

Получаване на функционални хранителни продукти. I. Кисело мляко с овесени ядки

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

Obtaining of functional food products. I. Yoghourt by adding ground oat flakes: 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

От векове млякото и млечните продукти се използват като диетична, профилактична и лечебна храна. Те представляват основна част от така наречените "функционални храни".

Чрез биотехнологична обработка не само на въглехидратите, но и на белтъчините в кравето мляко и добавка от растителни въглехидрати, фибри, и др., може да се получат функционални храни, които включени в диетата скъсяват възстановителния период при тежко болни.

Напоследък се провеждат все повече изследвания за производство на българско кисело мляко с различни добавки. Целта е да се повишат органолептичните и лечебните свойства на млякото [3,5-8,10].

Овесените ядки са изключително пълноценна зърнена храна, богата на белтъчини, мазнини, въглехидрати, фибри, витамини и минерални соли. Те са полезни, защото регулират обмяната на веществата, повишават жизнения тонус на организма, успешно подсилват имунната система. Лесно усвоими са от човешкия организъм. Подходящи са за всяка възраст поради високо си съдържание на хранителни влакнини – фибри. Това ги превръща неотменна част от храненето на всеки, който трябва да пази диета с цел понижаване нивото на холестерол в кръвта [1-3,5].

В настоящата работа са получени и изследвани млечнокисели продукти с добавка на овесени ядки, с цел разширяване и обогатяване на асортимента от функционални храни.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

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

Суровото и пастеризирано мляко е анализирано по физико-химични показатели: млечна мазнина, сух безмаслен остатък (СБО), общ белтък, плътност, оводняване, криоскопско число, като е използван анализатор за мляко ЕКОМИЛК на фирма BULTEN 2000.

За измерване на киселинността е използван рН-метър с титруема киселинност (BULTEN 2000) и метода на Тьорнер [4].

Киселото мляко е получавано със закваска на фирма ПиСофт Lyofast Y 382 F.

Като добавка към млякото са влагани смлени овесени ядки (2, 4, 6 и 12%), закупени от търговската мрежа.

На получените млечнокисели продукти е определена: динамиката на киселинообразуване чрез измерване на рН и определяне на титруема киселинност по метода на Тьорнер; синерезиса [4]; органолептичен анализ по методика на Национална млечна асоциация и микробиологични показатели - общ брой

микроорганизми: аеробни и факултативно анаеробни, психротрофни и термоустойчиви микроорганизми; колиформи, патогенни (коагулазоположителни) стафилококи, плесени и дрожди [9]; брой млечнокисели бактерии - общо и поотделно на лактобацили и стрептококи по метода на Brid [10].

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Данните за състава, свойствата и микрофлората на суровото и пастъоризираното мляко са представени в таблица 1. По основните показатели (pH, киселинност, масленост, СБО, плътност, оводняване и криоскопско число) то отговаря на изискванията.

Таблица 1

Състав, свойства и микрофлора на сурово и пастъоризирано краве мляко

№ по ред	Състав и свойства на сурово и пастъоризирано краве мляко Показатели	Микрофлора на сурово и пастъоризирано краве мляко				
		Сурово краве мляко	Пастъоризирано краве мляко	Микробни показатели в кое/ml	Сурово краве мляко	Пастъоризирано краве мляко
1	pH	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			

По отношение на микрофлората в суровото мляко, съгласно Регламент 853/2004/ЕС и Наредбата за изменение и допълнение на Наредба №30 (ДВ, бр.111/2002г.), има завишен общ брой мезофилни микроорганизми. Това вероятно се дължи на ръчното доене, при което могат да попаднат микроорганизми от външната среда, от повърхността на цицките и от съдовете. След пастъоризация се вижда, че млякото отговаря на изискванията за пастъоризирано мляко.

В таблица 2 са представени резултатите, показващи промяната на киселинността при контролна проба кисело мляко и при кисело мляко с добавка смлени овесени ядки, съответно: 2%, 4%, 6% и 12%. Данните отразяват етапите на заквасване, коагулация и съхранение при 4°C след 24 часа и до 10 дни. Вижда се, че киселинността, както на контролата, така и на работните проби се увеличава постепенно. При коагулация (3,5h) се наблюдава най-висока киселинност при контролната проба (pH 4,45 и 110 °Т). С увеличаване концентрацията на смлените овесени ядки киселинообразуването при коагулацията на млякото се забавя и ако при 2% киселинността е 110 °Т, при 4% -104 °Т, при 6%-101 °Т при 12% киселинността е 95 °Т. След 24 часа киселинността във всички продукти е 120 °Т. След 48-я час при контролата киселинността достига 128 °Т и тази стойност се запазва до седмия ден. След това в рамките на три денонощия тя се покачва до 138 °Т. При пробите със смлени овесени ядки след 48 часа започва интензивно киселинообразуване и на десетия ден киселинността е в интервала 139-152 °Т.

Таблица 2
Динамика на киселинообразуването при кисело мляко без и с добавка смлени овесени ядки

№ по ред 1.		КИСЕЛО МЛЯКО													
		Кисело мляко без добавка													
Време, часа	0	1	2	3	3,5	24	48	72	96	120	144	168	192	216	240
	pH	6,49	6,00	5,40	4,50	4,45	4,38	4,27	4,28	4,28	4,28	4,20	4,19	4,18	4,16
	Киселинност, °Т	20	43	65	101	110	120	124	128	128	128	128	130	134	138
2.		Кисело мляко с добавка 2% смлени овесени ядки													
Време, часа	0	1	2	3	3,5	24	48	72	96	120	144	168	192	216	240
	pH	6,49	6,00	5,85	4,58	4,52	4,35	4,25	4,21	4,21	4,20	4,20	4,16	4,15	4,15
	Киселинност, °Т	20	43	65	101	110	114	120	128	128	128	128	132	135	139
3.		Кисело мляко с добавка 4% смлени овесени ядки													
Време, часа	0	1	2	3	3,5	24	48	72	96	120	144	168	192	216	240
	pH	6,49	6,00	5,80	4,55	4,50	4,33	4,25	4,23	4,23	4,18	4,18	4,16	4,15	4,16
	Киселинност, °Т	20	43	65	95	104	114	120	128	129	130	134	138	145	148
4.		Кисело мляко с добавка 6% смлени овесени ядки													
Време, часа	0	1	2	3	3,5	24	48	72	96	120	144	168	192	216	240
	pH	6,49	6,00	5,70	4,55	4,48	4,31	4,24	4,23	4,23	4,18	4,16	4,15	4,16	4,16
	Киселинност, °Т	20	43	65	100	101	104	120	128	129	130	134	138	145	150
5.		Кисело мляко с добавка 12% смлени овесени ядки													
Време, часа	0	1	2	3	3,5	24	48	72	96	120	144	168	192	216	240
	pH	6,49	6,00	5,55	4,68	4,50	4,37	4,26	4,20	4,16	4,28	4,28	4,18	4,16	4,18
	Киселинност, °Т	20	43	68	75	95	106	120	124	127	128	128	130	138	141

В таблица 3 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 добавките от смлени овесени ядки той намалява и при 12% смлени овесени ядки за пет часа е $0,36 \text{ cm}^3$. Очевидно е, че овесените ядки поемат водата и така намалява водната фаза.

Таблица 3
Синерезис на кисело мляко с добавка смлени овесени ядки

№ по ред	Продукт									
	Контрола		2%		4%		6%		12%	
	Време, min	Цвик, cm^3	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	0,50	5	0,30	5	0,10	5	0,05
2	10	17,00	10	0,70	10	0,38	10	0,16	10	0,08
3	15	19,00	15	0,75	15	0,44	15	0,22	15	0,10
4	30	21,00	30	0,80	30	0,50	30	0,30	30	0,14
5	60	35,00	60	0,90	60	0,58	60	0,38	60	0,18
6	120	41,00	120	1,00	120	0,64	120	0,46	120	0,22
7	180	41,50	180	1,20	180	0,70	180	0,52	180	0,28
8	240	42,00	240	1,50	240	0,82	240	0,58	240	0,34
9	300	42,50	300	1,56	300	0,86	300	0,60	300	0,36

В таблица 4 са представени резултатите от определянето на млечнокиселите бактерии в кисело мляко без добавка и с добавка от смлени овесени ядки. Изходния брой жизнеспособни клетки и в двата вида продукти е равен. След коагулация се наблюдава увеличение на техния брой и тогава е техния максимум. На 24-я и 48-час има намаление на количеството на жизнеспособните клетки, но броят им все още е по-висок от този преди коагулация. След 10 дни съхранение при 4°C броят на млечнокиселите бактерии намалява, като при контролата те са 1,67 пъти по-малко от изходния им брой, докато при киселото мляко със смлени овесени ядки те също намаляват, но техния брой е 6 пъти по-висок от този преди коагулацията. Лактобацилите на десетия ден са 2,42 пъти повече спрямо началния им брой и 11,15 пъти повече, сравнени с тези в контролата на десетия ден. Стрептококите имат ръст 7,08 спрямо изходните и са 10,30 пъти повече на десетия ден спрямо контролата. Това показва, че добавянето на смлени овесени ядки стимулира развитието и жизнеспособността на млечнокиселите бактерии и допринася за запазването на по-високия им брой в готовия млечнокисел продукт.

Таблица 4
Млечнокисели бактерии в кисело мляко без добавка и с добавка смлени овесени ядки

№ 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 смлени овесени ядки		
		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	$5,2 \cdot 10^8$	$3,5 \cdot 10^9$	$4,0 \cdot 10^9$	$5,4 \cdot 10^8$	$3,7 \cdot 10^9$	$4,2 \cdot 10^9$
3	След 24 часа	$2,3 \cdot 10^8$	$2,2 \cdot 10^9$	$2,4 \cdot 10^9$	$2,4 \cdot 10^8$	$2,8 \cdot 10^9$	$3,0 \cdot 10^9$
4	След 48 часа	$1,1 \cdot 10^8$	$1,0 \cdot 10^9$	$1,1 \cdot 10^9$	$1,4 \cdot 10^8$	$1,3 \cdot 10^9$	$1,4 \cdot 10^9$
5	След 10 дни	$2,6 \cdot 10^6$	$3,3 \cdot 10^7$	$3,6 \cdot 10^7$	$2,9 \cdot 10^7$	$3,4 \cdot 10^8$	$3,6 \cdot 10^8$

По микробиологични показатели киселото мляко със смлени овесени ядки (таблица 5) отговаря на допустимите норми за хигиенна и епидемиологична оценка съгласно Наредба 31 от 29 юли 2004 г. за максимално допустимите количества замърсители в храните (ДВ, бр. 88/8. X. 2004 г.).

Таблица 5
Микробиологични показатели на кисело мляко с добавка смлени овесени ядки

№ 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	23

В таблица 6 са определени органолептичните показатели на кисело мляко без добавка и с добавка смлени овесени ядки. Всички продукти са с добри показатели и имат специфичен млечнокисел вкус, който с увеличаване концентрацията на овесените ядки придобива вкуса на овесените ядки.

Таблица 6
Органолептични показатели на кисело мляко с добавка смлени овесени ядки

№ 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 2% овесени ядки	гладка	кремав	гладък	без отделяне на суроватка, гладък	сметано образна	приятен, специфичен, приятно млечнокисел
3	с 4% овесени ядки	гладка	кремав	гладък	гладък	сметано образна	специфичен, приятно млечнокисел
4	с 6% овесени ядки	гладка	кремав	гладък	гладък	сметано образна	плътен, приятно млечнокисел, слабо изразен вкус на овесени ядки
5	с 12% овесени ядки	гладка	кремав	гладък	гладък	сметано образна	плътен, приятно млечнокисел, специфичен за овесените ядки

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Получен е млечнокисел продукт с качества на функционална храна, чрез добавяне на смлени овесени ядки (2, 4, 6, 12%).

Вложената добавка оказва влияние върху динамиката на киселинообразуването.

С увеличаване на концентрацията на смлените овесени ядки синерезисът на киселото мляко се понижава.

Установено е, че след десетдневно съхранение за разлика от киселото мляко без добавка, в кисело мляко с добавка овесени ядки броят на млечнокиселите бактерии е по-голям от първоначалния. Това прави полученият млечнокисел продукт една полезна и здравословна функционална храна.

Въз основа на получените резултати и органолептичните показатели, считаме за най-добър варианта - *кисело мляко с 12% смлени овесени ядки*.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Handjiev Sv., T. Handjieva-Darlenska - Study on the effect of nutritional fibers in the treatment of Obesity and Dyslipidemia in women, Int. J Obesity, 31, supl 1, 2007, s. 159.
- [2]. Meydani S. N., W. Ha - Immunologic Effects of yogurt., American, J. of Clinical Nutrition, 71,4, 2000, 861-872.
- [3]. 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.
- [4]. Димитров Т., Г. Михайлова, Т. Илиев, Н. Найденова - Мляко и млечни продукти с методи за изследване, Стара Загора, 2008.
- [5]. Иванова П., Т. Хаджиева-Дърленска, А. Христова и др. – Функционална храна „Елби Биостарт”, Хранително-вкусова промишленост, №11, 2008, 46-51.

[6]. Мургов И., З. Денкова - Българските пробиотици Ентеросан предизвикателство към здравеопазването, Акад. изд. на УХТ-Пловдив, 2006, 12-13.

[7]. Мургов И., З. Денкова - Мястото на пробиотиците и на пробиотичните храни в опазването на общественото здраве, Национална среща 2007г. с Международно участие «Имунна подкрепа за здравето от природата и науката в България», 19-20 октомври, гр. Хисаря, 2007.

[8]. Петрова С. - Пробиотичните бактерии във ферментиралите млечни продукти и пребиотиците играят важна роля в поддържането на имунната защитна бариера на червата, Национална среща 2007г. с Международно участие «Имунна подкрепа за здравето от природата и науката в България», 19-20 октомври, гр. Хисаря, 2007.

[9]. Славчев Г., Р. Еникова, М. Макавеева - Ръководство за физикохимичен и микробиологичен контрол на млякото и млечните продукти, Асоциация на млекопреработвателите в България, София, 2003.

[10]. Чомаков Хр. - Българското кисело мляко – здраве и дълголетие, Земиздат, София, 1987.

За контакти:

1. доц. д-р инж. Станка Дамянова, Филиал – Разград, Русенски университет „Ангел Кънчев”, тел. 084/611012, e-mail: sdamianova@ru.acad.bg

2. доц. д-р инж. Настя Василева, Филиал – Разград, Русенски университет „Ангел Кънчев”, тел. 084/611012, e-mail: nastiav2001@yahoo.com

3. гл.ас. Севдалина Тодорова, Филиал – Разград, Русенски университет „Ангел Кънчев”, тел. 084/611012, e-mail: s_todorova_rz@yahoo.com

4. Росица Стефанова – студентка, Филиал – Разград, Русенски университет „Ангел Кънчев”, тел. 0889753334, e-mail: roz_zi@abv.bg

4. Евгения Ганева – студентка, Филиал – Разград, Русенски университет „Ангел Кънчев”, тел. 0889753334

Докладът е рецензиран.