

2. Google Книги: Food Emulsifiers and Their Applications [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <<http://books.google.com.ua>>.

3. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах [Текст] / К. Холмберг [и др.] ; пер. с англ. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 528 с.

4. Нечаев, А. П. Пищевая химия [Текст] / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг, А. А. Кочеткова; – 2-е изд. перераб. и испр. – СПб. : ГИОРД, 2003. – 640 с.

5. Тихомиров, В. К. Пены. Теория и практика их получения и разрушения [Текст] / В. К. Тихомиров. – М. : Химия, 1975. – 264 с.

6. Фролов, Ю. Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы [Текст] / Ю. Г. Фролов. – 2-е изд. перераб. и доп. – М. : Химия, 1988. – 464 с.

Отримано 31.03.2010. ХДУХТ, Харків.

© О.С. Єфремова, А.Б. Горальчук, П.П. Пивоваров, 2010.

УДК 664.34

**А.Д. Архіпова**, магістр

**М.Б. Колеснікова**, канд. техн. наук, доц.

**Т.О. Колісниченко**, канд. техн. наук, доц.

## ТЕХНОЛОГІЯ ХОЛОДНИХ СОУСІВ З ЕЛАМІНОМ

*Запропоновано нову технологію соусів, збагачених біоорганічними сполуками йоду, шляхом використання еламіну. Визначено умови відновлення, емульгуючі та стабілізуючі властивості еламіну.*

*Предложена новая технология соусов, обогащенных биоорганическими соединениями йода, путем использования эламина. Определены условия восстановления, эмульгирующие и стабилизирующие свойства эламина.*

*New technology of sauces with bioorganic compounds of iodine is offered, by the use of elamin. Terms of renewal, emulsifying and antihunt properties of elamin have been established.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Харчування є визначальним фактором життя. За допомогою харчових продуктів людина задовольняє потребу в енергетичних ресурсах, незамінних факторах харчування, що мають біологічну активність (вітаміни, мікроелементи, антиоксиданти), детоксикантах (харчові волокна та інші природні ентеросорбенти). Кількість харчових речовин, які потрапляють до організму, повинна відповідати витратам цих речовин, як в кількісному, так і в якісному вираженні.

Сучасне харчування українців характеризується підвищеним рівнем споживання зернових продуктів, картоплі, кондитерських виробів та недостатнім споживанням молока, м'яса, риби та продуктів їх переробки, плодоовочевої та ягідної сировини [1].

За даними ВОЗ 80% захворювань у тій чи іншій мірі пов'язані з харчуванням. До аліментарних захворювань можна віднести такі широко відомі хвороби, як ожиріння, атеросклероз, ішемічну хворобу серця, цукровий діабет і багато інших [2]. Згідно з Концепцією державної політики в галузі харчування населення України у рамках профілактики аліментарне залежних станів і захворювань необхідно ліквідувати існуючий дефіцит макро- і мікроелементів (насамперед, йоду), вітамінів та інших мікронутрієнтів, розширити асортимент продуктів спеціального призначення, а також підвищувати рівень освіти спеціалістів в галузі гігієни харчування й рівень знань населення з питань раціонального харчування.

Тому, обґрунтування та розробка технологій йодвмісної продукції є актуальною задачею.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Йод – другий за значенням, після заліза, хімічний елемент, важливий для організму людини. Для України характерною є проблема нестачі йоду в харчових раціонах. Необхідність збагачення харчових продуктів йодом обумовлена тим, що йодна недостатність призводить до розвитку гіпофункції щитовидної залози, наслідком якої у дорослого населення є мікседема – хвороба, яка характеризується зниженим основним обміном, апатичністю, зниженням роботоспроможності [3]. Йод регулює роботу щитівки, оскільки за його участі відбувається синтез гормонів тироксину та трийодтироніну.

Гарним джерелом органічно зв'язаного йоду (це найкраща для засвоєння організмом форма) є морські водорості. Спеціалісти Київського заводу молочної кислоти спільно із вченими Інституту харчування та Наукового центру радіаційної медицини АМН України розробили оригінальну технологію отримання натуральної лікувально-профілактичної добавки з морської водорості ламінарії цукристої (*Laminaria Saccharina* L.) еламін (це скорочення від слів екстракт ламінарії). За цією технологією при обробці відбувається розрив клітинних оболонок рослинної сировини, завдяки чому полегшується доступ до біологічно активних речовин клітин водорості, вивільняється альгінова кислота та її солі без порушення складу водорості [4].

Концентрат еламіну дозволяє організму засвоювати 95% корисних речовин ламінарій (при її вживанні в їжу в свіжому вигляді їх засвоюється тільки 5...15%). У концентраті еламіну містяться (% мас):

- біологічно активні вуглеводи (альгірати, ламінарін,  $\beta$ -ситостерин, маніт та ін.) – 42...47;
- макро- і мікроелементи: K, Na, Ca, Co, Mg, Fe, Zn, S, N, P, I, Cu, Ag, Al, Cг, Mn, B, Vг та ін. – 35...40;
- азотисті (білкові) речовини – 6...9;
- клітковина – 5...8;
- ліпіди – 1,5...2,5;
- вітаміни груп A, B, D, E – 0,01...0,02 [5].

Важливою перевагою еламіну є можливість його використання як стабілізатора й емульгатора (завдяки вмісту полісахариду – альгінової кислоти). Альгінова кислота та її солі легко поглинають не тільки воду, а зв'язують й виводять з організму радіонукліди та важкі метали.

Як об'єкт дослідження нами обрано холодні емульсійні соуси з еламіном. Перевагою емульсійних соусів є високий вміст поліненасичених жирних кислот, оскільки вони містять у своєму складі олію в найбільш сприятливому для засвоєння стані.

**Мета та завдання статті.** Метою дослідження є обґрунтування концентрацій емульгуючих та стабілізуючих компонентів (еламіну, молочних продуктів) у технології холодних соусів з емульсійною структурою. Для створення рецептури соусу, а також обґрунтування оптимального кількісного та якісного складу всіх рецептурних компонентів необхідно дослідити умови утворення та стабілізації емульсій на основі еламіну, а саме: седиментаційну стійкість водних систем еламіну, визначити умови відновлення порошку, емульгуючу здатність та стабільність отриманих емульсій у часі.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Емульсія – це дисперсна система, в якій середовище і фаза є рідинами, які не змішуються. Для утворення емульсії в системі повинен бути стабілізатор (емульгатор). Емульсії тим седиментаційно стійкіші, чим ближча густина обох фаз.

Під седиментацією розуміють осідання частинок дисперсної фази, тобто зміну розподілу частинок за об'ємом системи або здатність системи протистояти дії сили тяжіння або відцентрових сил (під час центрифугування).

Добавка еламін виробляється у вигляді дрібнодисперсного порошку. Тому на першому етапі необхідно дослідити і встановити раціональні режими його відновлення для утворення седиментаційно

стійких систем залежно від концентрації та умов. Вивчення стійкості дослідних систем проводили шляхом фіксації об'ємів надосадового шару за температури  $18 \pm 2^\circ \text{C}$ .

Дослідження стійкості систем «еламін – вода» (табл.) за різних концентрацій показало, що для низькоконцентрованих систем (1...4% еламіну) відбувається розшарування з утворенням надосадового шару. Зі збільшенням концентрацій еламіну відбувається зменшення об'ємів надосадового шару. Так, при концентраціях 1,0...4,5% еламіну відбувається поступове зменшення об'єму надосадового шару від 85,7 до 0%. Але спостерігається залежність седиментаційної стійкості систем не тільки від концентрації еламіну, а й від умов відновлення порошку. Так, з'єднання з водою з температурою 60...65° С не дає седиментаційно стійких систем. При концентрації еламіну 3% і з'єднанні з водою 90...95° С бачимо залежність величини об'єму надосадового шару від наявності наступної стадії – додаткового нагрівання отриманої системи за  $t=97...100^\circ \text{C}$  протягом 10...15 секунд. За наявності цієї стадії спостерігаємо зменшення надосадового шару від 34 до 26%. Таку ж залежність бачимо й для систем з іншими концентраціями. Для концентрації еламіну 4,5% за наявності стадії додаткового доведення до кипіння отримуємо седиментаційно стійку систему. Таку ж закономірність спостерігаємо до концентрації 7,0%, при якій додаткове нагрівання не є необхідним.

Мабуть, такі зміни у системі пов'язані з тим, що зі збільшенням концентрації еламіну в модельній системі підвищується вміст полісахаридів, що й обумовлює здатність до утворення стійких систем. Вплив температури можна пояснити тим, що краще набухання компонентів еламіну відбувається за вищих температур (а саме 90...95° С).

З отриманих даних видно, що седиментаційно стійку водну систему еламіну отримуємо, починаючи з концентрації 4,5%. Також необхідною умовою є відновлення водою з температурою 90...95° С, оскільки при більш низькій температурі навіть при концентрації 7,0% отримуємо розшарування системи. З концентрацією еламіна 4,5% і більше за умов введення у воду з температурою 90...95° С і подальшим нагріванням до температури близько 100° С отримуємо систему з седиментаційною стійкістю 100%. У разі з'єднання еламіну (7,0%) з водою за температури 90...95° С без додаткового нагрівання отримуємо систему з седиментаційною стійкістю 100%.

Отримані дані дозволили встановити раціональні умови отримання водних систем еламіну. Для подальших досліджень були обрані водні системи еламіну з концентраціями від 4,5 до 7,5%,

оскільки більш концентровані системи є дуже в'язкими, вода в них знаходиться у міцно зв'язаному стані, а також є неможливим використання таких систем у зв'язку з їх негативним впливом на смак та запах готової продукції.

**Таблиця – Значення показників седиментаційної стійкості модельних систем залежно від концентрації та умов відновлення порошку еламіну**

Зразок	Концентрація еламіну, %	Умови відновлення			Надосад-овий шар, %	Седиментаційна стійкість, %
		t, °C	τ додат. т/о, с	τ відн., діб		
1	1,0	60...65	– <sup>1</sup>	1	85,7	14,3
2	1,0	90...95	–	1	85,7	14,3
3	3,0	90...95	–	1	34,0	66,0
4	3,0	90...95	10...15	1	26,0	74,0
5	3,5	90...95	10...15	1	16,0	84,0
6	4,0	90...95	–	1	12,0	88,0
7	4,0	90...95	10...15	1	9,0	91,0
8	4,5	90...95	10...15	1	– <sup>2</sup>	100,0
9	5,0	90...95	–	1	10,9	89,1
10	5,5	90...95	10...15	1	–	100,0
11	6,0	90...95	10...15	1	–	100,0
12	6,5	90...95	10...15	1	–	100,0
13	7,0	60...65	–	1	17,8	82,2
14	7,0	90...95	–	1	–	100,0

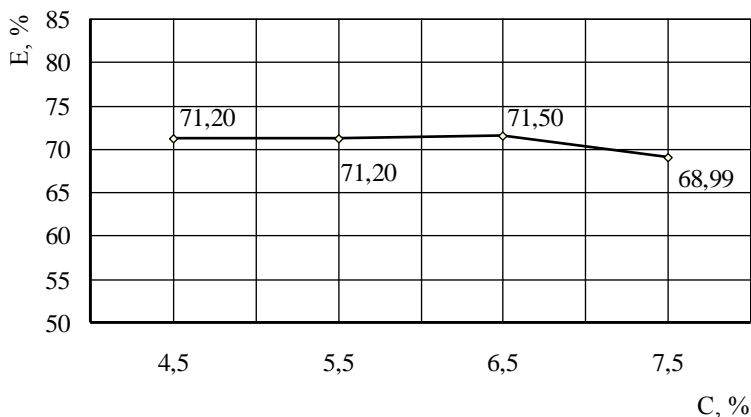
Примітки: <sup>1</sup> – додаткова теплова обробка (τ додат. т/о) відсутня;  
<sup>2</sup> – надосадовий шар відсутній

Білки та полісахариди еламіну відіграють суттєву роль в утворенні та стабілізації емульсій. Білки виконують функцію ПАВ, які полегшують процес емульгування, беруть участь у формуванні між-фазових адсорбційних шарів, які попереджають коалесценцію. Крім того, і білкова і вуглеводна фракції відіграють роль загусника водної фази, підвищуючи седиментаційну стійкість емульсії.

Тому на наступному етапі досліджень на прикладі модельних систем «еламін–вода» з концентрацією від 4,5 до 7,5% була досліджена

їх емульгуюча здатність (рис.). У даному діапазоні концентрацій для системи «еламін–вода–олія» показник емульгуючої ємності знаходиться у межах 68,9...71,2%, що дає змогу розглядати цю систему для одержання емульсій з широким діапазоном вмісту жирової фази (від 30 до 67%).

З рисунка видно, що залежність має майже лінійний характер. У даному діапазоні концентрацій показник емульгуючої ємності еламіну практично не змінюється. Відсутність збільшення емульгуючої ємності систем, не зважаючи на підвищення концентрації номінального емульгатора, відбувається на фоні відповідного збільшення в'язкості модельних систем. Тому, починаючи з концентрації 7,5 % виявляється нестача вільної води в системі, що може пояснюватися вологозв'язуючою здатністю еламіну. А нестача води ускладнює емульгування.



**Рисунок – Залежність емульгуючої ємності (E) еламіну від його концентрації (C) у водній системі**

**Висновки.** На підставі одержаних даних нами розроблено рецептури холодних соусів (основних і похідних) та технологічні схеми їх виробництва. Одержані дані свідчать про можливість і доцільність застосування еламіну не тільки як збагачувача продукції йодом, але й для утворення та стабілізації емульсій з вмістом жирової фази до 67%. Окрім того, необхідно відзначити, що використання еламіну має й деякі особливості, а саме зміну кольору емульсії у бік зеленуватого. Тому, одним із перспективних шляхів його використання є розробка технологій холодних соусів з використанням листових і десертних овочів.

### *Список літератури*

1. Банковська, Н. В. Гігієнічна оцінка стану фактичного харчування дорослого населення України та наукове обґрунтування шляхів його оптимізації [Текст] : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.02.01 / Н. В. Банковська. – К., 2008 – 18 с.

2. Смоляр, В. І. Основні тенденції в харчуванні населення України [Текст] / В. І. Смоляр // Проблеми харчування. – 2007. – №4. – С. 11–13.

3. Пат. 2115338 Российская Федерация, МПК<sup>6</sup> А 23 L 1/24. Диетический майонез [Текст] / А. И. Дмитраков; заявитель и патентообладатель ОАО «Маргариновый завод». – № 97107669/13 ; заявл. 23.04.97 ; опубл. 20.07.98, Бюл. №16. – 3 с. ; табл.

4. Шевченко, О. Є. Формування якості морозива функціонального призначення шляхом збагачення йодом та білком [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15 / О. Є. Шевченко. – Харків, 2008. – 269 с.

5. Дерев'янку, Л. П. Використання біологічно активної добавки еламіну для корекції гіпоталамо-гіпофізарно-надниркової системи на фоні внутрішнього опромінення <sup>137</sup>Cs [Текст] / Л. П. Дерев'янку // Проблеми харчування. – 2004. – №2. – С. 20 – 22.

Отримано 31.03.2010. ХДУХТ, Харків.

© А.Д. Архіпова, М.Б. Колеснікова, Т.О. Колісниченко, 2010.