

**Ігор КУЗЬМЕНКО,
Ірина ГОНЧАРОВА**

ХАРЧОВА ТА БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ ОВОЧЕВО-ФРУКТОВИХ КОНСЕРВІВ

Обґрунтовано технологію виготовлення овочево-фруктових консервів за новою рецептурою, інгредієнтами якої є гарбуз, айва та залива з журавлиною. Наведено результати органолептичної оцінки, дослідження харчової та біологічної цінності сировини й готових консервів після тривалого зберігання. Встановлено, що нові консерви характеризуються високими органолептичними властивостями, а збереженість вітаміну С порівняно зі свіжою сировиною становить 22.6, β -каротину — 58.3, поліфенольних сполук — 68.6 %.

Ключові слова: харчова цінність, біологічна цінність, овочево-фруктові консерви, органічні кислоти, фруктоза, антиоксиданти, бланшування, пастеризація.

© Ігор Кузьменко, Ірина Гончарова, 2012

Згідно з теорією раціонального харчування, добовий раціон людини мають складати дві третини продукти рослинного походження, з них не менше однієї третини – овочі, фрукти та ягоди.

Проте, враховуючи сезонність переважної кількості овочів, фруктів і ягід, які є основним джерелом легкозасвоюваних вуглеводів, органічних кислот, вітамінів, мінеральних елементів і харчових волокон, особливого значення набуває переробна промисловість.

Один із найпоширеніших способів переробки свіжої плодовоовочевої сировини – виробництво консервів. Із метою зниження температури стерилізації при консервуванні традиційно використовують органічні кислоти штучного походження (оцтову, лимонну), які знижують рН-середовища готової продукції, забезпечуючи цим мікробіологічну стійкість при зберіганні. Крім того, стабільність консервів досягають введенням до їх заливки розчинів солі або цукру, які сприяють підвищенню осмотичного тиску.

За сучасних умов прихильники здорової їжі віддають перевагу свіжим плодам і овочам, а не консервам, які піддані високотемпературній обробці та містять штучні кислоти. Удосконалення асортименту консервів без застосування останніх можливе шляхом підбору сировинних компонентів, які забезпечують відповідне рН (не вище 4.4) [1], що в свою чергу уможливило пом'якшення теплової обробки консервів і максимальне збереження біологічної цінності готового продукту.

Аналіз ринку показав, що на сьогодні в Україні практично відсутні консерви на основі комбінування плодовоовочевої сировини в одному продукті (за винятком консервів "Яблука з перцем мариновані") [2] і деяких плодово-овочевих пюре для дитячого харчування. Існуючий асортимент представлено консервованими томатами, огірками, зеленим горошком, кукурудзою тощо [3]. Ці види консервів виготовляються із додаванням до заливки оцтової кислоти та застосуванням високотемпературної стерилізації.

Мета роботи – формування споживних властивостей гарбузово-айвових консервів із заміною в рецептурі в заливці оцтової кислоти органічними кислотами ягід журавлини, а цукрози – фруктозою.

Завдання роботи – розробка рецептури, уточнення окремих технологічних операцій, органолептична оцінка нових гарбузово-айвових консервів, дослідження їх харчової та біологічної цінності після тривалого зберігання.

Об'єкти дослідження – свіжий гарбуз сорту *Мускатний*, плоди айви сорту *Кримська*, ягоди журавлини сорту *Болотна*, гарбузово-айвові консерви в журавлинній заливці з додаванням 30 % фруктози.

Досліджено якість консервів після 9 міс. зберігання за органолептичними та фізико-хімічними показниками. Контролем для порівняння слугувала свіжа плодовоовочева сировина. Для аналізу органолептичних показників гарбузово-айвових консервів розроблено 5-бальову шкалу оцінки (*табл. 1*).

Таблиця 1

5-балова шкала органолептичної оцінки гарбузово-айвових консервів

Показник	5 (відмінно)	4 (добре)	3 (задовільно)	2 і 1 (незадовільно)
Зовнішній вигляд: - плоди	Рівномірні за розміром і однакові за формою шматочки, не тріснуті	Шматочки різного розміру й форми		
	без механічних пошкоджень	із незначними механічними пошкодженнями	розварені або тріснуті, погано зберегли форму	
	не розварені, добре зберегли форму	злегка розварені або недоварені		
	айва – без червоточин		айва – з незначними червоточинами	айва – із значними червоточинами
- залива	Властива розбавленому сокові журавлини з м'якоттю, рівномірно забарвлена		Нерівномірно забарвлена	
	однорідна	злегка неоднорідна	неоднорідна	наявний осад у вигляді шматочків шкірки, кісточок і насінневих камер
Смак: - плоди	Добре виражений, гармонійний, властивий консервованим гарбузу та айві	Виражений, менш гармонійний, без стороннього присмаку	Слабко виражений, із незначним стороннім присмаком	Невиражений, із неприємним стороннім присмаком
- залива	Натуральний, кислий, добре виражений, гармонійний, освіжаючий	Виражений, кислий, менш гармонійний	Слабко виражений	Виражений дуже слабо
	властивий сокові журавлини, без стороннього присмаку		з незначним стороннім присмаком	із відчутним стороннім присмаком
Запах: - плоди	Дуже добре виражений, приємний, властивий консервованим гарбузу та айві	Добре виражений, властивий консервованим плодам	Слабко виражений, із незначним стороннім запахом	Дуже погано виражений або з неприємним стороннім запахом
- залива	Гармонійний, дуже добре виражений, приємний, освіжаючий	Менш гармонійний, добре виражений, приємний	Слабко виражений, без сторонніх запахів	Невластивий, із неприємним стороннім запахом
Консистенція: - плоди	Пружна (не хрумка для гарбуза), не розварена, однорідна. Шкірка айви не відстає від м'якоті	Середньої пружності – шматочки злегка розварені; дещо тверда – шматочки недоварені	М'яка або хрумка у гарбуза. М'яка (шкірка дещо відстає від м'якоті) або помітно тверда в айви	Надто м'яка або дуже тверда. Шкірка айви відстає від м'якоті
- залива	Однорідна, приємна, властива розбавленому соку журавлини	Злегка неоднорідна, в'язка	Неоднорідна, помітно драглиста	Неоднорідна, драглиста
Колір: - плоди	Однорідний. Гарбуза – натуральний, злегка рожевий. Айви – жовто-коричнюватий, шкірка дещо світліша від м'якоті, без побуріння	Неоднорідний. Гарбуза – рожевий. Айви – жовто-коричнюватий, шкірка без побуріння	Неоднорідний, слабо виражений. Гарбуза – дещо брунатний. У айви – тьмянний, незначне побуріння шкірки	Неоднорідний, невластивий. Гарбуза – брунатний. Айви – невиражений, із значним побурінням шкірки
- залива	Вишневий, однорідний, властивий розбавленому соку журавлини, не тьмянний	Вишневий, менш однорідний, властивий розбавленому сокові журавлини	Доволі неоднорідний, помітно тьмянний	Тьмянний, неоднорідний, невластивий
Прозорість заливи	Напівпрозора, рівномірна, можливі поодинокі завислі частинки плодів	Напівпрозора, із завислими частинками м'якоті плодів	Каламутна, із крупними завислими частками м'якоті плодів	Надто каламутна, тьмяна, непрозора, неоднорідна

Із фізико-хімічних показників у свіжій сировині та консервах визначено: вміст розчинних сухих речовин рефрактометричним методом [4]; масову частку загальних цукрів – перманганатним методом Бертрана [5]; загальний вміст органічних кислот — титруванням [6]; рН-середовища – потенціометром [7, с. 159–167]. Для визначення біологічної цінності досліджено вміст вітаміну С йодометричним методом [8, с. 86–92]; β -каротину й поліфенолів (антоціанів, лейкоантоціанів, катехінів) – спектрофотометричним [9; 10].

Плоди гарбуза та айви як основні компоненти консервів обрано з урахуванням їхньої високої біологічної цінності та майже одночасного періоду достигання. Для приготування заливки вибрано ягоди журавлини, оскільки вони містять значну кількість органічних кислот (титрована кислотність 2.4 %, рН – 2.09), які можуть цілком замінювати оцтову кислоту, що традиційно використовують для виготовлення овочево-фруктових консервів. Крім того, достатньо високий вміст органічних кислот у плодах айви та сокові ягід журавлини забезпечують стабільний колір овочево-фруктової частини. У класичних рецептурах плодоовочевих консервів заливку готують із додаванням не менше 40 % цукру. У запропонованій рецептурі цукор замінено фруктозою у нижчій концентрації – 30 % (табл. 2).

Таблиця 2

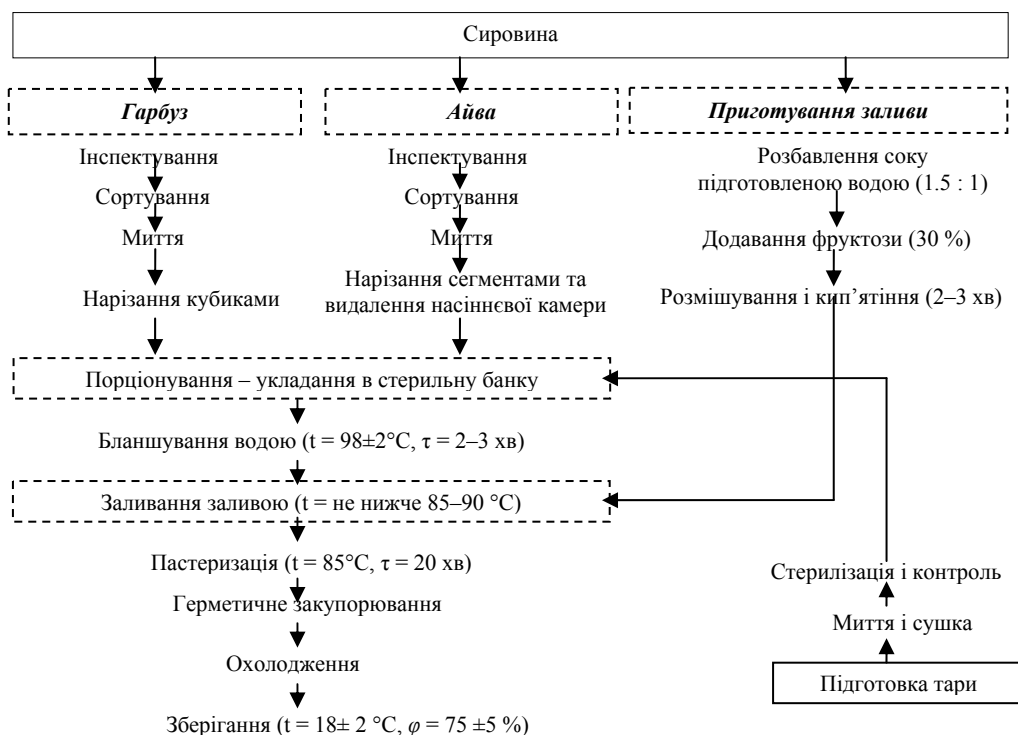
Рецептурний склад гарбузово-айвових консервів, %

Сировина	Вміст
Гарбуз	36
Айва	24
<i>Овочево-фруктова частина</i>	<i>60</i>
Сік журавлини	20
Вода	14
Фруктоза	6
<i>Заливка</i>	<i>40</i>

Харчова й біологічна цінність готових консервів залежить від якості сировини та технології переробки.

Плоди гарбуза, айви, ягоди журавлини, які використано для виготовлення овочево-фруктових консервів, перебували у стадії споживчої стиглості й повністю відповідали вимогам стандартів [11; 12; 13]. Технологічні операції включали (рисунки) підготовку сировини: гарбуз, айву та ягоди журавлини інспектували, сортували, ретельно мили. Гарбуз очищали від шкірки, нарізали порційними кубиками з розміром граней 2–3 см, айву нарізали сегментами (товщина шматочка 0.5–0.7 см), насінневі камери видаляли. Для приготування заливки свіжий сік журавлини розбавляли питною водою у співвідношенні 1.5 : 1 відповідно, додавали фруктозу (30 %), розмішували, кип'ятили 2–3 хв. Із метою швидкої інактивації ферментів гарбуз і айву піддавали бланшуванню, заливаючи окропом протягом 3–4 хв, що сприяє

розм'якшенню і запобігає потемнінню [14, с. 166–167]. Стерилізовані скляні банки об'ємом 0.5 дм³ наповнювали підготовленими плодами до "плечиків" (7–10 мм до верхнього краю банки) та заливали свіжо-приготовленою гарячою заливою. Банки накривали кришками й ставили у відкриті ванни для пастеризації ($t = 85\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 20\text{ хв}$). Після остигання (3–5 хв) герметично закупорювали, охолоджували, відправляли на зберігання при температурі $18 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, відносній вологості повітря $75 \pm 5\%$.



Технологічна схема виробництва гарбузово-айвових консервів

У табл. 3 наведено органолептичну оцінку гарбузово-айвових консервів.

Таблиця 3

Органолептична оцінка гарбузово-айвових консервів, бал

Складові консервів	Зовнішній вигляд	Смак	Запах	Консистенція	Колір	Прозорість заливки	Середня оцінка	
							інгредієнтів	консервів
Гарбуз	4.8	4.5	4.2	4.3	4.2	–	4.40	4.73
Айва	5.0	4.7	4.5	5.0	5.0	–	4.84	
Залива	4.9	5.0	5.0	5.0	4.9	4.9	4.95	

Оцінка органолептичних показників консервованого гарбуза дещо нижча за інші складові, оскільки запах і смак його замасковані журавлиною, а колір набув невластивого брунатного відтінку. Айва в цілому характеризувалася гарними властивостями: за зовнішній

вигляд, консистенцію і колір, який набув ніжно-рожевого відтінку, – відмінно, а за смак і запах знижено оцінки на 0.3–0.5, тому що відчувався присмак і запах журавлини. Залива мала приємний, добре виражений смак із гармонійним ароматом журавлини та айви. Середня оцінка консервів за усіма показниками становила 4.73 бала.

Результати фізико-хімічних досліджень сировини й консервів наведено в *табл. 4*.

Таблиця 4

Фізико-хімічні показники сировини й гарбузово-айвових консервів

Об'єкт дослідження	Розчинні сухі речовини, %	Масова частка цукрів, %	Титрована кислотність (за яблучною кислотою), %	pH
<i>Сировина свіжа:</i>				
- гарбуз	6.0	4.5	0.12	5.6
- айва	8.2	5.1	0.90	3.0
- журавлина	6.7	2.9	2.40	2.1
<i>Складові консервів:</i>				
- гарбуз	12.8	11.5	0.9	3.4
- айва	13.1	11.9	1.0	3.3
- залива	13.8	12.9	1.2	3.1

Вихідна сировина відрізнялася за масовою часткою розчинних сухих речовин, зокрема цукрів і органічних кислот. Найбільшу кількість розчинних сухих речовин містила айва, найменшу – гарбуз. Журавлина мала найбільшу масову частку органічних кислот (2.4 %), що й зумовило її низьке pH (2.1). Вміст розчинних сухих речовин у консервованому гарбузові та айві зріс порівняно із вихідною сировиною на 6.8 і 4.9 % відповідно. Це зумовлено переважно дифузією фруктози із заливи до овочево-фруктової частини. Водночас у консервованому гарбузові та айві масова частка загальних цукрів зросла в середньому в 3 рази. Активний масообмін підтвердився зниженням концентрації фруктози в заливі більш ніж удвічі (з 30.0 до 13.8 %). Титрована кислотність консервованого гарбуза та айви зросла на 0.78 і 0.10 % відповідно, заливи – зменшилася на 1.20 %, що удвічі менше, ніж у свіжому соку журавлини. Проте кислий смак продукту залежить від значення pH [15, с. 33], яке в середньому для консервів становило 3.2.

У *табл. 5* наведено результати визначення біологічно активних речовин у сировині та консервах.

Найбільшу С-вітамінну цінність серед обраних сировинних компонентів мали плоди айви. Основним джерелом каротину був гарбуз. Згідно з літературними даними, антоціанів і лейкоантоціанів найбільше міститься у ягодах журавлини, катехінів – у плодах айви [14; 16]. В овочево-фруктової частині готових консервів спостерігаються значні втрати вітаміну С – головним чином внаслідок теплової обробки. Порівняно зі свіжою сировиною в заливі вітамін С зберігся краще. Це пояснюється антиоксидантними властивостями поліфенолів [17, с. 113]. Збереженість вітаміну С у готовому продукті в цілому становила 22.57 %.

Вміст біологічно активних речовин у свіжій сировині, мг/100 г

Об'єкт дослідження	Поліфеноли			β-каротин	Вітамін С
	антоціани	лейкоантоціани	катехіни		
<i>Сировина свіжа:</i>					
- гарбуз	—	—	—	7.13	8.07
- айва	198	289	310	0.45	18.48
- журавлина	256	378	185	Сліди	14.12
<i>Складові консервів:</i>					
- гарбуз	—	—	—	4.15	2.01
- айва	95.41	221.11	290.14	0.27	3.42
- залива	89.17	295.56	116.73	Сліди	3.75

На відміну від аскорбінової кислоти β-каротин менш термолабільний і важче окиснюється [18, с. 10–15], його збереженість в овочево-фруктовій частині становила 58.3 %. Вміст β-каротину в 100 г консервів був на рівні 4.42 мг переважно за рахунок гарбуза.

Із літературних джерел відомо, що концентрація цукру вище 33 % негативно впливає на стабільність поліфенолів, особливо антоціанів, які зумовлюють колір продукту [17, с. 88–89]. Збереженість досліджуваних поліфенолів загалом у консервованій айві становила майже 76.12, у заливі — 61.23 %.

Отримані результати досліджень показали, що овочево-фруктові консерви, виготовлені за новою рецептурою, досить добре зберегли харчову та біологічну цінність вихідної сировини й при цьому мали високі органолептичні властивості. Враховуючи відсутність штучних органічних кислот, такі консерви можна рекомендувати для здорового харчування різних верств населення. Подальшу роботу планується зосередити на дослідженні біологічної цінності консервів після тривалішого зберігання залежно від різної концентрації цукру й активної кислотності та впливу пом'якшеної теплової обробки на мікробіологічну стабільність консервів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Консерви. Фрукти протерті або подрібнені. Технічні умови : ДСТУ 4898:2007. — [Чинний від 2007—12—12]. — К. : Держспоживстандарт України, 2009. — 24 с.
2. Консерви. Яблука з перцем мариновані. Технічні умови : ДСТУ 6086:2009. — [Чинний від 2009—07—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2009. — 16 с.
3. Кузьменко І. Тенденції розвитку ринку консервованої плодоовочевої продукції України / І. Кузьменко // Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки". — 2012. — № 1 (13). — С. 30—36.
4. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ : ГОСТ 28562–90. Введ. 1991—07—01. — М. : Из-во стандартов, 1990. — 15 с.

5. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення цукрів : ДСТУ 4954:2008. — [Чинний від 2009—01—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2009. — 3—8 с.
6. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності : ДСТУ 4957:2008. — [Чинний від 2009—07—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2009. — 5—6 с.
7. Душейко В. А. Фізико-хімічні методи дослідження сировини і матеріалів : навч. посіб. / В. А. Душейко. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2003. — 202 с.
8. Сапожникова Е. В. Определение содержания аскорбиновой кислоты в окрашенных растительных экстрактах йодометрическим методом / Е. В. Сапожникова, Л. С. Дорофеева // Консервная и овощесушильная пром-сть. — 1966. — С. 28—30.
9. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Метод визначення вмісту каротину : ДСТУ 4305:2004. — [Чинний від 2005—07—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2005. — 2—6 с.
10. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Методи визначення вмісту поліфенолів : ДСТУ 4373:2005. — [Чинний від 2006—04—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2006. — 4—6 с.
11. Гарбузи продовольчі свіжі. Технічні умови : ДСТУ 3190-95. — [Чинний від 1997—01—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 1997. — 12 с.
12. Айва свіжа. Технічні умови : ДСТУ 7023:2009. — [Чинний від 2011—01—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2011. — 11 с.
13. Журавлина свіжа. Технічні умови : ДСТУ 5035:2008. — [Чинний від 2009—01—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2009. — 12 с.
14. Курлович Т. Химический состав плодов клюквы и применение их для профилактики и лечения болезней / Т. Курлович. — Режим доступа : <http://www.artsad.ru/content/>.
15. Щеглов Н. Г. Технология консервирования плодов и овощей: учеб.-практ. пособ. / Н. Г. Щеглов. — М. : Изд-во "Палеотип", 2002. — 380 с.
16. Химический состав айвы. — Режим доступа : <http://www.webfazenda.ru/quince.html>.
17. Скорикова Ю. Г. Полифенолы плодов и ягод и формирование цвета продуктов / Ю. Г. Скорикова. — М. : Пищевая пром-сть, 1973. — 230 с.
18. Кудрицкая С. Е. Каротиноиды плодов и ягод / С. Е. Кудрицкая. — К. : "Вища школа", 1990. — 211 с.

Стаття надійшла до редакції 25.06.2012.

Кузьменко И., Гончарова И. Пищевая и биологическая ценность фруктово-овощных консервов. Обоснована технология изготовления фруктово-овощных консервов по новой рецептуре, ингредиенты которых – тыква, айва и заливка из клюквы. Приведены результаты органолептической оценки исследований пищевой и биологической ценности сырья и готовых консервов после длительного хранения. Установлено, что новые консервы имеют высокие органолептические свойства, а сохранность витамина С по сравнению со свежим сырьем составила 22.6, β-каротина — 58.3, полифенольных соединений — 68.6 %.

Ключевые слова: пищевая и биологическая ценность, новые фруктово-овощных консервы, органические кислоты, фруктоза, антиоксиданты, бланширование, пастеризация.

Kuzmenko I., Goncharova I. The food and biological value of the vegetable and fruit canned food. Canning is one of the most common ways to process fresh raw fruits and vegetables. To reduce sterilization temperature organic acids of synthetic origin (acetic, citric acid) are traditionally used, which reduces finished product pH. Thus ensure microbiological stability during storage. Also the stability of canned food is reached up by including low concentrated salt or sugar solutions to raise osmotic pressure.

The main purpose was formation of consumer properties of canned pumpkin and quince and diluted with cranberry juice instead of acetic acid and fructose instead of sugar.

Researching includes objects: fresh pumpkin variety Muscat, fruit quince variety Crimean, cranberry variety Bolotna, the pumpkin and quince canned foods made by technology developed by us. Quality of canned food was researched by organoleptic and physico-chemical and biochemical parameters after 9 months of storage. As a control was chosen fresh raw material.

Results of organoleptic evaluation by a 5-points scale were as follows: canned pumpkin 4.4 points, quince – 4.84, diluted cranberry juice (the liquid part) – 4.9. An average total result of the finished product was 4.73 points.

Soluble solids content in canned pumpkin and quince increased compared with original raw materials by 6.8 and 4.9 % respectively. Active mass transfer was confirmed by reducing fructose concentration more than twice (from 30.0 to 13.8 %) in the liquid part. Titrated acidity of canned pumpkin and quince increased by 0.78 and 0.10 %, respectively, the filling – reduced by 1.20 %. Finished product pH was 3.2.

The biological value of the canned food is stipulated by polyphenols (anthocyanins, catechins, leucoanthocyanins). Thus its content in quince is 76.12 %, in the filling – 62.23 %. An average content of vitamin C – 9.18 mg/100g and β -carotene – 4.42 mg/100g.

Received results have proven that the canned food produced by developed technology had very well preserved food and biological value and got high organoleptic properties.

Key words: nutrition value, biological value, vegetable and fruit canned food, organic acids, fruit sugar, antioxidants, blanching, pasteurization.