

ТЕХНОЛОГИЯ ЗА ПОЛУЧАВАНЕ НА ФЕРМЕНТИРАЛИ ЛИОФИЛИЗИРАНИ ПРОДУКТИ НА ОСНОВАТА НА КЕФИР ОТ КОЗЕ МЛЯКО

Николай Солаков^{1*}, Камелия Логиновска¹, Мария Донева¹, Петя Методиева¹, Илиана Начева¹

¹ Институт по криобиология и хранителни технологии, 1404 София, бул. Черни връх 53

* Автор за кореспонденция: nikolay.solakov@ikht.bg

Резюме

Авторите представят експериментални данни от разработване и производство на нови функционални храни на основата на кефир от козе мляко. Ферментираният биопроduct е обогатен с пребиотици, натурални антиоксиданти и други биологично активни вещества, което е предпоставка за повишаване на положителното му въздействие върху редица здравословни проблеми – нарушено храносмилане, стомашно-чревен дисбаланс, прояви на алергия към краве мляко, непоносимост към лактоза и др. Обработени по метода на лиофилизацията, получените храни се характеризират с ниско остатъчно влагосъдържание от 2,51 до 4,31%, минимизирана маса и обем, микробиална чистота и дълготрайна съхранимост. Това ги определя като продукти с висок здравословен потенциал, подходящи за широк кръг потребители.

Ключови думи: Козе мляко, кефир, функционални храни, лиофилизация

Увод

Комплексът от съвременни знания за функционалното хранене, неговото място и роля в превенцията на болестите на съвременното, както и постиженията на съвременните биотехнологии, представляват солидна база за създаване на разнообразен спектър от здравословни храни и напитки, отговарящи на изискванията за високо качество, безопасност и дълготрайно съхранение

В последните години, една от актуалните тенденции на пазара на млечни продукти е производството на обогатени с функционални компоненти храни. Засиленият интерес към тяхното потребление е резултат от осъзнаване ролята на здравословното хранене като неразделна част от съвременния начин на живот. Рошункина (2011), Ricardo Pinheiro De Souza Oliveira et al. (2011).

Доказаният здравословен ефект на симбиотичната микрофлора на кефира (млечнокисели бактерии и дрожди), комбиниран с уникалните характеристики на козето мляко,

представлява съвременна формула за профилактика и оказване на положителен терапевтичен ефект върху симптомите на клинична непоносимост към млечните протеини на краве мляко. От друга страна, козето мляко като натурален продукт, богат на основни хранителни вещества - минерали, витамини, лесно усвоими мазнини и смилаеми протеини с балансиран аминокиселинен профил е идеална суровина за разработване на широка гама от функционални продукти с висока хранителна стойност (Sarkar, 2007)

Обогатяването на кефира с пребиотици води до повишаване на положителното му въздействие върху организма. Пребиотиците са химически инертни и не променят свойствата си в широк температурен и рН диапазон, както и при контакт с други инградиенти. Те проявяват висока стабилност и остават непроменени в стомашно чревния тракт на човека, като осигуряват условия и стимулират развитието на полезната микрофлора. Понастоящем лактулозата се счита за едно от най-перспективните вещества стимулиращо развитието на бифидо - и лактобактериите (Olano et al., 2009).

Лактулозата е синтетичен дизахарид, получен при изомеризацията на лактозата, който не се абсорбира в тънките черва и има потенциал да функционира като пребиотик (Greppi et al., 2008).

Обогатяването на млечните продукти с лактулоза, не само не променя характера им, но и увеличава техните терапевтични и профилактични свойства. В предишни наши изследвания е проследено влиянието на различни концентрации лактулоза върху продължителността на процеса ферментация на кефир от козе мляко и количеството микроорганизми по време на неговото съхранение (Nacheva, 2019).

Основната цел на настоящия проект е разработване на рецептурни формули и създаване на технология за производство на биоферментирани лиофилизирани продукти с висок здравословен потенциал, базирани на симбиотични асоциации от млечнокисели бактерии и дрожди (кефирни зърна) и козе мляко.

Материал и методи

Материали:

В състава на новите храни са включени източници на градивни и енергийни елементи, както и физиологично активни вещества от различен произход :

- Козе мляко от порода Българска Бяла Млечна (ББМ). Млякото е подложено на ферментация с кефирни зърна до получаване на млечнокисел продукт.
- Натурални лиофилизирани плодове в качеството си на източници на витамин С, есенциални минерали и антиоксиданти, които намаляват вредното влияние на свободните радикали върху организма.
- Микрокристална целулоза - вещество, което значително намалява калорийното съдържание на продуктите, без да засегне техните органолептични свойства.
- Фруктоолигозахариди са несмилаема хранителна съставка, която повлиява метаболизма ни, като избирателно стимулира растежа и (или) активността на определени видове бактерии в дебелото черво (колона) и по този начин укрепва здравето.

- Локуст бийн и гума гуар в качеството си на стабилизатори, които се използват за запазване консистенцията на продукта и за увеличаване на вискозитета му.
- Стевиол гликозиди и ксилитол - естествен подсладител.

Технологичен подход:

Млечнокисела ферментация - Суровото козе мляко преминава процес на пастьоризация при 85° С за 15 минути и след това се охлажда до температура на ферментация (25°С). Преди началото на ферментация към млякото се добавя лактулозен сироп в концентрация 4% .

Натуралната стартерна култура от кефирни зърна, предварително се активира в стерилно обезмаслено мляко (до 10% от общия обем) при 25°С в продължение на 24 часа, филтрува се за отстраняване на коагулиралото мляко и се промива със стерилна вода. Така активираните кефирни зърна се инокулират в пастьоризирано козе мляко и се инкубират статично при 25°С в продължение на 24 часа до достигане на рН 4,6-4,8 и 90-1000Т.

Включване на пребиотик - използваната като пребиотик и подобрител на текстурата гума локуст бийн и гуар на прах се разтварят в съотношение - 3гр.в 100 мл дестилирана вода за получаване на 3% разтвор и се добавя към получения кефир. След приключване процеса на ферментация готовият кефир се замразява при T=-25-30 °С.

Натуралните плодове ягода и арония се почистват, измиват, замразяват и преминават процес на лиофилизационно сушене.

Замразяване - замразяването на суровините е извършено в камери с принудителна конвекция на въздушната среда при температура от – 250 до – 300 С, в продължение на 24 часа.

Леофилизация - процесът е осъществен в лабораторна сублимационна инсталация на фирмата - "Hochvakuum-TG -16.50" с кондуктивно нагряване на плочите и остатъчното налягане в сублиматора в диапазона на 10-1–10-2 mmHg. Изготвените биоферментирали продукти предварително са замразени до температура -30°С в стъклени блюда в хладилна инсталация. Температурата на доизсушаване е + 35°С, а крайните продукти е с минимално остатъчно влагосъдържание (2,51%). След леофилизацията, продуктите се смилат в гранулятор "ERVEKA" до големина на частиците 1mm.

Резултати и обсъждане

В хода на разработване и получаване на новите функционални храни е направен подбор на компонентния им състав, като е съобразен с необходимостта от получаване на храни с балансиран състав и висока биологична стойност. Формулирани са рецептурни състави и са изготвени два продукта: „ЛЮО – Милк ягода“ и „ЛЮО – Милк арония“.



Фигура 1. Лиофилизирани функционални храни „ЛИО–Милк ягода“ и „ЛИО– Милк арония“
Figure 1. Freeze-dried functional foods "LYO - Milk strawberry" and "LYO - Milk chokeberry"

Компонентният състав в количествено съотношение е представен в таблици 1 и 2.

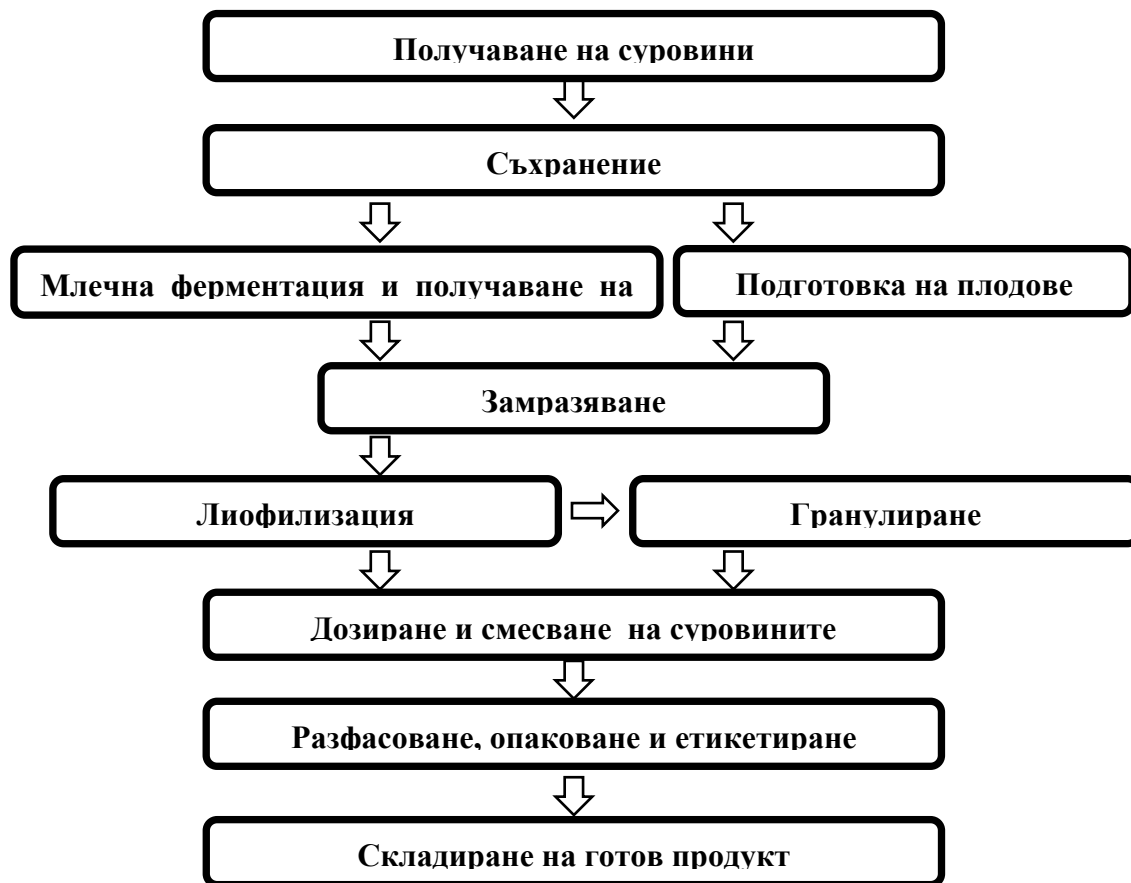
Таблица 1. Лиофилизирана храна на млечна основа „ЛИО – Милк ягода“
Table 1. Freeze-dried food based on milk "LYO - Milk strawberry"

Компонент Component	Количество, гр/мл Quantity, g/ml	% съдържание % content
Кефир от козе мляко Kefir from goat's milk	2000	50
Лиофилизиран плод ягода Lyophilized strawberry fruit	1200	30
Пектин Pectin	200	5
Микрокристална целулоза Microcrystalline cellulose	200	5
Фруктоолигозахариди Fructooligosaccharides	275	6,8
Стевиол гликозиди 210:1 Steviol glycosides 210:1	5	0,2
Локуст бийн /Locust bean	40	1
Гума гуар /Guar gum	80	2
Общо/Total:	4000	100

Таблица 2. Лиофилизирана храна на млечна основа „ЛЮО – Милк арония“
Table 2. Freeze-dried food based on milk "LYO - Milk chokeberry"

Компонент Component	Количество, гр/мл Quantity, g/ml	% съдържание % content
Кефир от козе мляко Kefir from goat's milk	2000	50
Лиофилизиран плод арония Lyophilized chokeberry fruit	1000	25
Пектин Pectin	200	5
Микрокристална целулоза Microcrystalline cellulose	200	5
Фруктоолигозахариди Fructooligosaccharides	200	5
Стевиол гликозиди 210:1 Steviol glycosides 210:1	5	0,2
Локуст бийн Locust bean	275	6,8
Гума гуар Guar gum	40	1
Общо: Total:	80	2
Общо:	4000	100

Изработена е технологична схема за производство на лиофилизирани храни на млечна основа с включени всички етапи от получаване на суровините до краен пакетирен продукт.



Фигура 2. Технологична схема за производство на лиофилизираните храни
Figure 2. Technological scheme for production of freeze dried foods

Изводи

Разработени са функционални храни с включени източници на градивни и енергийни елементи и физиологично активни вещества от различен произход - пребиотични компоненти, натурални антиоксиданти и др., което осигурява повишено съдържание на общ белтък, редуциращи захари и витамин С.

Лиофилизираните храни, кондиционирани в подходяща форма, с минимизирана маса и обем, микробна чистота и токсична безвредност са с остатъчно влагосъдържание след лиофилизация в границите от 2,51 до 4,31%, което е доказателство за оптимално проведен технологичен процес.

Получените в резултат от ферментационния процес продукти са лесно усвоими от организма и повлияват благоприятно върху редица здравословни проблеми – нарушено храносмилане, стомашно-чревен дисбаланс, прояви на алергия към краве мляко, непоносимост към лактоза и др. Тези характеристики ги определят като продукти подходящи за употреба от широк кръг потребители.

Technology for production of fermented lyophilized products based on goat's milk kefir

Nikolay Solakov, Kamelia Loginovska, Maria Doneva, Patya Metodieva, Iliana Nacheva

Abstract

The authors present experimental data from the development and production of new functional foods based on goat's milk kefir. The fermented bioproduct is enriched with prebiotics, natural antioxidants and other biologically active substances, which is a prerequisite for increasing its positive impact on a number of health problems - indigestion, gastrointestinal imbalance, manifestations of allergy to cow's milk, lactose intolerance and others. Processed by the lyophilization method, the obtained foods are characterized by low residual moisture content of 2.51 to 4.31%, minimized mass and volume, microbial purity and long-term shelf life. This defines them as products with high health potential, suitable for a wide range of consumers.

Key words: *Goat milk, kefir, functional foods, lyophilization*

Литература

Рощункина, Н. А. (2011): Применение функциональных ингредиентов в производстве молочкосодержащих продуктов, Бизнес пищевых ингредиентов, № 1.

Greppi, Roncada and Fortin (2008): Protein Components of Goat's Milk., in Dairy Goats Feeding and Nutrition (eds A. Cannas and G. Pulina), CAB International.

Nacheva, I. (2019): Kinetic and microbiological dependencies in the process of fermentation of goat milk, enriched with lactulose. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 25(1): 187–190.

Olano A., N. Corzo (2009): Lactulose as a food ingredient. Journal of the Science of Food and Agriculture, 89: 1987–1990.

De Souza Oliveira, R. P., A. C. Rodrigues Florence, P. Perego, M.N. De Oliveira, A. Converti (2011): Use of lactulose as prebiotic and its influence on the growth, acidification profile and viable counts of different probiotics in fermented skim milk, International Journal of Food Microbiology 145: 22–27.

Sarkar S. (2007): Potential of kefir as a dietetic beverage—a review, British Food Journal, 109: 280–290.