

Різні величини напруг, при яких характеристики мають відхилення від лінійності, очевидно, обумовлені взаємодією різних за молекулярною масою та зарядом речовин.

Висновки. На основі дослідження електрофізичних характеристик плазми журавлини великоплідної та калини звичайної встановлено, що зменшення сили струму зумовлено переважно процесом нагромадження продуктів електролізу біля електродів над процесом їх дифузії в об'єм плазми.

Список літератури

1. Побережець І. І. Контроль якості яблучних соків за їхніми фізичними параметрами / І. І. Побережець, В. І. Побережець, І. Я. Романовський // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2005. – № 16. – С. 110–111.

2. Романовський І. Я. Зв'язок між фізичними параметрами березового соку / І. Я. Романовський, Т. І. Романовська, І. І. Побережець // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2006. – № 20. – С. 58–59.

3. Гирзбург А. С. Теплофизические характеристики картофеля, овощей и плодов / А. С. Гирзбург, М. А. Громов. – М. : Агропромиздат, 1987. – 272 с.

4. Левин А. И. Теоретические основы электрохимии / А. И. Левин. – М. : ГНТИ, 1963. – 432 с.

Отримано 30.03.2012. ХДУХТ, Харків.

© Д.М. Одарченко, А.І. Кудряшов, С.В. Штих, О.О. Сюсель, 2012.

УДК 637.3

С.В. Сорокіна, канд. техн. наук, доц.

О.О. Сюсель, магістрант

СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА НОВИХ ПЛАВЛЕНИХ СИРІВ ПІДВИЩЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ

Досліджено розробку нових способів виробництва плавлених сирів із використанням нетрадиційної сировини, багатой біологічно активними речовинами. Науково обґрунтовано рецептуру та технологію виробництва, досліджено органолептичні та фізико-хімічні показники якості.

Исследована разработка новых способов производства плавленых сыров с использованием нетрадиционного сырья, богатого биологически активными веществами. Научно обоснованы рецептура и технология производства, исследованы органолептические и физико-химические показатели качества.

The article is sanctified to development of new methods of production of processed cheeses with the use of unconventional raw material rich in bioactive substances. Scientifically substantiated recipe and production technology, studied the organoleptic and physicochemical parameters.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Постійний розвиток суспільства, зміна умов навколишнього середовища, підвищення розумових, фізичних та психологічно-емоційних навантажень вимагають сучасного підходу до створення продуктів нового покоління – підвищеної харчової та біологічної цінності, що мають збалансований склад основних нутрієнтів і характеризуються комплексом корисних властивостей. Формування асортименту харчових продуктів, що здатні задовольняти фізіологічні потреби людини в життєво необхідних нутрієнтах, сприяти нормалізації імунного статусу, метаболічних процесів, є важливим чинником у забезпеченні організації повноцінного харчування як визначальної передумови покращення здоров'я нації [1].

З позицій збалансованого харчування та захисту організму людини від негативного впливу довкілля велике значення відводиться молочним продуктам, у тому числі, плавленим сирам, які є цінним джерелом і постачальником важливих функціональних нутрієнтів, таких як: білки, вуглеводи, ліпіди, мінеральні речовини та вітаміни.

Аналіз асортименту плавлених сирів, що випускаються молокопереробними підприємствами України, свідчить про його формування, головним чином, за рахунок традиційних видів. На сьогоднішній день у структурі українського асортименту обмежено представлені плавлені сири підвищеної біологічної цінності [1].

Важливість та ефективність багаточисельних досліджень, що ведуться в напрямку створення продуктів харчування функціонального призначення в Україні та світі, підтверджується стрімким розширенням їх асортименту. Проте системних досліджень, що мають на меті вирішення проблеми формування вітчизняного асортименту плавлених сирів підвищеної біологічної цінності, недостатньо.

У зв'язку з цим розробка рецептур, технологій виробництва, оцінка якості нових плавлених сирів з використанням цінних, нетрадиційних природних компонентів, які б надавали їм захисних та оздоровчих властивостей, а також мали профілактичну дію є пріоритетним напрямом формування вітчизняного асортименту плавлених сирів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розробкою технології нових видів сирів займалися В.С. Ростовський, О.І. Положишнікова [2]. Включенням сироватко-білкових концентратів сирної та підсирної сироваток, одержаних ультрафільтрацією (УФКМС), що дозволяють отримати плавлені сири

зі збалансованим амінокислотним складом, займаються А.П. Чагаровський, Н.Ф. Затирка, Є.О. Ізбаш та Л.О. Семененко [3].

Мета та завдання статті. Метою розробки було розширення асортименту плавлених сирів та дослідження впливу нетрадиційної сировини, багатой біологічно активними речовинами, на їх харчову та біологічну цінність.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для виробництва нових видів плавлених сирів використовували такі види основної сировини: сир кисломолочний із коров'ячого молока; сири сичугові тверді, сири нежирні для плавлення, масло коров'яче, сироватку суху молочну, олію кукурудзяну рафіновану дезодоровану, какао-порошок, гриби сушені, натрія триполіфосфат, цукор-пісок. В якості допоміжної сировини використовували наступні біологічно-активні добавки: кріп; йодказеїн, концентрат еламіну сухий, пекарські дріжджі, суміші сухі розчинні для кавових напоїв, пластівці із зародків пшениці імуностимулюючі та лецитини соєві.

Принципова технологічна схема виробництва включає наступні операції:

1. Підбір сировини для плавлення.
2. Попередня обробка сировини (зачистка, мийка).
3. Подрібнення твердої сировини.
4. Підбір і приготування розчину солей-плавителів.
5. Приготування сирної суміші за рецептурою.
6. Дозрівання сирної маси.
7. Підготовка та внесення добавок.
8. Плавлення сирної маси.
9. Фасування, охолодження, упаковка, транспортування та зберігання готової продукції.

Згідно з технологією виробництва вихідну сировину перевіряють за кількістю та якістю. Технологічний процес виробництва плавлених сирів починається з підбору партій сиру. При цьому звертають увагу на ступінь виразності смаку сирів та наявність смакових дефектів. Відібрані партії сиру направляють на обробку. Під час попередньої обробки усувають парафінове покриття або полімерну плівку. Сири з твердою кіркою вимочують протягом 30–60 хвилин. Потім сир миють щіткою, звільняють від кірки, зачищають пошкодження та промивають холодною водою. Вершкове масло, що йде на виробництво плавлених сирів, очищують від штафу [4].

Після цього тверду сировину подрібнюють і готують суміш за рецептурою. Правильно складена суміш повинна забезпечити певні смакові властивості, консистенцію, активну кислотність плавленого сиру, добре плавлення за мінімальної кількості солей-плавителів у рецептурі, а також стандартні показники масової частки вологи, жиру, солі або цукру.

Підготовлена сирна суміш разом із солями-плавителями витримується близько 1 години. Протягом цього часу підготовлюють добавки.

Під час виробництва плавленого сиру «Бадьорий» із кропом, збагаченого йодом, готують концентрований розчин йодоказеїну з розрахунку 2 г йодоказеїну на 100 кг готової продукції. Для цього 2 г соди харчової розчиняють у 80 мл дистильованої води. Отриманий розчин нагрівають до 40...50° С (або розчиняють соду у нагрітій до вказаної температури воді). У теплий содовий розчин вносять 2 г йодоказеїну та ретельно перемішують до повного його розчинення. Внесення розчину йодоказеїну може проводитись як безпосередньо під час приготування сирної суміші, так і під кінець процесу плавлення, а саме за 1–2 хвилини до його закінчення. Кріп сухий або заморожений вноситься також у кінці процесу плавлення.

Під час виробництва плавленого сиру «Бадьорий» з грибами збагаченого мінералами, концентрат еламіну в кількості 10 кг на 100 кг маси запарюють такою ж кількістю води та ретельно перемішують, отриману желеподібну масу еламіну разом із сухими подрібненими грибами вносять у готову сирну масу в кінці процесу плавлення. Вода для приготування еламіну береться із загальної кількості води, що передбачена рецептурою.

Виробництво плавленого сиру «Бадьорий» з біокоректорами передбачає використання в рецептурі пекарських дріжджів, попередня підготовка яких полягає у подрібненні, шляхом вальцювання, та термоінактивації за допомогою короткотривалого кип'ятіння. Підготовлені, таким чином, дріжджі разом із сухими подрібненими грибами вноситься в готову сирну масу за 1-2 хвилини до закінчення процесу плавлення.

Особливості підготовки добавок для виробництва солодких плавлених сирів полягають у додатковому приготуванні білково-жирової емульсії, а також цикорного та цикорно-шоколадного сиропів. Жировою фазою емульсії виступає рафінована дезодорована кукурудзяна олія. Емульгаторами є суха молочна сироватка та соєвий лецитин. Емульсія готується шляхом змішування зазначених компонентів у наступному співвідношенні: олія кукурудзяна рафінована дезодорована 60%, суха молочна сироватка – 20%, вода питна – 15%, лецитин соєвий – 5%.

Приготування емульсії може здійснюватись безпосередньо у котлі-плавителі зі швидкістю обертів мішалки 1000...1500 об./хв, при температурі близько 20° С. Внесення емульсії в сирну масу здійснюється за 3–4 хвилини до закінчення процесу плавлення.

Виготовлення солодких плавлених сирів «Здоров'я» цикорний, збагачений йодом; «Здоров'я» цикорно-полівітамінний передбачає приготування цикорного сиропу. Для цього суха розчинна суміш

цикорлакт змішується з цукром та теплою (45...50° С) водою, ретельно перемішується та нагрівається до 60...70° С до повного розчинення цукру. Зазначена технологічна операція може проводитись за допомогою вакуум-випарної установки або іншого обладнання, яке має реактор із обігрівом та мішалкою. Водночас готується розчин йодоказеїну, який можна вносити безпосередньо в сироп або разом із ним за 2–3 хвилини до закінчення процесу плавлення.

Технологічний процес виробництва плавленого сиру «Здоров'я» цикорно-полівітамінний відрізняється тим, що разом із цикорним сиропом у сирну масу вноситься 4,0% подрібнених, попередньо обсажених зародкових пластівців пшениці.

Технологія цикорно-шоколадного плавленого сиру «Здоров'я», збагаченого йодом, також передбачає приготування сиропу, але до його складу, крім цикорлакту, цукру та води, входить 3,0% какао-порошку. Шоколадний сироп разом із розчином йодоказеїну вноситься в розплавлену сирну масу наприкінці процесу плавлення.

Плавлення сирної суміші проводять у спеціальних котлах-плавителях із паровими рубашками або шляхом безпосередньої подачі пару в сирну масу та її перемішування за допомогою спеціальних мішалок. Спочатку сирну суміш нагрівають до 70...75° С з поступовим випуском пару в масу або міжстінний простір котла-плавителя при безперервному перемішуванні компонентів суміші. Через 2–3 хвилини температуру підвищують до 80...85° С і ведуть процес плавлення протягом 6–7 хвилин. Внесення добавок або сиропу здійснюється наприкінці – за 1–2 хвилини до закінчення процесу плавлення. При цьому масу ретельно перемішують і завершують процес плавлення, загальна тривалість якого знаходиться в межах 8–12 хвилин. Для звільнення маси від повітряних кульок та надання блиску поверхні готовому продукту бажано проводити короткотривале вакуумування сирної маси.

Готову сирну масу фасують у брикети з лакованої алюмінієвої фольги, охолоджують до температури +8° С та упаковують у транспортну тару.

Після охолодження та пакування плавлених сирів у транспортну тару технологічний процес вважається закінченим, а продукт готовим до реалізації.

Слід відзначити, що загалом нові плавлені сири мали деякі переваги порівняно з контрольними зразками. Ефірні олії кропу запашного надають плавленому сиру «Бадьорій» з кропом, збагаченого йодом, приємний освіжаючий присмак. Використання в рецептурі плавленого сиру «Бадьорій» з біокоректорами пекарських дріжджів у поєднанні із сухими подрібненими грибами позитивно вплинуло на смакові якості готового продукту. Цей плавлений сир характеризувався добре вираженим, пікантним грибним смаком.

Комбінування концентрату еламіну з сухими подрібненими грибами в рецептурі плавленого сиру «Бадьорий» з грибами, збагаченого мінералами, дозволило зменшити специфічний присмак, притаманний еламіну. Цей плавлений сир мав приємний грибний смак, з легким присмаком морської капусти.

Результати дегустацій нових солодких плавлених сирів довели їх високу якість за органолептичними показниками, що зумовлено гармонійним поєднанням внесених добавок із основними рецептурними компонентами. Смак та запах плавленого сиру «Здоров'я» цикорний у багатьох дегустаторів асоціювався зі смаком вареного згущеного молока, а плавлений сир «Здоров'я» цикорно-полівітамінний мав ще й приємний горіховий відтінок, який надають йому обсмажені пшеничні зародкові пластівці. Введення у рецептуру цикорно-шоколадного плавленого сиру «Здоров'я» какао-порошку позитивно вплинуло на його загальну органолептичну оцінку.

Фізико-хімічні показники якості та харчова цінність нових плавлених сирів наведені у таблиці. В якості контрольних зразків для пікантної групи плавлених сирів використовували плавлений сир «Дружба» торгової марки «Шостка», а для групи солодких плавлених сирів – «Шоколадний» торгової марки «Президент». Досліджуваний зразок № 1 – «Бадьорий» з кропом, збагачений йодом; зразок № 2 – «Бадьорий» з грибами, збагачений мінералами; зразок № 3 – «Бадьорий» з біокоректорами; зразок № 4 – «Здоров'я» цикорний, збагачений йодом; зразок № 5 – «Здоров'я» цикорно-полівітамінний; зразок № 6 – «Здоров'я» цикорно-шоколадний, збагачений йодом.

Присутність у складі нових солодких плавлених сирів цикорлакту, до складу якого входить полісахарид інулін та олігосахариди, що мають солодкуватий присмак, а також наявність у рецептурах цих продуктів сухої молочної сироватки, в якій на лактозу припадає 70...73% сухих речовин, дозволило зменшити кількість сахарози у солодких плавлених сирах порівняно з контрольним зразком («Шоколадний» ТМ «Президент») на 5,0...7,0%.

Після проведення фізико-хімічних досліджень, математично була розрахована енергетична цінність досліджуваних зразків плавлених сирів.

Енергетична цінність нових пікантних плавлених сирів майже не відрізняється від значення цього показника для контрольного зразка («Дружба» ТМ «Шостка» – 309 ккал) та знаходиться на рівні 306–308 ккал у 100 г продукту. Енергетична цінність солодких плавлених сирів дещо нижча, ніж у контрольного зразка («Шоколадний» ТМ «Президент» – 325 ккал) та становить 299 ккал для плавленого сиру «Здоров'я» цикорний, збагаченого йодом; 300 ккал для «Здоров'я» цикорно-полівітамінного та 304 ккал для плавленого сиру «Здоров'я» цикорно-шоколадного, збагаченого йодом. Зниження калорійності нових продуктів є позитивною ознакою

в умовах прогресуючої тенденції до розвитку хвороб, пов'язаних із порушеннями енергетичного балансу (ожиріння, атеросклероз, гіпертонічна хвороба).

Таблиця – Фізико-хімічні показники та харчова цінність нових плавлених сирів

Показник	Досліджувані зразки плавлених сирів							
	Пікантні				Солодкі			
	«Дружба» ТМ «Шостака»	Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок № 3	«Шоколадний» ТМ «Президент»	Зразок № 4	Зразок № 5	Зразок № 6
Масова частка вологи, %	51,60± 0,12	52,40± 0,18	52,00± 0,10	52,11± 0,14	39,08± 0,11	43,06± 0,15	42,92± 0,12	42,84±0,19
Масова частка білків, %	15,54± 1,02	12,58± 0,88	12,10± 0,82	12,00± 0,97	12,23± 0,94	14,95± 0,88	15,00± 1,05	14,04±0,98
Масова частка ліпідів, %	26,40± 0,02	26,20± 0,03	26,50± 0,03	26,40± 0,04	18,4± 0,03	17,62± 0,04	17,78± 0,05	17,68±0,04
Масова частка цукрів, %	2,50± 0,02	5,20± 0,03	5,30± 0,03	5,30± 0,03	27,3± 0,05	20,26± 0,04	20,28± 0,06	22,25±0,04
у т. ч. лактоза	2,50± 0,03	5,20± 0,03	5,20± 0,03	5,20± 0,03	1,5± 0,04	2,25± 0,02	2,26± 0,03	2,23±0,03
цукроза	–	–	–	–	25,0± 0,05	18,0± 0,038	18,0± 0,04	20,0±0,05
Масова частка золи, %	3,50± 0,03	3,40± 0,01	3,95± 0,02	3,74± 0,02	2,82± 0,03	3,56± 0,02	3,52± 0,01	2,98±0,02
pH	5,50± 0,02	5,65± 0,03	5,60± 0,02	5,80± 0,02	5,70± 0,01	6,00± 0,02	5,80± 0,03	5,75±0,02
Енергетична цінність, ккал 100 г продукту	309	307	308	306	325	299	300	304

Висновки. У результаті проведеного дослідження було встановлено, що розробка нових видів плавлених сирів із використанням нетрадиційної сировини, багатой біологічно активними речовинами, є доцільною з точки зору розширення асортименту

продуктів підвищеної біологічної цінності. Розроблені та науково обґрунтовані рецептура та технологія виробництва нових плавлених сирів дозволяють отримати продукт із підвищеною поживною цінністю та покращеними органолептичними характеристиками.

Список літератури

1. Метельська Н. С. Сучасний стан виробництва та удосконалення українського асортименту плавлених сирів / Н. С. Метельська // Вісник Донецького державного університету економіки і торгівлі. – 2002. – № 2. – С. 143–147.

2. Ростовский В. С. Использование вторичного сырья в общественном питании / В. С. Ростовский, М. А. Дорохина, О. И. Положишнікова. – К. : Техника, 1988.

3. Ростовський В. С. Розробка технології нових видів сирів для виробництва в цехах малої потужності в системі громадського харчування / В. С. Ростовський, О. І. Положишнікова // Підприємства і цехи малої потужності для переробки сільськогосподарської сировини: ефективність і особливості організації : матеріали науково-практ. конф., 27–28 листопада 1997 р. : матеріали. – К. : ПКІ, 1998. – С. 116–121.

4. Медведев Г. М. Технология сырного производства / Г. М. Медведев. – М. : Колос, 2006. – 272 с.

Отримано 30.03.2012. ХДУХТ, Харків.

© С.В. Сорокіна, О.О. Сюсель, 2012.

УДК 65.012.224:613.292

М.Л. Серік, канд. техн. наук, доц.

І.В. Шурдук, асп.

ОБҐРУНТУВАННЯ АКТУАЛЬНОСТІ СТВОРЕННЯ М'ЯСНИХ ЕМУЛЬСІЙНИХ ВИРОБІВ, ЗБАГАЧЕНИХ ДЕФІЦИТНИМИ МІНЕРАЛЬНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ

Науково обґрунтовано актуальність створення м'ясних продуктів харчування оздоровчого призначення, збагачених дефіцитними мінеральними елементами. Доведено доцільність використання білково-мінерального напівфабрикату в складі м'ясних емульсійних виробів.

Научно обоснована актуальность создания мясных продуктов питания оздоровительной направленности, обогащенных дефицитными минеральными элементами. Доказана целесообразность использования белково-минерального полуфабриката в составе мясных эмульсионных изделий.