

УДК 66.87:664.144

Г.І. Дюкарева, канд. техн. наук

А.О. Пак, канд техн. наук

Я.О. Білецька, асп.

ВПЛИВ ЕЛАМІНУ НА ПОВЕРХНЕВИЙ НАТЯГ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ

Досліджено залежність поверхневого натягу від концентрації еламіну, вивчено вплив еламіну на величину поверхневого натягу яєчно-цукрового розчину.

Исследована зависимость поверхностного натяжения от концентрации эламина, изучено влияние эламина на величину поверхностного натяжения яично-сахарного раствора.

It is investigational dependence of superficial pull on the concentration of elamine it is studied to influence of elamine on the size of superficial pull of egg-saccharine solution.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Погіршення екологічної ситуації ставить задачі, пов'язані із створенням нових оздоровчих продуктів харчування, які б сприяли підвищенню імунітету в населення. Актуальним є створення продукту харчування з потенційною імуномоделюючою дією. Сучасний етап розвитку харчової промисловості вимагає створення нових технологій, які б дозволяли отримувати високоякісні вироби, як для здорових людей, так і для людей з різними захворюваннями. У даний час ведеться розробка зефіру підвищеної якості з лікувально-профілактичними властивостям. Структура піни, її збитість є основним показником якості зефіру. Для одержання піни з високими показниками, необхідне введення речовини, яка б знижувала поверхневий натяг на межі розділу фаз систем «рідина – повітря». Нами вивчено вплив йодовміщуючої добавки еламіну на властивості дисперсної системи зефірної маси.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивчення впливу різноманітних речовин, та технологічних факторів на пінні системи, є предметом дослідження багатьох вчених [1–3]. У даний час дослідженням піноздатності та піностійкості займаються такі російські вчені, як Н.В. Глебова, Н.Т. Вілкова [4; 5]. Піни, а також методи їх отримання, цікаві не лише з теоретичної точки зору, інформація про закономірність утворення структури піни, необхідні виробникам, для керування параметрів технологічного процесу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Піна є дисперсною системою. На її стабільність впливають багато чинників в тому числі хімічна природа рідини-розчинника, концентрація поверхнево активної речовини, в'язкість розчину, температура. Саме ці параметри визначають фізико-хімічні процеси, що протікають в об'ємі і на поверхні піни. Здатність розчинів утворювати піну визначається особливими властивостями, для одержання піни з високим вмістом повітряної фази необхідно введення речовин, які б знижували поверхневий натяг на границі розділу фаз систем «рідина – повітря» [7].

Мета і завдання статті. Метою роботи було дослідження впливу еламіну на поверхневий натяг зефірної маси. Досліджували залежність поверхневого натягу від концентрації еламіну, та вплив еламіну на величину поверхневого натягу ячно-цукрового розчину. Визначення коефіцієнта поверхневого натягу розчинів проводилось методом відриву кільця [6]. Дослід проводили в 5 разовій повторності, обчислювали $\Delta x_{сер}$, за графіком залежності $\Delta x = f(P)$ визначали $F_{нн}$. Коефіцієнт поверхневого натягу обчислювали за формулою

$$\alpha = \frac{F_{нн}}{2\pi(d - h)} \cdot$$

Результати досліджень зображені на рисунках 1, 2.

На рис.1 зображено залежність поверхневого натягу від концентрації еламіну.

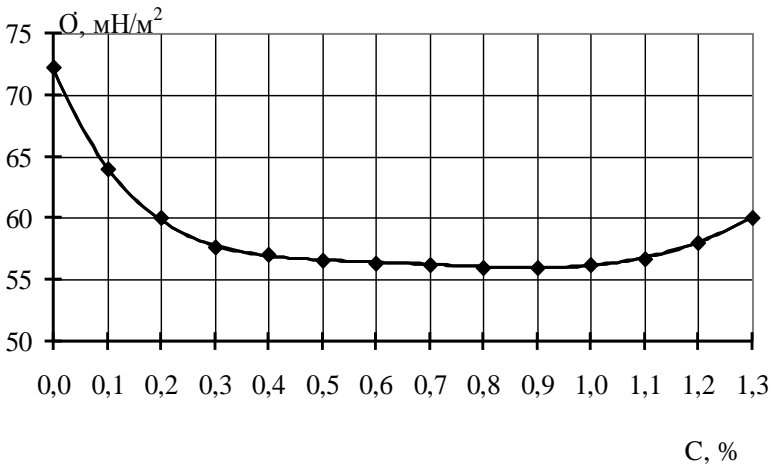


Рисунок 1 – Залежність поверхневого натягу від концентрації еламіну

З даних рис. 1 можна зробити висновок, що еламін впливає на колігативні властивості розчинів.

Молекула ПАР складається з гідрофобної частини та гідрофільної групи. В наслідок такої будови молекула ПАР в рідині сорбується на поверхні розділу фаз, проявляючи при цьому властивість знижувати поверхневий натяг та накопичуватись в поверхневому прошарку [7], при цьому відбувається задовільна адсорбція, також розчин еламіну має поверхневий натяг менший за речовину розчинника (σ води, 72,4 мН/м²) взаємодія між молекулами полісахариду менше взаємодії між молекулами води, як наслідок молекули виштовхуються з об'єму розчину на поверхню. Це явище пояснюється хімічною будовою, ланцюг неполярних груп полісахариду є досить довгим для одержання адсорбційного шару, а частина полярних груп активна по відношенню до рідкої фази. До цього, як у будь-якої ПАР, максимум поверхневої активності спостерігається при веденні не значної кількості речовини в розчин. При внесенні еламіну в кількості 0,3 % спостерігається зниження поверхневої активності на 15 мН/м².

При виробництві зефіру використовують органічні кислоти. Нами було досліджено дію лимонної кислоти на поверхневий натяг розчину еламіну (рис. 2).

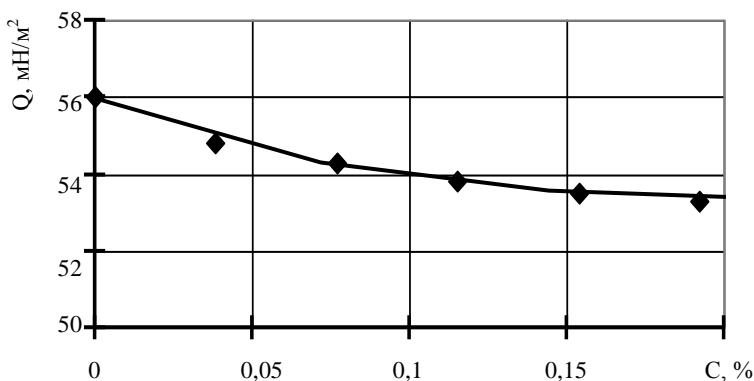


Рисунок 2 – Залежність поверхневого натягу розчину еламіну від концентрації лимонної кислоти

Як свідчать дані рис. 2, що присутність харчової органічної речовини знижує поверхневий натяг розчину еламіну. Можливо припустити, що кислота змінює закон розподілення заряду на поверхні

полісахариду, як наслідок спостерігається збільшення поверхневої активності.

Наступною задачею наших досліджень було вивчення впливу еламіну на поверхневий натяг яєчно-цукрового розчину. З літературних джерел не було знайдено однозначної відповіді стосовно впливу цукру на величину поверхневого натягу.

Відомо, що цукор, не змінюючи помітно поверхневий натяг на межі розчин-повітря, часто є поверхнево-активним на межі водний розчин-тверда фаза, або інша рідина.

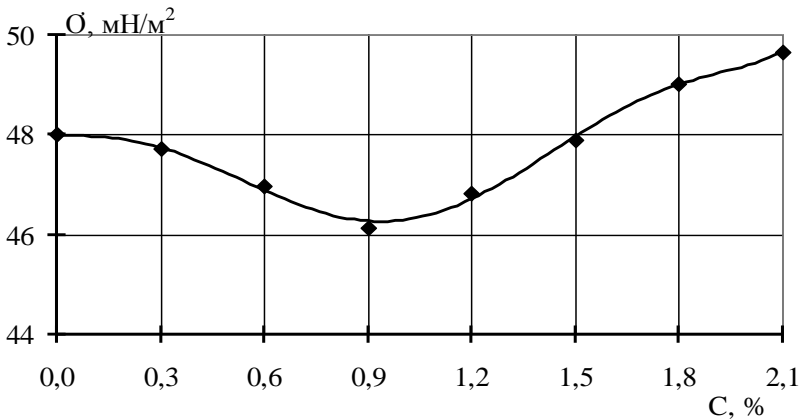


Рисунок 3 – Дослідження впливу еламіну на величину поверхневого натягу яєчно-цукрового розчину.

З даних можна зробити висновок, що еламін за певних концентрацій від 0,5...1,2 %, знижує поверхневий натяг яєчно-цукрової суміші, від 48 до 46 мН/м². Таке явище спостерігалось і в попередніх дослідженнях, де вивчалась піностійкість та піноздатність яєчно-цукрової суміші від концентрації еламіну в системі [8]. Позитивний ефект спостерігався за введення еламіну в яєчно-цукрову суміш у кількості 0,5...1,2% до маси виробу, при цьому піноздатність підвищується на 30...35%, а показник піностійкості досягає майже максимальної величини 95...100%. Подальше підвищення кількості препарату в суміші сприяло зниженню набутого ефекту. Це явище можна пояснити тим, за умов досягнення певної концентрації ПАР починається міцелоутворення. Прийнято вважати, що в цьому випадку адсорбовані молекули орієнтовані перпендикулярно до верхнього слою. Значення критичної концентрації міцелоутворення залежить від ряду факторів, в першу чергу від довжини вуглеводородного радикалу молекули ПАР.

Вчений Дюко, а потім і Браубе, досліджуючи поверхневий натяг встановили, що поверхнева активність речовини на кордоні газ–рідина збільшується від збільшення довжини вуглеводного радикалу та можливістю використання водородних зв'язків та гідрофобних взаємодій для створення просторової структури.

При подальшому збільшенні концентрації еламіну в розчині, 1,2...2,1 % (вище за значення критичної концентрації міцелоутворення) швидкість дифузії молекул в поверхневий шар зменшується чим и пояснюється підвищення поверхневої активності.

Висновки. Експериментально встановлено, що еламін є поверхнево активною речовиною та здатний знижувати поверхневий натяг в розчинах яєчно-цукрової суміші. Введення полісахариду в систему дозволить впливати на стабільність піни, а при виробництві зефіру піна є основним показником якості. Розширити асортимент продукції з радіопротекторними властивостями, виробляти конкурентноспроможний продукт.

Список літератури

1. Ross, S. [Text] / S. Ross, B. Barth, J. Terenzi // J. Phys. Chem. – 1954. – V. 58. – № 3. – P. 247–250.
2. Andreev, A. [Text] / A. Andreev // Milchwissenschaft. – 1968. – Bd. 23. – № 8. – P. 476–482.
3. Балакирев, А. А. [Текст] / А. А. Балакирев, В. К. Тихомиров // Коллоидн. ж. – 1986. – Т. 30. – № 4. – С. 490–493.
4. Глебова, Н. В. Исследование пенообразующих свойств для разработки технологии молочно-крупяных десертов [Текст] : дис. ... канд. техн. наук / Глебова Н. В. – Орел, 2004.
5. Вилкова, Н. Т. Коллоидно-химические свойства полиэндрических пен и эмульсий [Текст] : дис. ... д-ра техн. наук / Вилкова Н. Т. – М., 2006.
6. Пак, А. О. Механіка та молекулярна фізика [Текст] : метод. вказівки / А. О. Пак, Ж. В. Воронова, Я. В. Толстовка. – Х. : ХДУХТ, 2008. – С. 99–104.
7. Кант, К. Б. Капиллярная гидродинамика пен [Текст] / Б. К. Кант. – Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1989. – 167 с.
8. Дюкарева, Г. І. Перспективи використання еламіну при виробництві зефіру [Текст] / Г. І. Дюкарева, Я. О. Білецька // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. праць. – Х. : ХДУХТ, 2009. – Вип. 2(10) – С. 136–143.

Отримано 07.07.2010. ХДУХТ, Харків.

© Г.І. Дюкарева, А.О. Пак, Я.О. Білецька, 2010.