Формування споживчих властивостей маргаринів на основі купажованих жирів

Радзієвська І.Г., доцент кафедри технології жирів і парфумерно-косметичних продуктів

Федоренко Л.А., м.н.с. Проблемної науково-дослідної лабораторії

Національний університет харчових технологій

До маргаринової продукції належать власне маргарини та кондитерські, кулінарні і хлібопекарські жири.

Маргарин – високоякісний харчовий жир, що являє собою водно-жирову емульсію прямого типу, подібну до вершкового масла за смаком, кольором, ароматом, консистенцією, структурою і харчовою цінністю. На відміну від маргаринів, кулінарні, кондитерські та хлібопекарські жири не містять у своєму складі води. Жири цієї групи – це безводна (без водно-молочної фази) суміш саломасу з рафінованими оліями, тваринними топленими, переетерифікованими жирами. Залежно від призначення ці жири можуть містити фосфатидний концентрат, барвники, ароматизатори, антиоксиданти, вітаміни.

Перевагою маргарину є необмежена можливість як змінювати жирову рецептуру, створюючи фізіологічно оптимальне співвідношення жирних кислот і нормативних фізико-хімічних показників, так і доповнювати її різними смаковими і біологічно активними добавками, одержуючи асортимент продуктів із заданими властивостями.

В середньому на одного українця припадає 3,4 кг маргарину на рік, в країнах Європи цей показник становить 13 кг/рік. Тільки вітчизняні виробники пропонують 45 найменувань маргарину, проте не всі вимоги споживачів до цього жирового продукту задовольняються повною мірою.

Класифікація та асортимент маргарину

За консистенцією розрізняють такі види маргаринів: твердий, м’який і рідкий. Твердий маргарин зберігає свою консистенцію за температури 18ºС та

нижче. М’який – це маргарин пластичної консистенції, фасування якого здійснюють наливанням у споживчу упаковку (пластикові коробочки, стаканчики) після його охолодження і кристалізації. Рідкий маргарин має відповідну консистенцію і зберігає властивості однорідної емульсії при значеннях температури плавлення, передбачених для маргарину конкретного найменування.

За вмістом жирів маргарини поділяють на низькокалорійні (жирність 55–72%) та висококалорійні (жирність 73–82%).

Залежно від призначення маргарини поділяють на такі групи:

- бутербродні брускові;
- бутербродні м’які;
- столові;
- для промислової переробки та громадського харчування.

Бутербродні брускові маргарини виготовляють із саломасів, переетерифікованих жирів, олій, вітамінізують вітаміном А, вони належать до висококалорійних. Вони призначені для приготування бутербродів в домашніх умовах і в мережі громадського харчування, для приготування солодких кремів для кондитерських виробів і домашньої випічки. Найбільш відомі маргарини цієї групи вітчизняного виробництва це: «Екстра», «Слов’янський», «Любительський» «Шоколадний вершковий», «Масло до сніданку».

Бутербродні м’які маргарини (наливні) виготовляють з сировини, аналогічної брусковим, але вносять до рецептури більше рідких жирів. За вмістом жирів їх виготовляють високо- та низькокалорійними: «Сонечко», «Столичний», «Віта», «Здоров’я», «Шоколадний десертний».

Столові маргарини виготовляють високо- та низькокалорійними з саломасів, олії та універсальної жирової суміші. До окремих видів додають вершкове масло («Вершковий», «Новий»), молоко («Сонячний», «Молочний»). Столові маргарини не ароматизують і не вітамінізують, за якістю їх поділяють на вищий та перший сорти. Основне їх призначення – виготовлення кулінарних, борошняних кондитерських та хлібобулочних виробів в домашніх

умовах, в мережі громадського харчування, на промислових підприємствах кондитерської та хлібобулочної галузей.

Маргарини для промислової переробки у роздрібно-торгівельну мережу не надходять. Вони поділяються на маргарини для виготовлення хлібобулочних виробів та маргарини для промислового виробництва борошняних кондитерських виробів. Використовують «Рідкий для хлібопекарської промисловості» та «Рідкий молочний для кондитерської промисловості» вітчизняного виробництва.

Запропонована нами рецептура не передбачає застосування саломасів, які містять до 50–55% жирних кислот транс-ізомеризованої будови (табл.1). Дослідно-промислову партію маргаринів на основі тваринно-рослинного купажованих жирів вироблено на ЗАТ "Запорізький оліяжиркомбінат" на пілотній установці Schröder Kombinator по 20 кг за кожною рецептурою.

Таблиця 1

Рецептури маргаринової продукції на основі купажованого тваринно-рослинного жиру

Компоненти, кг	Варіант 1 (82% жирності) Столовий	Варіант 2 (82% жирності) Кондитерський	Варіант 3 (100% жирності) Кулінарний
Купаж складу: свинячий жир 50% + гірчична олія 30% + соєва олія 20%, Тпл 34,5 °С	71,378	-	-
Купаж складу: свинячий жир 80% + кукурудзяна олія 20%, Тпл 36,5 °С	-	71,378	-
Купаж складу: яловичий жир 50% + гірчична олія 40% + соєва олія 10%, Тпл 40,8 °С	-	-	85,0
Кокосова олія	10,0	10,0	15,0
Вершки сквашені (3,2% жирності)	8,5	8,5	-
Емульгатор (харчові лецитини)	0,15	0,15	-
Емульгатор-стабілізатор Димодан Нр	0,2	0,2	-
Сіль кухонна	0,5	0,5	-
Вода	9,272	9,272	-
Всього	100,00	100,00	100,00

Для конструювання рецептур маргаринів були використані тваринно-рослинні купажі найбільш стійкі до окиснювального псування, а саме: трикомпонентний купаж до якого входили свинячий жир 50% + гірчична олія

30% + соєва олія (стійкість якого вище за нативний свинячий жир у 2,1 рази); двокомпонентний купаж з свинячого жиру 80% + кукурудзяна олія 20% (стійкість вище у 2,3 рази); трикомпонентний купаж з яловичого жиру 50% + гірчична олія 40% + соєва олія 10% (стійкість вище у 1,9 раз). Харчова цінність розроблених тваринно-рослинних купажів обумовлюється оптимальним вмістом поліненасичених жирних кислот та їх збалансованістю з іншими жирними кислотами. Зокрема, вміст ПНЖК становить 50%мас., співвідношення ПНЖК:НЖК – перевищує 0,2, співвідношення ПНЖК родини ω-6:ω-3 в рекомендованих межах від 3:1 до 10:1.

Для кондитерського застосування нами пропонуються рецептури столового маргарину з використанням легкоплавкого купажованого свинячого жиру, а для кулінарного маргарину з купажем більш твердого яловичого жиру. Введення 35–40% рослинної олії до рецептури маргарину робить його консистенцію занадто рідкою, тому для надання більшої пластичності вводимо кокосову олію – легкоплавку, але з доброю пружно-пластичною структурою.

Показники якості маргарину

Оцінка якості маргаринів проводиться за досить великою кількістю показників. Серед них можна виділити 2 групи: органолептичні та фізико-хімічні.

Органолептичні показники якості

Колір – від світло-жовтого до жовтого, однорідний по всій масі; для шоколадного – від коричневого до темно-коричневого. Для маргаринів першого сорту припустима незначна неоднорідність забарвлення.

Консистенція – щільна, рідка, пластична при температурі 18ºС; у шоколадного маргарину припустима щільна або злегка мазка консистенція.

Поверхня зрізу – блискуча, суха на вигляд; для першого сорту припустима матова.

Смак і запах – чисті, властиві конкретному виду; без сторонніх присмаків і запахів: «Вершковий», «Новий» – з ароматом і смаком вершкового масла; «Шоколадний» – солодкий смак з вираженим присмаком шоколаду;

«Любительський» – солонуватий з присмаком топленого або вершкового масла; «Екстра», «Особливий» – з кисломолочним ароматом; «Слов'янський» – з вираженим молочним смаком і ароматом.

Фізико-хімічні показники якості

В маргаринах нормують масову частку жиру (55–82%), кухонної солі (0,2–0,7%), вологи та летких речовин (17–40%), кислотність (1,5–2,5ºК), температуру плавлення (27–35ºС). Обмежують кількість консервантів (бензойної кислоти до 0,1%; аскорбінової кислоти до 0,06%), важких металів та контролюють мікробіологічні показники (коліформи БГКП, сальмонели, дріжджі, плісняві гриби тощо).

Кулінарні жири, на відміну від маргарину, містять менше вологи (до 0,3%), більше жирів (не менше 99,7%), менше біологічно-активних речовин (вітамінів, ненасичених жирних кислот). Температура плавлення цих жирів перебуває у межах 26–36ºС, засвоюваність – 96,5%.

Пероксидне число для всіх видів маргаринової продукції не повинно перевищувати 10 ммоль $^1/_2$O/кг.

Результати мікробіологічного аналізу розробленої маргаринової продукції на основі купажованих тваринно-рослинних жирів після 5 днів зберігання наведені у табл. 2.

Таблиця 2

Результати мікробіологічного аналізу

Зразок	БГКП в 0,01 г	МАФАМ	Пліснява, КУО/г, не більше	Дріжджі, КУО/г, не більше
Варіант 1	-	<1·10	0	0
Варіант 2	-	<1·102	36	0
Варіант 3	-	<2,2·103	17	0 + спороносна паличка
Норми згідно вимогам ДСТУ 4465:2005	Не регламен-тується	Не регламен-тується	$1\cdot10^2$	$1\cdot10^3$

З таблиці видно, що всі мікробіологічні показники задовольняють вимогам ДСТУ 4465: 2005 "Маргарин. Загальні технічні умови".

За фізико-хімічними показниками (табл. 3) розроблені маргарини відповідали вимогам та нормам нормативно-технічної документації: ДСТУ 4465:2005 “Маргарин. Загальні технічні умови” та ДСТУ 4335:2004 “Жири кондитерські, кулінарні, хлібопекарські та для молочної промисловості. Загальні технічні умови”.

Таблиця 3

Фізико-хімічні показники маргаринів

Показник	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3
Жиру, %, не менше	82,0	82,0	100,0
Кислотне число, мг КОН/г	0,15	0,12	0,10
Пероксидне число, ммоль $^1/_2$O/кг	0,43	0,62	0,45
Анізідинове число	0,20	0,13	0,15
Температура плавлення, °С	32,2	34,6	36,2
Вміст твердих тригліцеридів, % жирнокислотного складу	18,32	22,24	24,94

Дефекти маргаринової продукції: виражені невластиві присмаки олії, салистий, згірклий, рибний, металевий присмаки і запахи; виділення поверхні зрізу води; сирна, борошниста консистенція. Крім того – пліснявіння, механічне забруднення продукту і споживчої тари.

Дефекти маргаринів обумовлюються порушеннями технології його виробництва. Так, при використанні несквашеного молока одержують маргарини зі слабким “пустим” смаком та невиразним ароматом. Салистий присмак маргарину надає неякісний недезодорований або несвіжий жир. Стеариновий присмак виникає при використанні саломасу з вмістом твердих тригліцеридів більше 30% жирнокислотниго складу (з високою температурою плавлення). Дефектна м’яка, тверда або крихка консистенція маргаринів пояснюється порушенням у режимі роботи переохолоджувача або кристалізатора. Поява крапель води на зрізі маргарину вказує на недостатню кількість емульгаторів або погану їх якість Вади кольору (плямистість, смугастість, мармуровість) свідчать про нерівномірність охолодження емульсії.

Виробництво маргарину

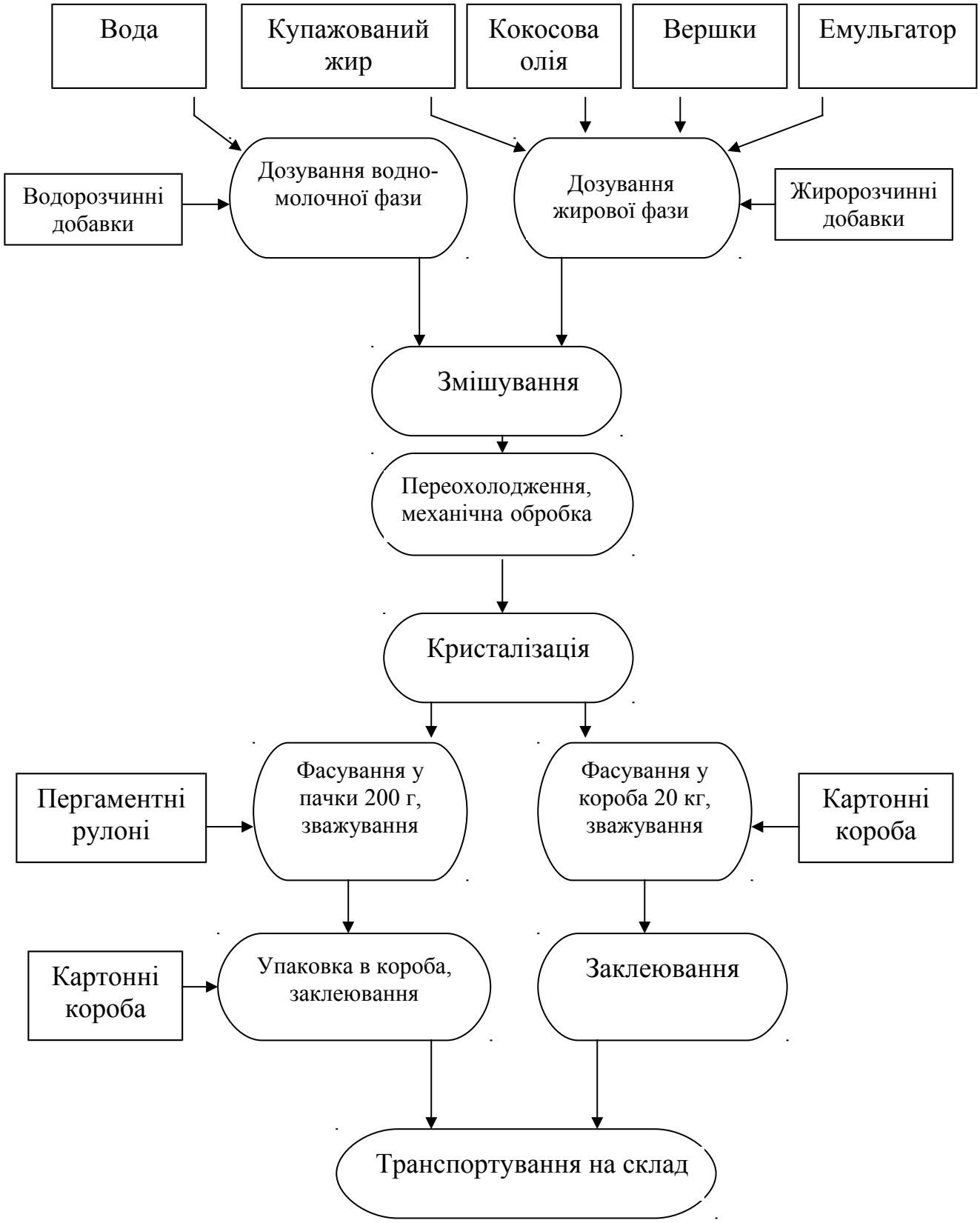

Рис. 1. Процес виробництва маргаринів за класичною схемою (лінія “Джонсон” продуктивністю 5 т/год)

Для виробництва маргарину на основі купажованих тваринно-рослинних жирів:

Основні стадії технологічного процесу виготовлення маргарину:

– складання жирової суміші за рецептурою;

– підігрів суміші, введення до неї вітаміну А (або β-каротину), барвників, ароматизаторів, емульгаторів;

– приготування водно-молочної суміші: молоко відновлюють, пастеризують, охолоджують, заквашують, вводять сіль, цукор, інші водорозчинні добавки;

– змішування й емульгування жирової та молочної сумішей;

– охолодження емульсії;

– механічно обробка для надання продукту однорідної консистенції;

– фасування та упакування.

Запропонована нами технологія не потребує змін в апаратурно-технологічній схемі виробництва маргарину.

Фасування та зберігання

Маргарин виготовляють фасованим (бруски, стакани, баночки масою 100–500 г, банки металеві масою 500–1000 г) і нефасованим. Фасований у споживчу тару маргарин вкладають у ящики з картону, гофрокартону, фанери. Нефасований маргарин упаковують в аналогічну тару (вагою брутто до 22 кг), а також у бочки, барабани (до 50 кг). Ящики та бочки вистеляють пергаментом, полімерними плівками.

Брускові маргарини упаковують в пергамент, фольгу, полімерні плівки. Наливні маргарини фасують у коробочки або стаканчики з полімерних матеріалів. На упаковці маркують назву маргарину, хімічний склад, енергетичну цінність, термін зберігання, інформацію про виробника.

Термін зберігання маргарину залежить від температури:

від -10 до 0ºС – до 75 діб;

від 0 до 4ºС – до 60 діб;

від 4 до 10ºС – до 45 діб;

від 10 до 15ºС – до 30 діб.

Кулінарні, кондитерські та хлібопекарські жири зберігають при температурі:

від -20 до 0ºС – до 6 міс;

від 1 до 4ºС – до 4 міс;

від 4 до 10ºС – до 2 міс;

від 10 до 15ºС – до 1 міс.

Відносна вологість повітря при зберіганні не повинна перевищувати 80%.

Харчова цінність маргарину

На відміну від олії та тваринних топлених жирів, які мають природний жирнокислотний склад і містять біологічно-активні речовини природного походження, існує можливість моделювання цих складових в маргарині залежно від рекомендацій медиків, фізіологів харчування, дієтологів. Маргарин збалансовують за жирнокислотним складом, збагачують біологічно-активними речовинами, вітамінами А, Е, К, β-каротином, фосфоліпідами.

Основною складовою частиною маргарину є саломас. Його отримують шляхом гідрогенізації олії або методом переетрифікації суміші жирів і олій. Крім саломасу до рецептури маргарину входять:

– рідкі рослинні олії (соняшникова, кукурудзяна, соєва);

– тваринні жири (яловичий, свинячий, вершкове масло);

– молочні продукти (у відновленому або сквашеному вигляді);

– сіль, цукор, лимонна кислота;

– ванілін та какао-порошок (для шоколадного маргарину);

– барвники, емульгатори, ароматизатори.

Показники харчової та біологічної цінності розробленої маргаринової продукції наведено в таблиці 4.

Таблиця 4

Показники харчової та біологічної цінності розробленої маргаринової продукції

№	Показник	Еталон (за Codex Alimentarius)	Контроль		Розроблена маргаринова продукція		
			Маргарин столовий молочний	Жир кондитерський твердий	Варіант 1 Столовий	Варіант 2 Кондитерський	Варіант 3 Кулінарний
1	Енергетична цінність, ккал/100 г	750	743	897	737	737	897
2	Вміст вітаміну Е, мг%	10 мг/добу	23,0	22,0	28	33	21
3	Вміст фосфоліпідів, г	до 5 г/добу	0	0	0,055	0,01	0,065
4	Вміст β-ситостеролу, мг%	до 300 мг/добу	0,04	0,10	129	50	72
	Вміст стігмастеролу, мг%	-	-	-	17	7	8
5	Вміст холестеролу, мг%	до 300 мг/добу	0,1	0	44	94	45
6	Вміст 7-дегідрохолестеролу, мг%	0	0	0	0	0	0
7	Вміст β-каротину, мкг%	1000 мкг/добу	сл.	сл.	27,4	0	43,52
8	Відношення НЖК:МЖК:ПЖК	30:50:20	22:55:23	83:12:5	36:43:21	46:36:18	40:42:18
9	Відношення ПЖК: НЖК	>0,2	1,05	0,06	0,58	0,40	0,45
10	Відношення $C_{18:2}$:$C_{18:1}$	>0,25	0,53	0,41	0,42	0,48	0,35
11	Відношення ω-6:ω-3 ПЖК	3:1 – 10:1	-	-	5:1	10:1	4:1
12	Вміст трансізомерів ЖК, % жирнокислотного складу	до 8	38,92	0	0,56	0,75	2,26

З таблиці видно, що запропоновані маргарини містять 21–33 мг% вітаміну Е. Токофероли здійснюють позитивний вплив як на сам продукт, так і на організм людини. Вживання 50 г такого маргарину протягом доби забезпечить половину середньої добової потреби дорослої людини у вітаміні Е.

Останнім часом серйозною проблемою для дієтологів є показник вмісту цис- і транс- ізомерів жирних кислот. Більшість природних жирних кислот знаходяться у цис-формі, у яких замінники розташовані з одного боку відносно подвійного зв'язку кислоти. Вважається, що транс-жирні кислоти – це штучний елемент і слід уникати їх активного споживання, оскільки до кінця не з'ясований механізм їх впливу на процес обміну речовин. Проблема транс-ізомерів загострилась останніми роками, коли дослідження вітчизняних та закордонних вчених показали, що у результаті масового гідрування вміст трансізомерів у жирах може досягати 50% і більше.

Проблему транс-ізомерів сьогодні називають однією з головних причин розвитку захворювань XXI століття у людини, тому у країнах Євросоюзу законодавчо вимагають вказувати на етикетці продукту їх вміст.

Цікаві результати нами були отримані при аналізі складу стеролової фракції розроблених маргаринів. Найбільшого значення серед стеролів надається холестеролу, це постійний і обов'язковий компонент усіх клітин тваринного організму. Дослідники звернули увагу на його участь у патогенезі одного із розповсюджених захворювань – атеросклерозу. Це стало основою для рекомендацій, щодо обмеження надходження його з їжею. Допустиме середньодобове споживання холестеролу за рекомендацією ВООЗ, а також Американської Академії Наук та стандарту Codex Alimentarius становить 300 мг.

Холестерол не єдиний представник даної групи. У складі рослинних продуктів містяться фітостероли, які нормалізують холестероловий обмін, утворюючи з холестеролом нерозчинні комплекси і перешкоджаючи всмоктуванню холестеролу у кишково-шлунковому тракті. Таким чином,

завдяки високому вмісту β-ситостеролу розроблений продукт має протиатеросклеротичні властивості.

Окрім названих, запропонована нами маргаринова продукція має низку переваг перед більшістю традиційних маргаринів, представлених на вітчизняному ринку:

1. У зв'язку з тим, що рослинні олії надають продукту приємного світло-жовтого кольору, є можливість відмовитись від застосування синтетичних барвників.

2. Для отримання стійкої емульсії пропонується використовувати емульгатор-стабілізатор Димодан Нр, включений у реєстр продукції, що пройшла державну реєстрацію.

3. Традиційний маргарин найчастіше ароматизують штучними ароматизаторами, тому для надання природного молочного запаху нами запропоновано вводити до рецептури нових маргаринів 8,5% вершків, сквашених вітаміно-синтезуючими заквасками.

За рівнем собівартості та відпускною ціною розроблений продукт може конкурувати з відомими аналогами. Собівартість 1 тони маргаринової продукції, за умови фасування у пачки вагою 250 г становить: для столового маргарину за варіантом 1 – 9109,22 грн., для кондитерського маргарину за варіантом 2 – 7843,38 грн., для кулінарного маргарину за варіантом 3 – 10460,51 грн. Собівартість 1 тони продукції, за умови фасування монолітом по 20 кг становить: для столового маргарину 8768,99 грн., для кондитерського маргарину 7503,14 грн., для кулінарного маргарину 10120,27 грн.

Література

1. Олійно-жирова галузь України: інформаційно-аналітичний бюлетень олійно-жирової галузі України та Російської Федерації. / голов. ред. П.Ф. Петік. – Харків: УкрНДІОЖ УААН: СПД ФО Яковенко О.І., 2012. – 80 с.
2. Long-term Intake of trans-Fatty Acids and Risk of Gallstone Disease in Men / C.-J. Tsai, M.F. Leitzmann, W.C. Willett [et al.] // Arch Intern Med. – 2005. – May 9. – P. 1011–1015.
3. Анисимов В.Н. Молекулярные и физиологические механизмы старения: в 2 т. / В.Н. Анисимов. – СПб.: Наука, 2008. – Т.1. – 481с; Т.2. – 484 с.
4. Демидов І.М. Споживчі властивості харчових жирових продуктів / Демидов И.М., Тимченко В.К. – Харків: НТУ «ХПІ». –2004. – 172 с.