

AGNIESZKA NAWIRSKA-OLSZAŃSKA, ANITA BIESIADA,
ALICJA Z. KUCHARSKA, ANNA SOKÓŁ-ŁĘTOWSKA

WPLYW SPOSOBU PRZYGOTOWANIA I WARUNKÓW PRZECHOWYWANIA PRZETWORÓW Z OWOCÓW DYNI OLBRZYMIJ Z DODATKIEM OWOCÓW PIGWOWCA I DERENIA NA ICH WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE

Streszczenie

Celem badań było porównanie składu fizykochemicznego przetworów z dyni, takich jak: przecier, soki przecierowe i soki mętne z dodatkiem pigwowca i derenia, świeżych i po trzymiesięcznym przechowywaniu w temperaturze 4 i 30 °C. Ekstrakt, sucha masa oraz zawartość związków mineralnych we wszystkich produktach były na podobnym poziomie. Przecier i sok przecierowy charakteryzowały się znacznie większą lepkością niż sok mętny. Najwięcej związków bioaktywnych pozostało w produktach mało przetworzonych (przecier, sok przecierowy i sok mętny bez dodatku enzymów) oraz przechowywanych w temp. 4 °C. Wykazano bardzo duży ubytek karotenoidów w przetworach poddawanych procesowi tłoczenia, ilość oznaczonych karotenoidów w soku przecierowym wynosiła 5,02 mg/100 g ś.m, w przecierze 4,07 mg/100 g ś.m, a w sokach mętnych $0,1 \div 0,25$ mg/100 g ś.m. Proces tłoczenia wpłynął również na znaczące obniżenie parametrów barwy. Warunki przechowywania miały istotny wpływ na zmniejszenie zawartości witaminy C oraz polifenoli, a nie wpłynęły znacząco na parametry barwy i zawartość karotenoidów.

Słowa kluczowe: *Cucurbita maxima*, *Chaenomeles japonica*, *Cornus mas*, przecier, sok przecierowy, sok mętny

Wprowadzenie

Owoce dyni olbrzymiej (*Cucurbita maxima* Duch.) są bardzo dobrym, nisko kalorycznym surowcem do przetwórstwa, bogatym przede wszystkim w karotenoidy. Poza tym owoce dyni zawierają znaczną ilość witamin: C, E, B₆, a także pierwiastki, takie jak: potas, fosfor, magnez, żelazo i selen [1, 5, 21]. Owoce dyni można wykorzystać

Dr inż. A. Nawirska-Olszańska, dr inż. A.Z. Kucharska, dr inż. A. Sokół-Łętowska, Katedra Technologii Owoców, Warzyw i Zbóż, Wydz. Nauk o Żywności, ul. Chelmońskiego 37/42, dr hab. inż. A. Biesiada prof. UP, Katedra Ogrodnictwa, pl. Grunwaldzki 24, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, 50-375 Wrocław

zarówno do produkcji przetworów słonych, jak i słodkich. Pewną wadą dyni, która może przyczynić się do jej małego spożycie, jest mdły smak oraz specyficzny ogórkowy zapach. Rozwiązaniem tego problemu może być mieszanie dyni z innymi surowcami w celu uzyskania przetworów o lepszych właściwościach sensorycznych i składzie chemicznym.

Owoce derenia właściwego (*Cornus mas* L.) charakteryzują się dużą zawartością suchej masy, ekstraktu, pektyn, kwasów organicznych, a także witaminy C i polifenoli [4, 20]. Ze względu na tak cenny skład chemiczny mogą one być wykorzystywane do produkcji żywności prozdrowotnej oraz jako dodatek wzbogacający inne produkty żywnościowe. Za ciekawy i wartościowy komponent soków, przecierów, likierów czy cukierków należy uznać również owoce pigwowca japońskiego (*Chaenomeles japonica* Thunb.) o dużej zawartości suchej masy, ekstraktu, włókna, polifenoli i kwasowości (pH 2,6, kwasowość miareczkowa 3,5 % w przeliczeniu na kwas cytrynowy), o bardzo przyjemnym silnym zapachu [19].

Celem badań było porównanie właściwości fizycznych i chemicznych przecierów, soków przecierowych oraz soków mętnych przygotowywanych w różnych technologiach na bazie dyni z dodatkiem pigwowca i derenia.

Material i metody badań

Material badawczy stanowiły przeciery, soki przecierowe i mętne przygotowane w trzech wariantach, w skali laboratoryjnej, na bazie przecieru z owoców dyni olbrzymiej z dodatkiem przecieru z owoców pigwowca i derenia. Badania przeprowadzono zaraz po wykonaniu produktów oraz po trzymiesięcznym przechowywaniu w temp. 4 i 30 °C. Owoce dyni odmiany Karowita pochodziły ze Stacji Badawczo-Dydaktycznej Roślin Warzywnych i Ozdobnych, należącej do Katedry Ogrodnictwa UP we Wrocławiu, owoce pigwowca z Ogrodu Botanicznego we Wrocławiu, a owoce derenia z Arboretum w Bolestraszcach. Świeże owoce dyni, pigwowca i derenia rozdrabniano przez ok. 1 min przy użyciu Termomixu. Przygotowanie poszczególnych przetworów odbywało się w następujący sposób:

- **przeciery**: do rozdrobnionej dyni (65 % v/v) dodawano 10 % pigwowca i 25 % derenia (tak przygotowaną mieszaninę traktowano jako bazę do przygotowania pozostałych produktów) oraz 20 % wody (w stosunku do przecieru owocowego), następnie macerowano w termomiksie przez 10 min w temp. 90 °C;
- **sok przecierowy**: do bazy, dodawano 0,02 % preparatu pektolitycznego, Pectinex Smash XXL oraz 20 % wody (w stosunku do przecieru owocowego), następnie macerowano w termomiksie przez 3 h w temp. 45 °C;
- **sok mętny 1**: rozdrobnioną bazę tłoczono bez maceracji i bez dodatku żadnych preparatów pektolitycznych;

- sok mętny 2: do bazy dodawano 0,05 % preparatu pektolitycznego, Pectinex Smash XXL oraz 20 % wody (w stosunku do przecieru owocowego), następnie macerowano w termomiksie przez 3 h w temperaturze 45 °C, następnie tłoczono;
- sok mętny 3: do bazy dodawano 0,05 % preparatu pektolitycznego, Pectinex Smash XXL oraz 0,05 % preparatu amyloglukozydazy AMYLASE AG XXL i 20 % wody (w stosunku do przecieru owocowego), następnie macerowano w termomiksie przez 1,5 h w temp. 50 °C, następnie tłoczono.

Wszystkie przetwory umieszczano w słoikach o pojemności 120 ml, które pasteryzowano przez 30 min, w temp. 85 °C.

Charakterystyka chemiczna przetworów obejmowała określenie zawartości: ekstraktu według PN-90/A-75101/02 [12], suchej masy według PN-90/A- 75101/03 [13], popiołu według PN-90/A-75101/08 [14], witaminy C jako kwasu L-askorbinowego według PN-90/A-75101/11 [15], karotenoidów ogółem według PN-90/A 75101/12 [16], zawartości polifenoli ogółem metodą Folina-Ciocalteu'a (w przeliczeniu na kwas galusowy) [9]. Oznaczenie polifenoli ogółem wykonywano w ekstraktach metanolowych (80 % v/v, stosunek materiału do odczynnika ekstrahującego 1 : 5).

Pomiary lepkości prowadzono przy użyciu lepkościomierza BROOKFIELD LV, DV-II-Pro (wrzeczono numer 64, obroty 10, czas 30 s). Wynik odczytywano w Pa·s.

Pomiaru barwy dokonywano w systemie klasyfikacji barw CIE Lab przy użyciu kolorymetru Color Quest XE firmy HunterLab. Pomiarów dokonywano przy użyciu iluminantu D₆₅ dla obserwatora 10°. Przetwory umieszczano w kuwetach o grubości 2 cm. Pomiaru dokonywano w świetle odbitym.

W sokach mętnych oznaczano mętność i obliczano zmętnienie. Badanie mętności wykonywano za pomocą mętnościomierza (Hanna Instrument, Hi 937003 MICROPROCESSOR). Zmętnienie obliczano z równania:

$$Z [\%] = (Z_c/Z_0) \times 100$$

gdzie: Z₀ i Z_c – mętność przed i po wirowaniu przy obrotach 4200 g przez 15 min w temp. 20 °C [11].

Analizę statystyczną przeprowadzono stosując jednoczynnikową analizę wariancji (ANOVA). Różnice oceniano testem Duncana, przy poziomie istotności p<0,05. Do obliczeń statystycznych zastosowano program komputerowy Statistica 8.1. Wszystkie analizy wykonano w trzech powtórzeniach. Wyniki podano w przeliczeniu na świeżą masę przetworów.

Wyniki i dyskusja

Podstawowy skład chemiczny oraz lepkość dyniowego przecieru, soku przecierowego i trzech wariantów soku mętnego z dodatkiem owoców pigwowca i owoców derenia, przed i po 3 miesiącach przechowywania w temperaturze 4 i 30 °C, przedsta-

wiono w tab. 1. W literaturze fachowej brakuje doniesień na temat przecierów, soków przecierowych i mętnych na bazie owoców dyni.

Zawartość ekstraktu w większości badanych przetworów bez przechowywania była na podobnym poziomie 8,0 - 8,3 %, tylko w soku przecierowym znacząco odbiegała od tej wartości i wynosiła 6,3 %. Po przechowywaniu oznaczona zawartość ekstraktu na ogół malała, najmniejszą różnicę odnotowano w soku przecierowym z 6,3 do 6,2 %, a największą w przecierze przechowywanym w temp. 4 °C (z 8,2 do 7,7 %). Warunki przechowywania nie miały istotnego wpływu na zawartość ekstraktu.

Zawartość suchej masy w analizowanych przetworach wahała się od 10,48 do 7,33 %, a po przechowywaniu w większości przypadków nieznacznie wzrosła, wyjątek stanowił sok przecierowy 2 uzyskany po tłoczeniu z dodatkiem preparatu pektolitycznego, Pectinex Smash XXL. Większy przyrost tego parametru stwierdzono w przypadku przechowywania w warunkach chłodniczych. W badaniach Skupień i wsp. [17], nad składem homogenizowanych truskawek z dodatkiem cukru przechowywanych w stanie zamrożonym przez 6 i 12 miesięcy, stwierdzono po 6 miesiącach nieznaczny ubytek suchej masy, natomiast po 12 miesiącach jej zwiększenie.

We wszystkich przetworach po przechowywaniu odnotowano znaczne zmniejszenie zawartości związków mineralnych w postaci popiołu. Początkowa jego zawartość wahała się od 0,79 do 1,70 %, po przechowywaniu zmniejszyła się: w warunkach chłodniczych do 0,66 ÷ 0,84 %, natomiast w warunkach cieplarnianych do 0,46 ÷ 0,74 %. Największy ubytek związków mineralnych zaobserwowano w soku mętym 2 – uzyskanym poprzez tłoczenie z dodatkiem preparatu pektolitycznego, Pectinex Smash XXL, przechowywanym w warunkach chłodniczych (z 1,70 do 0,74 %). Analiza statystyczna wykazała istotny wpływ warunków przechowywania na zmianę zawartości związków mineralnych.

Największą lepkością charakteryzował się przecier i sok przecierowy. Po przechowywaniu w obu tych przetworach zaobserwowano zwiększenie wartości tego parametru, najwięcej w przecierze przechowywanym w temperaturze 30 °C (o 50 %). W soku przecierowym po przechowywaniu w temp. 30 °C wzrost tego parametru był statystycznie nieistotny, a w temp. 4 °C statystycznie lepkość zwiększyła się o 28 %. Lepkość soków mętnych, bez względu na sposób ich uzyskania, była niewielka, a po przechowywaniu nieznacznie zmalała, nie były to jednak różnice statystycznie istotne. W badaniach Nawirskiej-Olszańskiej i wsp. [7] nad przecierami z dyni z dodatkiem m.in. derenia i pigwowca oznaczona lepkość była znacznie mniejsza, wynikać to może z innej technologii przygotowywania przecieru. Badając wpływ różnych preparatów enzymatycznych na jakość soków z jabłek Oszmiański i wsp. [11] zaobserwowali zmniejszenie lepkości pod wpływem preparatów enzymatycznych, natomiast jej wzrost po 6-miesięcznym okresie przechowywania. Zwiększenie lepkości po przechowywaniu w przecierach dereniowych z dodatkami zaobserwowali również Kucharska i wsp. [3].

T a b e l a 1

Zawartość ekstraktu, suchej masy i popiołu oraz lepkość w przetworach na bazie dyni z dodatkiem owoców pigwowca i owoców derenia przed i po 3-miesięcznym przechowywaniu w temperaturze 4 i 30 °C.

Content of extract, dry matter, and ash in, and viscosity of pumpkin preserves with added Japanese quince and cornelian cherry before and after 3 month storage at 4 °C and 30° C.

Przetwory Preserves	Ekstrakt Extract [%]			Sucha masa Dry matter [%]			Popiół Ash [%]			Lepkość Viscosity [Pa s]		
	0	3 L	3 C	0	3 L	3 C	0	3 L	3 C	0	3 L	3 C
Przecier Puree	8,2 ± 0,14bA	7,7 ± 0,11cB	7,9 ± 0,12aB	10,48 ± 0,16aA	10,66 ± 0,14aB	10,49 ± 0,12aA	1,10 ± 0,28cA	0,84 ± 0,35aB	0,71 ± 0,16a,bC	122,70 ± 10,25aB	211,15 ± 14,94aA	249,50 ± 4,39aA
Sok przecierowy Puree juice	6,3 ± 0,07dA	6,2±0,07d B	6,2±0,07c B	7,85±0,11 cC	8,33±0,11 bA	8,04±0,07 cB	0,79±0,08 dA	0,66±0,10 dB	0,46±0,06 dC	44,09±5,6 9bB	62,99±2,2 9bA	48,89±1,3 7bB
Sok mętny 1 Cloudy juice 1	8,0 ± 0,13cA	7,7 ± 0,11cB	7,7 ± 0,09bB	7,33 ± 0,11dC	7,99 ± 0,10eA	7,65 ± 0,09eB	1,10 ± 0,05cA	0,76 ± 0,33cB	0,63 ± 0,19cC	2,21 ± 0,28cA	2,12 ± 0,69cB	2,09 ± 0,57cC
Sok mętny 2 Cloudy juice 2	8,3±0,19a A	8,0±0,12b B	8,1±0,14a B	9,92±0,12 bA	8,09±0,09 dC	8,23±0,10 bB	1,70±0,12 aA	0,76±0,15 cB	0,74±0,15 aB	1,72±0,64 cA	1,41±0,31 cC	1,56±0,18 cB
Sok mętny 3 Cloudy juices3	8,3 ± 0,19aA	8,1 ± 0,12aB	8,1 ± 0,12aB	7,89 ± 0,09cC	8,14 ± 0,06c,dA	7,95 ± 0,12dB	1,40 ± 0,13bA	0,79 ± 0,06aB	0,73 ± 0,21aC	1,63 ± 0,81cA	1,51 ± 0,04cC	1,59 ± 0,34cB

Objaśnienia:/ Explanatory notes:

0 – przed przechowywaniem / before storage; 3L – przechowywane przez 3 miesiące w temp. 4 °C / after 3 month storage at 4 °C; 3 C - przechowywane przez 3 miesiące w temp. 30 °C / after 3 month storage at 30 °C; Litery a, b, c... w kolumnach oznaczają różnice statystycznie istotne (p < 0,05) / The letters a, b, c... in the columns denote statistically significant differences (p < 0,05); Litery A, B, C w wierszach w obrębie oznaczenia, oznaczają różnice statystycznie istotne (p < 0,05) / The letters A, B, C in the line, within the markings, denote statistically significant differences (p < 0,05).

Tabela 2

Zawartość wybranych składników bioaktywnych w przetworach na bazie dyni z dodatkiem owoców pigwowca i owoców derenia przed i po 3-miesięcznym przechowywaniu w temp. 4 i 30 °C.
 Content of selected bioactive components in pumpkin preserves enriched with Japanese quince and cornelian cherry before and after 3 month storage at a temperature of 4° C and 30° C.

Przetwory Preserves	Witamina C Vitamin C [mg/100g ś.m.]		Karotenoidy Carotenoids [mg/100g ś.m.]		Polifenole ogółem Total polyphenols [mg GAE/100g ś m]		
	0	3 L	0	3 L	0	3 L	3 C
Przecier Puree	5,82 ± 0,14aA	4,85 ± 0,31aB	5,07 ± 0,07aA	4,00 ± 0,04aB	34,51 ± 2,39aA	29,84 ± 2,93aB	13,20 ± 1,25aC
Sok przecierowy Puree juice	5,60 ± 0,11bA	4,25 ± 0,04bB	4,02 ± 0,11bA	3,78 ± 0,08bB	33,15 ± 1,37bA	26,34 ± 1,29bB	12,36 ± 1,69bC
Sok mętny 1 Cloudy juice 1	5,66 ± 0,13bA	3,39 ± 0,08cB	0,35 ± 0,07cA	0,30 ± 0,06cB	22,37 ± 1,72cA	15,97 ± 2,08b,cB	12,60 ± 1,28bC
Sok mętny 2 Cloudy juice 2	3,10 ± 0,19cA	2,64 ± 0,09dB	0,12 ± 0,01dA	0,08 ± 0,00dB	17,15 ± 1,75dA	15,63 ± 1,31cA	9,26 ± 0,64cC
Sok mętny 3 Cloudy juice 3	3,32 ± 0,26cA	2,60 ± 0,18dB	0,10 ± 0,00dA	0,07 ± 0,00dB	16,80 ± 1,68dA	15,02 ± 1,04dA	8,65 ± 0,81dC

Objaśnienia: patrz tab. 1/ Explanatory notes: See Tab. 1.

Oznaczona zawartość witaminy C w badanych produktach wahała się od 3,10 do 5,82 mg/100 g ś.m. Dodatek preparatów enzymatycznych spowodował jej zmniejszenie. Warunki przechowywania istotnie wpływały na poziom witaminy C w badanych przetworach. Przechowywanie we wszystkich przypadkach wpłynęło na zmniejszenie zawartości tej witaminy, jednak jej ubytek był znacznie mniejszy podczas przechowywania w temp. 4 °C niż w 30 °C. Straty zawartości witaminy C podczas przechowywania w temp. 30 °C sięgały 67 %, a w temp. 4 °C – 40 %. Wyniki te pozostają w zgodzie z wynikami uzyskanymi przez Mazurka i Jamroza [6], którzy stwierdzili znacznie większy ubytek witaminy C w sokach przetrzymywanych w temp. 21 niż w 4 °C. Warto podkreślić, że większą stratę witaminy C wykazano w przetworach w których jej początkowa zawartość była większa (w przecierze z 5,82 do 1,92 mg/100 g ś.m., a w soku mętym 2 z 3,10 do 1,33 mg/100 g ś.m.). Przetwory z dyni, surowca bogatego w karotenoidy (2 - 10 mg/100 g ś.m.) [5, 8], zawierały także znaczące ilości tych składników. W badaniach Biesiady i wsp. [1] dynia odmiany Karowita zawierała 8,52 mg karotenoidów w 100 g ś.m. Dodatek owoców pigwowca i derenia oraz dodatek preparatów pektolitycznych i cały proces przetwarzania spowodował zmniejszenie zawartości tego składnika. Największy wpływ na zmniejszenie zawartości karotenoidów w otrzymanych produktach miał proces tłoczenia, po którym nastąpił ubytek ich zawartości z 5,04 mg/100 g ś.m. w przecierze do 0,35 mg/100 g ś.m. w soku mętym bez dodatku preparatów enzymatycznych, a jedynie tłoczonym. Dodatek preparatów enzymatycznych zmniejszył jeszcze bardziej ich zawartość w produkcie końcowym (do 0,1 ÷ 0,12 mg/100 g ś.m.). Przechowywanie wpłynęło w istotny sposób na zmniejszenie zawartości karotenoidów, jednak warunki, w jakich oceniane produkty były przechowywane, nie miały już statystycznie istotnego wpływu na ich zawartość. Wyniki uzyskane w niniejszych badaniach potwierdzają wcześniejsze badania Nawirskiej-Olszańskiej i wsp. [7] nad wpływem dodatku owoców pigwowca i owoców derenia do przecierów z dyni, na zmniejszenie zawartości karotenoidów.

Technologia produkcji soków wpływa istotnie na zawartość związków fenolowych, co udowodnili Spanos i wsp. [18] oraz Cliff i wsp. [2]. Znaczne różnice zawartości polifenoli w przetworach spowodowane mogą być również warunkami prowadzenia procesu technologicznego, które mogą istotnie wpłynąć na ich zawartość w produkcie końcowym. Straty polifenoli związane z tłoczeniem surowca mogą sięgać nawet 50 % [10]. Stąd też w badaniach własnych ich największa zawartość została oznaczona w najmniej przetworzonych i nieprzechowywanych produktach. Istotnie większą degradację związków polifenolowych stwierdzono po przechowywaniu w temp. 30 °C. W przypadku soków mętnych 2 i 3 nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic pomiędzy sokami bez przechowywania i przechowywanych w warunkach chłodniczych.

Przecier i sok przecierowy charakteryzowały się istotnie wyższą wartością parametru L*, odpowiadającym za jasność barwy, parametrem a*, określającym udział

barwy od czerwonej do zielonej i parametrem b*, określającym udział barwy od żółtej do niebieskiej w postrzeganej barwie (tab. 3).

Tabela 3

Parametry barwy L*, a*, b* przetworów na bazie dyni z dodatkiem owoców pigwowca i owoców derenia przed i po 3-miesięcznym przechowywaniu w temp. 4 i 30 °C.

Colour parameters L*, a*, b* of pumpkin preserves with added Japanese quince and cornelian cherry before and after 3 month storage at 4° C and 30° C.

Przetwory Preserves	Parametr L* Parameter L*			Parametr a* Parameter a*			Parametr b* Parameter b*		
	0	3 L	3 C	0	3 L	3 C	0	3 L	3 C
Przecier Puree	41,12 ± 0,01aC	42,52 ± 0,02aB	43,27 ± 0,01aA	21,72 ± 0,01aA	19,96 ± 0,16aB	16,20 ± 0,15aC	20,45 ± 0,18aC	21,75 ± 0,35aB	22,71 ± 0,28aA
Sok przecierowy Puree juice	41,08 ± 0,07aC	41,36 ± 0,03bB	43,22 ± 0,06aA	20,86 ± 0,11bA	16,30 ± 0,06bB	14,99 ± 0,09bC	20,87 ± 0,11aB	20,02 ± 0,10bC	22,21 ± 0,08aA
Sok mętny 1 Cloudy juice 1	30,96 ± 0,13bC	32,44 ± 0,22cB	36,51 ± 0,04bA	5,26 ± 0,07cA	3,48 ± 0,19cB	2,58 ± 0,01cC	5,01 ± 0,01bB	5,49 ± 0,33cA	2,03 ± 0,05bC
Sok mętny 2 Cloudy juice 2	27,65 ± 0,09dC	28,12 ± 0,04eB	28,72 ± 0,03cA	4,96 ± 0,01cA	3,18 ± 0,15cB	1,65 ± 0,04cC	0,95 ± 0,03cA	0,71 ± 0,15dC	0,80 ± 0,21bB
Sok mętny 3 Cloudy juice 3	28,45 ± 0,06cC	29,22 ± 0,17dA	28,66 ± 0,05cB	5,27 ± 0,05cA	3,38 ± 0,21cB	2,00 ± 0,06cC	0,92 ± 0,01cB	0,94 ± 0,06dB	1,43 ± 0,13bA

Objaśnienia: patrz tabela 1/ Explanatory notes: See Table 1.

Tabela 4

Mętność i zmętnienie soków mętnych na bazie dyni z dodatkiem owoców pigwowca i owoców derenia przed i po 3-miesięcznym przechowywaniu w temp. 4 i 30 °C.

Cloudiness and muddiness of pumpkin cloudy juices with added Japanese quince and cornelian cherry before and after 3 month storage at 4° C and 30° C.

Przetwory Preserves	Mętność Turbidity [NUT]			Zmętnienie Turbidity stability [%]		
	0	3 L	3 C	0	3 L	3 C
Sok mętny 1 Cloudy juice 1	797 ± 4,39aC	938 ± 8,25aB	1600 ± 6,93aA	14,9b ± 0,39A	9,2 ± 0,21bB	6,4 ± 0,18bB
Sok mętny 2 Cloudy juice 2	188 ± 1,37cC	250 ± 5,69bB	465 ± 1,72bA	34,6a ± 0,74A	17,6 ± 0,57aB	11,0 ± 0,56aB
Sok mętny 3 Cloudy juice 3	305 ± 9,72bB	334 ± 1,28cA	347 ± 1,06cA	12,1b ± 0,77A	2,5 ± 0,32cB	1,4 ± 0,21cB

Objaśnienia: patrz tabela 1/ Explanatory notes: / See Table 1.

Proces przechowywania spowodował rozjaśnienie badanych przetworów. Poza sokiem mętym 3 jasność pozostałych produktów była największa po przechowywaniu w temp. 30 °C. Warunki przechowywania w istotny sposób wpłynęły na jasność produktów. Największy udział barwy czerwonej miały produkty w chwili przygotowania, przechowywanie spowodowało istotne obniżenie tego parametru, większe w przypadku przechowywania w temp. 30 °C. Związane jest to zapewne z degradacją antocyjanów obecnych w dereniu. Zmiany wartości parametr b^* nie wykazywały jednakowych tendencji, uzależnione były od rodzaju produktu. Proces przechowywania w różny sposób wpłynął na jego wartość. Zmiany parametrów barwy a^* i b^* wskazują na zachodzenie negatywnych procesów brązowienia produktów podczas przechowywania, szczególnie w temp. 30 °C. Analogiczne zmiany zaobserwowali Kucharska i wsp. [3], badając wpływ przechowywania na przecieri dereniowe z dodatkami.

Dodatkowo w sokach mętnych zbadano mętność i obliczono ich zmętnienie, wyniki zestawiono w tab. 4. W trakcie przechowywania mętność soków wzrastała, większy jej przyrost wystąpił w wyższej temperaturze. Z obliczeń statystycznych wynika, że warunki przechowywania miały istotny wpływ na mętność większości badanych soków. Również dodatek preparatów enzymatycznych w istotny sposób wpłynął na badaną cechę. Najmniejszą zmianą mętności po procesie przechowywania charakteryzowała się sok 3. Obserwacje te pozostają w zgodzie z wynikami badań Oszmiańskiego i wsp. [11] nad mętnością soków jabłkowych z dodatkiem różnych preparatów enzymatycznych.

Obliczona stabilność mętności soków po przechowywaniu zmalała. Stwierdzono, że warunki przechowywania nie miały istotnego wpływu na obniżenie się tego parametru. Najbardziej, o 88 %, zmalało zmętnienie soku 3, z dodatkiem preparatu pektolitycznego i amyloglukozydazy. Z badań Oszmiańskiego i wsp. [11] wynika, że zmętnienie soków jabłkowych, z dodatkiem preparatów enzymatycznych, po 6 miesiącach przechowywania zwiększyło się, dodatkowo stabilność mętności w sokach jabłkowych była wyższa niż w sokach dyniowych z dodatkiem owoców pigwowca i owoców derenia. Taka rozbieżność podyktowana może być właściwościami surowca wykorzystanego do produkcji soków mętnych.

Wnioski

1. Przechowywanie w warunkach chłodniczych miało istotny wpływ na zmniejszenie strat związków mineralnych oznaczonych jako popiół, witaminy C, polifenoli ogółem, a także mniejsze zachowanie barwy (parametru a^*) w otrzymanych przetworach z owoców dyni olbrzymiej.
2. Przecier i sok przecierowy z owoców dyni olbrzymiej można zaliczyć do przetworów bogatych w karotenoidy. Proces tłoczenia miał bardzo istotny wpływ na zmniejszenie ich zawartości w otrzymanych produktach.

3. Proces tłoczenia oraz warunki przechowywania w istotny sposób wpłynęły na zmniejszenie zawartości polifenoli ogółem w badanych przetworach.
4. Stabilność mętności badanych soków po przechowywaniu była niewielka od 1,4 do 11 % w temp. 30 °C i od 2,5 do 17,6 % w temp. 4 °C.

Literatura

- [1] Biesiada A., Nawirska A., Kucharska A.Z., Sokół-Lętowska A.: The effect of nitrogen fertilization methods on yield and chemical composition of pumpkin (*Cucurbita maxima*) fruits before and after storage. *Vegetable Crops Research Bulletin*, 2009, **70**, 202-211.
- [2] Cliff M., Dever M.C., Gayton R.: Juice extraction process and apple cultivar influence on juice properties. *J. Food Sci.*, 1991, **56** (6), 1614-1617, 1627.
- [3] Kucharska A.Z., Kowalczyk K., Nawirska-Olszańska A., Sokół-Lętowska A.: Wpływ dodatku aronii, truskawek i malin na skład fizykochemiczny przecieru dereniowego. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2010, **4** (71), 95-106.
- [4] Kucharska A.Z., Sokół-Lętowska A., Piórecki N.: Differentiation of chemical composition of fruits from *Cornus mas* L. International Scientific Conference Quality of Horticultural Production, Lednice, Czech Republic 2007, May 30-31, pp. 285-294.
- [5] Kunachowicz, H., Nadolna, I., Przygoda, B., Iwanowicz, K.: Tabele składu i wartości odżywczej żywności. Wyd. Lek. PZWL, Warszawa 2005.
- [6] Mazurek A., Jamroz J.: Stabilność witaminy C w sokach owocowych i nektarze z czarnej porzeczki podczas przechowywania, *Acta Agrophysica*, 2010, **16** (1), 93-100.
- [7] Nawirska-Olszańska A., Biesiada A., Sokół-Lętowska A., Kucharska A.Z.: Content of bioactive compounds and antioxidant capacity of pumpkin puree enriched with Japanese quince, cornelian cherry, strawberry and apples. *Acta Sci. Pol., Technol. Aliment.*, 2011, **10** (1), 51-60.
- [8] Niewczas J., Mitek M.: Wpływ przechowywania nowych odmian dyni olbrzymiej (*Cucurbita maxima*) na wybrane parametry składu chemicznego. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2007, **5** (54), 155-164.
- [9] Olszen M.E., Andersson S., Oredsson S., Berglund R.H., Gustavsson K.R.: Antioxidant levels and inhibition of cancer cell proliferation in vitro by extracts from organically and conventionally cultivated strawberries. *J. Agric. Food Chem.*, 2006, **54**, 1248-1255.
- [10] Oszmiański J.: Soki owocowe o wysokiej aktywności biologicznej. *Przem. Ferm. Owoc. Warz.*, 2007, **4**, 12-14.
- [11] Oszmiański J., Wojdyło A., Kolniak J.: Effect of pectinase treatment on extraction of antioxidant phenols from pomace, for the production of puree-enriched cloudy apple juices. *Food Chem.*, 2011, **127**, 623-631.
- [12] PN-90/A-75101/02 Przetwory owocowe i warzywne. Przygotowanie próbek i metody badań fizykochemicznych. Oznaczenie zawartości ekstraktu ogólnego.
- [13] PN-90/A-75101/03 Przetwory owocowe i warzywne. Przygotowanie próbek i metody badań fizykochemicznych. Oznaczenie zawartości suchej masy metodą wagową.
- [14] PN-90/A-75101/08 Przetwory owocowe i warzywne. Przygotowanie próbek i metody badań fizykochemicznych. Oznaczenie zawartości popiołu ogólnego i jego alkaliczności.
- [15] PN-90/A-75101/11 Przetwory owocowe i warzywne. Przygotowanie próbek i metody badań fizykochemicznych. Oznaczenie zawartości witaminy C.
- [16] PN-90-75101/12 Przetwory owocowe i warzywne. Przygotowanie próbek i metody badań fizykochemicznych. Oznaczenie zawartości karotenoidów ogółem.
- [17] Skupień K., Wójcik-Stopczyńska B.: Ocena jakości przecierów z truskawek odmiany „Elsanta”. *Acta Sci. Pol., Technol. Aliment.* 2005, **4** (2), 25-35.

- [18] Spanos G.A., Wrolstad R.E., Hestherbell D.A.: Influence of processing and storage on the phenol composition of apple juice. *J. Agric. Food Chem.*, 1990, **38**, 1572-1579.
- [19] Thomas, M., M.J. Crépeau, K. Rumpunen, and J.-F. Thibault.: Dietary fibre and cell-wall polysaccharides in the fruits of Japanese quince (*Chaenomeles japonica*). *Lebensmittel-Wissenschaft Technologie*, 2000, **33**, 24-131.
- [20] Tural S., Koca I.: Physico-chemical and antioxidant properties of cornelian cherry fruits (*Cornus mas* L.) grown in Turkey. *Sci. Hortic.*, 2008, **116**, 362-366.
- [21] USDA National Nutrient Database for Standard Reference. 2004, Nutritional value of pumpkin and winter squash. Release **17**.

EFFECT OF PRODUCTION METHOD AND STORAGE CONDITIONS OF PUMPKIN PRESERVES ENRICHED WITH JAPANESE QUINCE AND CORNELIAN CHERRY ON THEIR PHYSICAL-CHEMICAL PROPERTIES

S u m m a r y

The objectives of the study was to compare the physical and chemical composition of fresh and 3-month stored pumpkin preserves, such as purees, puree juices, and cloudy juices, all of them enriched with the Japanese quince and cornelian cherry; the preserves were stored at a temperature of 4 °C and 30 °C. The extracts, the dry matter, and the content of mineral compounds were similar in all of the products. The puree and puree juice were characterized by a much higher viscosity level than the cloudy juice. The largest amounts of bioactive compounds were detected in the lowly processed products (puree, puree juice, and cloudy juice with no enzymes added) and in those stored at 4 °C. In the products pressed, it was found that the loss of carotenoids was the highest; the quantity of carotenoids determined in the puree juice was 5.02 mg/100 g FM, in the puree: 4.07 mg/100 g FM, and in the cloudy juices: between 0.1 and 0.25 mg/100g FM. The pressing process impacted also the colour parameters and caused a significant deterioration thereof. The storage conditions contributed significantly to the decrease in the content of vitamin C and polyphenols; however, they did not significantly impact the colour parameters or the content of carotenoids.

Key words: *Cucurbita maxima*, *Chaenomeles japonica*, *Cornus mas*, puree, puree juice, cloudy juice ☒