

ВСТАНОВЛЕННЯ ВПЛИВУ ЕКСТРАКТУ ЧОРНОГО ТА ЗЕЛЕНОГО ЧАЮ НА ПІНОУТВОРЮВАЛЬНУ ЗДАТНІСТЬ ЦУКРОВОЇ БІЛКОВО-ЗБИВНОЇ МАСИ

Дорохович А.М., д-р техн. наук, професор, Прилуцька Л.П., аспірант, Бадрук В.В., студент
Національний університет харчових технологій, м. Київ

У статті запропоновано виробництво білково-збивних тортів, тістечок та печива із застосуванням екстрактів чорного та зеленого чаю. Підібрані оптимальні рецептурні композиції для досягнення найкращої піноутворювальної здатності білково-збивного напівфабрикату та органолептичних показників готових виробів. Встановлено вплив температури на процес екстрагування та концентрації екстракту на піноутворювальну здатність.

In this article is suggested the production of albumen-whipped cakes and biscuits with the addition of extracts black and green tea. Optimal recipe compositions were selected for achievement the best foamforming ability of albumen-whipped semifabricate and the best figures of ready-made goods. The temperature influence on process of extraction and concentration of extract upon foamforming ability was determined.

Ключові слова: білково-збивний напівфабрикат, піноутворювальна здатність, екстрагування, піноутворення, відновлення.

Серед широкого асортименту харчових продуктів кондитерські вироби, зокрема печиво, торти та тістечка на основі білково-збивного напівфабрикату, користуються підвищеним попитом у населення.

Основною сировиною при виробництві даних виробів є цукор, що є носієм солодкого смаку та бере участь у процесі піноутворення. В якості піноутворювача при виробництві кондитерських виробів використовують яєчний білок у нативному, замороженому та сухому вигляді. В останні роки підприємства кондитерської промисловості частіше використовують сухий яєчний білок тому, що використання нативного та замороженого білка супроводжується великими труднощами. Використання нативного білка потребує спеціальних приміщень для зберігання та підготовки яєць до виробництва, відділення яєчного білка від жовтка, утилізацію яєчного жовтка. Використання білка у замороженому вигляді потребує спеціального приміщення для його зберігання, обладнання для розморожування. Зберігання сухого білка не потребує великої кількості складських приміщень, та підготовка до виробництва полягає в процесі відновлення його до вмісту сухих речовин нативного білка. Сухий білок є найпростішим у використанні, тому нами була запропонована технологія виробництва білково-збивних виробів із застосуванням сухого яєчного білка.

У попередніх дослідженнях нами були встановлені оптимальні параметри відновлення сухого яєчного білка, що полягають в наступному:

- співвідношення сухого яєчного білка та води становить 1:7,
- рекомендовано проводити процес збивання при температурі 30 °C та при pH=6 [2].

З літературних джерел відомо, що екстракт чорного та зеленого чаю володіє піноутворювальними властивостями [3, 4, 5].

Чай містить (30-50) % з екстрактних, тобто розчинних у воді частин. Зелені чаї містять більше розчинних речовин (40-50 %), а чорні - менше (30-45 %). Дубильні речовини – один з істотних компонентів чаю і чайного настою. Вони становлять 15-30 % чаю і є складною сумішшю більше трьох десятків поліфенольних з'єднань, що складається з таніну і різних (принаймні семи) катехінів, поліфенолів і їх похідних. Як правило, вміст таніну в зеленому чаї значно вищий, ніж у чорних (майже удвічі), бо в зеленому чаї танін знаходиться майже в неокисленому стані, тоді як у чорному байховому чаї до (40-50) % таніну окислено. Ефірні масла є як у зеленому листі, так і в готовому чаї. Тепер встановлено, що ефірних масел в зеленому листі чаю міститься всього лише близько 0,02 %. Істотним компонентом чаю є і алкалоїди. Серед алкалоїдів найвідомішим завжди був і залишається кофеїн або, як його ще називають у складі чаю, теїн. Всупереч поширеній думці, кофеїну значно більше міститься саме в чаї (від 1 до 4 %). Білкові речовини разом з вільними амінокислотами складають від 16 до 25 % чаю. Білками є всі ферменти. Крім того, білки слугують джерелом тих амінокислот, які виникають у процесі переробки чайного листа в готовий чай. У чайному листі присутні головним чином білки, розчинні в лугах, – глутеліни, і у меншій мірі – білки, розчинні у воді, – альбуміни. В процесі переробки листа кількість альбумінів у чаї збільшується на 10 %. Що стосується амінокислот, то їх у чаї виявлено 17, причому природа однієї з них до цих пір не з'ясована. Ферменти, або ензими, містяться в чаї в основному в нерозчинному, зв'язаному стані. Пекти-

нові речовини – це колоїдні речовини зі складним складом. Вміст їх у чаї коливається від 2 до 3 %. У присутності цукрів і кислот вони можуть утворювати драглисті маси – желе. Вуглеводи в чаї містяться різноманітні – від простих цукрів до складних полісахаридів. Чим вищий у чаї відсоток вмісту вуглеводів, тим нижчий його сорт.

У чаї присутній мало не весь алфавіт вітамінів. У ньому є провітамін А – каротин, вітамін В1 (тіамін), вітамін В2 (рибофлавін), вітамін В15 (пантотенова кислота), вітамін РР (нікотинава кислота), вітамін С, вітамін Р (або С2), вітамін К [4, 5, 6].

Провівши огляд літератури, не було знайдено даних щодо впливу екстракту на піноутворювальну здатність, це потребувало проведення комплексу досліджень для встановлення впливу екстракту чорного та зеленого, визначення оптимальної концентрації екстракту та дослідження піноутворювальної здатності на основі яєчного білка відновленого екстрактом чорного (Рис.1) та зеленого чаю (Рис.2).

Для проведення досліджень готували екстракти зеленого та чорного чаю з концентраціями (0,5, 1 та 2) %. Процес збивання здійснювали при кімнатній температурі протягом 40 хв.

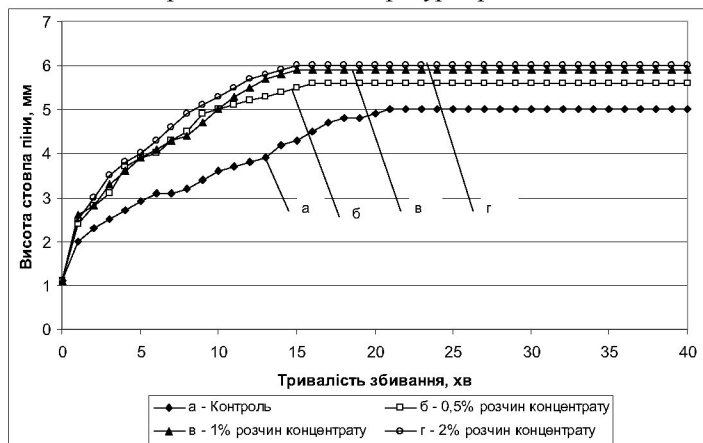


Рис. 1 – Зміна кратності піни відновленого екстрактом чорного чаю яєчного білка в залежності від концентрації екстракту

Аналіз отриманих даних (Рис. 1) показав, що застосування екстракту чорного чаю значно покращує піноутворювальну здатність. При застосуванні 0,5 % розчину екстракту піноутворювальна здатність підвищується на 12 % в порівнянні з контрольним зразком. При подальшому підвищенні концентрації до 1 % зростання ПЗ збільшується на 20 %. Оскільки при подальшому підвищенні концентрації екстракту до 2% висота стовпа піни збільшується незначно на 24 %, а органолептичні показники трохи погіршуються, можна зробити висновок, що оптимальною концентрацією екстракту для досягнення найкращих показників є 1 %.

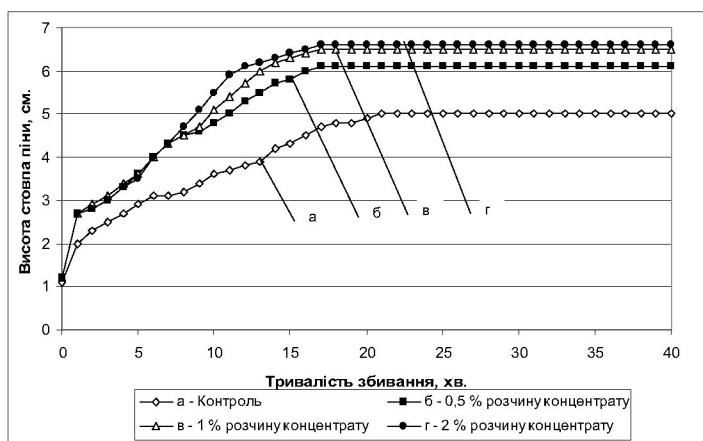


Рис. 2 – Зміна кратності піни відновленого екстрактом зеленого чаю яєчного білка в залежності від концентрації екстракту

Застосування екстракту зеленого чаю (Рис. 2) з концентрацією 0,5 % дозволяє підвищити піноутворювальну здатність на 22 % в порівнянні із контрольним зразком (відновник сухого білка – вода). При подальшому підвищенні концентрації екстракту до 1 % ПЗ підвищується на 30 %, а при підвищенні кон-

центрації екстракту до 2 % ПЗ підвищується на 32 %, тобто значного підвищення ПЗ не спостерігається, а органолептичні показники білково-збивного напівфабрикату погіршуються, тобто оптимальна концентрація екстракту зеленого чаю становить 1 %. Застосування екстракту чорного та зеленого чаю є доцільним при відновленні яєчного білку, оскільки значно покращується піноутворююча здатність, скорочується процес збивання маси та вироби набувають приємного специфічного смаку та гарного кольору.

На Рис. 3 наведена кінетика екстрагування при концентрації чорного та зеленого чаю 1 %. Процес екстрагування проводили таким чином: чорний та зелений чай заливали водою, температура якої становить 90 °С, спостерігаючи при цьому за зміною кількості сухих речовин, при постійному зниженні температури, протягом 120 хв.

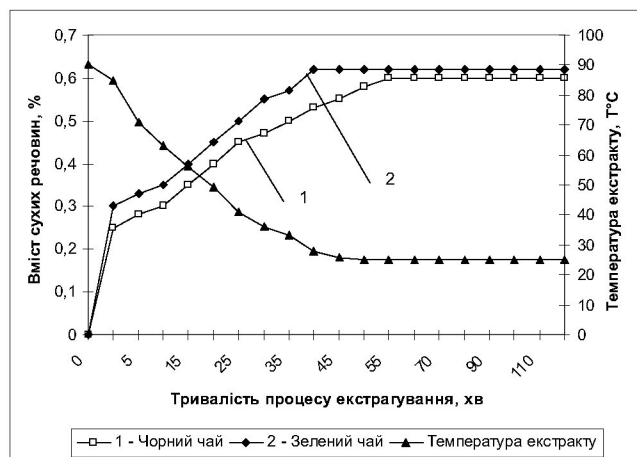


Рис. 3 – Зміна сухих речовин у розчині під час процесу екстрагування чорного та зеленого чаю

З отриманих даних можна зробити висновок, що перехід сухих речовин у розчин здійснюється повільніше в екстракті чорного чаю, максимальна кількість сухих речовин, що перейшли в розчин досягається через 55 хв та становить 0,6 %, в екстракті зеленого чаю максимальна кількість сухих речовин, що перейшли у розчин становить 0,62 %, що досягається через 40 хв.

Відомо, що процес екстрагування залежить від температури. Для визначення впливу температури було проведено процес екстрагування чорного та зеленого чаю при температурі (70, 80, 90) °С (Рис. 4, 5).

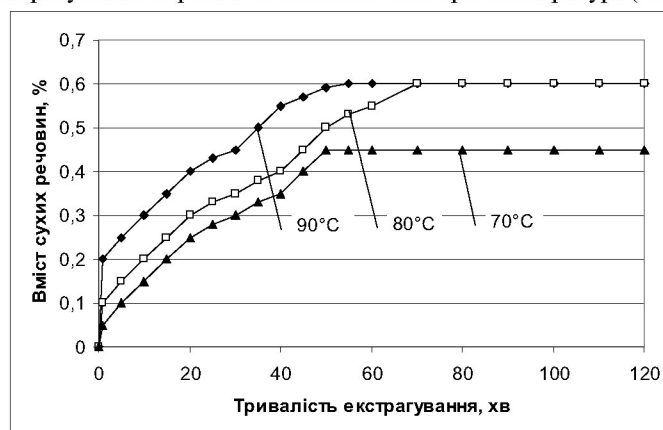


Рис. 4 – Зміна сухих речовин в розчині під час процесу екстрагування чорного чаю при дотриманні постійної температури

Аналіз отриманих даних показав, що при температурі 90 °С максимальна кількість речовин, що переходять у розчин, становить 0,6 %, яка досягається через 55 хв, що значно швидше у порівнянні із зразком, температура якого становить 80 °С, максимальна кількість речовин, що переходять в розчин, становить 0,6 %, яка досягається через 70 хв. У зразкові з температурою 70 °С кількість речовин, які перейшли в розчин, є найменшою і становить 0,45 %.

Така сама закономірність помічена при екстрагуванні зеленого чаю з різницею вмісту сухих речовин, при температурі (90-80) °С становить 0,62 %, а при температурі 70 °С – 0,47 %.

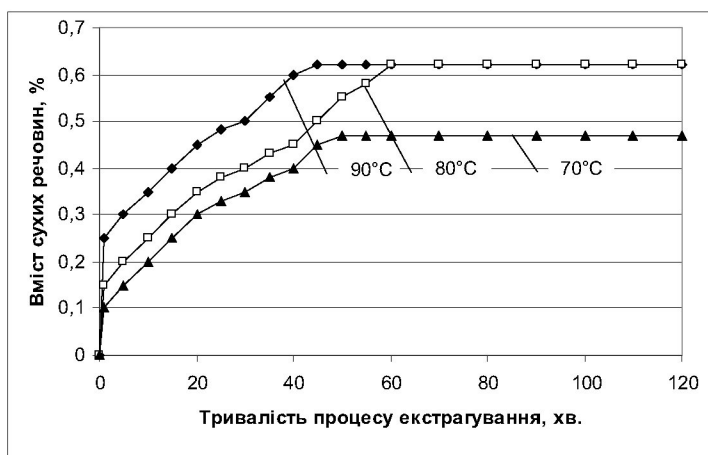


Рис. 5 – Зміна сухих речовин в розчині під час процесу екстрагування зеленого чаю при дотриманні постійної температури

Проаналізувавши отримані дані можна зробити висновок, що процес екстрагування чорного та зеленого чаю доцільно проводити при постійній температурі, що становить 90 °С, подальше зниження температури є недоцільним, оскільки зменшується кількість речовин, які переходять у розчин та швидкість процесу екстрагування.

Поки що точно не встановлено вплив цукру на піноутворювальну здатність білкових розчинів. Для визначення впливу цукру на процес піноутворення яєчного білка, були проведені дослідження в результаті чого було встановлено оптимальне співвідношення цукру та яєчного білку відновленого водою, екстрактом чорного та зеленого чаю, що становить 1:1. При підвищенні концентрації розчину піноутворювальна здатність та стійкість піни, як правило, збільшується, досягаючи максимального значення при критичній концентрації міцелоутворення, далі вона падає з більшою чи меншою швидкістю. Це можна пояснити тим, що при підвищенні концентрації розчину відбувається насичення адсорбційного шару, яке з часом може стати критичним і привести до руйнування пухирцю піни.

Була встановлена стійкість піни досліджуваних зразків, яка не змінюється протягом 120 хв і становить 100 %. Процес піноутворення яєчного білка, відновленого водою, екстрактом чорного та зеленого чаю, зображено на рис. 6.

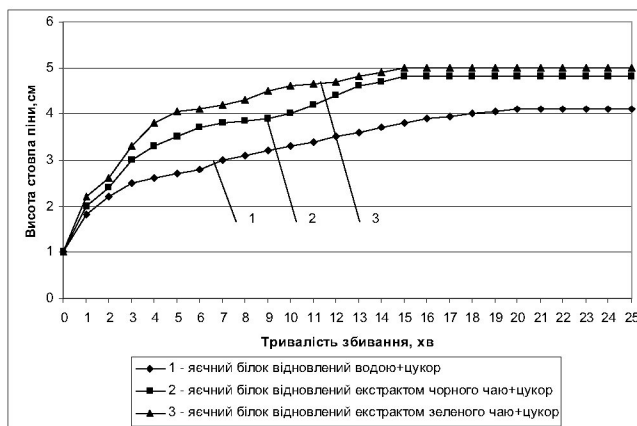


Рис. 6 – Зміна висоти піни в процесі збивання відновленого яєчного білка з цукром

Аналіз отриманих даних показав, що ріст піни відбувається протягом 15 хв, далі висота піни стабілізується, що на 5 хв. менше в порівнянні з контрольним зразком, що складає 20 хв.

Готову збиту масу піддавали формуванню і висушували при температурі 100 °С. Вироби, виготовлені на екстракті чорного та зеленого чаю краще зберігали свою форму та не розтікались у процесі сушіння, на відміну від зразків, виготовлених на відновленому водою яєчному білку.

Висновки

Застосування екстракту зеленого та чорного чаю є доцільним при відновленні сухого яєчного білка, оскільки значно покращує піноутворювальну здатність сухого яєчного білка, скорочує тривалість проце-

су збивання, підвищує стійкість піни, оскільки під час процесу сушіння вироби зберігають свою форму і зовсім не розтікаються, та надає готовим виробам приємного специфічного смаку та гарного кольору.

Література

1. Грячев О.С. Исследование процесса пенообразования белково-сахарных масс с целью его интенсификации и улучшения качества готовых изделий.: Дис. канд. техн. наук. – М., 1978. – 190 с.
2. Наукові праці ОНАХТ
3. www.rosapteki.ru/ ЗЕЛЕНЫЙ ЧАЙ: НАПИТОК ИЛИ ЛЕКАРСТВО?
4. www.tabex.biz/ Зеленый чай. Зеленый чай очень богат витаминами, обладает антимикробным действием, утоляет жажду, укрепляет стенки сосудов, улучшает цвет кожи.
5. www.biolife.com.ua/ Растения – стимуляторы центральной нервной системы (ЦНС).