

4. У системі охолодження абсорбера АРН рекомендовано використовувати технологічну градирню ГРН/т.

5. Температурний режим регенерації абсорбенту в десорбері ДРН рекомендується підтримувати за допомогою сонячної водогрійної системи ССГВ на основі плоских полімерних сонячних колекторів і бака – теплоакумулятора, причому останній повинен мати вбудований теплообмінник для компенсації коливань сонячної активності і вітронавантаження в місці установки ССГВ [3; 4].

### Список літератури

1. Дорошенко А.В. Компактная теплообменная аппаратура для холодильной техники (теория, расчет, инженерная практика): дис. ... д-ра техн. наук: 05.05.14 / А.В. Дорошенко. – О., 1992. – Т. 1. – 350 с., Т. 2. – 260 с.
2. Горин А.Н. Альтернативные холодильные системы и системы кондиционирования воздуха / А.Н. Горин, А.В. Дорошенко. – 2-е перераб. и доп. изд. – Донецк: Норд-Пресс, 2007.
3. Дорошенко А.В. Комбіновані сучасні системи теплохолодопостачання та кондиціонування повітря / А.В. Дорошенко, В.П. Данько // Обладнання та технології харчових виробництв: темат. зб. наук. пр. – 2011. – Вип. 26. – С. 517-522.
4. Данько В.П. Розробка метало-полімерних сонячних колекторів для багатofункціональних сонячних систем / В.П. Данько // Обладнання та технології харчових виробництв: темат. зб. наук. пр. – 2012. – Вип. 29. – С. 34-43.

УДК 613.292:582.26

Дейниченко Г.В., д-р техн. наук, проф., Войцицька А.Д. (ХДУХТ, Харків), Колісниченко Т.О., канд. техн. наук, доц. (ДНУ ім. О. Гончара, Дніпропетровськ)

### ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ СОУСІВ ЕМУЛЬСІЙНИХ ІЗ ВОДОРОСТЕВИМИ ДОБАВКАМИ

*У статті наведено результати дослідження мікробіологічних показників соусів емульсійних, збагачених йодовміщуювальними водоростевими добавками. Наведено переваги використання водоростевих добавок у фізіологічному та технологічному розумінні.*

**Ключові слова:** *соуси емульсійні, еламін, фукус, дефіцит йоду, мікроорганізми, бактерії групи кишкових паличок, патогенні мікроорганізми, Salmonella, дріжджі, плісняві гриби.*

**Постановка проблеми та її зв'язок із найважливішими науковими та практичними завданнями.** Розвиток сучасної харчової індустрії вже неможливо уявити без застосування безлічі заходів із підвищення якості харчових продуктів, зокрема їх збагачення есенціальними речовинами. Так, людство намагається пристосуватися до нових умов сьогодення, що характеризуються зниженням загальної якості нативної їжі у зв'язку з екологічними змінами.

Для України гостро постає проблема йодного дефіциту, особливо в регіонах, постраждалих від Чорнобильської катастрофи [1]. Це також пов'язано з недостатнім вмістом цього мікроелемента в навколишньому середовищі. Нестача йоду – проблема державного масштабу, оскільки захворювання щитовидної залози є загрозою для генофонду нації. Саме тому цією проблемою так опікується всесвітня громадськість. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є створення спеціалізованих продуктів, збагачених йодом.

Використання морських водоростей як функціональних інгредієнтів вирішує цю проблему, оскільки вони містять не просто широкий спектр мінеральних речовин, у тому числі і йод, але саме у вигляді природних сполук, що сприяє як їх кращому засвоєнню, так і перешкоджає розвитку гіперелементозів.

Морські водорості – це унікальна сировина, здатна в короткі терміни формувати велику біомасу, синтезувати хімічні сполуки і різноманітні біологічно активні речовини [2]. Водорості мають здатність акумулювати з морської води багато елементів. За вмістом деяких хімічних елементів водорості значно перевершують наземні рослини. Так, кількість йоду в ламінарієвих у кілька тисяч разів більше, ніж у наземній флорі.

Нами розроблено технологію емульсійних соусів із водоростевими добавками, в якості яких використовуються добавка еламін і подрібнена водорість фукус. Еламін виробляється заводом молочної кислоти (м. Київ) і являє собою екстракт ламінарії у вигляді порошку. Технологія отримання еламіну є унікальною тим, що дозволяє вивільнити альгінову кислоту і її солі, а також біологічно активні речовини, що сприяє їх кращому засвоєнню організмом (на 70...80% порівняно з ламінарією).

Фукус є одним із найцінніших поживних матеріалів для організму людини, містить повний набір макро- і мікроелементів, що входять до складу організму людини, широкий спектр вітамінів, пантотенову та фолієву кислоти, полісахаридні фракції, амінокислоти, клітковину.

Емульсійні соуси є джерелом поліненасичених жирних кислот, оскільки містять рослинні олії, до того ж в емульгованому вигляді, що покращує їх засвоюваність. Розроблені емульсійні соуси з еламіном і фукусом характеризуються звичними органолептичними показниками, що вкрай важливо для позитивного сприйняття споживачами нового продукту. У цій розробці роль водоростевих добавок не обмежується їх користю, також вони несуть технологічний ефект. Полягає він у тому, що полісахаридні фракції сприяють стабілізації емульсії, а дрібнодисперсні частинки порошку еламіну є додатковим емульгатором. Це надає можливості зменшити або зовсім виключити вміст яечних продуктів у соусі, а також не використовувати додаткових загусників. Ці соуси можуть застосовуватися на практиці як самостійний інгредієнт або бути напівфабрикатом для приготування похідних соусів.

Емульсійні соуси, як і більшість харчових продуктів, що виробляються не в стерильних умовах виробництва, майже завжди обсеменені різними мікроорганізмами [3]. Тому у процесі санітарно-бактеріологічного контролю їх виробництва слід враховувати як нормальний перебіг мікробіологічних процесів, так і ті зміни, які викликає в продуктах незвичайна для них мікрофлора, що потрап-

ляє за порушення технології і особливо інтенсивно розвивається за недотримання температурних режимів зберігання [4].

У процесі виробництва та зберігання соусу може відбуватися збільшення або зменшення кількості мікроорганізмів, що потрапили з вихідною сировиною, із поверхні технологічного обладнання та комунікацій, а також за рахунок контактних інфекцій від обслуговуючого персоналу, води і повітря. За порушення санітарно-гігієнічних умов виробництва є можливим також розвиток патогенної мікрофлори, що призводить до утворення токсичних речовин, що викликають харчові отруєння.

У виробництві емульсійних соусів не використовуються промислово корисні мікроорганізми. У цьому продукті може перебувати тільки виробничо-шкідлива мікрофлора, внесена в продукт разом із залишковою мікрофлорою компонентів, що використовуються у виробництві, а також із поверхні обладнання, що погано вимите.

Аналізуючи компоненти, що входять до складу емульсійних соусів, із точки зору можливого розвитку мікробіологічних процесів, слід відразу ж зазначити бактеріальну стійкість рослинних олій [5].

Особливу увагу слід звертати на якість білкових компонентів емульсійних соусів (сухого молока, яєчного порошку). Доброякісний яєчний порошок відрізняється світло-жовтим (яєчний жовток – жовтим із помаранчевим відтінком) кольором, смаком і запахом, властивими висушеному яйцю. У яєчному порошку виявляють життєздатні спори бактерій, міцеліальних грибів, кишкову паличку і окремих представників бактерій роду *Salmonella*. У процесі приготування емульгуючої пасти сухе молоко та яєчний порошок піддають термічному обробленню. Вегетативні клітини мікроорганізмів при цьому гинуть, а спори зберігаються, що може стати причиною підвищеного вмісту мікроорганізмів у соусі і його псування.

Якість гірчичного порошку також має велике значення. Слід дотримуватись режимів його теплового оброблення, яке проводиться за 90...95°C. Зазначені температурні режими вбивають вегетативні клітини різних мікроорганізмів, за винятком спор.

Оцтова кислота, що створює низький рН і сприяє вираженості смаку і запаху соусу, виявляє, порівняно з іншими харчовими кислотами, ще й особливий бактеріологічний ефект проти мікроорганізмів, що є свого роду захистом проти розвитку виробничо шкідливої мікрофлори.

Цукровий пісок додають залежно від виду соусу. У зв'язку з низьким вмістом води (0,14%), цукровий пісок інфікується певними видами мікроорганізмів. Особливу роль відіграють осмофільні дріжджі і міцеліальні гриби, а також бактерії родів *Bacillus* і *Clostridium*. Тому цукор вводять після відповідного термооброблення, у результаті чого зберігаються тільки спори мікроорганізмів.

Найбільш нестабільним, із точки зору мікробіології, компонентом емульсійних соусів, які широко виробляються на сучасних підприємствах, є крохмаль. Його використовують як стабілізатор у виробництві соусів із низьким вмістом жирової фази. Розроблені нами соуси належать до групи високожирних, тому не потребують додаткових стабілізаторів, але супутньо таку функцію

виконують внесені водоростеві добавки, оскільки вони природно містять полісахаридні структури, які є добрими стабілізаторами.

Метою статті є дослідження мікробіологічних показників соусів емульсійних із водоростевими добавками та визначення впливу добавок на загальний показник мікробіологічного обсеменення.

Для визначення впливу добавок на мікробіологічні показники емульсійних соусів нами були проведені випробування на дослідних зразках продукції. Були виготовлені зразки соусів за відповідними рецептурами з умістом добавок: з еламіном – 2%, 3%, 4%; із фукусом – 3%, 4%, 5%, а також по одному контрольному зразку без добавок відповідного складу.

За проведення досліджень керувалися ДСТУ 4487:2005 «Майонези. Загальні технічні умови», за яким майонези за мікробіологічними показниками повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 1.

Таблиця 1 – Вимоги до мікробіологічних показників майонезів

Назва показника	Норма
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), у 0,01 г	Не допускається
Патогенні мікроорганізми, у т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 г	Не допускається
Дріжджі, КУО в 1 см <sup>3</sup> , не більше ніж	1·10 <sup>3</sup>
Плісняві гриби, КУО в 1 см <sup>3</sup> , не більше ніж	1·10

Дослідження проводили на базі мікробіологічної лабораторії ДП «Дніпропетровський регіональний державний науково-технічний центр стандартизації, метрології та сертифікації» (Випробувальний і науково-дослідний центр харчової продукції).

Виготовлені зразки випробовували у три етапи:

- на наступний день після виготовлення;
- через 1 тиждень зберігання;
- через 1 місяць зберігання.

Зберігали соуси в щільно закритій тарі за температури 3...6°C та відносній вологості не більше 75%.

Під час проведення випробувань спочатку робили I та II розведення. Для I розведення 1 см<sup>3</sup> продукту, що досліджується, вносили у пробірку з 9 см<sup>3</sup> ізотонічного розчину хлористого натрію. Для II розведення 1 см<sup>3</sup> з I розведення вносили у пробірку з 9 см<sup>3</sup> ізотонічного розчину хлористого натрію.

Для визначення бактерій групи кишкових паличок 1 см<sup>3</sup> з II розведення вносили у середовище Кеслера з глюкозою та улаштовували до термостату на 24 години за температури 37°C, потім ще один раз на 24 години. Посів не надав газоутворення та утворення кислоти, що свідчить про відсутність БГКП. Для підтвердження висновку робили пересів на середовище Ендо, що також не надало зростання бактерій.

Для виявлення патогенних мікроорганізмів 25 г чистого продукту вносили на магнієве середовище та улаштовували до термостату на 24 години за температури 37°C. Потім робили пересів на вісмутсульфіт агар та на середовище

Плоскарьова й улаштовували до термостату на 24 години за температури 37°C і ще один раз на 24 години. При цьому зростання мікроорганізмів не спостерігали, що є додатковим підтвердженням відсутності й бактерій групи кишкових паличок.

Для визначення пліснявих грибів і дріжджів застосовували посів глибинним методом, для чого на пусті чашки Петрі сіяли 1 см<sup>3</sup> у двох повторюваностях із двох розведень. Потім додавали середовище Сабура з левоміцитином і улаштовували до термостату на 5 діб за температури 24°C. Через 3 доби проводили первинне обчислення, а через 5 діб – остаточне.

За спостереженнями плісняві гриби не були виявлені, але були присутні одиничні колонії дріжджів, що не перевищували встановлені норми навіть через 1 місяць зберігання.

Результати спостережень за мікробіологічними показниками зразків соусів наведені в таблиці 2. Треба зазначити, що вони були однаковими для контрольних зразків і зразків із добавками еламіну та фукусу.

Таблиця 2 – Мікробіологічні показники соусів емульсійних із водоростевими добавками та контрольних зразків

Найменування показника	Соуси емульсійні (з добавками та контрольні зразки)		
	Термін зберігання		
	1 день	1 тиждень	1 місяць
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), у 0,01 г	Не виявлені		
Патогенні мікроорганізми, у т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 г	Не виявлені		
Дріжджі, КУО в 1 см <sup>3</sup>	Менше ніж 1·10	1·10	1·10 <sup>2</sup>
Плісняві гриби, КУО в 1 см <sup>3</sup>	Не виявлені		

**Висновки.** Таким чином, введення до емульсійних соусів водоростевих добавок еламіну та фукусу не виявляє негативного ефекту на мікробіологічні показники продукту, про що свідчать однакові результати досліджень для соусів із добавками та без них. Це додатково підтверджує можливість використання еламіну та фукусу в технології емульсійних соусів.

**Перспективи подальших досліджень у цьому напрямку.** У подальшому для підтвердження термінів зберігання розроблених соусів планується провести дослідження якості та стабільності жирових компонентів у їх складі, оскільки процеси окиснення можуть призводити до погіршення якості продукту.

### Список літератури

1. Подрушняк А.Є. Актуальні проблеми фортифікації та контролю якості харчових продуктів, збагачених йодом [Електронний ресурс] / А.Є. Подрушняк, Т.Л. Макаручук, Ю.В. Кравцова // Проблеми харчування. – Режим доступу: <[http://www.medved.kiev.ua/arh\\_nutr/art\\_2006/n06\\_1\\_5.htm](http://www.medved.kiev.ua/arh_nutr/art_2006/n06_1_5.htm)>.

2. Подкорытова А.В. Морские водоросли – естественный источник йода / А.В. Подкорытова, Т.И. Вишневская // Парафармацевтика. – 2003. – Со-общ. 1, № 2. – С. 22-23.
3. Дмитриченко М. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов / М. Дмитриченко, Т. Пилипенко. – СПб.: Питер, 2004. – 352 с.
4. Шмелева Л.И. Техническая микробиология маргарина и майонеза / Л.И. Шмелева // Легкая и пищевая промышленность. – 1984. – С. 121-123.
5. Богданов В.Д. Свойства соусов типа майонез при хранении / В.Д. Богданов, В.А. Голованец, Т.М. Москаленко // Пищевая промышленность. – 1990. – № 7. – С. 55-56.

УДК 65.012.14:637

Дейниченко Г.В., д-р техн. наук, проф.,

Золотухіна І.В., канд. техн. наук, доц., Беляєва І.М. (ХДУХТ, Харків)

## ДОСЛІДЖЕННЯ ДИСПЕРСНОСТІ ПОВІТРЯНОЇ ФАЗИ НОВИХ ВИДІВ М'ЯКОГО МОРОЗИВА

*У статті доведено необхідність встановлення дисперсності повітряної фази напівфабрикатів для м'якого морозива на основі сироватки з додаванням фруктових-овочевих пюре. Визначено раціональні режими проведення процесу фризирования для нового морозива.*

**Ключові слова:** сироватка, яєчний порошок, фруктових-овочеві пюре, абрикос, м'яке морозиво, дисперсність, повітряна фаза, фризирования.

**Постановка проблеми і її зв'язок із найважливішими науковими та практичними завданнями.** Молочні продукти займають важливе місце в раціоні людини. У наш час велика увага приділяється багатокомпонентним структурованим продуктам, виготовленим на основі білково-вуглеводної молочної сировини. Такі продукти мають високу харчову цінність, оптимальний амінокислотний склад та високу засвоюваність.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Морозиво – освіжаючий продукт, що одержується збиванням і заморожуванням молочних сумішей із цукром, стабілізаторами й іншими добавками, який виготовляють фабрики морозива, молокопереробні підприємства, заклади ресторанного господарства. Воно є одним із найбільш улюблених десертних страв населення, особливо дітей. Це пояснюється не тільки його високими смаковими якостями, але й тим, що морозиво є повноцінним продуктом харчування, в якому перебувають всі необхідні для організму людини речовини в збалансованих співвідношеннях і стані, що легко засвоюється.

За ступенем заморожування морозиво класифікується на загартоване та м'яке. М'яким називається морозиво, що виробляють в основному на підприємствах ресторанного бізнесу і вживають в їжу відразу ж після виходу з фризера