

methods were described. The schemes and stages of pneumatic, vibropneumatic methods were described. The physical part of the process of separation in vibroseparator was studied. It was identified that the result of the process of separation depends on the distance of solid particles and the speed of the grain flow. For the further research the method of vibropneumatic separation of hard-separable mixtures that give the greatest efficiency from the considered ones was chosen.

Keywords: grain hulling, mixture of sound products; separatin, screening, separator, performance

УДК 637.41

ВИВЧЕННЯ ДИСПЕРСНОГО СКЛАДУ ПІННОЇ СТРУКТУРИ КУРЯЧОГО ЯЙЦЯ У ПРИСУТНОСТІ ЕЛАМІНУ ТА СТЕВІОЗИДУ

Г. І. Дюкарева

Кандидат технічних наук, доцент*
Контактний тел.: 097-815-17-29

А. Е. Гасанова

Аспірант*
Контактний тел.: 050-667-38-49
E-mail: Vanilla0688@rambler.ru

*Кафедра товарознавства в митній справі

Харківський державний університет харчування та торгівлі
вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051

Дана загальна характеристика еламіну та стевіозиду. Описана методика дослідження дисперсного складу пінної структури. Надані результати дослідження пінної структури бісквітного тіста у присутності еламіну та стевіозиду

Ключові слова: бісквіт, дисперсний склад, пінна структура, еламін, стевіозид

Дана общая характеристика эламина и стевियोзида. Описана методика исследования дисперсного состава пенной структуры. Представлены результаты исследования пенной структуры бисквитного теста в присутствии эламина и стевियोзида

Ключевые слова: бисквит, дисперсный состав, пенная структура, эламин, стевियोзид

1. Вступ

Здоров'я людини багато в чому залежать від правильної організації харчування з перших днів життя. Дійсно, нормальний розвиток організму можливий лише в тому випадку, коли він в достатній кількості отримує поживні речовини хорошої якості.

Правильне харчування сприяє підвищенню працездатності людини, забезпечує його довголіття і захищає від захворювань. Для забезпечення раціонального харчування необхідно, щоб до організму надходили потрібні йому поживні речовини, що легко перетравлюються і, збуджують апетит.

Варто змінити характер харчування, зменшити або, навпаки, збільшити кількість необхідних вуглеводів, білків, жирів, вітамінів і мінеральних речовин, погіршити якість продуктів чи порушити режим харчування, як організм неодмінно дасть відповідну реакцію. Вона може виявитися у вигляді різних хворобних відхилень у діяльності нервової чи судинної, травної або ендокринної систем і привести до виснаження, або до ожиріння.

Так дефіцит надходження йоду в організм людини викликає проблеми з серцем і судинами, порушення емоційної стабільності, м'язові болі і проблеми зі

шкірою, тому так важливо підтримувати потрібний рівень цього елемента в організмі. Недостатність йоду може бути різною і проявлятися у вигляді різних симптомів.

2. Аналіз літературних джерел

Всі харчові продукти за калорійністю можна розділити на: висококалорійні, малокалорійні і калорійні. Кондитерські вироби поряд з такими продуктами як рослинні і тваринні жири, відносяться до висококалорійних продуктів. Причому калорійність кондитерських виробів значно перевищує калорійність багатьох інших харчових продуктів. Серед борошняної кондитерської продукції вагоме місце посідають вироби з бісквітного тіста, привабливі споживчі властивості, широкий спектр застосування яких зумовлюють постійний попит на них населення. Бісквіт, як і всі кондитерські вироби відрізняється високою харчовою цінністю завдяки вмісту цукру, жирів і білків. Вони є суттєвими джерелами низькомолекулярних, легкозасвоєваних вуглеводів, які при надмірному надходженні в організм перетворюються на жири. Але надмірне споживання солодкого може викликати ожиріння, про-

блеми зі здоров'ям. Одним з шляхів вирішення цієї проблеми є обмеження вживання вуглеводів з їжею (і, насамперед, за рахунок солодоців, борошняних і кондитерських виробів). Нами було запропоновано зниження калорійності бісквіта за рахунок використання природного підсолонювача неуглеводної природи - стевіозиду. Та збагачення цього виробу йодом за рахунок використання еламіну – екстракту з морської капусти. Еламін задовольняє потребу організму в йоді, що призводить до нормалізації роботи центральної нервової системи, посиленню розумових і фізичних можливостей, поліпшенню асиміляції білка, засвоєнню фосфору, кальцію і заліза, а також активує ряд ферментів, ліквідує вітамінно-мінеральну недостатність; покращує травлення і обмінні процеси в організмі; нормалізує діяльність центральної нервової, серцево-судинної та дихальних систем; зміцнює імунну систему [1].

Збагачення бісквіту добавками веде за собою зміни в рецептурі та процесі виготовлення, тому важливим є дослідження впливу добавок на складові бісквіта та на зміни основних показників якості.

Дослідженнями впливу добавок рослинного походження на пінну систему займалися такі вчені: М.І. Пересічний, Г.В. Дейниченко, В.А. Гнізевич, В.Н. Корзун, О. В. Самохвалова, Н.І. Черевична, Я.О. Білецька, М.Ф. Кравченко.

3. Мета та цілі дослідження

Метою статті є вивчення дисперсного складу пінної структури курячого яйця у присутності еламіну та стевіозиду.

Формування дрібнопористої, добре розпушеної м'якушки бісквіта відбувається завдяки високій збитості яєчно-цукрової маси і тому стабілізація пінної структури цього напівфабрикату є передумовою отримання виробів високої якості.

Піна, як і будь-яка дисперсна система, є агрегативно нестійкою. Нестабільність піни пояснюється наявністю надлишку поверхневої енергії, пропорційної поверхні розділу рідина – газ. Замкнена система, що має надлишок вільної енергії, перебуває в нестійкій рівновазі, тому енергія такої системи завжди зменшується. Цей процес протікає до моменту досягнення мінімального значення вільної енергії, за якого в системі настає рівновага. Якщо така система складається з різних фаз, наприклад рідини та газу, як у пінах, то мінімальне значення вільної енергії, а, відповідно, і поверхні розділу, буде досягнуто тоді, коли вся піна перетвориться в рідину та газ [2-4].

Руйнування піни відбувається в результаті витікання рідини, дифузії газу між пузирчиками та розриву індивідуальних плівок усередині піни. Вплив того або іншого з цих процесів на стійкість піни залежить від багатьох факторів, у тому числі й від складу піноутворювального розчину. Надлишковий тиск у пузирчику піни, відповідно до рівняння Лапласа, обернено пропорційний його діаметру та дорівнює

$$\Delta p = \frac{4 \cdot \alpha}{d}, \quad (1)$$

де α – коефіцієнт поверхневого натягу, H/m ;
 d – діаметр пузирчика, m .

Оскільки піни зі сферичними пузирчиками практично завжди полідисперсні, тиск в них не буде однаковим. Різниця тисків у пузирчиках обумовлює дифузію газу з області високих тисків (менші за розміром пузирчики) в область низьких тисків (більші пузирчики). Швидкість дифузії пропорційна різниці тисків усередині пузирчиків:

$$p_1 - p_2 = \Delta p = 4 \cdot \alpha \cdot \left(\frac{1}{d_1} - \frac{1}{d_2} \right) \text{ за } d_1 < d_2, \quad (2)$$

а також проникності рідких плівок, що розділяють пузирчики різних розмірів.

Дифузія газу приводить до того, що менші пузирчики зменшуються і, зрештою, зникають, а більші пузирчики ростуть. Таким чином, дифузія збільшує полідисперсність пін [5, 6].

Оскільки і еламін, і стевіозид впливають на швидкість дифузії, то необхідно знати ступінь впливу кожного з цих компонентів на дисперсний склад піни.

4. Методи та результати дослідження

Основним методом визначення дисперсного складу пін є метод мікрофотографування. Об'єктом дослідження були піни, отримані із яйця; яйця з додаванням еламіну; яйця з додаванням стевіозиду та яйця з додаванням еламіну та стевіозиду. Піни були отримані методом збивання. Отримували мікрофотографії кожного із зразку піни. Далі за фотографіями була розра-

хована відносна кількість пузирчиків $\frac{N_i}{N}$ (де N – загальна кількість пузирчиків, N_i – кількість пузирчиків з діаметром, що попадає в інтервал від d до $d+a$), які мають діаметр від d до $d+a$, де $a \approx 5 \cdot 10^{-5} m$. Отримані дані були апроксимовані. Апроксимаційна функція являє собою функцію розподілу пузирчиків піни за діаметрами. Максимум функції розподілу відповідає діаметру пузирчика, представники якого найчастіше зустрічаються для даного зразку піни.

Отримані експериментальні дані були апроксимовані функцією виду:

$$f(d) = a_1 \cdot x^{a_2} \cdot e^{a_3 \cdot x}. \quad (3)$$

Функція $f(d)$ представляє собою функцію розподілу пузирчиків піни за діаметрами.

На рис.1 наведені функції розподілу пузирчиків піни за діаметрами для досліджуваних зразків.

З наведених графіків можна розрахувати ширину кожної із ліній на піввисоті. Значення ширини ліній на піввисоті наведені в табл.1.

Ширина лінії характеризує дисперсність піни: чим менша ширина лінії, тим ближча піна до монодисперсної, чим більша – тим ближча піна до полідисперсної. Найближчим до монодисперсної піни є зразок піни із найменшою шириною на піввисоті функції розподілу пузирчиків за діаметрами, тобто зразок із яйця з додаванням стевіозиду (концентрація стевіозиду 0,3%) (крива 3), наступним є – зразок із яйця з додаванням еламіну (концентрація еламіну 1,5%) та стевіозиду (концентрація стевіозиду 0,3%), останнім – зразок із яйця з додаванням еламіну (концентрація

еламіну 1,5%). Піна отримана із яйця має найбільш віддалену від монодисперсної структуру, оскільки ширина функції розподілу пузирчиків за діаметрами на піввисоті найбільша серед досліджуваних зразків.

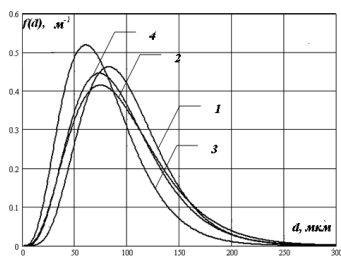


Рис. 1. Функції розподілу пузирчиків піни за діаметрами для зразків: 1 – яйце; 2 – яйце + еламін (концентрація еламіну 1,5%); 3 – яйце + стевіозид (концентрація стевіозиду 0,3%); 4 – яйце + еламін (концентрація еламіну 1,5%) + стевіозид (концентрація стевіозиду 0,3%)

Таблиця 1

Значення ширини ліній на пів висоті

Зразок	Ширина лінії на піввисоті, мкм
яйце	97±4
яйце + еламін (концентрація еламіну 1,5%)	90±4
яйце + стевіозид (концентрація стевіозиду 0,3%)	78±4
яйце + еламін (еламіну 1,5%) + стевіозид (концентрація стевіозиду 0,3%)	85±4

Таким чином, додавання до яєчного білку стевіозиду та еламіну сприяє зменшенню полідисперсності піни.

Середні діаметри пузирчиків для досліджуваних зразків піни розраховувались за формулою:

$$\langle d \rangle = \int x \cdot f(x) dx \quad (4)$$

Також були знайдені найбільш імовірні діаметри для досліджуваних зразків піни, тобто пузирчики, представники якого найчастіше зустрічаються в даному зразку піни. Найбільш імовірні діаметри знаходили наступним чином: знаходили першу похідну від функції розподілення пузирчиків піни за діаметрами (рис.2), а після цього знаходили її корені за допомогою пакету програм MathCad.

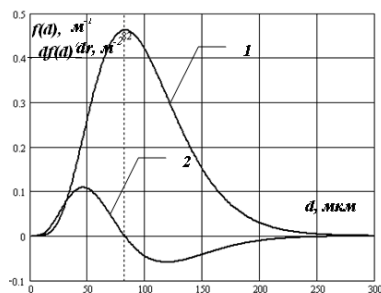


Рис. 2. Функція розподілу пузирчиків піни за діаметрами (1) та перша похідна від неї (2)

Розраховані діаметри наведені на рис.3, а їх значення для досліджуваних зразків представлені в табл. 2.

Таблиця 2

Значення діаметрів досліджуваних зразків

Зразок:	Середній діаметр (<d>), мкм	Найбільш імовірний діаметр (d _{ім}), мкм
яйце	98±4	82±4
яйце + еламін (концентрація еламіну 1,5%)	95±4	74±3
яйце + стевіозид (концентрація стевіозиду 0,3%)	77±3	60±3
яйце + еламін (еламіну 1,5%) + стевіозид (концентрація стевіозиду 0,3%)	91±4	73±3

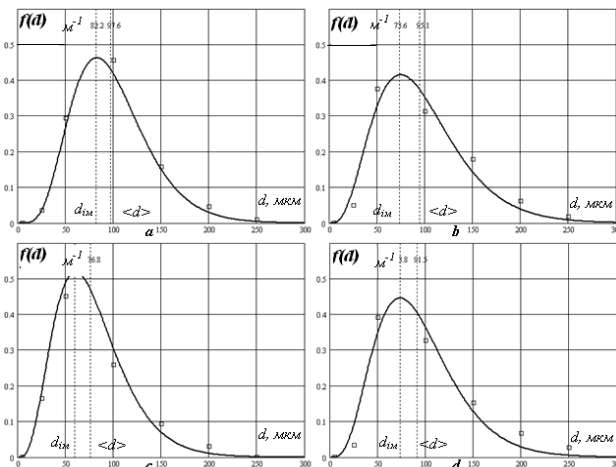


Рис.3. Найбільш імовірні та середні діаметри досліджуваних зразків піни із: а – яйце; б – яйце + еламін (концентрація еламіну 1,5%); с – яйце + стевіозид (концентрація стевіозиду 0,3%); д – яйце + еламін (концентрація еламіну 1,5%) + стевіозид (концентрація стевіозиду 0,3%)

5. Висновки

З наведених результатів видно, що додавання еламіну та, або стевіозиду до яйця сприяє зменшенню найбільш імовірного та середнього діаметру пузирчиків в отримуваних пінах, що є позитивною функціонально-технологічною властивістю піни.

За результатами дослідження можна зробити висновок, що додавання еламіну та стевіозиду до яйця сприяє зменшенню полідисперсності піни та зменшенню найбільш імовірного та середнього діаметру пузирчиків, що сприяє збільшенню стійкості піни та підвищенню їх функціонально-технологічних властивостей.

Література

1. Назаров В. П. Натуральная радиозащитная пищевая добавка из морской капусты – источник макро- и микроэлементов, витаминов и биологически активных веществ / В. П. Назаров, Н. П. Полотай // Актуальные проблемы санаторно-курортной диетотерапии : научн. конф. : [матер.]. – Запорожье, 2007. – С. 19–23.
2. Дерягин Б.В. Теория устойчивости коллоидов и тонких пленок. – М.: Наука, 1986. – 206с.
3. Тихомиров В.К. Пены. Теория и практика их получения и разрушения. М., «Химия», 1975.
4. Канн К.Б. Капиллярная гидродинамика пен. – Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1989. – 167с.
5. Погожих М.І., Пак А.О. Залежність дисперсного складу піни від концентрації піноутворюючих речовин // Обладнання та технології харч. виробництв: Темат. зб. наук пр. / Голов.ред. О.О. Шубін. – Донецьк: ДонДУЕТ, 2006. – Вип.14. – С.196-201.
6. Погожих М.І., Захаренко В.О., Пак А.О. Дослідження процесу витікання рідини з піни, отриманої із розчинів МЦ та NaKMЦ // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: Зб. наук. праць / Редкол.: Черевко О.І. та ін.; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. – Харків, 2007. – Вип. 1 (5). – С. 486-492.

Abstract

Provided information about the relevance of the formation quality of biscuit with elaminom and stevioside in connection with the very common illnesses - diabetes, obesity, lack of iodine. Described the consequences of iodine deficiency for the human body Represented general characteristics of elamin and stevioside. Described a technique to study dispersion of foam structure. Given function of distribution the diameter of the bubbles of foam samples, found the most probable diameter of bubbles for foam samples obtained from eggs with elamin and stevioside. Wit obtained results it is concluded that the addition elamin and stevioside to eggs reduces polydispersity foam and reduce the most probable and the average diameter of the bubbles, which increases the stability of foams and improve their functional and technological properties

Keywords: *sponge cake, dispersed composition, foam structure, elamine, stevioside*