

**Олександр ДЬЯКОВ,
Світлана БЕЛІНСЬКА**

СПОЖИВНА ЦІННІСТЬ ШВИДКОЗАМОРОЖЕНИХ КУПАЖОВАНИХ СОКІВ ІЗ М'ЯКОТТЮ

Досліджено споживну цінність швидкозаморожених соків із м'якоттю. Виявлено загальну тенденцію до незначного зниження вмісту цукрів і підвищення вмісту органічних кислот під час заморожування та низькотемпературного зберігання протягом 12 місяців. Встановлено відсутність впливу холодильної обробки на вміст пектинових речовин і беталаїнових пігментів.

Ключові слова: споживна цінність, швидкозаморожені соки з м'якоттю, розчинні сухі речовини, загальний цукор, глюкоза, фруктоза, сахароза, титрована кислотність, цукрово-кислотний індекс, пектинові речовини, беталаїнові пігменти.

© Олександр Дьяков, Світлана Белінська, 2014

Дьяков А., Белинская С. Потребительская ценность быстрозамороженных купажированных соков с мякотью. Исследована потребительская ценность быстрозамороженных соков с мякотью. Выявлена общая тенденция к незначительному снижению содержания сахаров и повышению содержания органических кислот при замораживании и низкотемпературном хранении в течение 12 месяцев. Установлено отсутствие влияния холодильной обработки на содержание пектиновых веществ и бета-лаиновых пигментов.

Ключевые слова: потребительская ценность, быстрозамороженные соки с мякотью, растворимые сухие вещества, общий сахар, глюкоза, фруктоза, сахароза, титруемая кислотность, сахарно-кислотный индекс, пектиновые вещества, бета-лаиновые пигменты.

Постановка проблеми. Рівномірне споживання плодів і овочів свіжими та переробленими протягом року є однією з умов раціонального харчування. Різноманітний склад вітамінів, легкозасвоюваних вуглеводів, органічних кислот, мінеральних речовин тощо зумовлює позитивний вплив плодоовочевих продуктів на обмінні процеси в організмі людини та сприяє підвищенню його резистентності.

Враховуючи сезонність вирощування більшості видів плодів і овочів, особливого значення в структурі харчування набувають продукти їх перероблення, зокрема соки. Сік містить майже всі компоненти, характерні для свіжих плодів і овочів [1]. Споживні властивості соків зумовлені перш за все їхніми органолептичними характеристиками, вмістом цукрів, зокрема, глюкози, фруктози та сахарози, барвних і пектинових речовин. Наявність у соках пектинів визначає їх радіопротекторну та антиоксидантну дію, яка виявляється у здатності пектину зв'язувати й виводити з організму радіоактивні елементи, важкі метали тощо. Саме ці властивості є найбільш характерними для соків із м'якоттю.

Популярність соків у всьому світі зростає. Українці споживають в середньому майже 11 л соку на рік, тоді як європейці – в три, а американці – в п'ять разів більше [2]. У структурі споживання частка соків прямого віджиму в країнах Європи становить 17 %, в Україні – ледь досягає 1 % [3]. Тобто ринок соків України представлено переважно відновленими соками. Проте в його структурі відсутні заморожені соки з м'якоттю, які могли б слугувати альтернативою пастеризованим сокам і фруктовому льоду.

Проблемі збереження споживної цінності продуктів переробки плодів і овочів присвячено дослідження багатьох науковців – Л. В. Метлицького [4], А. Т. Марха, [5], Т. В. Щербакової [6], О. О. Горячової [7], Л. Ю. Тележенко [8], зокрема, заморожених плодоовочевих продуктів – Н. Я. Орлової [9], А. А. Дубініної [10], Р. Ю. Павлюк [11], Н. М. Осокіної [12], А. В. Пак [13], Ф. Ю. Ялпачика [14] та інших.

Мета роботи – дослідження споживної цінності швидкозаморожених соків із м'якоттю.

Матеріали та методи. Об'єкти дослідження – швидкозаморожені соки з м'якоттю, які отримано із сортів плодів і овочів: дині *Амал*, кавуна *Херсонський*, яблук *Голден Делішес*, моркви *Канада*, селери *Гігант* і буряка *Бордо*.

Для поліпшення органолептичних властивостей швидкозаморожених соків запропоновано купажування яблучного, морквяного та селерового соків у співвідношенні 60, 30 та 10 %, яблучного та бурякового – 80 та 20 % відповідно [15]. Для стабілізації кольору та консистенції додавали в розчиненому стані, г/100 г: природний полісахарид камедь ксантанову (у трикомпонентний сік – 0.04, двокомпонентний – 0.05, у сік із дині – 0.025, у сік із кавуна – 0.02); цукор білий – 3.0 в усі соки окрім соку з кавуна (5.0); аскорбінову кислоту – 0.005. Контрольними варіантами слугували соки без добавок.

У досліджуваних (Д) і контрольних (К) варіантах соків вміст розчинних сухих речовин (РСР) визначено рефрактометричним методом на *ИРФ-454 Б2М* [16, с. 2–3]; загального цукру та сахарози – фотоколориметричним методом на *КФК 3-01* [17, с. 8–11]; загальну кислотність у перерахунку на яблучну кислоту – титруванням [18, с. 5–6]. Спектрофотометричним методом на *Specord 210* визначено вміст глюкози та фруктози – [19, с. 15–16], протопектину та розчинного пектину – [20, с. 179–180], беталаїнових пігментів бетаїну та бетаніну – [20, с. 124, 126–128]. Усі показники визначено у свіжоприготовлених соках, свіжозаморожених (через 24 год.) та протягом 12 міс. зберігання при температурі мінус 20 ± 2 °С із періодичністю у 3 міс.

Результати досліджень. Оскільки соки – це рідкі продукти, в яких розчинені сухі речовини вихідної сировини, то дослідження споживної цінності розпочато з визначення вмісту РСР (*табл. 1*). Найвищий вміст РСР у яблучно-морквяно-селеровому та яблучно-буряковому соках, що зумовлено особливостями хімічного складу сировини. Встановлено, що під час заморожування в досліджуваних і контрольних варіантах соків відбувається зниження вмісту РСР. У перших зміни становлять від 0.6 до 1.9 % – залежно від виду соку, в контрольних – від 0.9 до 2.0 %. Зміни протягом 12 міс. зберігання порівняно зі свіжозамороженими зразками соку є незначними і для контрольних і досліджуваних варіантів перебувають у межах від 0.3 до 1.0 %, що свідчить про стабілізацію їх споживних властивостей.

Відомо, що в рослинній сировині частка цукрів від загальної кількості РСР становить приблизно 80 %. Проте у формуванні смакових властивостей соків визначальним є не лише абсолютний вміст цукрів і кислот, а й їх кількісне співвідношення та якісний склад цукрів. Саме тому визначено вміст загального цукру, глюкози, фруктози, сахарози, титрованих кислот і на основі отриманих даних розраховано цукрово-кислотний індекс з урахуванням солодкості сахарози – 1.0, глюкози – 0.76 та фруктози – 1.56 (див. *табл. 1*) [21].

Таблиця 1

Вміст цукрів та кислот у соках із м'якоттю

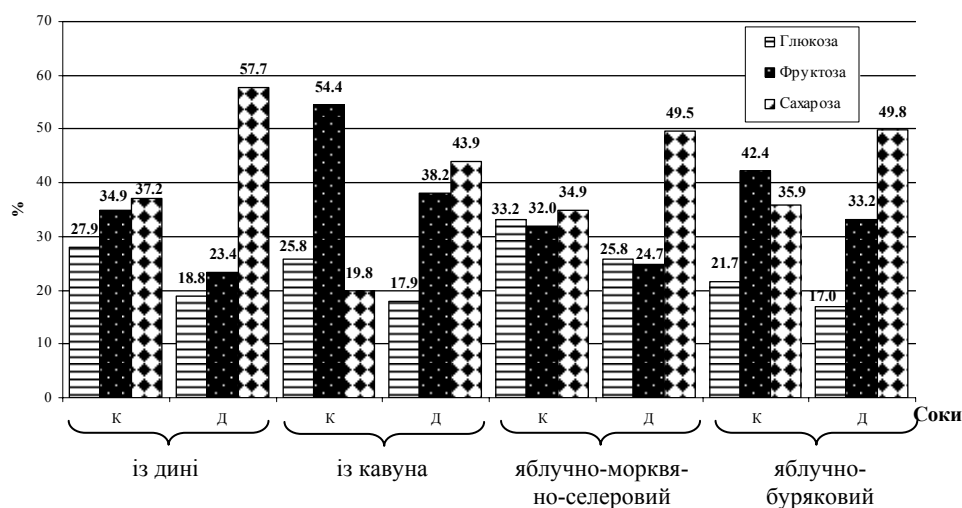
 $p \geq 0.95; n = 5$

Найменування соку	Варіант досліду	Етап дослідження	Термін зберігання, міс.	Вміст, %						Цукрово-кислотний індекс	
				РСР	загального цукру	глюкози	фруктози	сахарози	титрованих кислот		
Із дині	К	До заморожування	–	6.45	5.26	1.44	1.80	1.92	0.152	38.3	
			с/з*	6.32	5.16	1.41	1.76	1.86	0.161	35.3	
		Після заморожування	3	6.30	5.12	1.40	1.74	1.85	0.163	34.5	
			6	6.29	5.09	1.39	1.73	1.85	0.165	34.0	
			9	6.27	5.05	1.38	1.73	1.84	0.168	33.3	
			12	6.26	5.02	1.37	1.72	1.83	0.170	32.7	
	Д	До заморожування	–	9.41	7.75	1.44	1.79	4.41	0.162	51.2	
			с/з*	9.23	7.60	1.41	1.76	4.37	0.171	47.9	
		Після заморожування	3	9.21	7.54	1.41	1.75	4.35	0.173	47.1	
			6	9.19	7.49	1.40	1.73	4.34	0.175	46.3	
			9	9.17	7.44	1.38	1.73	4.34	0.178	45.4	
			12	9.15	7.40	1.37	1.72	4.33	0.180	44.7	
	<i>НІР**</i>				<i>0.10</i>	<i>0.11</i>	<i>0.03</i>	<i>0.03</i>	<i>0.3</i>	<i>0.008</i>	–
	Із кавуна	К	До заморожування	–	9.98	9.34	2.38	5.03	1.83	0.166	69.2
с/з*				9.80	9.15	2.33	4.87	1.79	0.176	63.4	
Після заморожування			3	9.78	9.10	2.32	4.85	1.78	0.178	62.4	
			6	9.77	9.06	2.30	4.85	1.77	0.180	61.6	
			9	9.75	9.02	2.30	4.84	1.76	0.183	60.4	
			12	9.74	8.98	2.29	4.83	1.76	0.185	59.6	
Д		До заморожування	–	14.42	13.32	2.37	5.04	5.80	0.188	82.3	
			с/з*	14.17	13.06	2.33	4.87	5.75	0.199	76.0	
		Після заморожування	3	14.15	13.00	2.31	4.86	5.74	0.201	75.0	
			6	14.13	12.95	2.30	4.85	5.74	0.203	74.2	
			9	14.11	12.90	2.29	4.84	5.73	0.205	73.3	
			12	14.09	12.85	2.29	4.83	5.72	0.207	72.4	
<i>НІР**</i>				<i>0.11</i>	<i>0.14</i>	<i>0.03</i>	<i>0.08</i>	<i>0.03</i>	<i>0.009</i>	–	
Яблучно-морквяно-селеровий		К	До заморожування	–	12.68	10.14	3.30	3.18	3.47	1.25	8.8
	с/з*			12.54	10.03	3.26	3.14	3.44	1.32	8.2	
	Після заморожування		3	12.53	10.00	3.25	3.14	3.43	1.32	8.2	
			6	12.50	9.99	3.25	3.13	3.42	1.36	7.9	
			9	12.50	9.98	3.24	3.13	3.42	1.36	7.9	
			12	12.47	9.97	3.24	3.12	3.41	1.38	7.8	
	Д	До заморожування	–	15.54	13.03	3.31	3.17	6.35	1.34	10.3	
			с/з*	15.41	12.91	3.26	3.14	6.30	1.40	9.8	
		Після заморожування	3	15.39	12.89	3.25	3.13	6.30	1.43	9.5	
			6	15.37	12.88	3.24	3.13	6.29	1.45	9.4	
			9	15.37	12.88	3.24	3.12	6.28	1.45	9.4	
			12	15.36	12.87	3.23	3.12	6.28	1.45	9.4	
	<i>НІР**</i>				<i>0.08</i>	<i>0.07</i>	<i>0.02</i>	<i>0.02</i>	<i>0.02</i>	<i>0.05</i>	–
	Яблучно-буряковий	К	До заморожування	–	13.14	10.52	2.23	4.35	3.69	1.31	9.3
с/з*				13.02	10.41	2.20	4.32	3.66	1.38	8.7	
Після заморожування			3	12.99	10.39	2.20	4.31	3.65	1.40	8.6	
			6	12.97	10.37	2.20	4.31	3.65	1.42	8.5	
			9	12.97	10.36	2.19	4.29	3.64	1.42	8.4	
			12	12.96	10.35	2.19	4.28	3.63	1.44	8.3	
Д		До заморожування	–	15.98	13.31	2.22	4.34	6.52	1.41	10.6	
			с/з*	15.88	13.18	2.20	4.32	6.49	1.47	10.1	
		Після заморожування	3	15.85	13.16	2.19	4.31	6.48	1.50	9.9	
			6	15.85	13.15	2.19	4.29	6.47	1.50	9.9	
			9	15.84	13.15	2.19	4.29	6.47	1.52	9.8	
			12	15.83	13.13	2.18	4.28	6.46	1.52	9.7	
<i>НІР**</i>				<i>0.07</i>	<i>0.08</i>	<i>0.02</i>	<i>0.02</i>	<i>0.02</i>	<i>0.05</i>	–	

Примітки: * с/з – свіжозаморожений; ** НІР – найменша істотна різниця.

Якісний склад цукрів соків безпосередньо залежить від хімічного складу вихідної сировини. У контрольних варіантах соків із дині пре-валюють сахароза та фруктоза, із кавуна – понад 50 % цукрів припадає на фруктозу. У яблучно-морквяно-селеровому сокові вміст глюкози, фруктози та сахарози перебуває майже на однаковому рівні – в межах 32–35 %, в яблучно-буряковому – переважає фруктоза та сахароза. Невисокий вміст в останньому сахарози та найвищий – фруктози зумовлено наявністю у складі купажу 80 % яблука та лише 20 % буряка (рисунк).

Досліджувані зразки соків, порівняно із контрольними, характеризуються вищим вмістом цукрів, зокрема, сахарози, що зумовлено додатковим внесенням цукру білого до соків. Цукор не лише сприяє поліпшенню органолептичних властивостей та підвищенню споживної цінності соків, а й виконує функцію криопротектора, сприяючи утворенню більш дрібнокристалічної консистенції замороженого продукту, що підтверджується мікроскопічними дослідженнями.



Якісний склад цукрів у соках контрольних (К) та дослідних (Д) варіантів

Під час заморожування та протягом низькотемпературного зберігання виявлено незначне зниження вмісту цукрів і збільшення масової частки кислот, що може бути пов'язано з ферментативним розщепленням цукрів, яке хоч і повільно, але відбувається навіть за низьких температур. Масова частка загального цукру знижується на 0.9–2.3 % при заморожуванні, а вміст органічних кислот зростає на 2.1–2.9 %. Зміни протягом низькотемпературного зберігання соків дещо повільніші для цукрів – 0.2–2.7 % та більші після 12 міс. для кислот – до 5.6 %. Статистичним підтвердженням суттєвості змін складу соків під час заморожування є розрахований показник *HIP*.

У результаті зниження вмісту цукрів і зростання вмісту кислот спостерігається зменшення цукрово-кислотного індексу для контроль-

них і досліджуваних варіантів соків: під час заморожування – на 6.5–8.4 та 4.7–7.7 %; протягом 12 міс. зберігання – на 4.6–7.4 та 4.0–6.7 % відповідно.

Слід зазначити, що досліджувані зразки порівняно із контрольними характеризуються вищим цукрово-кислотним індексом: на 33.7 % для соку із дині; 18.9 % – із кавуна; 17.0 % для яблучно-морквяно-селерового соку та 14.0 % – для яблучно-бурякового. Через високий вміст цукрів у соках із дині та кавуна обох варіантів і нижчий у 6–10 разів вміст органічних кислот порівняно з купажованими соками для перших характерний і вищий цукрово-кислотний індекс (у 3–11 разів), що зумовлює відмінності органолептичних властивостей купажованих та однокомпонентних соків.

Пектинові речовини, до яких належать протопектин, розчинний пектин, пектинова та пектова кислоти, є похідними вуглеводів і входять до складу свіжих плодів і овочів. При отриманні соків із м'якоттю розчинні пектинові речовини та незначна кількість протопектину переходить у сік. Результати дослідження вмісту пектинових речовин наведено в *табл. 2*.

Таблиця 2

**Вміст пектинових речовин і беталаїнових пігментів
у соках із м'якоттю**

 $p \geq 0.95; n = 5$

Найменування соку	Варіант досліджу	Етап дослідження	Термін зберігання, міс.	Вміст, %			
				пектинових речовин		беталаїнових пігментів	
				протопектину	розчинного пектину	бетайну	бетаніну
Із дині	К	До заморожування	–	0.11	0.16	Не визначалося	
		Після заморожування	c/з*	0.09	0.15		
			3	0.10			
			6				
			9				
			12				
	Д		До заморожування	–	0.12		
		Після заморожування	c/з*	0.11	0.16		
			3	0.10	0.15		
			6				
			9				
			12				
			<i>НІР**</i>	0.03	0.03	–	–
Із кавуна	К	До заморожування	–	0.07	0.12	Не визначалося	
		Після заморожування	c/з*	0.05	0.10		
			3	0.06			
			6				
			9				
			12				
	Д		До заморожування	–	0.07		
		Після заморожування	c/з*	0.05	0.11		
			3	0.06			
			6				
			9				
			12				
			<i>НІР**</i>	0.04	0.03	–	–

Закінчення табл. 2

Найменування соку	Варіант досліджу	Етап дослідження	Термін зберігання, міс.	Вміст, %			
				пектинових речовин		беталаїнових пігментів	
				протопектину	розчинного пектину	бетаїну	бетаніну
Яблучно-морквяно-селеровий	К	До заморожування	–	0.19	0.32	Не визначалося	
		Після заморожування	с/з*	0.18	0.29		
			3	0.17			
			6		0.28		
			9	0.18			
		12					
	Д	До заморожування	–	0.20	0.34		
		Після заморожування	с/з*	0.18	0.32		
			3	0.31			
			6				
			9	0.19			
		12	0.30				
<i>НІР**</i>				<i>0.05</i>	<i>0.04</i>	–	–
Яблучно-буряковий	К	До заморожування	–	0.24	0.47	0.31	0.22
		Після заморожування	с/з*	0.22	0.45	0.27	0.19
			3	0.21			
			6		0.22		
			9	0.44			
		12					
	Д	До заморожування	–	0.25	0.49	0.31	0.22
		Після заморожування	с/з*	0.23	0.47	0.30	0.21
			3	0.46			
			6				
			9	0.24			
		12	0.45				
<i>НІР**</i>				<i>0.04</i>	<i>0.04</i>	<i>0.01</i>	<i>0.01</i>

Примітки: * с/з – свіжозаморожений;
** *НІР* – найменша істотна різниця.

Вміст протопектину й розчинного пектину та обрахунок *НІР* у швидкозаморожених соках досліджуваних і контрольних варіантів свідчать про несуттєвість їхніх змін як під час заморожування, так і протягом 12 місяців зберігання. Незначна варіація може бути спричинена за рахунок похибки досліджу.

Дослідження споживних властивостей яблучно-бурякового соку передбачало визначення вмісту бетаїну та бетаніну, які беруть активну участь в обміні речовин. Беталаїнові пігменти надають яблучно-буряковому соку специфічного червонувато-бордового забарвлення. Аналіз наукових джерел засвідчує, що тривала високотемпературна обробка та окиснення можуть призвести до зміни кольору беталаїнових пігментів із червоно-бордового на жовто-коричневий. Стабілізації кольору та його зміні з жовто-коричневого на червоно-бордовий сприяють додавання кислот, зокрема, аскорбінової, зниження рН середовища до 3–5 та наявність у достатній кількості цукрів [22].

Вміст беталаїнових пігментів у яблучно-буряковому соку (див. табл. 2) є невисоким через низьку частку бурякової складової купажу. Встановлено незначне зниження вмісту бетаїну та бетаніну під час

заморожування, а відмінності змін беталаїнових пігментів між зразками контрольного (12.9–13.6 %) та дослідного (3.0–3.5 %) варіантів зумовлено додаванням до складу останнього аскорбінової кислоти та цукру. Впливу низькотемпературного зберігання на вміст беталаїнових пігментів не виявлено.

Висновки. Визначений хімічний склад досліджуваних зразків швидкозаморожених соків із м'якоттю свідчить про їхні високі споживні властивості. Позитивний вплив швидкого заморожування на збереженість споживних властивостей соків підтверджується незначними змінами вмісту РСР, цукрів, кислот, беталаїнових пігментів і стабілізацією їх вмісту протягом 12 міс. низькотемпературного зберігання. Впливу заморожування та терміну зберігання на вміст пектинових речовин не виявлено.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 4283.1:2007. Консерви. Соки та сокові продукти. Ч. 1. Терміни та визначення понять. — [Чинний від 2007–06–01]. — К. : Держспоживстандарт, 2007. — 8 с.
2. *Виробництво і споживання соків в Україні.* — Режим доступу : http://www.aitico.com/index.php?option=com_content&view=article&id=150%3A2013-10-14-08-37-17&catid=43%3Anews&Itemid=163&lang=uk.
3. *Ринок соків в Україні скорочується.* — Режим доступу : http://24tv.ua/home/showSingleNews.do?rinok_sokiv_v_ukrayini_skorochuyetsya&objectId=157561.
4. *Метлицкий Л. В.* Биохимия плодов и овощей. — М. : Экономика, 1970. — 271 с.
5. *Марх А. Т.* Биохимия консервирования плодов и овощей. — М. : Пищевая пром-сть, 1973. — 186 с.
6. *Щербакова Т. В.* Стабілізація природного кольору продуктів переробки фруктів і овочів : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15 : захищена 05.11.2009 : Щербакова Тетяна Вікторівна. — Х., 2009. — 219 с.
7. *Горячова О. О.* Удосконалення споживних властивостей яблучних та купажованих соків і їх зміни при зберіганні : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15 : захищена 14.02.2011 : Горячова Олена Олександрівна. — Донецьк, 2011. — 154 с.
8. *Тележенко Л. Ю.* Наукові основи збереження біологічно активних речовин в технологіях переробки фруктів та овочів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук : спец. 05.18.13 "Технологія консервованих продуктів" / Л. Ю. Тележенко ; Одеська нац. акад. харчових технологій. — О., 2005. — 38 с.
9. *Орлова Н. Я.* Товароведные аспекты формирования качества замороженных плодов, ягод и овощей : дис. ... докт. техн. наук : 05.18.15 : захищена 19.11.1996 : Орлова Наталия Язеповна. — К., 1996. — 346 с.
10. *Дубініна А. А.* Технологія отримання напівфабрикатів із насіннячкових і кісточкових плодів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.16 "Технологія і організація громадського харчування" / А. А. Дубініна ; Харк. ін-т громад. харчування. — Х., 1993. — 19 с.

11. *Павлюк Р. Ю.* Розробка технології консервованих вітамінних фітодобавок і їх використання в продуктах харчування профілактичної дії : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.13 "Технологія консервованих і охолоджених харчових продуктів" / Р. Ю. Павлюк; Одеська держ. акад. харчових технологій. — О., 1996. — 48 с.
12. *Осокіна Н. М.* Формування якості плодів чорної смородини та її збереження в продуктах консервування : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 06.01.15 "Первинна обробка продуктів рослинництва" / Н. М. Осокіна ; Уманський держ. аграр. ун-т. — Умань, 2007. — 40 с.
13. *Пак А. В.* Формування товарознавчих властивостей заморожених пасто-подібних напівфабрикатів на основі плодової сировини : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.15 "Товарознавство харчових продуктів" / А. В. Пак ; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. — Х., 2010. — 18 с.
14. *Ялпачик В. Ф.* Оптимізація технології заморожування баклажанів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.03 "Первинна обробка та зберігання продуктів рослинництва" / В. Ф. Ялпачик ; Херсон. держ. техн. ун-т. — Херсон, 2004. — 22 с.
15. *Белінська С. О.* Органолептичні властивості купажованих швидкозаморожених соків із м'якоттю / С. О. Белінська, О. В. Дьяков, Р. П. Романенко // Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки". — 2012. — № 2 (14). — С. 154—164.
16. ДСТУ EN 12143:2003. Соки фруктові та овочеві. Визначення вмісту розчинних сухих речовин. Рефрактометричний метод. — [Чинний від 2004—07—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2004. — 8 с.
17. ДСТУ 4954:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення цукрів. — [Чинний від 2009—01—01]. — К. : Держспоживстандарт, 2009. — 17 с.
18. ДСТУ 4957:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності. — [Чинний від 2009—07—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2009. — 9 с.
19. *Биохимия : практикум* / [Н. Е. Кучеренко, Ю. Д. Бабенюк, А. Н. Васильев и др.]. — К. : Выща шк. Изд-во при Киев. ун-те. — 1988. — 128 с.
20. *Методы биохимического исследования растений* / [А. И. Ермаков, В. В. Арасимович, М. И. Смирнова-Иконникова, Н. П. Ярош, Г. А. Луковникова]. — Л. : Колос, 1972. — 456 с.
21. *Дослідження сорбційних та десорбційних властивостей цукрів і цукрозамінників, прогнозування їхнього впливу на процеси під час зберігання кондитерських виробів* / [А. М. Дорохович, В. В. Дорохович, В. В. Бадрук, А. В. Мурзін, А. Г. Абрамова, Я. С. Єстремська] // Обладнання та технології харчових виробництв. — 2012. — № 28. — С. 276—284.
22. *Характеристика пігментного комплексу столового буряку та закономірності змін його кольору* / [А. А. Дубініна, Н. М. Пенкіна, Н. І. Черевична, В. С. Ольховська] // Восточно-Европейский журн. передовых технологий. — 2013. — № 4 (10). — С. 43—47.

Стаття надійшла до редакції 02.10.2014.

Dyakov O., Belinska S. Customer value of quick-frozen blended juices with pulp.

Background. The share of directly squeezed juice in total structure of Europe consumption accounts 17 %, in Ukraine this share barely reaches 1 % [3]. The aim of the article is to study customer value of quick-frozen juices with pulp.

Material and methods. Quick-frozen juice with pulp, which is obtained from *Amal* melon, *Khersonskyi* watermelon, *Golden Delicious* apples, *Canada* carrots, *Giant* celery and *Bordeaux* beet is an object of the research. To stabilize the color and consistency of juice reasonable amount of xanthan gum, white sugar, ascorbic acid, depending on the type of juice added [4]. Juice with no additives was control variant.

In the studied (D) and control (C) versions juice soluble solids content (SS) was defined by refractometric method in YRF-454 B2M [5, p. 2–3]; total sugar and sucrose – photolorimetric method for CPK 3-01 [6, p. 8–11]; total acidity in terms of malic acid – titration [8, p. 5–6]. Glucose and fructose were defined by spectrophotometric method at *210 Specord* [7, p. 15–16], protopectin and soluble pectin [9, p. 179–180] betalain pigments – betanin and betaine [9, p. 124, 126–128]. All figures are defined in freshly made juices, frozen (24 h) and within 12 months. Storage at minus 20 ± 2 °C at intervals of 3 months.

Results. It was established, that during freezing the amount of soluble dry substances is reducing in the experimental and control variants of juice. Changes during 12 months storage compared with juice samples are insignificant.

Test specimens of juice compared with the control ones are characterized with higher content of sugars, including sucrose, which is due to addition of white sugar to the juices. Revealed slight decrease of sugar content and increase of acids' mass fraction may be due to enzymatic degradation of sugars and reduction of sugar-acid index.

Stable content of protopectin and soluble pectin is typical for quick-frozen juices. Slight decrease of betaine and betanin content during freezing was found.

Conclusion. Results of the study of test samples of quick-frozen juices with pulp chemical compositions confirm its high consumer properties.

Keywords: customer value, quick-frozen juices with pulp, soluble dry substances, total sugar, glucose, fructose, sucrose, titrated acidity, sugar-acid index, pectin, betalain pigments.

REFERENCES

1. DSTU 4283.1:2007. Konservy. Soky ta sokovi produkty. Ch. 1. Terminy ta vyznachennja ponjat'. — [Chynnyj vid 2007–06–01]. — K. : Derzhspozhyvstandart, 2007. — 8 s.
2. *Vyrobnyctvo i spozhyvannja sokiv v Ukraïni.* — Rezhym dostupu : http://www.aitico.com/index.php?option=com_content&view=article&id=150%3A2013-10-14-08-37-17&catid=43%3Anews&Itemid=163&lang=uk.
3. *Rynok sokiv v Ukraïni skoro chujet'sja.* — Rezhym dostupu : http://24tv.ua/home/showSingleNews.do?rinok_sokiv_v_ukrayini_skorochuyetsya&objectId=157561.
4. *Metlickij L. V.* Biohimija plodov i ovoshhej. — M. : Jekonomika, 1970. — 271 s.
5. *Marh A. T.* Biohimija konservirovanija plodov i ovoshhej. — M. : Pishhevaja promst', 1973. — 186 s.
6. *Shherbakova T. V.* Stabilizacija pryrodnogo kol'oru produktiv pererobky fruktiv i ovochiv : dys. ... kand. tehn. nauk : 05.18.15 : zahyshhena 05.11.2009 : Shherbakova Tetjana Viktorivna. — H., 2009. — 219 s.
7. *Gorjachova O. O.* Udoskonalennja spozhyvnyh vlastyvostej jabluchnyh ta kupazhovanyh sokiv i i'h zminy pry zberiganni : dys. ... kand. tehn. nauk : 05.18.15 : zahyshhena 14.02.2011 : Gorjachova Olena Oleksandrivna. — Donec'k, 2011. — 154 s.
8. *Telezhenko L. Ju.* Naukovi osnovy zberezhennja biologichno aktyvnyh rečovyn v tehnologijah pererobky fruktiv ta ovochiv : avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja

- dokt. tehn. nauk : spec. 05.18.13 "Tehnologija konservovanyh produktiv" / L. Ju. Telezhenko ; Odes'ka nac. akad. harchovyh tehnologij. — O., 2005. — 38 s.
9. Orlova N. Ja. Tovarovednye aspekty formirovanija kachestva zamorozhennyh plodov, jagod i ovoshhej : dis. ... dokt. tehn. nauk : 05.18.15 : zashhishhena 19.11.1996 : Orlova Natalija Jazepovna. — K., 1996. — 346 s.
 10. Dubinina A. A. Tehnologija otrymannja napivfabrykativ iz nasinnjachkovykh i kistochkovykh plodiv : avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. tehn. nauk : spec. 05.18.16 "Tehnologija i organizacija gromads'kogo harchuvannja" / A. A. Dubinina ; Hark. in-t gromad. harchuvannja. — H., 1993. — 19 s.
 11. Pavljuk R. Ju. Rozrobka tehnologii konservovanyh vitaminnyh fitodobavok i i'h vykozystannja v produktah harchuvannja profilaktychnoi' dii' : avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. tehn. nauk : spec. 05.18.13 "Tehnologija konservovanyh i oholodzhenykh harchovyh produktiv" / R. Ju. Pavljuk ; Odes'ka derzh. akad. harchovyh tehnologij. — O., 1996. — 48 s.
 12. Osokina N. M. Formuvannja jakosti plodiv chornoj' smorodyny ta i'i' zberezhennja v produktah konservuvannja : avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. tehn. nauk : spec. 06.01.15 "Pervynna obrobka produktiv roslynnytva" / N. M. Osokina ; Umans'kyj derzh. agrar. un-t. — Uman', 2007. — 40 s.
 13. Pak A. V. Formuvannja tovaroznavchykh vlastyvostej zamorozhenykh pastopodibnykh napivfabrykativ na osnovi plodovoi' syrovyny : avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. tehn. nauk : spec. 05.18.15 "Tovaroznavstvo harchovyh produktiv" / A. V. Pak ; Hark. derzh. un-t harchuvannja ta torgivli. — H., 2010. — 18 s.
 14. Jalpachyk V. F. Optymizacija tehnologii zamorozhuvannja baklazhaniv : avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. tehn. nauk : spec. 05.18.03 "Pervynna obrobka ta zberigannja produktiv roslynnytva" / V. F. Jalpachyk ; Herson. derzh. tehn. un-t. — Herson, 2004. — 22 s.
 15. Belins'ka S. O. Organoleptychni vlastyvoli kupazhovanykh shvydkozamorozhenykh sokiv iz m'jakottju / S. O. Belins'ka, O. V. D'jakov, R. P. Romanenko // Mizhnar. nauk.-prakt. zhurn. "Tovary i rynky". — 2012. — № 2 (14). — S. 154—164.
 16. DSTU EN 12143:2003. Soky fruktovi ta ovochevi. Vyznachennja vmistu rozchynnykh suhyh rehovyn. Refraktometrychnyj metod. — [Chynnyj vid 2004—07—01]. — K. : Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2004. — 8 s.
 17. DSTU 4954:2008. Produkty pereroblennja fruktiv ta ovochiv. Metody vyznačennja cukriv. — [Chynnyj vid 2009—01—01]. — K. : Derzhspozhyvstandart, 2009. — 17 s.
 18. DSTU 4957:2008. Produkty pereroblennja fruktiv ta ovochiv. Metody vyznačennja tytrovanoj' kyslotnosti. — [Chynnyj vid 2009—07—01]. — K. : Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2009. — 9 s.
 19. *Biohimija* : praktikum / [N. E. Kucherenko, Ju. D. Babenjuk, A. N. Vasil'ev i dr.]. — K. : Vyshha shk. Izd-vo pri Kiev. un-te. — 1988. — 128 s.
 20. *Metody biohimicheskogo issledovanija rastenij* / [A. I. Ermakov, V. V. Arasimovich, M. I. Smirnova-Ikonnikova, N. P. Jarosh, G. A. Lukovnikova]. — L. : Kolos, 1972. — 456 s.
 21. *Doslidzhennja sorbcijnykh ta desorbcijnykh vlastyvostej cukriv i cukrozaminnykh, prognovannja i'hn'ogo vplyvu na procesy pid chas zberigannja kondyters'kyh vyrobiv* / [A. M. Dorohovych, V. V. Dorohovych, V. V. Badruk, A. V. Murzin, A. G. Abramova, Ja. S. Jestrems'ka] // Obladnannja ta tehnologii harchovyh vyrobnyctv. — 2012. — № 28. — S. 276—284.
 22. *Harakterystyka pigmentnogo kompleksu stolovogo burjaku ta zakonimnosti zmin jogo kol'oru* / [A. A. Dubinina, N. M. Penkina, N. I. Cherevychna, V. S. Ol'hovs'ka] // Vostochno-Evropejskij zhurn.передovyh tehnologij. — 2013. — № 4 (10). — S. 43—47.