

## IMPROVING THE TECHNOLOGY OF MOZZARELLA-MANZAR FUNCTIONAL PURPOSE CHEESE

I. Vlasenko, V. Vlasenko, T. Semko

*Vinnitsia Institute of Trade and Economics of Kyiv National University of Trade and Economics*

---

**Key words:**

*Milk*  
*Soft cheese*  
*Shelf life*  
*Improvement*  
*Technology*  
*Functional product*  
*Herbal supplements*

---

**Article history:**

Received 17.09.2016  
Received in revised form  
09.10.2016  
Accepted 21.10.2016

---

**Corresponding author:**

T. Semko

**E-mail:**

npnuht@ukr.net

---

**ABSTRACT**

The work investigates the influence of the components of soft Mozzarella-Manzar cheese on the organoleptic indicators. The study of microbiological, biochemical and physico-chemical indicators of raw milk used for the production process was carried out by standard methods of analysis. Therefore, it is proposed to include dry dill and parsley in the amount of 1% of total cheese weight into the technological scheme of production of soft rennet cheese Mozzarella-Manzar of functional purpose. After forming, the cheese mass is subjected to pre-cooling and packing. The importance of adding a mixture of cheese whey, brine and antiseptic (10% solution nisin and 2% solution of sodium chloride) to the cheese package has been proved. The study revealed that shelf life of Mozzarella-Manzar cheese is 20 days.

## УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СИРУ «МОЦАРЕЛА-МАНЗАР» ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

І.Г. Власенко, В.В. Власенко, Т.В. Семко

*Вінницький торговельно-економічний інститут Київського національного торговельно-економічного університету*

*У статті висвітлено питання переробки молока-сировини на функціональний м'який сир «Моцарела-манзар» з рослинними добавками. Досліджено вплив складових на органоліптичні показники м'якого сиру «Моцарела-манзар». В технологічну схему виробництва м'якого сичужного сиру «Моцарела-манзар» функціонального призначення запропоновано внесення у сухому вигляді кропу і петрушки у кількості 1% від сирної маси. Після формування сирна маса піддається попередньому охолодженню й упакованню. Доведено необхідність додавання в упаковку з сиром суміші підсирної сироватки, розсолу й антисептика (10-відсотковий розчин нізину у 2-відсотковому розчині кухонної солі). За результатами дослідження встановлено, що термін зберігання сиру «Моцарела-манзар» досягає 20 днів.*

**Ключові слова:** молоко, м'який сир, термін зберігання, удосконалення, технологія, функціональний продукт, рослинні добавки.

**Постановка проблеми.** Вітчизняний ринок сирів в основному представлений твердими сирами, на відміну від європейських країн (Німеччина, Франція, Італія та ін.), де традиційно виготовляють широкий асортимент м'яких сирів [1; 2]. Харчова цінність м'яких сирів обумовлена їх складом, наявністю незамінних амінокислот, вітамінів, кальцієвих, фосфорнокислих та інших мінеральних солей [3]. Дані про виробництво різних груп сичужних сирів в Україні з 2003 р. характеризуються щорічним зростанням обсягів на 24—39%. За приблизними підрахунками на сьогодні у світі налічується більше 2000 сортів сиру. Дослідники (Н.Б. Гаврилова, П.О. Лісін, F.V. Kosikowski, J. Kammerlehner) приділяють увагу переважно м'яким сирам, що пояснюється економічними чинниками. Харчовий білок сиру повинен включати необхідні для життєдіяльності організму людини незамінні амінокислоти, причому рівень їх вмісту в білку тваринного походження значно вищий, ніж у рослинних білках [4].

Останніми роками у зв'язку зі скороченням сировинної бази у молочній промисловості і глобальними проблемами, пов'язаними із забрудненням навколишнього середовища, напруженим ритмом життя і праці населення країни, виробництво сирів як високопоживних продуктів є надзвичайно важливим.

Класичну моцарелу виготовляють тільки з молока чорних буйволиць («dibuffalo»). Цей сир характеризується злегка солонуватими нотками смаку. Чорних буйволиць у світі менше, ніж корів, а попит на ніжний сир високий, тому все частіше цей продукт виготовляють із коров'ячого молока. В різних країнах налагоджено виробництво італійського сиру, проте пластова моцарела, що продається без розсолу, нічого спільного, крім назви, зі справжнім продуктом не має [3; 5]. Окрім того, представники 159 країн світу, у тому числі й Україна, прийняли «Всесвітню декларацію і програму дій в галузі харчування», взявши на себе зобов'язання щодо усунення хронічної нестачі в раціоні харчування вітамінів, мікроелементів та інших необхідних сполук, які містять усі необхідні для функціонування організму людини легкозасвоювані і корисні компоненти (функціональні продукти) [5], тому проблема виготовлення сирів функціонального призначення є актуальною.

**Метою дослідження** є розробка нового виду функціонального м'якого сиру «Моцарела-манзар» з рослинними добавками. Об'єктом досліджень є технологія м'якого сиру «Моцарела-манзар» функціонального призначення.

**Матеріали і методи.** Дослідження виконувалось у науково-дослідних лабораторіях Вінницького торговельно-економічного інституту КНТЕУ. Відпрацювання технологічних параметрів виробництва моцарели з коров'ячого молока проводилось на ТОВ «Аверса-Україна». Під час виробництва контрольного і дослідних зразків моцарели було застосовано бактеріальний препарат прямого внесення Danisco Choozit MT1 (Данія), який містить

солестійкі штами мезофільних молочнокислих лактококів видів *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris*, а також термофільний стрептокок *Streptococcus thermophilus* і термофільні лактобацили *Lactobacterium delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, яким притаманні висока молокозсідальна та протеолітична активність. Культури молочнокислих мікроорганізмів, що входять до складу бактеріального концентрату, підібрані таким чином, щоб їх ферментативна активність не знижувалась суттєво при високих концентраціях хлориду натрію, що входить до складу розсолу.

Сироватку нагрівали до високої температури до моменту формування пружної маси, з якої роблять кульки, грудочки, плетуть кіски тощо.

Контрольні зразки (5 партій) моцарели з коров'ячого молока були виготовлені в проблемній лабораторії ВНАУ. Дослідні зразки сиру з коров'ячого молока виготовляли в лабораторних умовах, використовуючи такі інгредієнти: нормалізоване та пастеризоване молоко в кількості 3 дм<sup>3</sup>, лимонну кислоту (0,05 дм<sup>3</sup>), розведену у 125 см<sup>3</sup> води. Вода повинна бути охолодженою, кип'яченою, бажано дистильованою, тому що хлор інактивує фермент. Лимонна кислота потрібна для зниження рН молока, щоб сир тягнувся при нагріванні. Фермент розчиняли у 50 дм<sup>3</sup> води.

Для виконання поставлених завдань використовували стандартні, загальновідомі та модифіковані мікробіологічні, фізико-хімічні, структурно-механічні й органолептичні методи досліджень молочної сировини та м'яких сирів типу «Моцарела». Сиропридатність молока визначали за сичужно-бродильною та бродильною пробами за ГОСТ 9225, масову частку жиру — за ГОСТ 3625. Визначення вологи і масової частки сухої речовини молока виконували прискореним методом сушіння при температурі 105 °С протягом 4 годин. Визначення вмісту жиру в сирній масі — за ГОСТ 5867, активну кислотність (рН) — потенціометричним методом. Органолептичну оцінку сирів проводили відповідно до ГОСТ 7616.

Наявність бактерій групи кишкових паличок, дріжджів і грибів визначали відповідно до ГОСТ 9225, вміст спороутворюючих маслянокислих бактерій — згідно з інструкцією щодо мікробіологічного контролю на підприємствах молочної промисловості.

**Результати і обговорення.** Авторами досліджено склад і показники якості молока, яке надходило від фермерських та приватних господарств на молокопереробне підприємство ТОВ «Аверса-Україна» м. Вінниця за період з 2010 р. по 2016 рік. За цей час у Вінницькому регіоні обсяги виробництва молока скоротилися на 33,5%. Встановлено, що протягом останніх років для виробництва натуральних сирів на завод надходило 40% молока від фермерських господарств і 60% — від приватних. Тобто на даний час сировинна база молокопереробних підприємств в основному формується за рахунок сировини, що надходить від населення. За останнє десятиріччя в області не тільки знизилась обсяги виробництва молока, але й відчутно погіршилася його якість, особливо за показниками безпеки [11].

Результати дослідження густини, титрованої й активної кислотності, а також санітарно-гігієнічних і біологічних показників наведено у табл. 1.

*Таблиця 1. Характеристика молока залежно від виду постачальника і пори року (n = 3, P≥0,95)*

Показники	Фермерські господарства (квартал)				Приватні господарства (квартал)			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Густина, кг/м <sup>3</sup>	1032,0 ±2,5	1032,1 ±1,9	1032,5 ±2,0	1030,4 ±2,1	1030,2 ±2,0	1028,6 ±2,4	1032,5 ±1,5	1029,4 ±1,9
Титрована кислотність, Т°	18±0,4	17±0,3	18±0,2	18±0,2	18±0,1	17±0,2	18±0,1	17±0,3
Активна кислотність (рН)	6,68± 0,23	6,58± 0,12	6,80± 0,24	6,70± 0,23	6,66± 0,23	6,52± 0,22	6,76± 0,20	6,68± 0,15
Ступінь чистоти, група	I	I	I	I	I	I	I	I
КМАФАнМ	II	II	II	II	II	II	II	II
Сичужно-бродильна проба, клас	II	II	II	II	II	II	II	II
Зсідання молока (за Ділянням), тип	II	II	II	II	II	II	II	II
Кількість соматичних клітин, тис./см <sup>3</sup>	320±6	450±5	300±5	310±7	350±6	360±8	390±4	380±5
Бактеріальне забруднення, КУО тис./см <sup>3</sup>	280±5	380±5	310±6	350±4	360±4	390±3	360±5	380±6
Кількість спор мезофільних лактатзброджуючих анаеробних бактерій (КСМЛАБ) в 1 см <sup>3</sup>	5±0,2	8±0,4	5±0,2	7±0,3	7±0,3	9±0,4	8±0,4	9±0,3
Інгібітори росту заквашувальної мікрофлори	Не виявлено				Не виявлено			

Наведені дані свідчать про відсутність суттєвої різниці між молоком обох постачальників і про те, що молоко від приватних господарств містить менше білка, жиру і СЗМЗ порівняно з молоком, отриманим від фермерських господарств. Найбільш наочно ця різниця спостерігається у першому півріччі, в той час як у другій половині року ця різниця зменшується і становить менше 0,1% як за жиром, так і за білком.

Результати дослідження вмісту білка, жиру і СЗМЗ у молоці від різних постачальників протягом року наведені на рис. 1, 2 і 3.

Одночасно слід відзначити, що вміст білка у молоці, отриманому від фермерських господарств протягом усього року, перевищує 3,0%, а в третьому кварталі навіть перевищує цей показник, що майже відповідає вимогам, які висуваються до молока, призначеного для виготовлення сирів. Вміст жиру в молоці, отриманому від фермерських господарств у першому, третьому і четвертому кварталі, знаходився на рівні вище, ніж 3,6%.

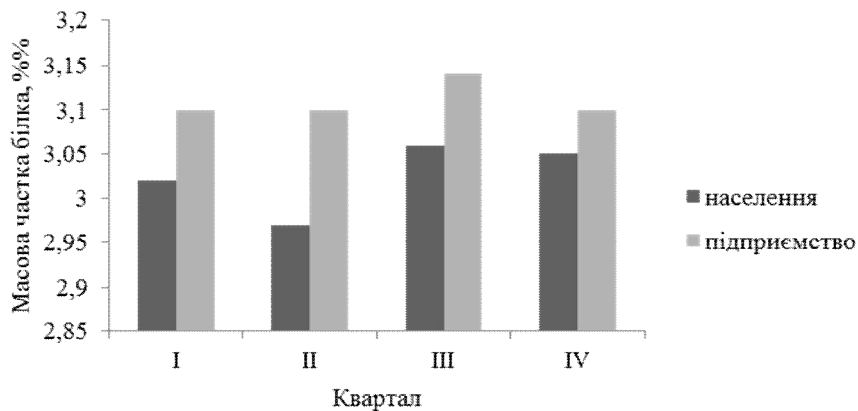


Рис. 1. Зміни вмісту білка в молоці залежно від виду господарювання і періоду року

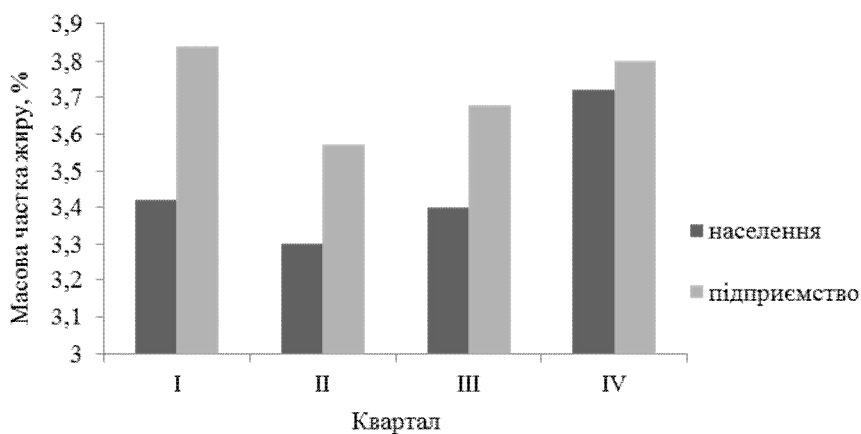


Рис. 2. Зміни вмісту жиру в молоці залежно від виду господарювання і періоду року

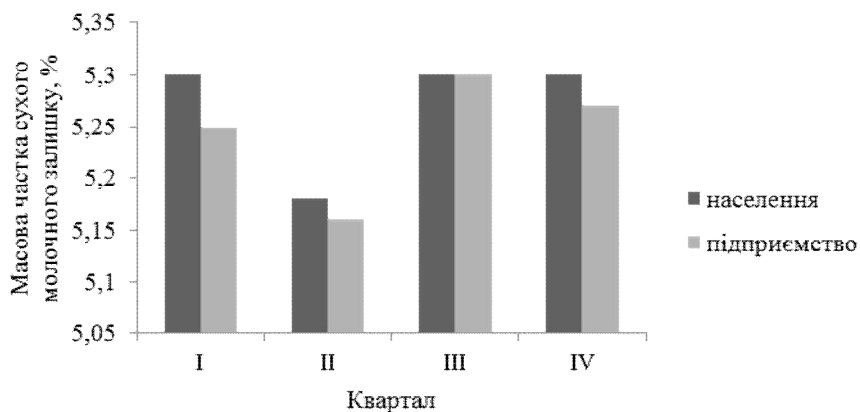


Рис. 3. Зміна вмісту СЗМЗ у молоці залежно від виду господарювання і періоду року

Результати проведених досліджень, пов'язаних з вивченням складу молока, покладені в розрахунки орієнтовного виходу сиру за поквартальними показниками вмісту білка й жиру у молоці протягом року від постачальників різного господарювання (табл. 2).

*Таблиця 2. Вихід сиру з молока, отриманого від виробників різного господарювання*

Показник	Фермерські господарства (квартал)				Приватні господарства (квартал)			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Вихід сиру, кг	11,8	11,5	11,7	11,8	11,2	10,9	11,3	11,6

Переробка молока на сир, яке надійшло від приватних господарств у II кварталі і яке мало нижчий вміст білка і жиру, призвела до зниження виходу сиру порівняно з іншими періодами року.

Проведені дослідження якості молока та його сиропридатності свідчать, що якість молока не відповідає вимогам і потребує певного коригування. Молоко має високі показники загального бактеріального забруднення, вмісту БГКП, соматичних клітин, кількості спор КМАФАнМ, тому доцільно вжити заходи щодо зменшення їх вмісту. Ці дослідження покладено нами в основу технології виробництва м'якого сиру «Моцарела».

Виробництво харчових продуктів у кожній країні здійснюють відповідно до письмових інструкцій, програм або методик. У сироварінні термін «рецептура» охоплює всі аспекти виготовлення певного виду сиру, особливо при дрібно-масштабному виробництві. В рамках рецептур для різних видів сирів використовуються певні операції, аналогічні для будь-якого виду сиру: нормалізація та коагуляція молока, розрізання згустку (постановка сирного зерна), друге нагрівання сирного зерна, оброблення сирної маси для формвання структури.

Для створення функціональних продуктів харчування використано сухі очищені функціональні інгредієнти, що зберігають і стимулюють природні механізми захисту організму людини від впливу несприятливих чинників довкілля. Як біологічні стимулятори особливої актуальності набувають зелена цибуля, кріп і петрушка, які стають постійними супутниками різноманітних салатів, супів і борщів через особливий пікантний смак і корисність. Зелень вживають у сухому вигляді, що забезпечує організм людини мінералами і вітамінами. Кріп — універсальна рослина, що має особливий приємний смак, а також містить набір вітамінів і мікроелементів: калій, фосфор, залізо, солі кальцію, фолієва кислота, бета-каротин і вітаміни (С, РР, Р, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>). Бета-каротин, що міститься в кропі, сприяє поліпшенню зору, залізо допомагає в боротьбі з анемією, а вітаміни зміцнюють імунітет, тому було вирішено сконструювати продукт функціонального спрямування. На стадії готовності сирної маси в неї додають суху зелень (зелена цибуля, кріп, петрушка), що надає особливого пікантного смаку і корисності продукту. Зелень попередньо подрібнюють (ріжуть) на м'ясорубці, а у виробничих умовах — на вовчку і додають в кількості 1% від сирної маси [10]. В сирну масу зелень додають у сухому вигляді. Масу знову добре перемішують

упродовж 2 хв, щоб зелень рівномірно розподілилась. Розплавлена за кінцевої  $t$  36—38 °С і витримки 8 хв сирна маса відокремлюється від води, вимішується до волокнисто-еластичного тіста на барабані апарата з отворами, що повільно крутиться впродовж 2—10 хв.

За відсутності необхідного устаткування плавлення та вимішування сирної маси проводять вручну. Потім сирну масу викладають на стіл для формування. Отриманий продукт одержав назву «Моцарела-манзар» (рис. 4).

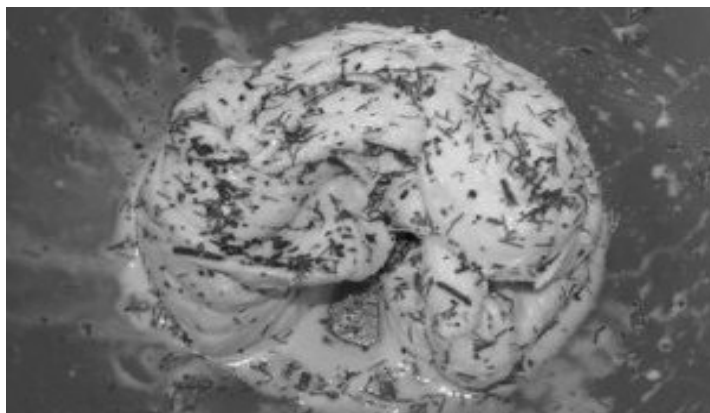


Рис. 4. Загальний вигляд сирної маси «Моцарела-манзар»

Після формування сирна маса піддається попередньому охолодженню за температури  $t = 38—43$  °С упродовж 7—10 хв. Після охолодження моцарелу відправляють на упаковання. Експериментально доведено необхідність додавання в упаковку розсільно-антисептичного розчину, склад якої розроблено авторами. Це — суміш підсирної сироватки розсолу й антисептика (10-відсотковий розчин нізину на розчині NaCl: 0,4 — 0,6%,) за співвідношення 1:10 (рекомендації фірми «САККО»). По-перше, застосування розсільно-антисептичного розчину гарантує необхідний для цього сиру термін придатності. По-друге, запропонований технологічний захід забезпечує підтримання характерної для даного виду сиру м'якості, оскільки моцарела — це свіжий продукт, який без спеціального розсолу швидко псується. Розроблений авторами сир має приємний пікантний смак і запах, відносно м'яку консистенцію і приємну зовнішню форму. Моцарелу відносять до низькокалорійним сирів. Так, 100 г сиру містять усього 1—2 г вуглеводів і 18—22 г жирів, що дозволяє рекомендувати його для дієтичного харчування.

Дослідження показників якості сиру відповідно до вимог ТУУ15.5-33209208-001-2004 «Сири сичужні м'які італійські» відбувалось у період кондиційної зрілості за п'ятибальною шкалою. За результатами органолептичної оцінки вироблені сири мали характеристики, наведені у табл. 3.

Очікувана економічна ефективність від впровадження дослідної партії нового виду сиру підвищується майже в 2 рази за рахунок подовження періоду реалізації до 20 діб порівняно з контролем і періодом реалізації впродовж 3 діб.

**Таблиця 3. Органолептичні показники сиру «Моцарела-манзар»**

Показник	Балова оцінка			
	Сир на 5 добу		Сир на 20 добу	
	Контроль	Дослід	Контроль	Дослід
Зовнішній вигляд	4,2	5,0	4,6	5,0
Смак і запах	4,4	4,9	4,3	5,0
Колір тіста	5,0	4,9	5,0	4,9
Консистенція	4,4	4,9	4,0	5,0
Рисунок	4,6	5,0	4,8	4,9
Форма	4,0	5,0	3,9	5,0
Загальна середня балова оцінка	4,4	5,0	4,4	5,0

Одержані результати досліджень будуть застосовані під час подальшого розроблення технології м'якого сиру функціонального спрямування «Моцарела-діабетична» для людей, хворих на цукровий діабет.

### **Висновки**

Отже, виробництво сиру моцарела з молока корів є перспективним і надає можливість отримати продукти високої якості.

У технології функціонального м'якого сиру «Моцарела-манзар» запропоновано використовувати розсільно-антисептичний розчин на основі препарату нізин. Дотримання запропонованої технології подовжує до 20 діб термін реалізації та забезпечує отримання сиру моцарела, який відповідає стандарту ТУ У 15.5-33209208-001-2004 «Сир сичужні м'які італійські».

### **Література**

1. *Гудков А.В.* Сыроделие: технологические, биохимические и физико-химические аспекты / А.В. Гудков. — Москва: ДеЛи Принт, 2003. — 800 с.
2. *Порембицкий А.В.* Детское питание по-украински [Текст] / А.В. Порембицкий // Обзор украинского рынка. — 2003. — № 11(63). — С. 71—76.
3. Спілка молочних підприємств України: головна подія року [Текст] // Молочна промисловість. — 2007. — № 4 (39). — С. 10—12.
4. Закон України «Про дитяче харчування» [Текст] // Відомості Верховної Ради України. — № 44. — 2006. — С. 1469—1476.
5. *Карпенко Л.А.* Улучшение качества молока — крайняя необходимость для дальнейшего развития молокоперерабатывающей отрасли Украины [Текст] / Л.А. Карпенко // Молочна промисловість. — 2006. — № 10 (35). — С. 9—10.
6. *Горбатова К.К.* Биохимия молока и молочных продуктов [Текст]. — Санкт-Петербург: ГИОРД, 2001. — 314 с.
7. *Кігель Н.Ф.* Критерії відбору заквашувальних культур [Текст] / Н.Ф. Кігель, Г.Ф. Насирова // Вісник аграрної науки. — 2002. — № 2. — С. 58—60.
8. Концепція біотехнології молочних продуктів нового покоління [Текст] / А.Г. Храмов, І.А. Евдокимов, В.В. Костина, С.А. Рябцева // Сыроделие и маслоделие. — 2001. — № 4. — С. 11—12.
9. Збірник рецептур національних страв та кулінарних виробів / О.В. Шалимінов, Т.П. Дьяченко, Л.О. Кравченко та ін. — Київ: 2007. — С. 442.
10. *Lonherdal B., Atkinson S.* Nitrogenous composition of milk. Human milk proteins, in: Handbook of milk composition, ed. by lensen R. [Text]. — L.: Acad. Press, 1995. — P. 351—356.
11. *Semko T., Novgorodska N., Kolianovska L., Blaschuk V., Solomon A.* Development of resource-saving technologies of cheeses // Global Science and Innovation: materials of the VII



## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СЫРА «МОЦАРЕЛЛА-МАНЗАР» ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**И.Г. Власенко, В.В. Власенко, Т.В. Семко**

*Винницкий торгово-экономический институт Киевского национального торгово-экономического университета*

*В статье освещен вопрос переработки молока-сырья для производства функционального мягкого сыра «Моцарелла-Манзар» с растительными добавками. Исследовано влияние компонентов на органолептические показатели мягкого сыра «Моцарелла-Манзар». В технологическую схему производства мягкого сычужного сыра «Моцарелла-Манзар» функционального назначения предложено дополнительно вносить в сухом виде укроп и петрушку в количестве 1% от творожной массы на стадии формирования сырной массы для придания особого пикантного вкуса и повышения качества продукта. После формирования творожная масса подвергается предварительному охлаждению и упаковывается. Доказана целесообразность введения в упаковку с сыром смеси подсырной сыворотки, рассола и антисептика (10-процентный раствор низина на 2-процентном растворе поваренной соли). В соответствии с результатами исследований установлено, что срок хранения сыра «Моцарелла-Манзар» достигает 20 дней.*

**Ключевые слова:** *молоко, мягкий сыр, срок хранения, усовершенствование, технология, функциональный продукт, растительные добавки.*