

І аòàèзү ÊÀÌ аÍ аÃÀ

ОЦІНКА ЯКОСТІ ШВИДКОЗАМОРОЖЕНОГО НАПІВФАБРИКАТУ "ЛЕЧО ОВОЧЕВЕ"

Сучасні тенденції та концепції раціонального харчування передбачають включення до добових раціонів не менше 1/3 фруктів, ягід і овочів, які є природним джерелом функціональних інгредієнтів (вітамінів, вітаміноподібних і мінеральних речовин, харчових волокон тощо). Біологічно цінні овочі – перець, томати, баклажани – мають сезонний характер. Саме тому доцільним є розширення асортименту продуктів їхньої переробки. Заморожування – один із перспективних способів, який забезпечує максимальну збереженість вихідних органолептичних властивостей сировини та її вітамінну цінність і мінеральний склад. Раціональний підбір сировинних компонентів уможливує розробку рецептур швидкозаморожених овочевих напівфабрикатів підвищеної біологічної цінності.

Асортимент швидкозаморожених овочевих напівфабрикатів вітчизняного виробництва дуже обмежений. Основна частина плодово-овочевої продукції у споживчій тарі реалізується на ринку України у вигляді заморожених овочевих сумішей без зазначення кількісного вмісту окремих компонентів (Мексиканська, Гавайська овочева суміш із цвітною капустою, рагу овочеве тощо). Основні вітчизняні виробники заморожених напівфабрикатів – ТМ "Дригало", *Fayola*, "Ольвіта", Рудь та інші, іноземні – *Hortex*, *Hortino*, *Fritar*, *Felco*, *Globus*, *Bonduelle*, *Emborg*, *Derlemans*, *Babaozhou*, *Dujardin* [1].

Розроблено рецептури швидкозамороженого овочевого напівфабрикату "Лечо овочеве" із солодким перцем і баклажанами та без них. З метою стабілізації консистенції продукту при розморожуванні та кулінарної обробки до них додано полісахариди природного походження – ксантанову камедь або альгінат натрію (*табл. 1*). Технологія виготовлення лечо овочевого складається з таких операцій: сортування сировини, миття, очищення, видалення залишкової вологи, нарізання, отримання протертої томатної маси, приготування лечо (змішування сировинних компонентів із томатною масою), введення камеді чи альгінату натрію, пакування, маркування, заморожування, зберігання (ТУ У 15.3–2004100145–008:2009 "Напівфабрикати овочеві швидкозаморожені").

Якість лечо овочевого за органолептичними показниками визначено після розморожування та після кулінарної обробки згідно з методичними рекомендаціями [2] і розробленою 5-баловою шкалою (*табл. 2*).

Таблиця 1

Рецептури заморожених напівфабрикатів "Лечо овочево", %

Компонент рецептури	Лечо овочево *	
	з перцем	з перцем і баклажанами
Сік томатний	36.5	33.3
Баклажани	30.4	–
Цибуля	2.4	10.1
Перець солодкий	30.4	55.5
Перець гіркий	0.02	–
Часник	0.06	–
Кріп	–	1.03
Цукор	0.1	0.06
Сіль кухонна	0.02	0.01
Лимонна кислота	0.1	–
Ксантанова камедь / альгінат натрію **	0.1 / 0.3	0.1 / 0.3

Примітки: * контроль – зразки без додавання ксантанової камеді або альгінату натрію;
** полісахариди додано понад 100 %.

Таблиця 2

Шкала 5-бальної оцінки швидкозамороженого напівфабрикату "Лечо овочево" після розморожування і кулінарної обробки

Показник	Бал	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	5	Рівномірна суміш нарізаних овочів у томатній масі, що добре зберегли свою форму. Не допускається наявність насіння перцю та залишків насінненосця
	4	Суміш нарізаних овочів в томатній масі, що зберегли свою форму. Не допускається наявність насіння перцю та залишків насінненосця
	3	Суміш нарізаних овочів у томатній масі, що недостатньо зберегли свою форму. Допускається незначна наявність насіння перцю та залишків насінненосця
	2 і 1	Шматочки овочів, що втратили свою форму. Допускається наявність жорстких шматків, насіння перцю та залишків насінненосця
Колір	5	Відповідає натуральним овочам, однорідний. Томатна маса – червоного чи оранжево-червоного, характерного для зрілих томатів
	4	Близький до натурального, однорідний. Томатна маса – червоного чи оранжево-червоного, характерного для зрілих томатів
	3	Неоднорідний. Томатна маса – світло-червоного
	2 і 1	Неоднорідний. Томатна маса – світло-червоного або темно-червоного з коричневим відтінком
Смак і запах	5	Яскраво виражений, властивий натуральним овочам, без стороннього присмаку
	4	Менш виражений, властивий натуральним овочам, без стороннього смаку та запаху
	3	Кислуватий або пустий, з присмаком і запахом зелених або перезрілих томатів
	2 і 1	Кислуватий або пустий, зі стороннім присмаком і запахом

Якість продукції визначено за фізико-хімічними показниками: масова частка розчинних сухих речовин [3], вміст загального цукру [4], клітковини, пектинових, дубильних і барвних речовин [5], титрованої кислотності [6], вітаміну С [7] на етапах: до заморожування, у свіжозамороженому вигляді та після 3-х і 6-ти місяців зберігання при температурі -18 ± 2 °С.

Органолептичні властивості усіх дослідних варіантів швидкозаморожених напівфабрикатів "Лечо овочево" відразу після розморожування, а також після кулінарної обробки мали оцінки вище чотирьох балів (табл. 3).

Таблиця 3

Органолептична оцінка швидкозамороженого лечо овочевого після 6-ти місяців низькотемпературного зберігання

Показник	Лечо з перцем			Лечо з перцем і баклажанами		
	конт- роль	із ксанта- новою камеддю, %	з альгінатом натрію, %	конт- роль	із ксанта- новою камеддю, %	з альгінатом натрію, %
		0.1	0.3		0.1	0.3
Після розморожування						
Зовнішній вигляд і консистенція	3.9	4.5	4.5	3.8	4.3	4.2
Колір	4.1	4.5	4.6	4.0	4.4	4.3
Смак і запах	4.0	4.5	4.4	3.9	4.4	4.3
Середня оцінка	4.00	4.50	4.50	3.90	4.37	4.27
Після кулінарної обробки						
Зовнішній вигляд і консистенція	3.6	4.2	4.1	3.5	4.0	3.9
Колір	3.7	4.3	4.1	3.6	4.0	4.1
Смак і запах	3.6	4.2	4.2	3.7	4.1	4.0
Середня оцінка	3.63	4.23	4.13	3.60	4.03	4.00

За зовнішнім виглядом, кольором, смаком і запахом найкращим після розморожування визнано напівфабрикат "Лечо овочево" з перцем із ксантановою камеддю та з альгінатом натрію, оскільки оцінки були високими й коливались у незначних межах: від 4.4 до 4.6 бала. Лише на 0.2 бала оцінки були нижчими для лечо овочевого з перцем і баклажанами.

Після кулінарної обробки дегустаційні оцінки дещо знизилися, але несуттєво – на 0.2–0.6 бала: дослідні зразки відрізнялися привабливим зовнішнім виглядом, краще зберегли свій натуральний колір, ніж контрольний варіант, мали гарний смак і приємний запах.

Результати фізико-хімічних досліджень напівфабрикату "Лечо овочеве" наведено в табл. 4 і 5.

Таблиця 4

Зміна хімічного складу швидкозамороженого напівфабрикату "Лечо овочеве" з перцем після 6-ти місяців зберігання

Показник	Етап дослідження	Лечо з перцем		
		контроль	із ксантано- вою камеддю, %	з альгінатом натрію, %
			0.1	0.3
Розчинні сухі речовини, %	До заморожування	6.0±0.02	6.33±0.03	6.33±0.02
	Свіжозаморожений	6.1±0.02	6.3±0.01	6.2±0.04
	3 міс. зберігання	5.6±0.05	5.7±0.01	5.4±0.01
	6 міс. – " –	5.8±0.01	5.9±0.08	5.6±0.02
Масова частка загального цукру, %	До заморожування	4.96±0.03	4.98±0.06	5.02±0.02
	Свіжозаморожений	4.74±0.03	4.95±0.03	5.1±0.08
	3 міс. зберігання	4.61±0.04	4.83±0.02	4.98±0.03
	6 міс. – " –	4.25±0.07	4.74±0.09	4.87±0.02
Клітковина, %	До заморожування	0.66±0.01	1.3±0.09	1.6±0.06
	Свіжозаморожений	0.63±0.03	1.12±0.05	1.3±0.05
	3 міс. зберігання	0.57±0.02	1.01±0.06	1.14±0.01
	6 міс. – " –	0.53±0.06	0.96±0.08	1.04±0.01
Пектинові речовини, %: <i>пектин</i> <i>протопектин</i>	До заморожування	0.22±0.05 0.07±0.02	0.18±0.01 0.17±0.05	0.23±0.02 0.14±0.01
	Свіжозаморожений	0.25±0.02 0.08±0.03	0.20±0.05 0.19±0.07	0.25±0.01 0.19±0.04
	3 міс. зберігання	0.35±0.03 0.15±0.01	0.26±0.03 0.23±0.02	0.28±0.05 0.24±0.03
	6 міс. – " –	0.31±0.01 0.13±0.07	0.31±0.06 0.28±0.01	0.33±0.03 0.27±0.06
Титрована кислотність, %	До заморожування	0.40±0.02	0.29±0.08	0.29±0.03
	Свіжозаморожений	0.38±0.02	0.33±0.02	0.31±0.05
	3 міс. зберігання	0.30±0.06	0.35±0.01	0.38±0.05
	6 міс. – " –	0.43±0.02	0.38±0.07	0.41±0.05
Масова частка вітаміну С, мг/100 г	До заморожування	49.52±0.01	43.89±0.05	45.88±0.1
	Свіжозаморожений	42.20±0.01	42.80±0.01	44.92±0.06
	3 міс. зберігання	38.52±0.03	36.23±0.03	38.96±0.02
	6 міс. – " –	35.43±0.05	34.93±0.08	36.52±0.04
Дубильні та барвні речовини, %	До заморожування	0.05±0.02	0.06±0.01	0.07±0.06
	Свіжозаморожений	0.04±0.02	0.04±0.02	0.05±0.09
	3 міс. зберігання	0.08±0.05	0.06±0.05	0.06±0.05
	6 міс. – " –	0.06±0.05	0.04±0.08	0.03±0.02

**Зміна хімічного складу швидкозамороженого напівфабрикату
"Лечо овочево" з перцем і баклажанами після 6-ти місяців зберігання**

Показник	Етап дослідження	Лечо з перцем і баклажанами		
		контроль	із ксантано- вою камеддю, %	з альгінатом натрію, %
			0.1	0.3
Розчинні сухі речовини, %	До заморожування	6.07±0.01	6.07±0.06	6.9±0.01
	Свіжозаморожений	6.0±0.02	5.9±0.04	6.4±0.01
	3 міс. зберігання	6.1±0.02	5.4±0.09	5.9±0.05
	6 міс. – " –	6.4±0.03	5.8±0.06	6.3±0.06
Масова частка загального цукру, %	До заморожування	4.12±0.06	4.20±0.03	4.26±0.2
	Свіжозаморожений	4.08±0.04	4.18±0.05	4.23±0.03
	3 міс. зберігання	3.95±0.01	4.02±0.05	4.15±0.02
	6 міс. – " –	3.83±0.05	3.96±0.02	4.03±0.06
Клітковина, %	До заморожування	1.11±0.05	1.35±0.05	1.64±0.1
	Свіжозаморожений	1.08±0.04	1.32±0.04	1.59±0.05
	3 міс. зберігання	0.98±0.05	1.24±0.05	1.46±0.03
	6 міс. – " –	0.91±0.05	1.12±0.05	1.26±0.03
Пектинові речовини, %: <i>пектин</i> <i>протопектин</i>	До заморожування	0.34±0.03	0.28±0.04	0.29±0.09
		0.23±0.01	0.38±0.03	0.31±0.06
	Свіжозаморожений	0.36±0.07	0.30±0.01	0.31±0.05
		0.25±0.02	0.40±0.02	0.24±0.01
	3 міс. зберігання	0.43±0.01	0.35±0.06	0.37±0.04
		0.30±0.02	0.46±0.03	0.29±0.01
	6 міс. – " –	0.48±0.6	0.39±0.04	0.40±0.04
		0.33±0.04	0.48±0.02	0.35±0.01
Титрована кислотність, %	До заморожування	0.37±0.02	0.41±0.02	0.24±0.02
	Свіжозаморожений	0.35±0.03	0.38±0.08	0.21±0.02
	3 міс. зберігання	0.31±0.05	0.32±0.06	0.15±0.06
	6 міс. – " –	0.34±0.02	0.42±0.02	0.26±0.05
Масова частка вітаміну С, мг/100 г	До заморожування	23.53±0.01	27.19±0.06	35.94±0.03
	Свіжозаморожений	21.58±0.05	25.1±0.09	33.12±0.03
	3 міс. зберігання	19.84±0.02	20.23±0.06	24.65±0.04
	6 міс. – " –	18.23±0.05	19.03±0.01	21.79±0.02
Дубильні та барвні речовини, %	До заморожування	0.05±0.04	0.06±0.04	0.19±0.02
	Свіжозаморожений	0.04±0.07	0.06±0.06	0.12±0.02
	3 міс. зберігання	0.07±0.03	0.03±0.04	0.07±0.02
	6 міс. – " –	0.05±0.06	0.02±0.03	0.05±0.06

Масова частка розчинних сухих речовин у лечо овочевому до заморожування була в межах від 6.0 до 6.9 %. Відразу після заморожування не відмічено суттєвих змін цього показника в усіх варіантах.

Після трьох місяців зберігання у більшості зразків спостерігалось незначне зменшення масової частки розчинних сухих речовин, що пов'язано з процесами їхнього окиснення, рівень яких при подальшому зберіганні практично стабілізується.

Масова частка загального цукру в лечо з перцем дещо вища, ніж в лечо з додаванням баклажанів, що зумовлено особливостями рецептури й хімічного складу сировини (свіжі баклажани в середньому містять 3.8 % цукру, перець солодкий – 5.2 %). Під час заморожування й холодильного зберігання відбувається часткове зниження загального вмісту цукру в лечо. Слід зазначити, що втрати загального цукру в обох контрольних зразках після 6-ти місяців низькотемпературного зберігання були вищі, ніж в зразках із додаванням ксантанової камеді та альгінату натрію (15.73 і 10.68 % відповідно). Більші втрати загального цукру в контрольному варіанті з перцем, на відміну від контрольного з перцем і баклажанами, зумовлено нижчим вмістом полісахаридів (пектинових речовин і клітковини), які сприяють зв'язуванню води, в результаті чого уповільнюються процеси окиснення. Додавання до рецептури загущувачів (ксантанової камеді та альгінату натрію) сприяє підвищенню клітковини в середньому на 25 % порівняно з контролем під час зберігання, що зумовлено меншими втратами цукру (див. *табл. 4*).

Додавання ксантанової камеді й альгінату натрію до лечо овочевого підвищує вміст клітковини на 30–100 %, що дає змогу при споживанні 100 г продукту забезпечити організм людини харчовими волокнами на 7.8 % фізіологічної добової норми.

Із пектинових речовин у контрольних зразках лечо переважає розчинний пектин. Введення альгінату натрію до рецептури, на відміну від ксантанової камеді, сприяє підвищенню пектинових речовин у продукті. При додаванні баклажанів до контрольного варіанта розчинний пектин зростає майже вдвічі, оскільки в результаті гідролізу клітковини утворюється моносахарид глюкоза, яка перетворюється в глюкуронову кислоту, що й дає такий ефект. На всіх етапах дослідження ріст протопектину зумовлено введенням загущувачів.

Після заморожування кількість розчинного пектину в контрольних зразках практично не змінюється й дещо зростає під час зберігання, що, можливо, пояснюється істотним виморожуванням води (до 12 %). У дослідних варіантах не виявлено чіткої закономірності в зміні пектинових речовин, зростання яких на деяких етапах може зумовлюватись як процесами часткової деструкції клітковини, так і введенням ксантанової камеді й альгінату натрію.

Титрована кислотність контрольних і дослідних варіантів лечо поступово знижується як у процесі заморожування, так і першого етапу зберігання. Підвищення вмісту кислот і кислих солей у продукції відбувається на другому етапі низькотемпературного зберігання за рахунок виморожування вологи й окиснення органічних речовин.

Вміст аскорбінової кислоти в лечо з перцем значно вищий, ніж в аналогічному продукті з баклажанами, що залежить від більшого відсотка вітамінного перцю у рецептурі. Під час заморожування лечо спостерігається незначне окиснення вітаміну С, яке посилюється у процесі низькотемпературного зберігання. Втрати вітаміну С після 6-ти місяців зберігання у зразках всіх варіантів у середньому становлять 26 %. Отже, споживання 100 г різних видів лечо на 30–50 % забезпечує організм людини аскорбіновою кислотою.

Вміст дубильних і барвних речовин в лечо на всіх етапах дослідження перебуває майже на одному рівні. Введення альгінату натрію до рецептури лечо втричі підвищує кількість дубильних і барвних речовин у свіжозаморожених зразках.

Таким чином, за результатами досліджень можна стверджувати, що новий швидкозаморожений напівфабрикат "Лечо овочево" може бути рекомендовано для оздоровчого харчування всіх верств населення завдяки високій харчовій, біологічній цінності та органолептичним властивостям.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Петрович О.* И себе, и людям. Украинская индустрия замороженных фруктов, ягод и овощей ориентируется на экспорт / Олег Петрович // Продукты питания. — 2006. — № 17. — С. 16—24.
2. *Методические* указания по проведению исследований с быстрозамороженными плодами, ягодами и овощами. — М.: ВАСХНИЛ, 1984. — 25 с.
3. ГОСТ 28562. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ. — М.: Изд-во стандартов, 1990. — 15 с.
4. ГОСТ 5903–89. Изделия кондитерские. Методы определения сахара. — М.: Изд-во стандартов, 1990. — С. 16—22.
5. *Починок Х. Н.* Методы биохимического анализа растений / Х. Н. Починок. — К.: Наук. думка, 1976. — 334 с.
6. ГОСТ 25555.0. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности. — М.: Изд-во стандартов, 1983. — 4 с.
7. *Плешков Б. П.* Практикум по биохимии растений / Б. П. Плешков. — М.: Колос, 1976. — 254 с.