

Получаване на функционални хранителни продукти. II. Кисело мляко със сусамено семе

Севдалина Тодорова, Станка Дамянова, Настя Василева, Росица Стефанова, Евгения Ганева

***Obtaining of functional food products. II. Yoghourt by adding sesame seeds:** Yoghourt products have been developed possessing qualities of functional food by adding ground oat flakes (2, 4, 6, 12%). The influence of additives on the dynamics acid formation the syneresis, organoleptic indices and development of lactic acid bacteria is investigated. It is established that the addition of ground oat flakes makes the yoghurt product into wholesome and healthful food.*

Key words: Functional food, Yoghourt products, Additives, Ground oat flakes.

ВЪВЕДЕНИЕ

Здравословното хранене, ефектът на новите храни и добавки са от съществено значение за здравето на съвременния човек. През последните десетилетия познанията в това направление значително нарастват. Днес ние се стремим да създаваме нови и по-здравословни храни, които да намаляват риска от развитието на редица хронични или инфекциозни заболявания. Така създадените храни често се наричат функционални. Това са традиционни храни, модифицирани по такъв начин, че оказват специфичен здравословен ефект, който не е налице при немодифицираните продукти.

Млякото е източник на важни за човешкия организъм хранителни съставки, към което могат да се добавят хранителни съставки, въздействащи благоприятно върху риска от развитие на остеопороза и заздравяването на костите.

Сусамът и неговите продукти имат способността да понижават нивото на холестерола в кръвта, което се дължи на високото ниво на ненаситените мастни киселини в тях. Семената на сусама са не само много добър източник на манган и мед, те са също и добър източник на калций, магнезий, желязо, фосфор, витамин В₁, цинк и диетични фибри. Освен това те съдържат и две уникални вещества – сезамин и сезамолин. Сезаминът намалява холестерола, подобрява действието на един от специфичните ензими на черния дроб, а съвместното приемане на сезамин и токоферол (витамин Е) може да намали съществено количеството на етанола в кръвта. Напоследък в сусама бяха намерени още няколко нови антиоксидантни вещества – сезаминол и сезамеол и два растителни фенола [2,3].

Научни разработки през последните години показват, че α -линоленовата киселина е главната кардиопротективна храна предпазваща сърцето. Главен природен източник са орехите, сусама и лененото семе. Те могат да спрат напредването на артериосклерозата, кардиоваскуларните заболявания и възпалението [1,4,5].

Целта на настоящата работа е да се разработят и изследват млечнокисели продукти с добавка сусамено семе, както и да се установи оптималната концентрация, която придава на продукта качества на функционална храна.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Настоящите изследвания са провеждани в лабораторни условия с краве мляко добито от Разградски регион.

За провеждане на физико-химичните анализи на суровото мляко: процентно съдържание на млечна мазнина, сух безмаслен остатък (СБО), общ белтък, плътност, оводняване, криоскопско число е използван анализатор за мляко ЕКОМИЛК на фирма BULTEN 2000. Киселинността е измервана с рН-метър с титруема киселинност и по метода на Тьорнер [6].

Киселото мляко е получавано по класическата технология [6]. Като закваска е използвана лиофилизирана стартерна култура за директна инокулация *Lyofast Y 382 F* на фирма ПиСофт. Използвано е сусамено семе, закупено от търговската мрежа, което е добавяно към млякото с концентрации 2, 4, 6 и 12%.

Получените млечнокисели продукти са анализирани чрез проследяване динамиката на киселинообразуване, като е измервана активната киселинност и е определяна титруемата киселинност по метода на Тьорнер [6].

Микробиологичните изследвания включват определяне на:

- общият брой микроорганизми – аеробни и факултативно анаеробни, психротрофни и термоустойчиви микроорганизми.

- колиформи, патогенни (коагулазоположителни) стафилококи, плесени и дрожди [7].

- брой на млечнокиселите бактерии - общо и поотделно на лактобацили и стрептококи е определен по метода на Brid [8].

Определен е синерезиса на получените млечнокисели продукти [6]. Органолептичният анализ е извършен по методика на Национална млечна асоциация.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Данните за състава, свойствата и микрофлората на използваното прясно краве мляко, както и на пастьоризираното са представени в таблица 1. Вижда се, че по основните показатели (рН, киселинност, масленост, СБО, плътност, оводняване и криоскопско число) то отговаря на изискванията.

Таблица 1

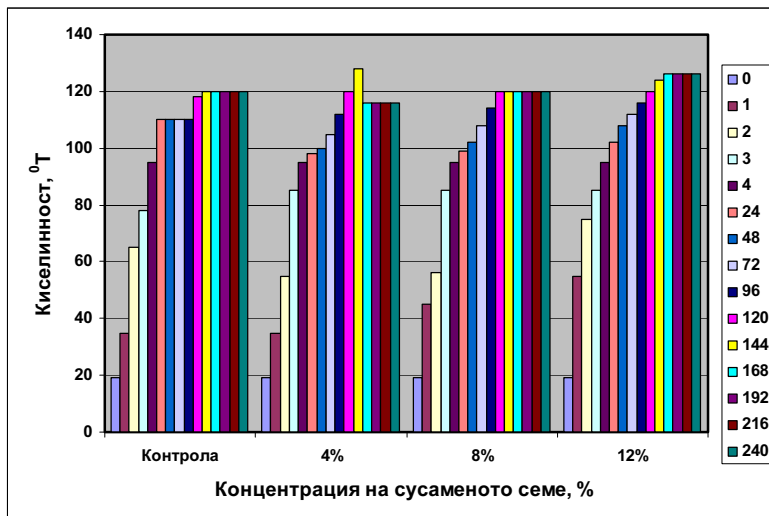
Състав, свойства и микрофлора на сурово и пастьоризирано краве мляко

№ по ред	Състав и свойства на сурово и пастьоризирано краве мляко			Микрофлора на сурово и пастьоризирано краве мляко		
	Показатели	Сурово краве мляко	Пастьоризирано краве мляко	Микробни показатели в кое/мл	Сурово краве мляко	Пастьоризирано краве мляко
1	рН	6,65	6,60	Общ брой микроорганизми	$3,8 \cdot 10^5$	0
2	Киселинност, °Т	17,00	18,00	Психротрофни микроорганизми	$1,9 \cdot 10^4$	0
3	Масленост, %	3,60	3,60	Термофилни микроорганизми	$1,0 \cdot 10^3$	0
4	СБО, %	9,02	9,31	Колибактерии	$6,0 \cdot 10^3$	0
5	Плътност, °А	29,07	30,06	Патогенни стафилококи	3,0	0
6	Оводняване	0,00	0,00	Плесени и дрожди	$1,2 \cdot 10^3$	0
7	Криоскопско число	50,00	60,40			

Тъй като суровото мляко се добива чрез ръчно доене, в него се установява завишен общ брой мезофилни микроорганизми. След пастьоризация данните показват, че млякото отговаря на изискванията за пастьоризирано мляко.

На фиг. 1 са представени резултатите от динамиката на киселинообразуването при кисело мляко без и с добавка 4%, 8% и 12% сусамено семе. Коагулирането на млякото при контролата е за 3,5 часа, а при млеката със сусам, коагулацията е забавена с половин час, т.е. заквасването е на 4-я час. Проследявайки титруемата киселинност се забелязва по-забавено киселинообразуване до 3-я час при контролата. При 4-я час титруемата киселинност е еднаква за всички (95°T), а след 24-я час при млеката със сусам се забелязва забавено киселинообразуване. От първия до четвъртия ден има задържане на

киселинността при контролата (110°T), а при млеката с добавка тя достига 116°T . При съхранението им при 4°C от шестия до десетия ден киселинността се запазва 120°T при контролата, а при млякото с 12% сусамено семе достига 126°T . Бавното повишаване на киселинността запазва за по-дълго време плътната консистенция и приятния млечнокисел вкус и същевременно допринася за значително увеличаване на количеството на благотворно действащите върху организма вещества.



Фиг. 1. Динамика на киселинообразуването при кисело мляко с добавка сусамено семе

В таблица 2 са представени данни за количеството цвик, което се отделя за 5 часа. Този показател е важен, защото е един от критериите за качеството на киселото мляко и колкото е по-нисък толкова, то е по-добро. Вижда се, че при контролата синерезисът е най-голям ($42,50 \text{ cm}^3$). При добавката от сусамено семе той намалява и при 12% сусамено семе за пет часа е 30 cm^3 . Очевидно е, че сусаменото семе поема част от водата и това води до намаляване на водната фаза на млечния продукт.

Таблица 2

Синерезис на кисело мляко с добавка сусамено семе

№ по ред	Продукт							
	Контрола		4%		8%		12%	
	Време, min	Цвик, cm^3	Време, min	Цвик, cm^3	Време, min	Цвик, cm^3	Време, min	Цвик, cm^3
1	5	8,00	5	7,00	5	7,50	5	8,00
2	10	17,00	10	10,00	10	10,40	10	11,00
3	15	19,00	15	13,00	15	13,00	15	14,00
4	30	21,00	30	20,00	30	20,00	30	20,00
5	60	35,00	60	28,00	60	26,40	60	23,00
6	120	41,00	120	34,00	120	32,20	120	29,00
7	180	41,50	180	35,00	180	33,60	180	30,00
8	240	42,00	240	35,00	240	33,60	240	30,00
9	300	42,50	300	36,00	300	33,60	300	30,00

Данните за броя млечнокисели бактерии в мляката със сусамено семе са представени в таблица 3. След коагулация той достига своя максимум, а след 24 часа започва да намалява. След десет дни съхранение на млякото при 4°C, лактобацилите и стрептококите са по-малко от колкото след 48 часа, но са 11,7 пъти повече от преди коагулация. 5,4 пъти са повече лактобацилите и 13,3 пъти стрептококите. В сравнение с контролата след десетия ден лактобацилите са се увеличили 40 пъти, стрептококите -19,4 пъти. Това прави киселите млека със сусамено семе полезни и със специфичен здравословен ефект продукти.

Таблица 3
Млечнокисели бактерии в кисело мляко без добавка и с добавка сусамено семе

№ по ред	Период на определяне	Брой жизнеспособни клетки на g продукт в кисело мляко без добавка			Брой жизнеспособни клетки на g продукт в кисело мляко с добавка сусамено семе		
		Лактобацили	Стрептококи	Общо	Лактобацили	Стрептококи	Общо
1	Преди коагулация	$1,2 \cdot 10^7$	$4,8 \cdot 10^7$	$6,0 \cdot 10^7$	$1,2 \cdot 10^7$	$4,8 \cdot 10^7$	$6,0 \cdot 10^7$
2	След коагулация	$5,2 \cdot 10^8$	$3,5 \cdot 10^9$	$4,0 \cdot 10^9$	$5,6 \cdot 10^8$	$3,9 \cdot 10^9$	$4,5 \cdot 10^9$
3	След 24 часа	$2,3 \cdot 10^8$	$2,2 \cdot 10^9$	$2,4 \cdot 10^9$	$3,0 \cdot 10^8$	$2,5 \cdot 10^9$	$2,8 \cdot 10^9$
4	След 48 часа	$1,1 \cdot 10^8$	$1,0 \cdot 10^9$	$1,1 \cdot 10^9$	$1,4 \cdot 10^8$	$1,7 \cdot 10^9$	$1,8 \cdot 10^9$
5	След 10 дни	$2,6 \cdot 10^6$	$3,3 \cdot 10^7$	$3,6 \cdot 10^7$	$6,5 \cdot 10^7$	$6,4 \cdot 10^8$	$7,0 \cdot 10^8$

От таблица 4 се вижда, че приготвеното кисело мляко с добавка сусамено семе отговаря на допустимите норми за хигиенна и епидемиологична оценка на хранителните продукти, съгласно Наредба 31 от 29 юли 2004 г. за максимално допустимите количества замърсители в храните (ДВ, бр. 88/8. X. 2004 г.).

Таблица 4
Микробиологични показатели на кисело мляко с добавка сусамено семе

№ по ред	Микроорганизми	Допустими норми	Отчетен брой
1	Колибактерии	до 0,1 g	0
2	Патогенни стафилококи	да не се установяват в 10 g продукт	0
3	Плесени	да не се установяват в 1g продукт	0
4	Дрожди	до 100 бр./ g продукт	31

По отношение на органолептичните показатели (таблица 5) се установява влошаване на вкуса на киселото мляко при по-високи концентрации на сусам (8 и 12%). Ето защо приемаме за оптимален варианта с 4% сусамено семе.

Таблица 5
Органолептични показатели на кисело мляко с добавка сусамено семе

№ по ред	Продукт	Повърхност	Цвят	Коагулум	Разрез	Консистенция	Вкус и мирис
1	кисело мляко (контрола)	гладка	бял	плътен	без отделяне на суроватка, плътен	сметано образна	приятен, специфичен, млечнокисел
2	с 4% сусамено семе	гладка	бял	гладък	гладък	сметано образна	приятен, специфичен за киселото мляко, млечнокисел

3	с 8% сусамено семе	гладка	бял	гладък	гладък	сметано образна	слаб горчив вкус, специфичен за сусама
4	с 12% сусамено семе	гладка	бял	гладък	гладък	сметано образна	силно горчив вкус на сусам

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Чрез добавяне на сусамено семе (4, 8, 12%) е получен млечнокисел продукт с качества на функционална храна. Сусаменото семе повлиява на динамиката на киселинообразуването, синерезиса, органолептичните качества и на броя на млечнокиселите бактерии. След десетдневно съхранение броят на млечнокиселите бактерии е по-голям от първоначалния, лактобацилите са 25 пъти повече, а стрептококите са 19,4 пъти повече. Това прави полученият млечнокисел продукт една полезна и здравословна функционална храна, като с най – балансиран състав е този с 4% сусамено семе.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Djousse L., D. K. Arnett, J. J. Carr - Dietary linolenic acid is inversely associated with calcified atherosclerotic plaque in the coronary arteries, The National Heart, Lung and Blood Institute Family Heart Study. Circulation, 111, 2005, 2921-2926.
- [2]. Hirata F., K. Fujita, Y. Ishikura et al. - Hypoholesterolemic effect of sesame lignan in humans., Atherosclerosis, 26, 122(1), 1996, 135-36.
- [3]. Nonaka M., K. Yamashita, Y. Iizuka et al. - Effect of dietary sesaminol and sesamin on eicosanoid production and immunoglobulin level in rats given ethanol, Biosci. Biotechnol. Biochem., 61, 5, 1997, 836-839.
- [4]. Riccardi G., B. Capaldo, O. Yaccaro - Functional foods in the management of obesity and type 2 diabetes, Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care, 8, 6, 2005, 630-635.
- [5]. Strazzullo P., L. Scalfi, P. Branca et al. - Nutrition and prevention of ischemic stroke: present knowledge, limitations and future perspectives, Nutr. Metabol. Cardiovasc. Dis., 14, 2004, 97-114.
- [6]. Димитров Т., Г. Михайлова, Т. Илиев, Н. Найденова - Мляко и млечни продукти с методи за изследване, Стара Загора, 2008.
- [7]. Славчев Г., Р. Еникова, М. Макавеева - Ръководство за физикохимичен и микробиологичен контрол на млякото и млечните продукти, Асоциация на млекопреработвателите в България, София, 2003.
- [8]. Чомаков Хр. - Българското кисело мляко – здраве и дълголетие, Земиздат, София, 1987.

За контакти:

1. гл.ас. Севдалина Тодорова, Филиал – Разград, Русенски университет „Ангел Кънчев”, тел. 084/611012, е-mail: s_todorova_rz@yahoo.com
2. доц. д-р инж. Станка Дамянова, Филиал – Разград, Русенски университет „Ангел Кънчев”, тел. 084/611012, е-mail: sdamianova@ru.acad.bg
3. доц. д-р инж. Настя Василева, Филиал – Разград, Русенски университет „Ангел Кънчев”, тел. 084/611012, е-mail: nastia2001@yahoo.com
4. Росица Стефанова – студентка, , Филиал – Разград, Русенски университет „Ангел Кънчев”, тел. 0889753334, е-mail: roz_zi@abv.bg
5. Евгения Ганева – студентка, , Филиал – Разград, Русенски университет „Ангел Кънчев”, тел. 0899803292

Докладът е рецензиран.