

## **Abstract**

### **TECHNOLOGICAL POTENTIAL PROTEIN CONCENTRATE ANIMAL IN TECHNOLOGY GLUTEN-FREE BAKERY PRODUCTS**

*The article deals with the issues of improving raw materials-based gluten-free bakery products technology by introducing the enzyme transglutaminase and bring the effectiveness of its action in cooperation with animal protein concentrates*

**УДК 637. 053/054**

### **РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ПАСТЕРИЗОВАНОГО МЛОКА З ДОДАВАННЯМ ВАНІЛІНУ І $\beta$ – КАРАТИНУ**

**Ладика Л.М., к.с.- г.н., доц., Машкін М.І., к.с.- г.н., проф.**  
(Сумський національний аграрний університет)

**Могутова В.Ф. к.с.- г.н., доц.**

(Луганський національний аграрний університет м. Харків),

**Богомолів О.В., д.т.н., проф., Денисенко С.А., к.т.н., доц.**  
(Харківський національний технічний університет сільського  
господарства імені Петра Василенка)

*Розглянуто питання розробки технології пастеризованого молока з додаванням ваніліну і  $\beta$ - каротину. Представлено результати досліджень органолептичних, фізико-хімічних показників розробленої технології пастеризованого молока, а також оптимальна доза  $\beta$ - каротину.*

**Постановка проблеми.** На сучасному етапі розвитку молочної промисловості актуальним є удосконалення технологій молочних продуктів, орієнтоване на розширення їх асортименту за рахунок використання натуральних компонентів. Особливої уваги у цьому напрямку заслуговує пастеризоване молоко [2,3].

На сьогоднішній день особлива увага в наукових розробках приділяється збагаченню молочних продуктів вітамінними добавками (аскорбінова кислота,  $\beta$ -каротин,  $\alpha$ -токоферол).

Саме при виробництві пастеризованого молока з додаванням біологічних речовин являється особливо актуальним впровадження сучасних інноваційних технологій, пов'язаних із вітамінізацією.

Вітаміни мають винятково високу біологічну активність і потрібні організму в досить невеликих кількостях — від декількох мікрограмів до десятків міліграмів у день. На відміну від інших харчових речовин вітаміни не є пластичним матеріалом або джерелом енергії і приймають участь в обміні речовин головним чином як біокатализатори.

Однією з головних умов нормального обміну речовин, зростання і розвитку організму людини є повноцінне і регулярне постачання його всіма необхідними мікронутрієнтами: вітамінами і мінеральними речовинами, які відносяться до незамінних харчових речовин, тому вони повинні поступати регулярно, в наборі і кількостях відповідних фізіологічним потребам [3,6,7].

Отже, перспективними і актуальними являються наукові розробки щодо створення молочних продуктів, а саме пастеризованого молока з додаванням ванільну і вітамінами, в тому числі каротином. В якості такої добавки пропонується використовувати  $\beta$ -каротин, отриманий з моркви методом екстрагування в рослинній олії з послідуною вітамінізацією молочних продуктів [5].

Робота виконана у відповідності з планом науково-дослідних робіт за темою №0169U008168 «Технологія пастеризованого молока, збагаченого вітамінами».

**Метою** дослідження є наукове обґрунтування і розроблення технології виробництва пастеризованого молока з додаванням ванільну і  $\beta$ -каротину.

Відповідно до зазначеної мети ставилися і вирішувалися такі **основні завдання**: дослідити способи отримання препаратів комплексних каротиноїдів із рослинної сировини; дослідити склад і фізико-хімічні властивості рослинної олії, збагаченої каротиноїдами моркви (РОЗКМ). дослідити вплив рецептурних компонентів на властивості пастеризованого молока; визначити та науково обґрунтувати раціональне співвідношення рецептурних компонентів в пастеризованому молоці; визначити основні органолептичні показники проектуемого пастеризованого молока; розробити технологічну схему готового продукту.

**Об'єктом досліджень** є технологія пастеризованого молока з додаванням ванільну і  $\beta$ -каротину. Обрані методи дослідження дозволяють детально вивчити фізико-хімічні, функціонально-технологічні властивості сировини і модельних систем, що дає можливість змодельовати рецептурний склад, технологічну схему та

розробити технологічний процес виробництва готового молочного продукту.

Для виробництва модельних систем використана сировина, що відповідає вимогам нормативних документів: молоко коров'яче незбиране, що заготовлюється згідно ГОСТ 3662–97; молоко нежирне згідно ДСТУ 2661-94;  $\beta$ -каротин у вигляді екстракції рафінованої дезодорованої соняшникової олії; олія соняшникова рафінована дезодорована, яка відповідає вимогам ДСТУ 4492:2005; морква столова свіжа, що заготовлюється, яка відповідає вимогам ГОСТ 1721; ванілін порошкоподібний на основі лактози марки МА/1214; емульгатор Є-432.

Наукова робота проводилась у відповідності з попередньо проведеним аналітичним обґрунтуванням за такими напрямками: аналіз хімічного складу, фізико-хімічних властивостей молока, що впливають на формування його якості; визначення впливу теплової обробки молока на його структурні і якісні властивості; формування асортименту, рецептурного складу сучасних видів молока коров'ячого питного; аналіз основних фізико-хімічних властивостей  $\beta$ -каротину та умови проведення його екстракції рослинними оліями.

**Методи досліджень.** При виконанні роботи були використані стандартні фізико-хімічні і органолептичні методи досліджень сировини і готової продукції.

При визначенні  $\beta$  – каротину , відбір проб для дослідження здійснювали за ГОСТ 26809 або ДСТУ ISO 707 для дослідження фізико- хімічних і органолептичних показників, визначення масової частки каротину та відбір проб проводили за ГОСТ 7047 “Витамины А, С, Д, В, В<sub>12</sub> и РР. Отбор проб, методы определения качества витаминных препаратов”.

Сушу речовини і знежирений молочний залишок в молоці визначали за допомогою вологоміра-вагів «AXIS» [26] ГОСТ (3626-73); масову частку жиру в молоці визначали на аналізаторі молока Milkoscan відповідно до ГОСТ 5867-90; густину молока визначали ареометром (ГОСТ 3625-84); титровану кислотність – титрометричним методом (ГОСТ 3624-67); рН молока за (ГОСТ 26781-85); проводили сенсорной анализ експериментальних зразків; концентрацію каротину в олії і масову частку  $\beta$ -каротину у молоці визначали фото колориметричним методом.

Приготування рослинної олії, збагаченої каротиноїдами

моркви (РОЗКМ) проводили за такою технологією: підготовка моркви до висушування ( мийка, очищення ); подрібнення моркви у стружку; висушування моркви; фракціонування сухого порошку моркви на ситах для визначення ступеня дисперсності; остаточне визначення ступеня мікроструктури на електронному мікроскопі МБІ-1.

За досліджуваній зразок брали сорт моркви Шантане. Моркву зневоднювали методом природної сушки. Процес проводився за такою схемою: мийка моркви; бланшували парою 5 хв.; подрібнення моркви у стружку з розмірами поперечного перерізу 3x3 мм.; висушування в сушильній шафі. Суху моркву подрібнювали на млині, після чого проводили фракціонування і визначали ступінь дисперсності зразків на ситах.

В ході експерименту було встановлено, що кінцевий вміст вологи висушених зразків становить 6...8 %, тривалість сушки - 110 хв., температура 65 °С, вміст каротиноїдів у сирій моркві 44,0 мг/100 г; у сушеній – 205,2 мг/100 г.

Для дослідження брали олію соняшникову рафіновану дезодоровану. Екстрагування проводили, використовуючи порошок з моркви за ступенем дисперсності 100...50 мкм. Для надання аромату молоку використовували розчинний у воді ванілін, а для стійкості емульсії молока - емульгатор Є-432.

У дослідних пробах молока з  $\beta$ - каротином у кількості 3, 10, 20 мг/100 г визначали органолептичні і фізико-хімічні показники.

**Основні матеріали досліджень.** Органолептичні показники визначали шляхом дегустації, результати яких наведено у таблиці 1.

Результати досліджень показали, що найкращі органолептичні властивості має молоко ванільне, збагачене  $\beta$ -каротином, концентрація якого становить від 3 до 10 мг/100 г, при чому молоко з масовою часткою жиру 3,2 % має найкращі органолептичні показники: приємний колір від кремового до жовтуватого, однорідну консистенцію, відповідний злегка горіховий присмак, який посилюється зі збільшенням концентрації.

Результати фізико-хімічних досліджень представлено у таблиці 2.

Аналіз фізико-хімічних показників свідчить про те, що титрована кислотність молока збільшується з додаванням більшої кількості  $\beta$ -каротину. Разом з тим, чим більше масової частки жиру в молоці, тим кислотність зростає повільніше.

Таблиця 1

**Органолептичні дослідження пастеризованого молока**

Показники якості молока	Масова частка $\beta$ -каротину (мг/100 г)			
	3	10	20	контроль
<b>Пастеризоване молоко ванільне, збагачене <math>\beta</math>-каротином, жир 1,5%</b>				
Смак і аромат	4	3,5	3	4
Структура і консистенція	3	3	2	3
Колір	1	1	0,5	1
Зовнішній вид	1,5	1,5	0,5	2
Всього	9,5	9	6	10
<b>Пастеризоване молоко ванільне, збагачене <math>\beta</math>-каротином, жир 2,5%</b>				
Смак і аромат	4	3,5	3	4
Структура і консистенція	3	3	2	3
Колір	1	1	0,5	1
Зовнішній вид	1,5	1,5	0,5	2
Всього	9,5	9	6	10
<b>Пастеризоване молоко ванільне, збагачене <math>\beta</math>-каротином, жир 3,2%</b>				
Смак і аромат	4	4	3	4
Структура і консистенція	3	3	2	3
Колір	1	1	0,5	1
Зовнішній вид	2	2	0,5	2
Всього	10	10	6	10

Контрольні зразки і зразки з концентрацією  $\beta$ -каротину від 3 до 10 мг/100 г знаходяться в межах норми. Додавання  $\beta$ -каротину у кількості 20 мг/100 г дає підвищення кислотності до 21,8 – 22,3 °Т, що являється критичним при визначенні якості молока. Тому, враховуючи низький органолептичний бал молока з концентрацією 20 мг/100 г  $\beta$ -каротину, ми ці зразки виключили з подальшого експерименту.

Для визначення змін органолептичних і фізико-хімічних показників молока, збагаченого  $\beta$ -каротином в залежності від термінів зберігання зразки молока зберігали в умовах холодильника при температурі + 6°С, протягом 12...24...36...72 годин. Результати органолептичної оцінки наведено у таблиці 3.

Таблиця 2

**Результати фізико-хімічних досліджень пастеризованого молока**

Масова частка жиру, %	Фізико-хімічні показники	Масова частка $\beta$ -каротину (мг/100г)			
		3	10	20	контроль
1,5	Титрована кислотність, $^{\circ}\text{T}$	21	22	22,3	20,5
	Активна кислотність, pH	6,59	6,56	6,55	6,6
	Густина, г/см <sup>3</sup>	1,029	1,031	1,033	1,028
	Масова частка сухих речовин, %	10,63	10,75	10,80	10,59
2,5	Титрована кислотність, $^{\circ}\text{T}$	20,8	21,3	21,8	20,3
	Активна кислотність, pH	6,68	6,67	6,63	6,7
	Густина, г/см <sup>3</sup>	1,028	1,031	1,032	1,027
	Масова частка сухих речовин, %	12,62	12,74	12,80	12,56
3,2	Титрована кислотність, $^{\circ}\text{T}$	20,6	20,7	20,7	20,5
	Активна кислотність, pH	6,45	6,42	6,39	6,7
	Густина, г/см <sup>3</sup>	1,028	1,031	1,034	1,028
	Масова частка сухих речовин, %	14,65	14,7	14,75	14,6

За результатами дослідження встановлено, що додавання РОЗКМ позитивно впливає на органолептичні показники молока при зберіганні в порівнянні з контрольним зразком. При чому молоко обох експериментальних зразків при зберіганні 36 і 72 години за температурою +6  $^{\circ}\text{C}$  має показники, які отримали високу оцінку в балах - 9. В контрольних зразках спостерігається помітна зміна смаку, з'являється присмак кислоти. Очевидно, що додавання  $\beta$ -каротину впливає на гідрофільні властивості казеїну, структуру його глобул, електричний заряд на їх поверхні, і на pH середовища.

Фізико-хімічні дослідження пастеризованого молока в залежності від терміну зберігання представлено у таблиці 4.

**Органолептичні дослідження якості зразків молока  
різних термінів зберігання**

Масова частка жиру в молоці, %	Термін зберігання, год.	Масова частка $\beta$ -каротину, мг/100 г		
		3	10	контроль
1,5	12	9,5	9,5	10
	24	9,5	9,5	10
	36	9	9	9
	72	8,5	9	8
2,5	12	9,5	9	10
	24	9,5	9	9,5
	36	9	9	9
	72	8,5	9	8,5
3,2	12	10	10	10
	24	10	10	10
	36	10	10	9
	72	9	9	8,5

Встановлено, що при зберіганні продукту  $\beta$ -каротин уповільнює процеси псування молока. Очевидно це відбувається за рахунок зниження мікробіологічних процесів, тим само запобігає окисленню жиру, підвищенню кислотності, зміни органолептичних властивостей.

Подальші дослідження проводили по визначенню вмісту  $\beta$ -каротину у готовому продукті, для встановлення можливості втрат в процесі виробництва.

Результати показано у таблиці 5.

В процесі технології виготовлення продукту спостерігаються незначні втрати  $\beta$ -каротину, які становлять для молока з концентрацією 3 мг/100 г – 10,4 %, для молока з концентрацією 10-мг/100 г – 7,9 %. Як бачимо, при збільшенні концентрації  $\beta$ -каротину в суміші спостерігається зменшення втрат. Також чим вище масова частка жиру в молоці, тим втрати менші. Це можна пояснити міжмолекулярними зв'язками в дисперсній фазі молока за рахунок зв'язку жиру олії з молочним жиром.

Таблиця 4

**Дослідження фізико-хімічних показників пастеризованого  
молока в залежності від терміну зберігання.**

Показники	Зразки молока за вмістом РОЗКМ					
	I		II		контроль	
	36 год.	72 год.	36 год.	72 год.	36 год.	72 год.
Молоко з масовою часткою жиру 1,5%						
Титрована Кислотність, <sup>0</sup> T	21,5	21,9	21,6	21,8	21,6	23,2
Активна кислотність,pH	6,58	6,45	6,6	6,59	6,57	6,42
Густина,г/см <sup>3</sup>	1,028	1,029	1,03	1,031	1,028	1,027
Масова частка сухих речовин,%	12,62	12,1	12,7	12,72	12,60	12,61
Молоко з масовою часткою жиру 2,5%						
Титрована Кислотність, <sup>0</sup> T	21,5	21,8	21,4	21,7	21,7	22,9
Активна кислотність,pH	6,62	6,61	6,63	6,65	6,59	6,52
Густина,г/см <sup>3</sup>	1,028	1,27	1,03	1,029	1,27	1,026
Масова частка сухих речовин,%	12,62	12,61	12,7	12,72	12,0	11,9
Молоко з масовою часткою жиру 3,2%						
Титрована Кислотність, <sup>0</sup> T	21,66	21,7	21,5	21,7	21,7	22,8
Активна кислотність,pH	6,62	6,6	6,62	6,61	6,59	6,52
Густина,г/см <sup>3</sup>	1,028	1,27	1,03	1,030	1,028	1,027
Масова частка сухих речовин,%	14,64	14,63	14,7	14,69	14,6	14,59

Таблиця 5

**Визначення масової частки β-каротину у готовому продукті.**

Масова частка жиру в молоці,%	Масова частка β-каротину, мг/100 г		
	3	10	контроль
1,5%	2,64	9,10	Не додавали
2,5%	2,70	9,26	Не додавали
3,2%	2,72	9,29	Не додавали



На готовий продукт розроблений нормативний документ ТУУ, в якому встановлені вимоги до якості готового продукту і прийнятий до впровадження на філії «Сумський молокозавод». Розроблена технологічна схема виробництва продукту (рис.1).



Рис. 1. Технологічна схема виробництва розробленого продукту

## Висновки

1. Дозування РОЗКМ з концентрацією від 3...10 мг/100 г  $\beta$ -каротину позитивно впливає на органолептичні властивості продукту: колір, зовнішній вид, консистенцію; чим вища концентрація  $\beta$ -каротину, тим інтенсивніше забарвлення від кремового(3мг), до слабо жовтого(10мг), жовтуватого(20мг);

2. Чим вищий вміст  $\beta$ -каротину, тим повільніше йде підвищення титрованої кислотності, зміна активної кислотності молока;

3. Тривалість зберігання молока залежить від концентрації  $\beta$ -каротину. При чому, зі збільшенням концентрації стабілізуються органолептичні та фізико-хімічні показники пастеризованого молока, збагаченого  $\beta$ -каротином.

4. Розроблена технологічна схема виробництва молочного продукту свідчить про те, що раціонально добавляти ванілін, емульгатор і  $\beta$ -каротин в нормалізовану суміш перед подачею у гомогенізатор з наступною пастеризацією.

## Список літератури

1. ДСТУ 3662-97 Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі.

2. Зобкова З.С. Производство молока и молочных продуктов с наполнителями и витаминами / З.С. Зобкова, И.М. Подарян. М.: Пищевая пром.-сть, 2005. – 352 с.

3. Машкін М.І. Технологія виробництва молока і молочних продуктів: Навчальний посібник / М.І. Машкін, Н.М. Париш – К.: Вища освіта, 2006. – 351 с.

4. Охрименко О.В. Лабораторный практикум по химии и физике молока : учебное пособие / О.В. Охрименко, К.К. Горбатова, А.В. Охрименко –СПб.: ГИОРД, 2005. – 256 с.

5. Погарская В.В. Активация гидрофильных свойств каротиноидов растительного сырья: монография /В.В.Погарская, Р.Ю.Павлюк, А.И.Черевко, В.А.Павлюк, Н.Ф. Максимова; Харьк. гос. ун-т пит. и торговли; Харьк. торг.-эконом. инс-т; Киевск. нац. торг.-эконом. ун-т – Х., 2013. - 345 с.

6. Скорченко Т. А. Технологія незбираномолочних продуктів / Т.А. Скорченко, Г.Є., Поліщук, О.В. Грек, О.В. Кочубей /За редакцією Т.А. Скорченко Навчальний посібник – Вінниця: Нова книга, 2005. – 264 с.

7. Чагаровський О. П. Хімія молочної сировини: навчальний

посібник для студентів вищих навчальних закладів / О.П. Чагаровський, Н. А. Ткаченко, Т. А. Лисогор – Одеса: «Сімекс – прінт», 2013. – 268 с.

8. Шепелева. Е. В. Перспективні напрямки у виробництві молочних продуктів / Е. В Шепелева. // Мол. пром. - 2002. - № 12. - С. 34-36.

9. Шидловская В.П. «Органолептические свойства молока и молочных продуктов» /В.П. Шидловская -М.: Агропромиздат, 2000. – 369 с.

### **Аннотация**

#### **РОЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПАСТЕРИЗОВАННОГО МОЛОКА С ДОБАВЛЕНИЕМ ВАНИЛИНА И $\beta$ -КАРОТИНА**

*Рассмотрен вопрос разработки технологии пастеризованного молока с добавлением ванилина и  $\beta$ -каротина. Представлены результаты исследований органолептических, физико-химических показателей разработанной технологии пастеризованного молока, а также оптимальной дозы  $\beta$ -каротина.*

### **Abstract**

#### **ROZROBOTKA TECHNOLOGY PASTEURIZED MILK DOBAVLNENIEM VANILLIN AND $\beta$ -CAROTENE**

*Rossmotren question development Tehnoloiya pasteurized milk with the addition of vanilla and  $\beta$ -carotene. The results of organoleptic research, physical and chemical indicators of the developed technology of pasteurized milk, as well as the optimal dose of  $\beta$ -carotene.*

**УДК 637.5.05/07**

#### **РИБНИЙ ФАРШ ЯК СИРОВИНА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПОЛІКОМПОНЕНТНИХ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ**

**Тищенко В.І., к.с.-г.н., доц. Божко Н.В., к.с.-г.н., доц.,**  
*(Сумський національний аграрний університет, м. Суми)*

**Пасічний В.М., д.т.н., проф.,**  
*(Національний університет харчових технологій, м. Київ)*

*У статті наведені результати досліджень біологічної та харчової цінності рибної сировини, її хімічного складу та вплив цих*