

МОЛОЧНІ ПРОДУКТИ ПІДВИЩЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ

***Анотація.** Поліпшення споживних властивостей молочних продуктів можливе з використанням нетрадиційної сировини, вітамінів та мінеральних речовин природного походження, сучасних технологій. У молочних продуктах підвищеної біологічної цінності доцільно застосовувати гідробіонти.*

Ключові слова: молочні продукти, біологічна цінність, гідробіонти

Turchyniak M., Davidovich O., Palko N.

DAIRY PRODUCTS OF HIGH BIOLOGICAL VALUE

***Summary.** Consumer properties improvement of dairy products are possible when alternative raw materials of natural origin and modern technologies are used. It is reasonable to use hydrobionts for dairy products of high biological value.*

Keywords: dairy products, biological value, hydrobionts

1. Вступ

Більшість харчових продуктів, які ми споживаємо, не містять повного набору компонентів, необхідних для повноцінного харчування. Тенденції формування здорового раціону харчування диктують необхідність створення нових продуктів з підвищеною фізіологічною і біологічною цінністю, до складу яких входили б комплекси біологічно активних речовин природного походження.

З продуктами переробки молока людина отримує третину всіх харчових речовин, які необхідні для її повноцінного життя. Протягом останніх років спостерігається постійна динаміка росту споживання молочних продуктів. Популярність їх обумовлена приємними смаковими і лікувальними властивостями, специфічною консистенцією, різноманітністю складу, що дозволяє задовольняти вимоги широкого кола споживачів.

Якість і безпечність молочної продукції залежить від якості вихідного молока-сировини, яка визначається його санітарно-гігієнічним станом, хімічним складом і фізико-хімічними властивостями. Асортимент молочних продуктів безперервно розширюється за рахунок впровадження у виробництво нових компонентів та удосконалення технологічних процесів [1].

Перспективним напрямком розвитку молочної галузі є розширення асортименту комбінованих молочних продуктів, що пов'язано з їх високою харчовою цінністю, а також дієтичними, лікувальними та смаковими властивостями. Молочні продукти функціонального харчування відносяться до продуктів природного походження, основні інгредієнти яких при систематичному вживанні регулюють обмінні процеси організму в цілому або мають позитивний вплив на роботу тих чи інших органів і систем в організмі людини, забезпечуючи безмедикаментозну корекцію їх функцій [2, 3].

Розроблені глазуровані сирки з антиоксидантом, плодово-ягідними і овочевими соками. Для приготування збагаченого сирка використовується сирна маса (творог), вершкове масло, цукор, вершки, ванілін, β -каротин, гарбузовий, морквяний та обліпиховий соки. Як антиоксидант використовується β -каротин у різному співвідношенні. Гарбузовий сік багатий солями кальцію, пектином, калієм, магнієм, залізом, вітамінами С, В₁, В₂, В₆, Е, клітковиною. Морквяний та обліпиховий соки підвищують імунітет, нормалізують обмін речовин, підвищують резистентність організму до інфекцій, тому розроблений продукт буде користуватися попитом у населення, адже ціна його мало відрізняється від вартості аналогічних продуктів [4].

Головна мета створення комбінованих молочних продуктів – корекція їх білкового, ліпідного, мінерального та вітамінного складу, а також збагачення продуктів біологічно-активними речовинами, що сприяє підвищенню їх харчової та біологічної цінності, покращенню харчових характеристик. Тому, метою дослідження було виявити вплив гідробіонтів на органолептичні і фізико-хімічні показники перероблених сирів.

2. Результати дослідження

Перероблені сири завдяки своїм особливостям дозволяють виробникам весь час удосконалювати і розширювати свій асортиментний перелік. Сьогодні особливого значення набувають сири перероблені підвищеної харчової та біологічної цінності, зокрема пастоподібні, характерною ознакою яких є те, що вони містять у своєму складі такі інгредієнти, як вітаміни, мінеральні речовини, поліненасичені жирні кислоти, харчові волокна тощо.

Контрольним зразком було обрано сир плавлений пастоподібний “Янтар” ТМ Молочний доктор з масовою часткою жиру 50,0 %. Для виготовлення цього сиру використовують таку сировину:

сир нежирний з масовою часткою сухих речовин 40,0 %; сир сичужний твердий для плавлення з масовою часткою сухих речовин 57,0 %, жиру в сухій речовині 40,0 %; сир кисломолочний з масовою часткою сухих речовин 20,0 %; масло селянське з масовою часткою сухих речовин 75,0 %, жиру 72,5 %; вершки з масовою часткою сухих речовин 41,1 %, жиру 35 %; сіль-плавитель Сольва; сіль кухонна та вода питна. У дослідний зразок додатково вносили порошок ламінарії у кількості 30,0 кг/т.

Ламінарія (рис. 1) — рід з близько 31 виду бурих водоростей (Phaeophyceae). Рід має велике економічне значення та характеризується великим розміром представників. Представники роду найпоширеніші на півночі Атлантичного і Тихого океанів на глибині від 8 до 30 м.



Рис. 1. Ламінарія *Laminaria hyperborea* [5]

З цієї водорості в Японії готують більше 300 страв: суші, супи, гарніри, салати, соуси, коржички, ікру, навіть солодощі і чай. А під час блокади в Ленінграді було встановлено, що люди, які їли морську капусту, легше витримували нестачу інших продуктів.

У сухій масі ламінарії є солі альгінової кислоти (до 25%), ламінарин (до 20%), маніт (до 30%), 1-фруктоза (до 4 %), клітковина (5—6 %), білкові речовини (близько 9 %), вітаміни (А, В₁, В₂, В₁₂, С і D), макро- і мікроелементи (йод — 2,7—3 %, бром — 0,02—0,9 %, калій, натрій, кальцій, марганець, мідь, кобальт, бор і миш'як).

Основним полісукридом ламінарії є альгінова кислота (рис. 2), що являє собою лінійний полімер, що складається із залишків зв'язаних β-(1→4)-глікозидними зв'язками D-мануринової та α-(1→4)-глікозидними зв'язками L-гулуринової кислот (мол. м. 200 кДа). Вміст L-гулуринової кислоти вмолекулі складає 30-60 %.

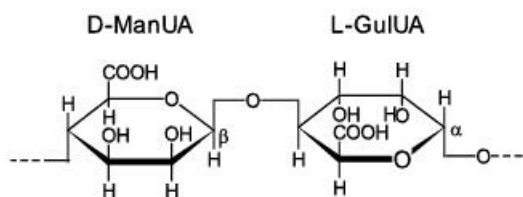


Рис. 2. Альгінова кислота

Альгінова кислота є гетерогенною речовиною, співвідношення між мануриновою та гулуриновою кислотами в різних її фракціях коливається від 3:1

до 1:1. У молекулах альгінової кислоти містяться фрагменти з почергово зв'язаних мануринової та гулуринової кислот блоки, що містять тільки мануринову і тільки гулуринову кислоти. Останні компоненти є відносно стійкими до гідролітичних впливів, що дозволяє шляхом поєднання гідролізу і фракціонування збагачувати фракцію альгінової кислоти L-гулурином. В результаті такого збагачення утворюється продукт, який, як поліелектроліт, має виражену здатність вибірково зв'язувати двовалентні іони. Альгінова кислота є міжклітинною речовиною і одним з компонентів клітинних стінок водоростей. За своїми функціями вона нагадує пектин, що міститься в ягодах і фруктах квіткових рослин. При екстрагуванні зазвичай у розчин переходить в основному полімануринова кислота, а полігулуринова залишається в клітинних стінках і маскується целюлозою. У водоростях альгінова кислота міститься у вигляді солей — альгінатів у кількості до 30 % сухої маси. Вона слабо розчинна у воді, при цьому утворює в'язкий колоїдний розчин. Альгінова кислота здатна поглинати 200–300-кратну кількість води (за масою), що обумовлює широке застосування альгінатів у промисловості.

У ламінарії знайдені оксиліпіни — моногідроксиненасичені жирні кислоти та 13(S)-гідрокси-6(Z),9(Z),11(E),15(Z)-октадекатетраєнова кислота, дивінілові ефіри жирних кислот. Це свідчить про присутність у водоростях активних ліпоксигеназ з ω-6-специфічністю.

Водорості мають здатність вилучати з морської води та акумулювати різні елементи. Так, концентрація магнію в ламінарієвих водоростях перевищує таку у морській воді в 9–10 разів, сірки — в 17 разів, бром — в 13 разів. За кількістю деяких хімічних елементів водорості значно переважають наземні рослини, а кількість йоду (0,15–0,54 %) в ламінарієвих у декілька тисяч разів більша, ніж в наземній флорі.

Більша частина йоду знаходиться у вигляді йодидів, йодатів, а також йодоорганічних сполук (монойодотирозину, дийодотирозину тощо). Встановлено, що вміст йоду в ламінарії, яка зростає у північних регіонах, більший, ніж у ламінарії, яка зростає південніше. В 1 кг ламінарії міститься стільки йоду, скільки його розчинено у 100000 л морської води. Вміст йоду може досягати 1,5 % сухої сировини.

Антисклеротичний ефект ламінарій пояснюється не лише високим вмістом йоду. В них присутній антагоніст холестерину — бетаситостерин. Він сприяє виведенню атеросклеротичних утворень на внутрішніх стінках судин. Крім того, БАР водоростей активізують ферментні системи організму, що теж сприяє очищенню судин. Зниження змісту холестерину в крові великою мірою пояснюється і наявністю в ламінарії поліненасичених жирних кислот типу омега-3.

Ламінарія має й антикоагулянтні властивості, тобто перешкоджає підвищеному згортанню крові і знижує ризик утворення тромбів. У зниженні протромбінового індексу (один з найважливіших лабораторних показників, що дозволяє контролювати

схильність до тромбоутворення) важливу роль відіграють вітаміни В₆, С, нікотинова кислота та інші, що містяться в морській капусті.

В – оцінка в балах окремого показника.
Зведена дегустаційна оцінка якості за органолептичними показниками – у табл. 2.

Таблиця 1

Рецептурний склад нового сиру плавленого пастоподібного

Сировина	Витрати сировини, кг/т готового сиру без врахування втрат	
	Контроль	“Янтар з ламінарією”
Сир нежирний з масовою часткою сухих речовин 40,0 %	160,2	160,2
Сир сичужний твердий для плавлення з масовою часткою сухих речовин 57,0 %, жиру в сухій речовині 40,0 %	137,0	137,0
Масло селянське з масовою часткою сухих речовин 75,0 %, жиру 72,5 %	165,5	165,5
Вершки з масовою часткою сухих речовин 41,1 %, жиру 35 %	92,2	92,2
Сіль-плавитель Сольва	10,0	10,0
Сіль кухонна	2,0	2,0
Вода питна	339,1	309,1
Порошок ламінарії	–	30,0
Разом	1000,0	1000,0

Під час виробництва сиру з ламінарією – ламінарію подрібнюють до порошкоподібного стану, добавка вноситься у суміш в кінці плавлення. Рецептний склад досліджуваного сиру плавленого пастоподібного наведено у табл. 1.

На кафедрі товарознавства продовольчих товарів Львівської комерційної академії нами проведено дегустацію нового сиру плавленого пастоподібного “Янтар з ламінарією”.

Для більш об’єктивного визначення якості розроблено 50-балову шкалу оцінки якості. З органолептичних показників визначалися стандартні показники – зовнішній вигляд на розрізі, колір тіста, консистенція, запах і смак. Для повнішого виявлення впливу нетрадиційних добавок ми виділили показник вираженість добавки. Для кожного показника було визначено коефіцієнт вагомості згідно думки експертів щодо ваги його впливу на формування якості продукту. Загальний показник якості обчислювався за формулою:

$$X = a_1V_1 + a_2V_2 + \dots + a_nV_n,$$

де а - коефіцієнт вагомості одиничного показника;

Сир “Янтар з ламінарією” має колір тіста злегка зеленкуватого відтінку, що обумовлено внесенням порошку ламінарії. Консистенція ніжна, пластична. Запах виражений, сирний, злегка відчувається запах ламінарії. Смак приємний, в міру гострий, злегка кислуватий, присутній присмак внесеної добавки. Ламінарія збагачує смак сиру і вдало поєднується з ним.

Нами також було визначено фізико-хімічні показники нового сиру плавленого пастоподібного “Янтар з ламінарією”, що регламентується ДСТУ 4635:2006. Результати досліджень наведено у табл. 3.

Дані табл. 3 свідчать, що розроблений новий сир плавлений пастоподібний “Янтар з ламінарією” відповідає вимогам стандарту за фізико-хімічними показниками.

3. Висновки

Таким чином, ламінарія містить солі альгінової кислоти (до 25%), ламінарин (до 20%), маніт (до 30%), 1-фруктозу (до 4 %), клітковину (5–6 %), білкові речовини (близько 9 %), вітаміни (А, В₁,

Таблиця 2

Зведена дегустаційна оцінка якості нового сиру плавленого пастоподібного

№ з/п	Показники якості	Коефіцієнт вагомості	Назва сиру	
			Контроль	“Янтар з ламінарією”
1.	Зовнішній вигляд на розрізі	1,0	4,6	4,7
2.	Колір тіста	1,0	4,6	4,7
3.	Консистенція	1,0	4,6	4,9
4.	Запах	2,0	4,4 / 8,8	4,8 / 9,6
5.	Смак	2,5	4,4 / 11,0	4,8 / 12,0
6.	Вираженість добавки	2,5	–	4,7 / 11,8
	Загальна кількість балів з урахуванням коефіцієнта вагомості		33,6	47,7
	Рівень якості		0,90	0,95

*Примітка. У знаменнику наводиться оцінка запаху, смаку та вираженості добавки в балах із урахуванням коефіцієнта вагомості.

Фізико-хімічні показники нового сиру плавленого пастоподібного

Назва показника	Норма	“Янтар з ламінарією”
Масова частка жиру в сухій речовині, %	не менше ніж 50,0	51,5
Масова частка вологи, %	не більше ніж 36,0	32,0
Масова частка солі кухонної, %	не більше ніж 3,0	2,0

B₂, B₁₂, C і D), макро- і мікроелементи (йод – 2,7-3% , бром – 0,02-0,9 % , калій, натрій, кальцій, марганець, мідь, кобальт, бор і миш'як).

Порошок ламінарії сприяє виведенню атеросклеротичних утворень на внутрішніх стінках судин, має антикоагулянтні властивості, тобто перешкоджає підвищеному згортанню крові і знижує ризик утворення тромбів.

Розроблений нами сир плавлений пастоподібний “Янтар з ламінарією” з включенням порошку ламінарії характеризуються поліпшеними органолептичними показниками та підвищеною біологічною цінністю. Це дозволяє розширити асортимент цих сирів та забезпечує їх конкурентопридатність на ринку товарів.

На перспективу буде досліджено біологічну цінність інших видів молочних продуктів із застосуванням порошку ламінарії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шишков Ю. И. Некоторые аспекты продуктов функционального питания/ Ю. И. Шишков // Пищевая промышленность. – 2007. – № 1. – С. 10-11.
2. Остроумов Л. А. Функциональные продукты на основе молока и его производных / Л. А. Остроумов, А. М. Попов, А. М. Постолова // Молочная промышленность – № 9. – 2003. – С. 21-22.
3. Птичкин И. И. Пищевые полисахариды: структурные уровни и функциональность / И. И. Птичкин, Н. М. Птичкина. – Саратов: ГУП “Типография № 6”, 2012. – 96 с.
4. Патент 2143818 РФ, А23С23/00, А23С19/076. Творожное изделие / Лешберг В.Л., № 99108346/13; заявл.28.04.1999; опубл. 10.01.2001.
5. Корисні властивості морської капусти [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://devishnik.org/zdorovja/597-korisni-vlastivosti-morskoyi-kapusti.html>