 10). Należy uwzględnić też fakt, iż spośród owoców jagodowych truskawki charakteryzują się niską zawartością antocyjanów (1).

Tabela 1. Zawartość antocyjanów, indeks degradacji oraz półokres ich rozpadu w napojach truskawkowych w czasie przechowywania

Table 1. The content of anthocyanins, the index of the degradation and the semi-period of their disintegration in strawberry drinks during storage

Badany parametr	Rodzaj napoju truskawkowego	Czas przechowywania [miesiące]				
		0	1	2	3	4
Zawartość antocyjanów [mg/100ml]	Bez dodatków <sup>a</sup>	3,6 <sup>a</sup>	1,4 <sup>b</sup>	1,1 <sup>bc</sup>	0,9 <sup>c</sup>	0,8 <sup>d</sup>
	Z ekstraktem z tarczycy <sup>b</sup>	3,6 <sup>a</sup>	2,0 <sup>b</sup>	1,7 <sup>bc</sup>	1,4 <sup>c</sup>	1,2 <sup>d</sup>
	Z ekstraktem z echinacei <sup>ab</sup>	3,6 <sup>a</sup>	1,5 <sup>b</sup>	1,2 <sup>bc</sup>	1,0 <sup>c</sup>	0,9 <sup>d</sup>
Indeks degradacji antocyjanów	Bez dodatków <sup>a</sup>	1,1 <sup>a</sup>	1,2 <sup>b</sup>	1,3 <sup>c</sup>	1,4 <sup>c</sup>	1,4 <sup>c</sup>
	Z ekstraktem z tarczycy <sup>a</sup>	1,1 <sup>a</sup>	1,2 <sup>b</sup>	1,3 <sup>c</sup>	1,3 <sup>c</sup>	1,3 <sup>c</sup>
	Z ekstraktem z echinacei <sup>a</sup>	1,1 <sup>a</sup>	1,2 <sup>b</sup>	1,3 <sup>c</sup>	1,4 <sup>c</sup>	1,4 <sup>c</sup>
Półokres rozpadu antocyjanów [dni]	Bez dodatków	104				
	Z ekstraktem z tarczycy	124				
	Z ekstraktem z echinacei	112				

a, b, c ... - grupy jednorodnie statystycznie.

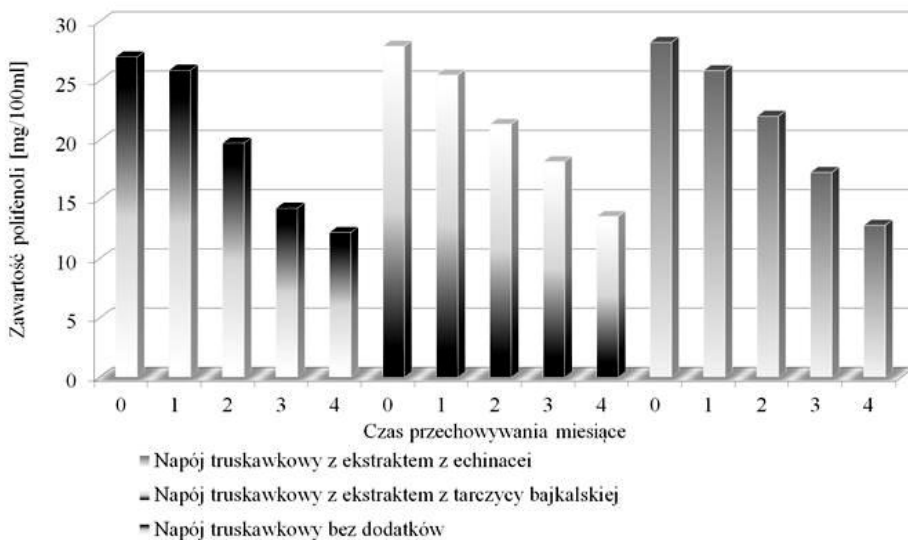
W kolejnych miesiącach tempo zmian degradacyjnych antocyjanów zmalało, a po zakończonym przechowywaniu w napojach bez dodatków oraz z echinaceą pozostało odpowiednio 22 i 25% początkowej ilości tych związków. W porównaniu do próbek wyjściowej, antocyjany najlepiej zachowały się w napoju z tarczycą, na poziomie 33%, co potwierdza również najwyższy czas połowicznego ich zaniku (124 dni). Jednocześnie wykazano, że poszczególne napoje charakteryzowały się analogicznym indeksem degradacji barwników antocyjanowych.

Uwzględniając fakt, iż związki polifenolowe, kształtują w dużym stopniu właściwości prozdrowotne oraz potencjał antyoksydacyjny określono ogólną zawartość tych związków. Bezpośrednio po produkcji w wszystkich trzech wariantach: bez dodatków, z dodatkiem ekstraktu z tarczycy bajkalskiej i jeżówki purpurowej ogólna zawartość polifenoli kształtowała się na podobnym poziomie, odpowiednio 27,0, 27,9 i 28,2 mg/100 ml (ryc. 1).

W trakcie cztero miesięcznego przechowywania stwierdzono statystycznie istotne straty badanych związków. Po tym okresie pozostało 45% początkowej ilości polifenoli w napojach kontrolnych i z ekstraktem z echinacei oraz 49% w próbkach wzbogacanych ekstraktem z tarczycy. Stosunkowo niska zawartość związków polifenolowych w produktach z truskawek i ich degradacja w czasie przechowywania obserwowana była również w innych badaniach (3, 9, 10).

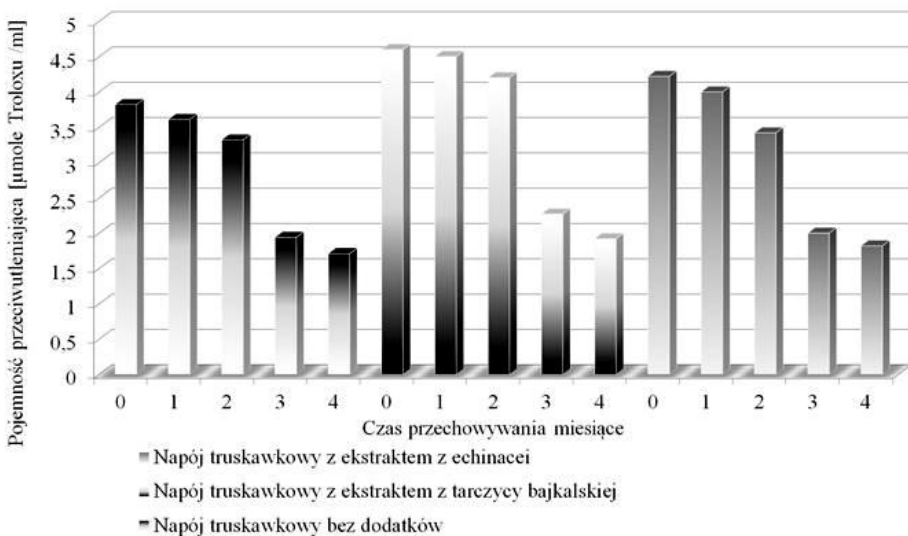
Badając pojemność przeciwutleniającą otrzymanych napojów największą jej wartość stwierdzono w napojach z ekstraktem z tarczycy bajkalskiej 4,6  $\mu$ moli Troloxu/ml (ryc. 2). Napoje te istotnie różniły się w tym względzie od napojów kontrolnych i z dodatkiem ekstraktu z echinacei, które stanowiły oddzielną grupę homogenna. W napojach bez dodatków i wzbogacanych ekstraktem z jeżówki purpurowej właściwości antyoksydacyjne kształtowały się odpowiednio na poziomie 3,8 i 4,2  $\mu$ moli Troloxu/ml. W trakcie przechowywania stwierdzono istotne obniżenie pojemności przeciwutleniających. Po 4 miesiącach aktywność przeciwutleniająca wynosiła 1,7, 1,9 i 1,8  $\mu$ moli Troloxu/ml. Zależność ta

skorelowana ściśle ze zmianami zawartości związków polifenolowych, potwierdza ich kluczowe znaczenie w kształtowaniu potencjału antyoksydacyjnego (9, 10).



Ryc. 1. Zmiany zawartości polifenoli ogółem w napojach truskawkowych w trakcie przechowywania.

Fig. 1. Changes in contents of polyphenols in strawberry drinks during storage.



Ryc. 2. Zmiany pojemności przeciwutleniającej w napojach truskawkowych w trakcie przechowywania.

Fig. 2. Changes in antioxidant capacity in strawberry drinks during storage.

## WNIOSKI

1. Najwyższe tempo zmian degradacyjnych badanych wyróżników jakościowych obserwowano w początkowym okresie przechowywania.

2. W trakcie 4 miesięcznego przechowywania napojów truskawkowych w warunkach chłodniczych stwierdzono statystycznie istotne zmniejszenie zawartości polifenoli ogółem, antocyjanów i obniżenie aktywności przeciwutleniającej.

3. Wykazano, że efekt ochronny w stosunku do badanych substancji bioaktywnych w napojach truskawkowych dawał tylko ekstrakt z tarczycy bajkalskiej.

4. Po przechowywaniu napoje wzbogacane ekstraktem z tarczycy w stosunku do napojów niewzbogacanych zawierały 50% więcej antocyjanów, 11% więcej polifenoli i odznaczały się 12% większą aktywność antyoksydacyjną.

S. Kalisz, I. Ścibisz, M. Mitek

INFLUENCE OF ADDITION OF PLANT EXTRACTS ON CHOSEN QUALITATIVE  
PARAMETERS OF STRAWBERRY DRINKS

Summary

The objective of this study was the assessment of total polyphenolic content and antioxidant activity in strawberry drink with *Scutellaria baicalensis* extract and with *Echinacea* extract. Samples were stored at 4° C without light. During 4 months storage a decrease in anthocyanin and polyphenol content was observed in both drinks and the radical scavenging activity was lower than for control samples. The rate of negative changes and the decrease of the antioxidants properties have the most intensive character at the beginning of the storage.

PIŚMIENNICTWO

1. *Nosecka B., Mierwiński J., Smoleński T., Stępka G., Strojewska I., Szczepaniak I., Świetlik J.*: Rynek owoców i warzyw. Stan i perspektywy, IERiGŻ, Warszawa, 2009; 35, 5-21. - 2. *Li W., Hydamaka A, Lowry L, Beta T.*: Comparison of antioxidant capacity and phenolic compounds of berries, chokecherry and seabuckthorn, *Cent. Eur. J. Biol.*, 2009; 4 (4), 499–506. - 3. *Piljac-Žegarac J, Valek L, Martinez S., Belščak A.*: Fluctuations in the phenolic content and antioxidant capacity of dark fruit juices in refrigerated storage, *Food Chem.*, 2009; 113, 394-400. - 4. *Gao X., Ohlander M., Jeppsson N., Björ L. Trajkovski V.*: Changes in antioxidant effects and their relationship to phytonutrients in fruits of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides L.*) during maturation, *J. Agr. Food Chem.*, 2000; 48, 1485-1490. - 5. *Fuleki T., Francis F.J.*: Quantitative methods for anthocyanins, *J. Food Sci.*, 1968; 33, 72-77. - 6. *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. - 7. *Sikorski E.* (red.): *Chemia Żywności. Składniki Żywności*, 2007; 155-163. - 8. *Oszmiański J., Kalisz B., Kalisz S.*: Influence of skullcap flavones on colour, anthocyanin stability and antioxidant activity of some berry juice, *Fruit Processing*, 2001; 12, 496-500. - 9. *Mitek M., Gasik A.*: Polifenole w żywności. Wpływ na cechy organoleptyczne żywności, *Przem. Spoż.*, 2009; 5, 34-39. - 10. *Kalisz S.*: Wpływ dodatku ekstraktów roślinnych na zawartość polifenoli ogółem, antocyjanów i pojemność przeciwutleniającą napojów

owocowych. Jakość i bezpieczeństwo żywności wyzwaniem XXI wieku, Wyd. Naukowe PTTŻ, Kraków 2010, 135-143.

Adres: 02-776 Warszawa, ul. Nowoursynowska 159c.