

УДК 664.8/9:664.849

## QUALITY MODELING OF PUMPKIN-CARROT SEMI-FINISHED PRODUCT

### МОДЕЛЮВАННЯ ЯКОСТІ ГАРБУЗОВО-МОРКВЯНОГО НАПІВФАБРИКАТУ

**Koval O.A. / Коваль О.А.***s.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.***Petrov I.I. / Сосюк А.О.***master / магістр**National University of Food Technologies, 68, Volodymyrska St, Kyiv, 01033**Національний університет харчових технологій, Київ, вул Володимирська, 68, 01033*

**Анотація.** Представлено результати дослідження впливу різного співвідношення компонентів із гарбуза та моркви на фізико-хімічний та вітамінний склад і органолептичні показники гідролізованого пюре. Порівняння харчової, енергетичної цінності, вмісту харчових волокон, вітамінного, мінерального складу проводили за співвідношення площ пелюсткових колових діаграм відповідних складових. Якісну оцінку дрібнодисперсних систем у вигляді пюре з каротинвмісних овочів (гарбуза, моркви) виконали методом бальної оцінки за органолептичними показниками. Порівняння органолептичних показників якості пюре з гарбуза, моркви та їх сумішей до найкращого варіанту виконували за співвідношенням площ пелюсткових колових діаграм. Аналіз отриманих співвідношень площ пелюсткових колових діаграм для гарбуза, моркви та їх сумішей виявив кращий модельний зразок. Розроблено технологію дрібнодисперсних систем у вигляді пюре з каротинвмісних овочів із застосуванням волого-термічної обробки в пароконвекційній печі.

**Ключові слова:** гарбуз, морква, пюре з гарбуза, пюре з моркви, гідролізоване пюре, гарбузово-морквяний напівфабрикат, якість.

**Вступ.** Актуальність дослідження. У харчуванні людини важливу роль відіграють овочі. Їхня корисність обумовлена хімічним складом, енергетичною і біологічною цінністю, фізіологічною та лікувально-профілактичною дією. Овочі сприятливо впливають на травлення і засвоєння всієї їстівної їжі в цілому і її білкової частини особливо. Здатні усунути гальмівну дію жиру на виділення шлункового соку, завдяки чому білки краще перетравлюються і засвоюються. Володіючи хорошими спраговгамовуючими властивостями, вони попереджають зневоднення організму при підвищеній пітливості в умовах високої температури і великих фізичних навантажень. Овочі є більш доступним, а іноді і єдиним джерелом необхідних людському організму вітамінів (А, D, Е, К, С, групи В), є важливим джерелом багатьох мікроелементів: заліза, кобальту, міді, марганцю, цинку, фтору, йоду тощо.

Вони – сильні збудники апетиту і діяльності слинних, шлункових залоз, печінки тощо [1-3].

Суттєвий недолік в застосуванні овочів є тривале попереднє оброблення, змінний вміст корисних речовин. Використання овочевих напівфабрикатів зменшить витрати часу на приготування страв, підвищить вміст корисних речовин та органолептичні показники.

Морква та гарбуз посідають одні з провідних позицій серед овочевих культур, які вирощують в Україні. Гарбуз належить до баштанних культур і налічує велику кількість видів, з яких у нашій країні вирощується переважно три: крупноплідний (*Cucurbita maxima* Duch), твердокорковий, або звичайний столовий (*Cucurbita pepo* L.), та Мускатний (*Cucurbita moschata* DuRoi) [2]. Морква (*Daucus carota* L.) – дворічна коренеплідна культура, яка створює потовщений корінь – коренеплід. Її використовують в свіжому, термообробленому виді, в маринадах, при консервуванні, в дієтичному та дитячому харчуванні [3].

Важливим напрямом в індустрії харчування є виробництво та застосування напівфабрикатів, що суттєво зменшують тривалість виготовлення кінцевого продукту, а також у вигляді поліпшувачів якості готових виробів з борошна, сиру кисломолочного, цукеркових мас.

Великий внесок у розробку наукових основ овочевих напівфабрикатів та підвищення їх харчової цінності зробили вітчизняні вчені: Дорохович А.М., Юргачова К.Г., Гордієнко Л.В., Грабовська О.В., Ковбаса В.М., Крапивницька І.О., Оболкіна В.І., Перцевой Ф.В., Притульська Н.В., Пивоваров П.П., Самохвалова О.В., Шаніна О.М. і закордонні науковці: Аксьонова Л.М., Донченко Л.В., Зубченко А.В., Колеснов А.Ю., Кочеткова А.А., Леонтєва Т.А. та інші.

Таким чином, моделювання якості овочевих напівфабрикатів для створення продуктів з підвищеною харчовою цінністю є актуальним завданням для харчової промисловості в цілому і для ресторанного господарства зокрема.

**Метою досліджень** є прогнозування якості, розширення асортименту напівфабрикатів з овочевого пюре, покращення органолептичних показників, підвищення харчової та біологічної цінності готових харчових продуктів як в ресторанному господарстві, так і в харчовій промисловості.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати **наступні задачі:**

– виконати порівняння розрахункового вмісту вітамінного та мікроелементного складу, харчової та біологічної цінності двокомпонентної гарбузово-морквяної суміші, гарбуза та моркви;

– провести порівняння якості за органолептичними показниками дрібнодисперсних систем у вигляді пюре з каротинвмісних овочів (гарбуза, моркви) з використанням волого-теплової обробки та подальшої механодеструкції;

– розробити технологію дрібнодисперсних систем у вигляді пюре з каротинвмісних овочів із застосуванням паротермічної обробки в пароконвекційній печі.

**Матеріали та методи досліджень.** У якості об'єкта дослідження використовували каротинвмісну сировину – гарбуз та морква згідно вимог ГОСТ 1721-85 «Морква свіжа» [6] та гарбузи згідно вимог ДСТУ 3190-95 «Гарбуз свіжий» [7]. Порівняння впливу різних співвідношень пюре на органолептичні показники виконували за результатами теплової обробки в пароконвекційній печі з подальшим подрібненням блендером.

**Результати досліджень.** Нами проведено аналітичні дослідження вмісту основних складових гарбуза, моркви та сумішей у трьох співвідношеннях: суміш №1 (75% гарбуза та 25% моркви), суміш №2 (50% гарбуза та 50% моркви), суміш №3 (25% гарбуза та 75% моркви), виконано їх порівняльну оцінку.

Нутрієнтний склад овочевих напівфабрикатів представлено у вигляді табл.1.

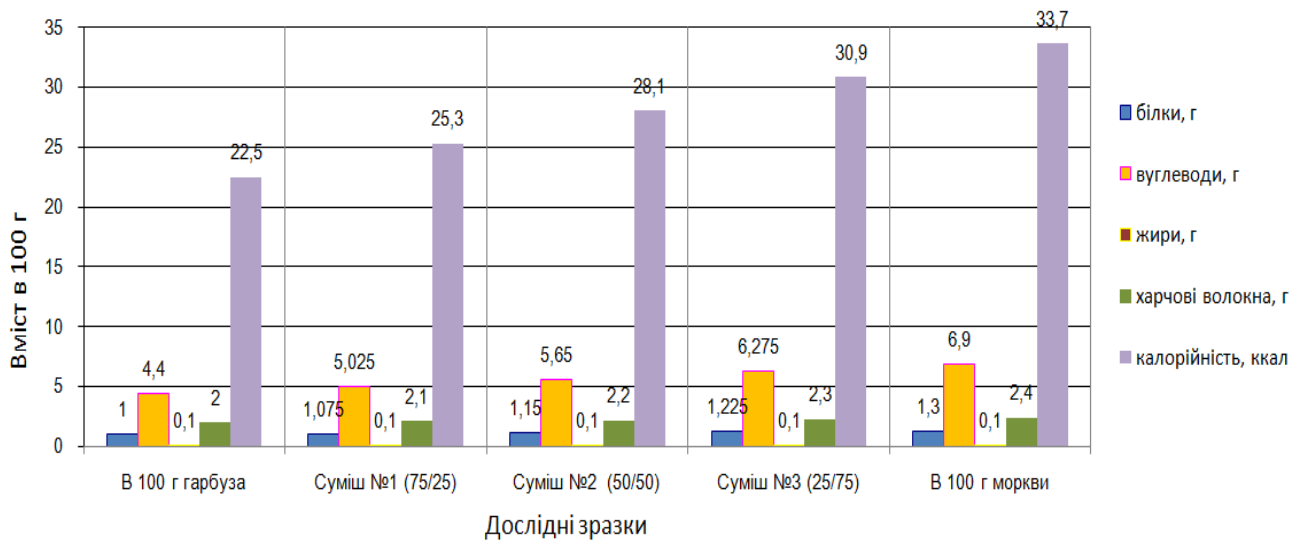
Таблиця 1

## Нутрієнтний склад овочевих напівфабрикатів

Складові	В 100 г гарбуза	Суміш №1 (75:25)	Суміш №2 (50:50)	Суміш №3 (25:75)	В 100 г моркви	Добова потреба
1	2	3	4	5	6	7
<b>Макронутрієнти</b>						
білки, г	1	1,075	1,15	1,225	1,3	80
жири, г	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	81
вуглеводи, г	4,4	5,025	5,65	6,275	6,9	350
калорійність, ккал	22,5	25,3	28,1	30,9	33,7	
харчові волокна, г	2	2,1	2,2	2,3	2,4	35
<b>Вітаміни</b>						
В-каротин, мг	1,5	3,375	5,25	7,125	9	6
Токоферол (Е), мг	0	0,1575	0,315	0,4725	0,63	15
Ніацин (В3 або РР), мг	0,5	0,625	0,75	0,875	1	22
Фолієва кислота (В9), мг	0,14	0,1275	0,115	0,1025	0,09	400
Біотин (Н), мг	0	0,0015	0,003	0,0045	0,006	50
Аскорбінова кислота (С), мг	8	7,25	6,5	5,75	5	80
<b>Мінеральні речовини</b>						
Na, мг	4,00	8,25	12,5	16,75	21,00	1300
K, мг	204,00	203	202	201	200,00	2500
Ca, мг	25,00	25,5	26	26,5	27,00	1200
Mg, мг	14,00	20	26	32	38,00	400
P, мг	25,00	32,5	40	47,5	55,00	1200
Fe, мг	0,50	0,55	0,6	0,65	0,70	15

*Авторська розробка*

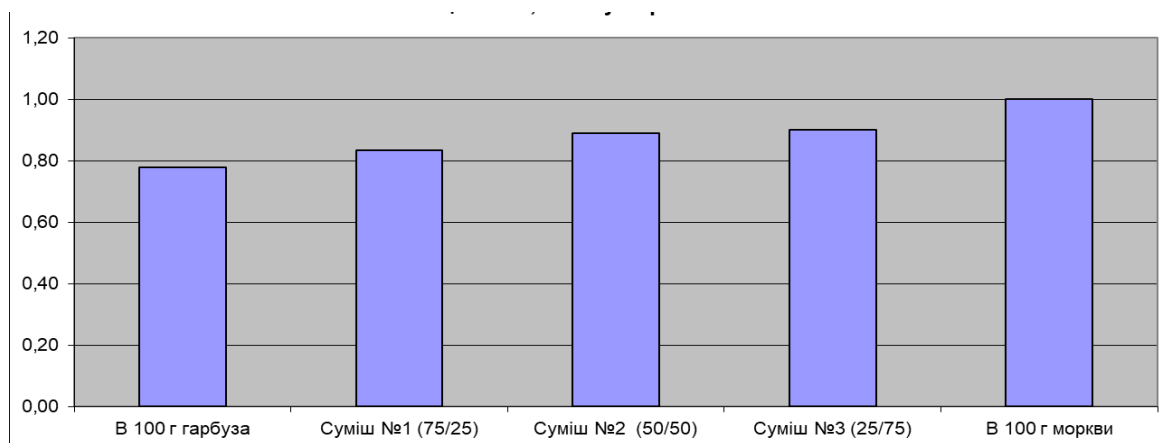
Для аналітичного дослідження данні таблиці 1 представлено на графіку харчову та енергетичну цінність, вміст харчових волокон овочевої сировини (рис. 1).



**Рис.1 - Харчова та енергетична цінність, вміст харчових волокон в овочевій сировині.**

*Авторська розробка*

Для більшої наглядності виконано пелюсткові колові діаграми та розраховано співвідношення їх площ з врахуванням хімічного складу, енергетичної цінності, вмісту харчових волокон (рис.2) Співвідношення розраховували до найбільшої площі, якою є площа пелюсткової діаграми для моркви.

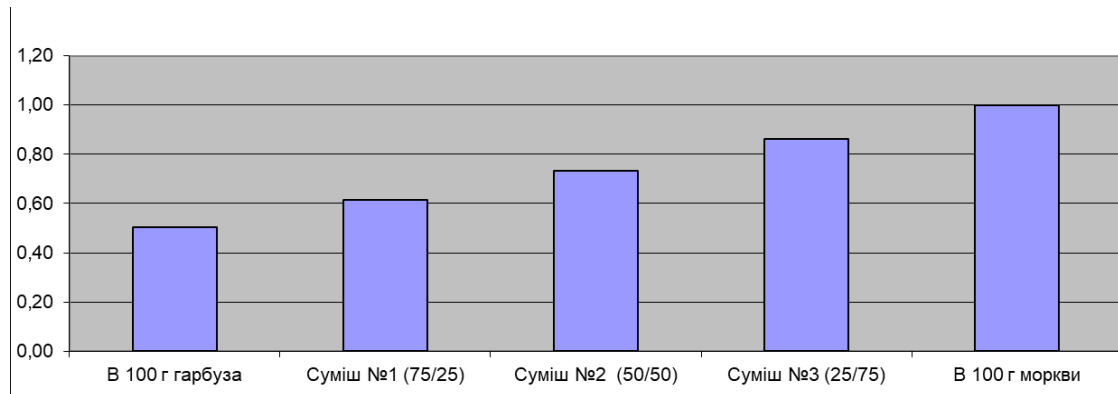


**Рис. 2 - Співвідношення площ пелюсткових колових діаграм з врахуванням харчової та енергетичної цінності, вмісту харчових волокон.**

*Авторська розробка*

Аналіз харчової та енергетичної цінності, вмісту волокон показав, що кращі показники має морква. Суміш №2 та №3 мало відрізняються, що підтверджується графіком рис.2, різниця у співвідношеннях складає 0,01.

Якщо порівнювати виключно харчову цінність овочів та їх сумішей (табл.1), то різниця у співвідношеннях площ пелюсткових діаграм до площі діаграми для моркви складає 0,13 між сумішами 2 та 3, що є нижчим показником по відношенню до моркви, але вищим ніж інші варіанти (рис.3).



**Рис. 3 – Співвідношення площ пелюсткових колових діаграм з врахуванням харчової цінності.**

*Авторська розробка*

При порівнянні до денної норми можна стверджувати, що забезпечення організму харчовими волокнами знаходиться в межах 0,05-0,07, майже на однаковому рівні знаходяться білки та вуглеводи: 0,01-0,02, жирів практично немає.

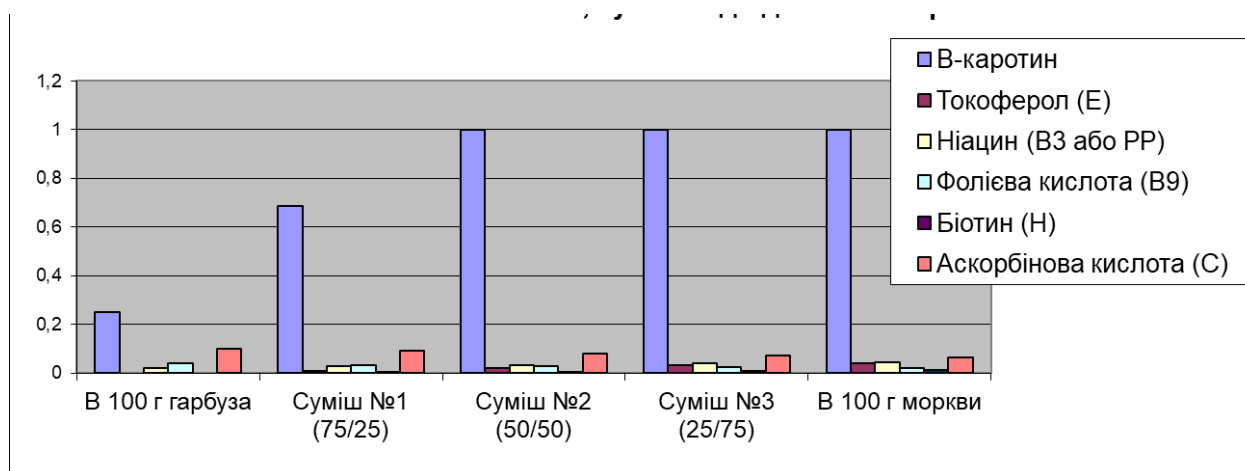
Порівняльна характеристика співвідношення вітамінного складу до денної норми споживання для суміші овочевих напівфабрикатів з гарбуза, моркви представлено в табл. 2 та на рис. 4 наведено співвідношення площ пелюсткових колових діаграм до добової потреби. Таблиця 2 та графік на рис.4 виконано з врахуванням добової потреби  $\beta$  –каротину. Таким чином при співвідношеннях 50/50 в 100 г суміші маємо наближене до добової потреби вміст цього вітаміну.

Таблиця 2.

**Співвідношення вітамінного складу до денної норми споживання  
для суміші овочевих напівфабрикатів з гарбуза та моркви**

Вітаміни	Добова потреба	В 100 г гарбуза	Суміш №1 (75/25)	Суміш №2 (50/50)	Суміш №3 (25/75)	В 100 г моркви
В-каротин	1	0,25	0,6875	1	1	1
Токоферол (Е)	1	0	0,01	0,021	0,032	0,042
Ніацин (В3 або РР)	1	0,023	0,0284	0,0341	0,04	0,045
Фолієва кислота (В9)	1	0,04	0,0319	0,029	0,026	0,023
Біотин (Н)	1	0	0,003	0,006	0,009	0,012
Аскорбінова кислота (С)	1	0,1	0,091	0,0813	0,072	0,063
<b>Площі діаграм</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>S4</b>	<b>S5</b>	<b>S6</b>
	2,60	0,01	0,03	0,05	0,05	0,05
<b>S<sub>i</sub>/S</b>	<b>1,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,01</b>	<b>0,02</b>	<b>0,02</b>	<b>0,02</b>

*Авторська розробка*



**Рис. 4. – Співвідношення площ пелюсткових колових діаграм з врахуванням вітамінного складу до добової потреби.**

*Авторська розробка*

З графіка (рис.4) видно, що суміш №2 і №3 мають однакове співвідношення до денної норми, разом з тим у зв'язку з підвищеним вмістом в-каротину в моркві співвідношення до денної норми залишається на рівні

норми для суміші №3 та №4, тобто вони є кращим варіантом сумішей овочевих по вмісту засвоюваних вітамінів.

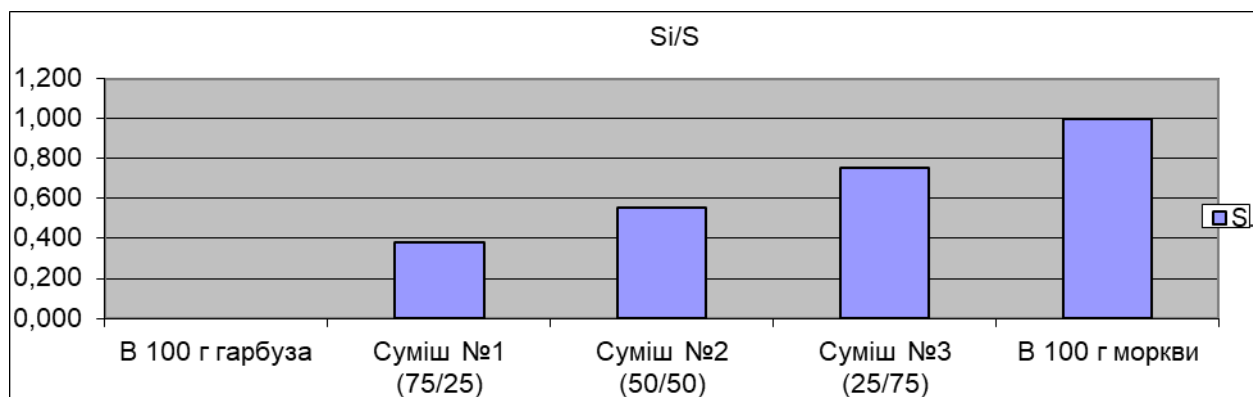
Аналіз мінерального складу представлено в табл.3 та на рис. 5.

Таблиця 3

**Мінеральний склад по відношенню до добової потреби**

Мінеральний склад	В 100 г гарбуза	Суміш №1 (75/25)	Суміш №2 (50/50)	Суміш №3 (25/75)	В 100 г моркви
Na	0,00	0,0063	0,0096	0,0128	<b>0,02</b>
K	0,00	0,021	0,041	0,06	<b>0,08</b>
Ca	0,00	0,0081	0,013	0,018	<b>0,02</b>
M	0,01	0,031	0,03	0,074	<b>0,10</b>
P	0,00	0,014	0,025	0,035	<b>0,05</b>
Fe	0,27	0,21	<b>0,16</b>	0,095	0,05
<b>Площі діаграм</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>S4</b>	<b>S5</b>
	0,00000	0,00227	0,00329	0,00446	0,00593
<b>S<sub>i</sub>/S</b>	<b>0,000</b>	<b>0,383</b>	<b>0,555</b>	<b>0,753</b>	<b>1,000</b>

*Авторська розробка*



**Рис. 5 – Співвідношення площ пелюсткових колових діаграм з врахуванням мінерального складу до добової потреби**

*Авторська розробка*

З даних (табл. 2 та рис. 5) видно, що найбільший сумарний вміст мінералів знаходиться в моркві, але гарбуз має набагато більший вміст заліза, з врахуванням цього факту кращим зразком робить суміш №3.

Суть технологій отримання пюре з овочевої сировини зводиться до того, що підготовлені овочі морква та гарбуз (вимиті та очищені) подрібнюються на шматки за допомогою овочерізки, а потім бланшуються парою при температурі



105 °С протягом 15-20 хвилин, після цього проводиться протирання. Готові напівфабрикати овочеві повинні відповідати чинній нормативній документації України [8, 9].

Для органолептичної оцінки якості пюре з овочів в умовах технологічної лабораторії НУХТ виконана підготовка сировини, подрібнення вимитої очищеної сировини на шматки 3-5 мм, волого-теплова обробка в пароконвектоматі впродовж 20-30 хв. при 95-98 °С, W=90-95% з подальшим протиранням.

Результати органолептичної оцінки за 5-ти бальною шкалою представлено в таблиці 4. Для порівняння якісних характеристик дослідних зразків і за відсутності контрольного зразка введено уявний продукт з оптимальними характеристиками – найкращий варіант. На рис. 6. представлено співвідношення площ профілограм якісних показників пюре з овочів та їх сумішей до площі оптимального варіанта.

Таблиця 4.

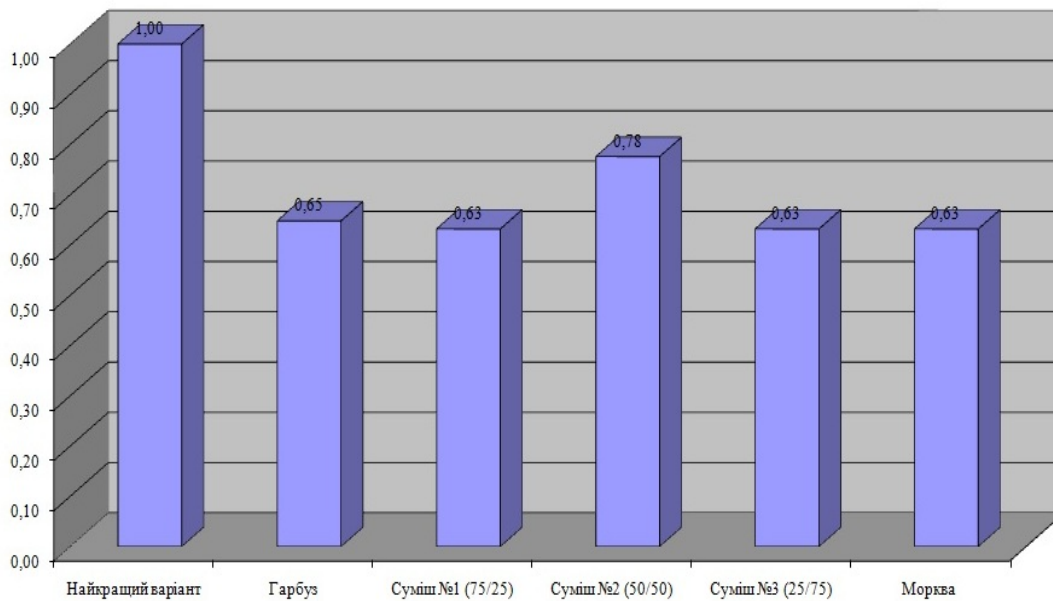
**Бальна оцінка якості пюре з гарбуза, моркви та їх сумішей**

Органолептичні показники	Найкращий варіант	Пюре гарбуза	Суміш №1 (75/25)	Суміш №2 (50/50)	Суміш №3 (25/75)	Пюре моркви
Зовнішній вигляд	5	5	5	4	3	3
Консистенція	5	5	4	4	3	3
Колір	5	4	4	5	5	5
Смак	5	3	4	5	4	4
Аромат	5	3	3	4	5	5
<b>Площі діаграм</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>S4</b>	<b>S5</b>	<b>S6</b>
	59,44	38,52	37,57	46,13	37,57	37,57
<b>S<sub>i</sub>/S</b>	<b>1,00</b>	<b>0,65</b>	<b>0,63</b>	<b>0,78</b>	<b>0,63</b>	<b>0,63</b>

*Авторська розробка*

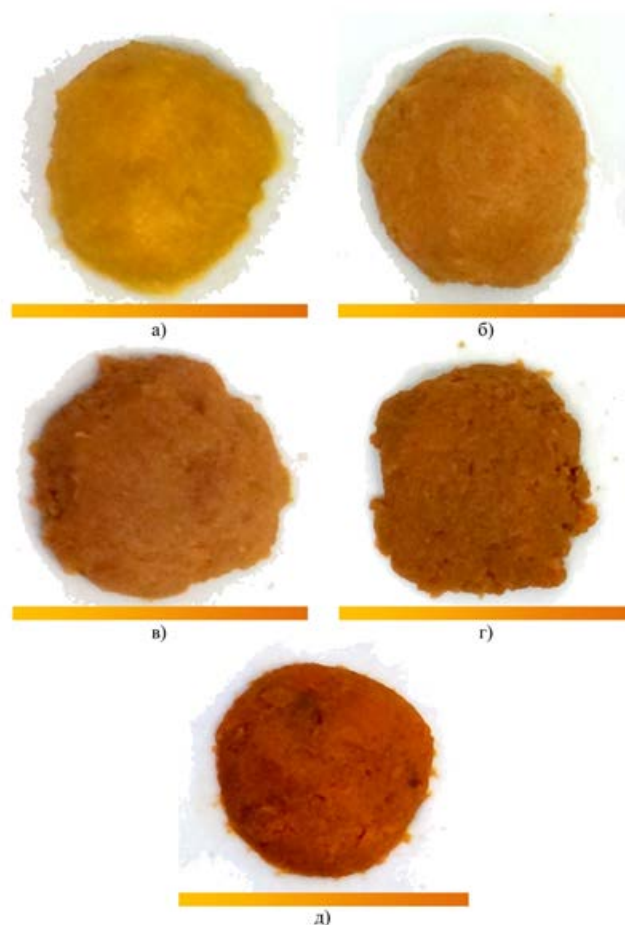
З даних співвідношення площ пелюсткових колових діаграм за органолептичними показниками для гарбуза, моркви та їх сумішей (рис. 6) видно, що кращим зразком за дегустаційною оцінкою є пюре суміш №2 (50:50), що складається з 50% гарбуза та 50% моркви.

Фото дослідних зразків представлено на рис. 7.



**Рис. 6 - Співвідношення площ пелюсткових колових діаграм органолептичних показників якості пюре з гарбуза, моркви та їх сумішей до найкращого варіанта.**

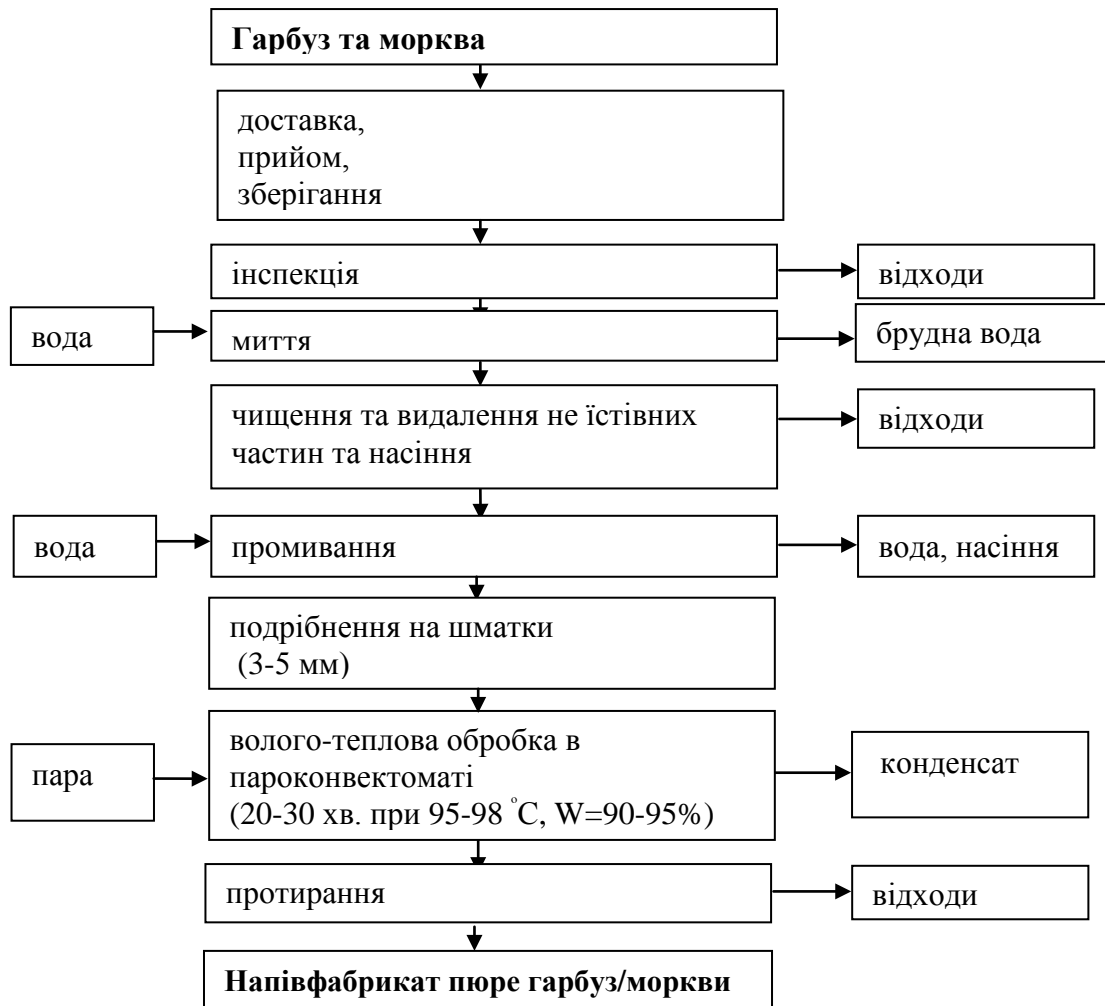
*Авторська розробка*



**Рис. 7 - Дослідні зразки напівфабрикатів: а - гарбуз, б – суміш №1 (75/25), в – суміш №2 (50/50), г – суміш №3 (25/75), д – морква**

*Авторська розробка*

На основі проведених досліджень та оптимізації окремих технологічних режимів запропоновано технологію переробки моркви та гарбуза у пюре. Технологічна блок-схема виготовлення пюре з гарбуза та моркви зображена у вигляді рис. 8.



**Рис. 8 - Принципова технологічна блок-схема виготовлення пюре з гарбуза та моркви.**

*Авторська розробка*

Суть технології полягає в тому, що підготовлені морква та гарбуз (вмиті та очищені) подрібнюють на шматки (3-5 мм.), піддають волого-тепловій термообробці в пароконвектоматі в режимі «пара» (20-30 хв. при 95-98 °C, вологість 90-95 % - в залежності від сорту, сезону та тривалості зберігання овочів), заключним етапом є протирання.

**Висновки.** Аналіз розрахункового вмісту вітамінного та мікроелементного складу, харчової та біологічної цінності двокомпонентної гарбузово-морквяної суміші, гарбуза та моркви показав, що пюре містять значну кількість поживних речовин, зокрема вітамінів, вуглеводів, мінеральних речовин, клітковини, можна віднести до продуктів оздоровчого харчування. Порівняння харчової, енергетичної цінності, вмісту харчових волокон, вітамінного, мінерального складу проводили за співвідношення площ пелюсткових колових діаграм відповідних складових. Якісну оцінку дрібнодисперсних систем у вигляді пюре з каротинвмісних овочів (гарбуза, моркви) з використанням волого-теплової обробки та подальшої механодеструкції виконали методом бальної оцінки за органолептичними показниками. Порівняння органолептичних показників якості пюре з гарбуза, моркви та їх сумішей до найкращого варіанта виконували за співвідношенням площ пелюсткових колових діаграм. Аналіз отриманих діаграм для гарбуза, моркви та їх сумішей показав, що кращим зразком за складом та дегустаційною оцінкою є пюре суміш №2, що складається з 50% гарбуза та 50% моркви. Отримані результати дозволили розробити технологію дрібнодисперсних систем у вигляді пюре з каротинвмісних овочів із застосуванням волого-термічної обробки в пароконвекційній печі.

### **Література:**

1. Справочник по овощеводству и бахчеводству / Сост. В.Д. Давыдов; Под ред. канд. с.-х. наук В.П. Янатьева.— Донецк: Донбас, 1981.— 287 с.
2. Справочник по овощеводству ; под общ. ред. докт. с.-х. наук, проф. В. А. Брызгалова. — Л. : Колос, Ленинградское отд-ние. 1983. — 511 с.
3. Литвинов С.С. Энциклопедия овощеводства (термины, понятия, определения) – М.: Л 64 ГНУ ВНИИО, 2014 – С. 350.
4. Пектинове оздоблення кондитерських напівфабрикатів – привабливо і корисно / В. Оболкіна, І. Крапивницька, Ю. Камбулова, У. Осипенко // Продовольча індустрія АПК. №3-4. – 2010. – С. 17-20.

5. Йовбак Уляна Сергіївна. Розроблення напівфабрикатів драглеподібної структури для борошняних кондитерських виробів з використанням пектиновмісної овочевої сировини : Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.01 / Національний ун-т харчових технологій. – К., - 2013. – С. 9.

6. ГОСТ 1721-85. Морква свіжа. Технічні умови.

7. ДСТУ 3190-95. Гарбуз свіжий. Технічні умови.

8. ДСТУ 4085-2001. Консерви овочеві, овоче-фруктові, овоче-м'ясні для дитячого харчування. Технічні умови.

9. ТУ У 46.72.091-95. Пюре. Напівфабрикати овочеві.

***Abstract.** The content of the vitamin and trace element composition, the nutritional and biological value of a two-component pumpkin-carrot mixture, pumpkin and carrots are analyzed analytically. A comparative analysis of organoleptic indicators of quality of fine disperse systems in the form of mashed with carotene-containing vegetables (pumpkin, carrot) using wet-heat treatment and subsequent mechanical decomposition is carried out.*

*Comparison of foodstuffs, power value, maintenance of foodfibres, composition of vitamins and minerals conducted from the point of view of correlation of areas of the petalous circular graphs of corresponding components. Quality estimation of the micronized systems as a puree from the carotin of containing vegetables (pumpkins, carrot) was conducted by the method of count for organoleptic parameters.*

*Comparison of organoleptic descriptions a puree from a pumpkin, carrot and their mixtures with the best variant it was executed on correlation of the petalous circular graphs grounds. The analysis of the got correlations of areas of the petalous circular graphs showed for a pumpkin, carrot and their mixtures, that the best standard in composition and tasting is mixture vegetable of puree №2, consisting of 50% pumpkin and 50% carrot. The obtained results allowed to develop a technology of fine disperse systems in the form of mashed with carotene-based vegetables using wet-heat treatment in a steam-convection oven.*

***Key words:** pumpkin, carrots, pumpkin puree, carrot puree, mashed potatoes, mashed carrots, hydrolyzed puree, pumpkin and carrot semi-finished product.*

#### **References:**

1. Handbook of vegetable growing and melon-growing / Comp. V.D. Davydov; Ed. Cand. s.-. V.P. Yanatev .- Donetsk: Donbass, 1981.- 287 p.

2. Handbook of vegetable growing and melon-growing / Comp. V. A. Bryzgalova. — L. : Kolos, Leningradskoe department., 1983.- 511 p.

3. Litvinov S.S. Encyclopedia of vegetable growing (terms, concepts, definitions) - M. : L 64 GNU VNIIO, 2014 - 350 p.

4. Pectin finishing of pastry ready-to-cook foods – attractively and usefully / V. Obolkina, I. Krapy`vny`cz`ka, Yu. Kambulova, U. Osy`penko // Prodoval`cha industriya APK. 3-4. – 2010. – P. 17-20.

5. Jovbak Ulyana Sergiyivna. Development of ready-to-cook foods of draglepodibnoy structure is for flour pastry wares with the use of pektinovmisnoy of vegetable raw material : Avtoref. dis. kand. tekhn. sciences:: 05.18.01 / Nacional`ny`j un-t xarchovy`x texnologij. – K., - 2013. – P. 9.

6. GOST 1721-85 Fesh food garden carrot for supply and delivery. Specifications

7. DSTU 3190-95/ A pumpkin is fresh. Tts.

8. DSTU 4085-2001 Can food is vegetable, vegetable-fruit, vegetable-meat for child's food.
- Tts
9. TTS. U 46.72.091-95. Puree. ready-to-cook foods vegetable

Статья отправлена: 11.06.2018 г.

© Коваль О.А.