ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕЧНОСТІ ТОВАРІВ

УДК 664.8-027.45

Наталія ОРЛОВА,
Світлана КАЗАЧЕНКО,
Ігор КУЗЬМЕНКО

БЕЗПЕЧНІСТЬ ОВОЧЕВО-ФРУКТОВИХ КОНСЕРВІВ

Наведено результати дослідження показників безпечності нових консервів із кабачків і аличі та консервів із гарбузів і айви після тривалого зберігання. Розкрито вплив удосконаленого способу отримання овочево-фруктових консервів на їх безпечність.

Ключові слова: консерви із кабачків і аличі, консерви із гарбузів і айви, органічні кислоти, контамінанти, абіоз, пастеризація, стерильність, безпечність.

Орлова Н., Казаченко С., Кузьменко И. Безопасность овощефруктовых консервов. *Приведены результаты исследования показателей безопасности новых консервов из кабачков и алычи и консервов из тыквы и айвы после длительного хранения. Показано влияние усовершенствованного способа получения овощефруктовых консервов на их безопасность.*

Ключевые слова: консервы из кабачков и алычи, консервы из тыквы и айвы, органические кислоты, контаминанты, абиоз, пастеризация, стерильность, безопасность.

Постановка проблеми. Безпечність плодоовочевих консервів включає їх мікробіологічну нешкідливість, вміст токсичних елементів, радіонуклідів, нітратів тощо. Консервування харчових продуктів за принципом *абіозу* (відсутність ознак життя будь-яких мікроорганізмів) передбачає *стерилізацію* – знищення всіх організмів і агентів небажаної мікрофлори (бактерій, пріонів, вірусів), здатних до розповсюдження в харчових продуктах або біологічних середовищах [1]. Термін зберігання консервів основним чином залежить від їх мікробіологічної стабільності, яка забезпечується саме стерильністю. Так, стерилізовані консерви можуть зберігатися за кімнатних умов у середньому два та більше років, оскільки збудники псування знищуються, а герметичність тари запобігає повторному забрудненню.

© Наталія Орлова, Світлана Казаченко, Ігор Кузьменко, 2013

При виробництві консервів стерилізація – це вид термічної обробки, яка передбачає досягнення температури всередині продукту від 95 °С і вище, залежно від виду консервів і їхнього pH середовища, і забезпечує загибель небажаної мікрофлори. Стерилізація слабокислих консервів (pH > 4.2 – овочевих, рибних, м'ясних) відбувається при 112–120 °С, кислих (pH < 4.2 – овочевих, фруктових) – при 100 °С і нижче [2; 3]. Така термічна обробка консервів забезпечує повну загибель нетермостійкої безспорової мікрофлори й зменшує число спороутворювальних мікроорганізмів до певного заданого рівня, достатнього для запобігання псуванню продукту за відповідних температур зберігання, та гарантує безпечність консервів за мікробіологічними показниками. Чим вища температура стерилізації, тим вищий ступінь летальності мікроорганізмів. Однак при цьому продукт зазнає суттєвих втрат своїх корисних і натуральних властивостей.

Вміст токсичних мінеральних елементів, радіонуклідів і нітратів у готовій консервованій продукції здебільшого залежить від ступеня забруднення сировини. Різні плоди й овочі не однаково накопичують контамінанти – залежно від ботанічного сорту й ґрунту, на якому їх було вирощено [4]. Ці показники нормуються чинною нормативною документацією на плодоовочеві консерви та медико-біологічними нормами [5; 6].

У роботах Я. Верхівкера, Е. Мірошниченка, І. Близнюк, З. Харченко увага зосереджена на чинниках формування якості, безпечності, прогнозування тривалості зберігання продуктів переробки плодів і овочів. Автори наголошують, що параметри теплової обробки визначаються й розраховуються залежно від виду, ботанічного сорту, ступеню стиглості, агротехнічних умов вирощування та збирання плодів і овочів, фізико-хімічних показників сировини (зовнішнього вигляду, пружності м'якуша плодової частини, масової частки й активності води, значення pH-середовища, титрованої кислотності, активності ферментів, рівня накопичення контамінантів із ґрунту тощо), виду та об'єму тари, теплового обладнання переробних ліній. При цьому основною характеристикою готових консервів є рівень їх активної кислотності (pH) [7; 8].

Аналіз останніх публікацій свідчить про те, що пошук раціональних підходів до переробки плодів і овочів на консерви (зокрема, комбінування сировини різного хімічного складу, відпрацювання режимів теплової обробки та ін.) уможливлює максимально зберегти природні властивості вихідної сировини [7–10]. На сьогодні такі дослідження є актуальними.

Сутність способу отримання нових консервів із кабачків і аличі та з гарбузів і айви полягає у заміні в складі заливи оцтової кислоти природними органічними кислотами плодів аличі або соку ягід журавлини, або калини. Цей спосіб передбачає пом'якшену термічну обробку – температура в середині продукту під час пастеризації не повинна перевищувати 95±2˚С, тривати не більше 2.5±0.5 хв з моменту досягнення зазначеної температури [11; 12].

Мета роботи – дослідження показників безпечності консервів із кабачків і аличі та консервів із гарбузів і айви, виготовлених за розробленим авторами способом.

Матеріали та методи. Об'єктами дослідження слугували овочі й плоди ботанічних сортів: кабачки *(Грибовський–37)*, алича *(Гек)*, гарбуз *(Мускатний)*, айва (*Кримська)*, журавлина *(Болотна)*, калина *(Великоплідна)*; консерви із кабачків і аличі, консерви з гарбузів і айви в журавлинній заливі, а також у заливі з додаванням соку ягід калини.

Показники безпечності досліджено у свіжій сировині та в готових консервах після 9 міс. зберігання. Зразки розгерметизованих консервів досліджено повторно після п'яти днів зберігання у побутовому холодильнику при температурі 5–7 ^{o}C за мікробіологічними показниками.

Мікробіологічний аналіз консервів проведено за показниками: загальна кількість МАФАнМ, плісеневих грибів, дріжджів [13]. Вміст токсичних елементів – рентгенофлуоресцентним методом [14], радіонуклідів – спектрометрією [15], нітратів – іонометричним методом [16].

Результати досліджень. Для свіжих плодів і овочів допустимий рівень мікробіологічного забруднення не встановлюється, однак після попередньої технологічної підготовки сировини (зачистки, миття) загальна кількість МАФАнМ не повинна перевищувати 5×10^4 КУО в 1 г [17]. Згідно з СанПін 2.3.2. 1078–01 "Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов" [6], на фруктові та овочево-ягідні консерви (група Г) регламентовані показники безпечності й допустимі норми їх вмісту *(таблиця)*.

Аналіз результатів досліджень показав, що ступінь мікробіологічного забруднення свіжої сировини після попередньої технологічної підготовки становив від 14 до 98×10^1 КУО в 1 г. У готовому продукті після 9 міс. зберігання ознаки життєдіяльності проявили бактерії небажаної мікрофлори в кількості <15 КУО в 1 г (спостерігався поодинокий ріст колоній), що підтверджує достатність теплової обробки за активної кислотності продукту pH 3.2–3.4.

У зразках розгерметизованих консервів, які зберігались у холодильнику протягом 5 днів, кількість МАФАнМ визначено в межах 25–35 КУО на 1 г, що не перевищувало допустимої норми. Плісеневих грибів і дріжджів у цих зразках не було виявлено.

Рівень контамінації свіжих овочів радіонуклідами й нітратами був помітно вищим відносно плодів. Забруднення плодів кабачків нітратами було в 4 рази більше, ніж аличі, а плодів гарбуза у 1.5 раза більше, ніж айви. Ягоди калини й журавлини характеризувалися меншою забрудненістю відносно овочів. Щодо накопичення Плюмбуму, Міді та Цинку в плодах і овочах, тут також спостерігалася різниця, однак вміст їх коливався в межах гранично допустимих концентрацій [6; 14]. Елементів Кадмію, Арсену та Меркурію не було виявлено ні у вихідній сировині, ні в готових консервах.

Показники безпечності вихідної сировини та готових консервів після зберігання

Показник		Свіжа сировина							Консерви після 9 міс. зберігання						
		ГДК	кабачки	алича	гарбуз	айва	журавлина	калина	ГДК	із кабачків і аличі			із гарбузів і айви		
										кабачок	алича	залива	гарбуз	айва	залива
Кількість мікроорганізмів, КУО в 1 г	МАФАнМ, $\times 10^2$	Не регламентується	3.2	4.2	1.4	9.8	6.3	6.8	0.5	Спостерігався поодинокий ріст колоній					
	Плісеневих грибів		Не виявлено	12	Не виявлено	16	7	8	1	Не виявлено					
	Дріжджів		Не виявлено						5						
Токсичні елементи, мг/кг	Плюмбум	0.40	0.10	0.83	0.20	0.29	1.30	0.90	0.50	0.09	0.82	–	0.19	0.27	–
	Кадмій	0.03	0.00						0.03	0.00		–	0.00		–
	Арсен	0.20							0.20			–			–
	Меркурій	0.02							0.02			–			–
	Мідь	5	3.01	1.55	2.41	1.83	0.19	0.12	5	2.91	1.40	–	2.38	1.48	–
	Цинк	10	1.87	2.67	2.34	2.67	1.78	0.89	10	1.57	2.41	–	2.24	1.71	–
Радіонукліди, Бк/кг	^{137}Cz	120	6.97	4.84	5.31	7.83	3.12	4.02	70	6.75	4.63	–	5.20	7.63	–
	^{90}Sr	40	3.40	5.70	2.30	2.70	3.40	1.40	10	3.17	5.35	–	2.40	3.21	–
Нітрати, мг/кг		150–350	107.30	28.20	21.40	16.70	20.90	15.80	250	94.50	25.17	18.30	19.80	15.50	16.40

Показник		Розгерметизовані консерви після 5-ти днів зберігання у холодильнику						
Кількість мікроорганізмів, КУО в 1 г	МАФАнМ, ×10	Не регламентується	3.5	2.9	2.5	3.4	3.1	2.7
	Плісеневі гриби		Не виявлено					
	Дріжджі							

Зниження концентрації токсичних елементів, радіонуклідів і нітратів у плодоовочевій частині консервів пояснюється частковим їх переходом разом із дрібними шматочками м'якоті до заливи внаслідок природної дифузії. Проте сумарний вміст контамінантів у готовому продукті залишився практично незмінним порівняно зі свіжою сировиною.

Висновки. Результати експериментальних досліджень свідчать про безпечність нових овочево-фруктових консервів за регламентованими показниками. Отримані дані підтверджують доцільність заміни оцтової кислоти природними органічними кислотами фруктово-ягідної сировини, що зумовлює pH продукту нижче 3.8. Це дає змогу пом'якшити теплову обробку шляхом застосування нижчої від традиційної температури та коротшого терміну пастеризації (95±2˚С протягом 2–3 хв).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Ростовський В. С.* Системи технологій харчових виробництв / В. С. Ростовський, А. В. Колісник : навч. посіб. — К. : "Кондор", 2008. — 256 с.
2. *Стерилизующий* эффект – основа управления процессом стерилизации консервов / В. Нино, В. Бутник, В. Клоков и др. // Рыбное хозяйство. — 2001. — № 4. — С. 49.
3. *Технічна* мікробіологія / [Л. В. Капрельянц, Л. М. Пилипенко, А. В. Єгорова та ін.] ; за ред. Л. В. Капрельянца. — Одеса : Друк, 2006. — 308 с.
4. Консерви. Фрукти протерті або подрібнені. Технічні умови : ДСТУ 4898:2007. — [Чинний від 2007—12—12]. — К. : Держспоживстандарт України, 2009. — 24 с.
5. *Дубініна А.* Особливості накопичення контамінантів овочевими культурами // Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки". — 2012. — № 2 (14). — С. 130—139.
6. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов : СанПиН 2.3.2.1078-01. — Введ. 2002—07—01. — Министерство здравоохранения РФ, 2001. — Режим доступа : www.fumigaciya.ru/sites/default/files/public/.../sanpin2321078-01.doc.
7. *Верхивкер Я.* Тепловое консервирование пищевых продуктов в полимерной таре / Я. Верхивкер, Е. Мирошниченко, И. Ремих // Харчова наука і технологія. — 2012. — № 4 (21). — С. 70 —71.
8. *Близнюк І.* Підвищення харчової цінності та натуральності консервів з кабачків / І. Близнюк, З. Харченко. — Режим доступу : http://udau.edu.ua/library.php?pid=2286.
9. *Консервированные* продукты. Принципы контроля термической обработки, подкисления и оценки герметичности тары ; под ред. О. Геймина и Л. М. Уэддинга. — Вашингтон : Институт переработчиков пищевой пром-сти, 1995. — 250 с.
10. *Лилишенцева А.* Перспективные направления создания комбинированных пищевых продуктов / А. Лилишенцева, Д. Сафронова, Н. Комарова // Пищевая пром-сть. — 2008. — № 2. — С. 17—18.
11. *Орлова Н.* Харчова цінність нових консервів із кабачків і аличі / Н. Орлова, І. Кузьменко // Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки". — 2013. — № 1 (15). — С. 93—100.

12. *Кузьменко І.* Харчова та біологічна цінність нових овочево-фруктових консервів після тривалого зберігання // І. Кузьменко, І. Гончарова // Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки". — 2012. — № 2 (14). — С. 139 — 147.
13. ГОСТ 30425:97. Консервы. Метод определения промышленной стерильности. — Введ. 1998—01—01. — М. : ИПК, Стандартинформ, 1997. — 16 с.
14. *Лакович Дж.* Основы флуоресцентной спектроскопии ; пер. с англ. / Дж. Лакович. — М. : Мир, 1986. — 496 с.
15. *Комплекс* универсальный спектрометрический "Гамма плюс". Техническое описание и инструкция по эксплуатации. — М. : Эксперт центр, 1995. — 56 с.
16. ГОСТ 29270–95. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения нитратов. — Введ. 1998—01—01. — К. : Госстандарт Украины, 1997. — С. 12—15.
17. *Персианова И. П.* Микробиология консервирования пищевых продуктов / И. П. Персианова, Л. Н. Герасименко, Л. А. Стоянова. — О. : Одесский ИПДО НУПТ, 2010. — 307 с.

Стаття надійшла до редакції 11.10.2013.

Orlova N., Kazachenko S., Kuz'menko I. Harmlessness of vegetable and fruit canned food.

Background. Harmlessness of vegetable and fruit canned food includes microbial harmless, content of toxic elements, radionuclides, nitrates. Shelf life of canned is determined by their sterility. The essence of the authors' improved method process of receiving the new canned with squash and plum, with pumpkins and quince, is in replacement of the acetic acid with natural organic acids constituents in the marinade, and that the improved method involves the alleviated heat treatment.

Material and methods. The objects of study served as vegetables and fruits of these botanical varieties: zucchini *(Gribovsky-37)*, cherry plums *(Huck)*, pumpkin *(Muscat)*, quince *(Crimean)*, cranberry *(Wetland)*, viburnum *(Velykoplidna)*; new canned food from zucchini and cherry plum and canned pumpkin and quince with cranberry with viburnum juice.

Safety indicators were studied in the original raw fresh and canned after 9 months of storage according to the terms: the total number of MAFAnM, mold fungi, yeast, content of toxic elements (Plumbum, Cadmium, Arsenic, Mercury, Copper, Zinc), radionuclides (^{137}Cz, ^{90}Sr) nitrates.

Results. Number of MAFAnM in canned after 9 months of storage (<15 CFU in 1 g) confirms the adequacy of heat treatment with the active acidity (pH) of the product 3.2–3.4. Reducing the concentration of toxic elements, radionuclides and nitrate in canned fruit and vegetable part after long-term storage is due to their partial transition with small pieces of flesh to the marinade as a result of natural diffusion.

Conclusion. These data confirm the feasibility of replacing acetic acid with the natural organic acids of the fruit and berry raw materials, resulting in product pH below 3.8. Low active acidity can mitigate heat treatment, by applying the traditional lower temperatures and shorter term pasteurization (95±2 ^{o}C for 2–3 min).

Key words: canned squash and plums, canned pumpkin and quince, organic acids, contaminants, abioz, pasteurization, sterility, safety

REFERENCES

1. *Rostovs'kyj V. S.* Systemy tehnologij harchovyh vyrobnyctv / V. S. Rostovs'kyj, A. V. Kolisnyk : navch. posib. — K. : "Kondor", 2008. — 256 s.
2. *Nino V.* Sterilizujushhij jeffekt – osnova upravlenija processom sterilizacii konservov / V. Nino, V. Butnik, V. Klokov i dr. // Rybnoe hozjajstvo. — 2001. — N 4. — S. 49.
3. *Tehnichna* mikrobiologija / [Kaprel'janc L. V., Pylypenko L. M., Jegorova A. V. ta in.] ; za red. L. V. Kaprel'janca. — Odesa : Druk, 2006. — 308 s.
4. Konservy. Frukty proterti abo podribneni. Tehnichni umovy : DSTU 4898:2007. — [Chynnyj vid 2007—12—12]. — K. : Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny, 2009. — 24 s.
5. *Dubinina A.* Osoblyvosti nakopychennja kontaminantiv ovochevymy kul'turamy // Mizhnar. nauk.-prakt. zhurn. "Tovary i rynky". — 2012. — N 2 (14). — S. 130—139.
6. Gigienicheskie trebovanija bezopasnosti i pishhevoj cennosti pishhevyh produktov : SanPiN 2.3.2.1078–01. — Vved. 2002—07—01. — Ministerstvo zdravoohranenija RF, 2001. — Rezhim dostupu : www.fumigaciya.ru/sites/default/files/ public/.../ sanpin2321078-01.doc.
7. *Verhivker Ja.* Teplovoe konservirovanie pishhevyh produktov v polimernoj tare / Verhivker Ja., Miroshnichenko E., Remih I. // Harchova nauka i tehnologija. — 2012. — N 4 (21). — S. 70—71.
8. *Blyznjuk I.* Pidvyshhennja harchovoi' cinnosti ta natural'nosti konserviv z kabachkiv / I. Blyznjuk, Z. Harchenko. — Rezhym dostupu : http://udau.edu.ua/library.php?pid=2286.
9. *Konservirovannye* produkty. Principy kontrolja termicheskoj obrabotki, podkislenija i ocenki germetichnosti tary / pod red. O. Gejmina i L. M. Ujeddinga. — Vashington : Institut pererabotchikov pishhevoj prom-sti, 1995. — 250 s.
10. *Lilishenceva A.* Perspektivnye napravlenija sozdanija kombinirovannyh pishhevyh produktov / Lilishenceva A., Safronova D., Komarova N. // Pishhevaja prom-st'. — 2008. — N 2. — S. 17—18.
11. *Orlova N.* Harchova cinnist' novyh konserviv iz kabachkiv i alychi / N. Orlova, I. Kuz'menko // Mizhnar. nauk.-prakt. zhurn. "Tovary i rynky". — 2013. — N 1 (15). — S. 93—100.
12. *Kuz'menko I.* Harchova ta biologichna cinnist' novyh ovochevo-fruktovyh konserviv pislja tryvalogo zberigannja // I. Kuz'menko I. Goncharova // Mizhnar. nauk.-prakt. zhurn. "Tovary i rynky". — 2012. — № 2 (14). — S. 139—147.
13. GOST 30425:97. Konservy. Metod opredelenija promyshlennoj steril'nosti. — Vved. 1998—01—01. — M. : IPK, Standartinform, 1997. — 16 s.
14. *Lakovich Dzh.* Osnovy fluorescentnoj spektroskopii ; per. s angl. / Dzh. Lakovich. — M. : Mir, 1986. — 496 s.
15. *Kompleks* universal'nyj spektrometricheskij "Gamma pljus". Tehnicheskoe opisanie i instrukcija po jekspluatacii. — M. : Jekspert centr, 1995. — 56 s.
16. GOST 29270–95. Produkty pererabotki plodov i ovochem. Metody opredelenija nitratov. — Vved. 1998—01—01. — K. : Gosstandart Ukrainy, 1997. — S. 12—15.
17. *Persianova I. P.* Mikrobiologija konservirovanija pishhevyh produktov / Persianova I. P., Gerasimenko L. N., Stojanova L. A. — O. : Odesskij IPDO NUPT, 2010. — 307 s.