

Дудкіна Олена Олександрівна, асист., кафедра молекулярної та авангардної гастрономії, Національний університет харчових технологій. Адреса: вул. Володимирська, 68, м. Київ, Україна, 01601. E-mail: busetko@gmail.com

Дудкина Елена Александровна, ассист., кафедра молекулярной и авангардной гастрономии, Национальный университет пищевых технологий. Адрес: ул. Владимирская, 68, г. Киев, Украина, 01601. E-mail: busetko@gmail.com

Dudkina Elena, assistant, Department of Molecular and avant-garde gastronomy, National University of Food Technologies. Address: Vladimir str., 68, Kyiv, Ukraine, 01601. E-mail: busetko@gmail.com

Губенко Станіслава Олегівна, магістрант, кафедра молекулярної та авангардної гастрономії, Національний університет харчових технологій. Адреса: вул. Володимирська, 68, м. Київ, Україна, 01601. E-mail: Gstanislava308@gmail.com

Губенко Станислава Олеговна, магистрант, кафедра молекулярной и авангардной гастрономии, Национальный университет пищевых технологий. Адрес: ул. Владимирская, 68, г. Киев, Украина, 01601. E-mail: Gstanislava308@gmail.com

Gubenko Stanislava, undergraduate, Department of Molecular and avant-garde gastronomy, National University of Food Technologies. Address: Vladimir str., 68, Kyiv, Ukraine, 01601. E-mail: Gstanislava308@gmail.com

*Рекомендовано до публікації проф. Самохваловою О.В.
Отримано 15.03.2015. ХДУХТ, Харків.*

УДК 664.3.032:544.77.051

ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ХАРЧОВИХ ІНГРЕДІЄНТІВ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ НАПІВФАБРИКАТУ ЗБИВНОГО ОЗДОБЛЮВАЛЬНОГО

С.Б. Омельченко, А.Б. Горальчук, О.О. Гринченко

Проведено дослідження впливу харчових інгредієнтів на фізико-хімічні та структурно-механічні властивості оздоблювальних напівфабрикатів на основі рослинної олії, а саме визначено вплив цукровмісної сировини (цукор білий, пудра цукрова, сироп цукровий), жировмісної сировини (масла вершкового), білковмісної сировини (сиру кислomолочного), рН. Досліджено

піноутворюючу здатність, стійкість піни, механічну міцність напівфабрикату збивного оздоблювального залежно від виду та вмісту харчових інгредієнтів, що дозволяє формувати асортимент кремів для кондитерських виробів.

Ключові слова: *оздоблювальний напівфабрикат, піноемультійні системи, піноутворююча здатність, стійкість піни, гранична напруга зсуву.*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПИЩЕВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПОЛУФАБРИКАТА СБИВНОГО ОТДЕЛОЧНОГО

С.Б. Омельченко, А.Б. Горальчук, О.А. Гринченко

Проведены исследования влияния пищевых ингредиентов на физико-химические и структурно-механические свойства отделочных полуфабрикатов на основе растительного масла, а именно определено влияние сахаросодержащего сырья (сахар белый, пудра сахарная, сироп сахарный), жиросодержащего сырья (масла сливочного), белоксодержащего сырья (сыра кисломолочного), рН. Исследована пенообразующая способность, стойкость пены, механическая прочность полуфабриката збивного отделочного в зависимости от вида и содержимого пищевых ингредиентов, которые позволяют формировать ассортимент кремов для кондитерских изделий.

Ключевые слова: *отделочный полуфабрикат, пеноэмульсионные системы, пенообразующая способность, стойкость пены, предельное напряжение сдвига.*

DETERMINATION OF THE IMPACT OF FOOD INGREDIENTS ON QUALITY AERATED SEMI-FINISHING

S. Omelchenko, A. Horalchuk, O. Grinchenko

In this work the influence of food ingredients on physical and chemical and structural and mechanical features of finishing semi-finished products on the basis of vegetable oil is studied, namely the influence of raw materials which include sugar (white sugar, icing sugar, sugar syrup), raw materials which include fat (butter), raw materials which include protein (cottage cheese sour-milk), pH is defined.

Foam-forming ability, stability of foam, mechanical durability of a shaken-up semi-finished product the finishing depending on the look and the content of food ingredients that allows to form a range of creams for confectionery are investigated. It is established that indicators of foam-forming ability, stability of foam, mechanical durability of the system of a shaken-up semi-finished product the for the production of creams differs depending on the type of food ingredients and number of their introduction.

The conducted researches allowed defining the rational content of food ingredients for receiving creams on the basis of the shaken-up semi-finished product. It is defined that rational maintenance of white sugar makes 7...12%, cottage cheese sour-milk to 15%, pH not lower than 5.0.

Keywords: finishing semi-finished product, foam systems, foam capacity, foam stability and technological factors.

Постановка проблеми у загальному вигляді. На сучасному ринку існує широкий спектр кондитерських виробів, а також оздоблювальних напівфабрикатів. Це пов'язано з тим, що кондитерські вироби користуються значним попитом у населення.

Креми як оздоблювальні напівфабрикати одержали найбільш широке поширення під час виробництва кондитерських виробів. Пластичність крему й здатність його сприймати будь-які колірні відтінки дозволяють виконати на ньому рельєфну обробку. Крім поліпшення смаку й надання кондитерським виробам привабливого зовнішнього вигляду, креми містять жири, які знаходяться у вигляді емульсії, а також молочний білок, тому добре засвоюються організмом.

Однак разом із цим креми мають низку істотних недоліків: високу вартість основних рецептурних компонентів, обмежені термін і режими зберігання сировини й готової продукції, складний і нестабільний процес приготування.

У зв'язку із цим собівартість готової продукції значно зростає. Для того, щоб знизити витрати на виробництво, створюються нові технології виробництва кондитерських виробів і оздоблювальних напівфабрикатів. Ці технології спрямовані на заміну дорогої сировини більш дешевою. За впровадження у виробництво нових компонентів, які підвищують якість продукції і дозволяють виключити з виробничого процесу такі стадії, як зберігання і підготовка сировини до виробництва, знижується кількість виробничих площ, енергоємність і трудомісткість виробничого процесу.

У ресторанному господарстві та низці галузей харчової промисловості широко застосовуються піноутворювачі та емульгатори, які формують структурно-механічні властивості готової продукції, поліпшують її органолептичні показники. Застосування для цих цілей натуральної рослинної сировини дозволяє не тільки підвищувати якість і розширювати асортимент харчових продуктів, а й зменшити собівартість продукції [1; 2].

На основі вищевикладеного слід відзначити, що напівфабрикати на основі рослинних олій широко використовуються для одержання кондитерської та десертної продукції. Разом із цим відсутня системна

наукова інформація стосовно використання харчових інгредієнтів, що забезпечують отримання широкого асортименту оздоблювальних напівфабрикатів, інформація розрізнена, а використання харчових інгредієнтів здійснюється, як правило, з огляду лише на органолептичні властивості. Отримання напівфабрикатів збивних на основі рослинних олій для виробництва кремів базується на поверхнево-активних і стабілізуючих властивостях інгредієнтів, що входять до їх складу. Тому метою цієї статті є дослідження впливу цукровмісної, жировмісної, білковмісної сировини на піноутворюючу здатність, стійкість піни та механічну міцність збивного оздоблювального напівфабрикату на основі рослинної олії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Виробництво оздоблювальних піноподібних систем на основі рослинних олій закладено в працях А.Ю. Просекова [1], А.С. Маркова [3], E. Dickinson [4]. Автори описують основні процеси одержання піноемульсійних систем, якими є оздоблювальні напівфабрикати, але наукові та практичні основи одержання піноемульсійних продуктів висвітлені недостатньо. На основі аналітичних досліджень установлено зацікавленість науковців і виробників в оздоблювальних напівфабрикатах на основі рослинних олій, що виявляється в значній кількості розроблених технологій рослинних вершків, а саме: технології спрямовані на регулювання вмісту жирової фази, підвищення харчової та біологічної цінності, рецептурного складу. Проте ці технології не розкривають закономірностей формування асортименту кремів за рахунок введення різних харчових інгредієнтів.

Мета статті – є дослідження впливу харчових інгредієнтів (цукровмісної, білковмісної, жировмісної) на піноутворюючу здатність, стійкість піни та механічну міцність напівфабрикату збивного оздоблювального для розробки асортименту кремів на його основі.

Вклад основного матеріалу дослідження. Нами розроблено технологію виробництва напівфабрикату збивного оздоблювального на основі рослинних олій [5]. Розроблений напівфабрикат характеризується високою піноутворюючою здатністю (ПЗ), стійкістю піни (СП) та механічною міцністю, яка виражається величиною граничної напруги зсуву (ГНЗ), нейтральними органолептичними показниками, що дозволяє використовувати його як основу для виробництва оздоблювальних кремів, що визначає необхідність проведення досліджень із впливу харчових інгредієнтів на ПЗ, СП і механічну міцність оздоблювального напівфабрикату.

Досліджено ПЗ і СП напівфабрикату збивного оздоблювального залежно від виду та вмісту цукровмісної сировини. Визначено раціональний вміст цукровмісної сировини, що забезпечує піноутворюючу здатність і стійкість піни як параметрів, що забезпечують необхідні органолептичні властивості напівфабрикату збивного оздоблювального.

Установлено, що залежність піноутворюючої здатності від вмісту цукру має екстремальний характер із максимумом, що відповідає вмісту цукру 7...12%, ПЗ становить 446 ± 22 (рис. 1, крива $\square \Delta$). Результати дослідження СП показали, що стійкість становить $99 \pm 1\%$. У ході експериментальних досліджень виявлено, що зі збільшенням вмісту цукру збільшується час збивання напівфабрикату збивного. Під час проведення технологічних відпрацювань установлено, що зі збільшенням вмісту цукру білого піноемulsionна система набуває «рваності», покращується чіткість рисунка збитого напівфабрикату.

За умови внесення в напівфабрикат збивний цукрової пудри піноутворююча здатність нижча порівняно із системами, що містять цукор і становить $427 \pm 17\%$ (рис. 1, крива $\square \square$), а стійкість піни, як і у зразках із цукром білим, становить $99 \pm 1\%$.

Для визначення впливу на піноутворюючу здатність цукру у вигляді сиропу досліджували зразки з водою та водою із цукром. Установлено, що ПЗ зразків із водою сягає максимуму в діапазоні $419 \pm 20\%$ (рис. 1, крива $\square \diamond$). Таку поведінку можна пояснити зменшенням в'язкості системи як необхідного чинника стабілізації піни. Піноутворююча здатність напівфабрикату з використанням цукру у вигляді сиропу становить $412 \pm 20\%$ за вмісту сиропу 10%, проте зі збільшенням вмісту сиропу (з вмістом сухих речовин 60%) 15...25% вона зменшується.

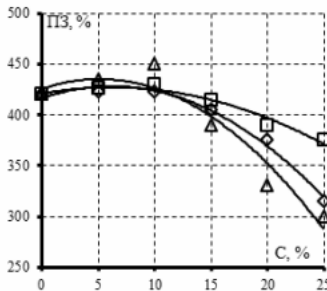


Рис. 1. Піноутворююча здатність напівфабрикату збивного від вмісту: (□) – пудри цукрової; (◇) – сиропу цукрового; (Δ) – цукру білого

Таким чином, встановлено, що піноутворююча здатність напівфабрикату збивного відрізняється залежно від виду цукровмісної сировини та кількості її внесення. Найбільшу піноутворюючу здатність має напівфабрикат збивний із цукром за вмісту 7...12%.

Досліджено ПЗ, СП і механічну міцність напівфабрикату збивного за умови внесення масла вершкового (72,5% жирності) з метою регулювання вмісту жирової фази та органолептичних показників.

Установлено, що за збільшення вмісту в системі масла вершкового з 10 до 50% ПЗ зменшується з $300 \pm 12\%$ до $225 \pm 9\%$ (рис. 2, крива \square \square), що є не раціональним порівняно з контрольним зразком, ПЗ якого становить $450 \pm 18\%$. СП становить $99 \pm 1\%$ для всіх систем. Механічна міцність системи зменшується з $3300 \pm 165\%$ до $2700 \pm 135\%$ (рис. 2, крива \square \diamond).

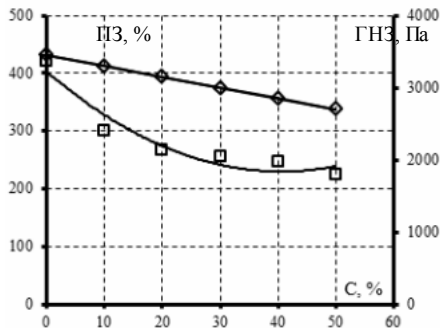


Рис. 2. ПЗ (\square) і ГНЗ (\diamond) напівфабрикату збивного від вмісту масла вершкового

Отже, введення до напівфабрикату збивного масла вершкового є доцільним, оскільки ПЗ та механічна міцність зменшується. Під час технологічних відпрацювань виникало розшарування системи, що диктує необхідність введення жиру у вигляді прямої емульсії, оскільки введення масла вершкового як зворотної емульсії призводить до руйнування піноемульсійної системи.

Досліджено ПЗ, СП і механічну міцність напівфабрикату збивного за умови введення протертого сиру кисломолочного знежиреного. Установлено, що за збільшення вмісту внесеного у напівфабрикат сиру кисломолочного з 5% до 20% ПЗ має лінійну залежність і зменшується з 345 ± 14 до $326 \pm 13\%$ (рис. 3, крива \square \square). СП є максимально сталою і становить $99 \pm 1\%$. Механічна міцність зменшується з $3200 \pm 160\%$ до $2450 \pm 122\%$ (рис. 3, крива \square \diamond).

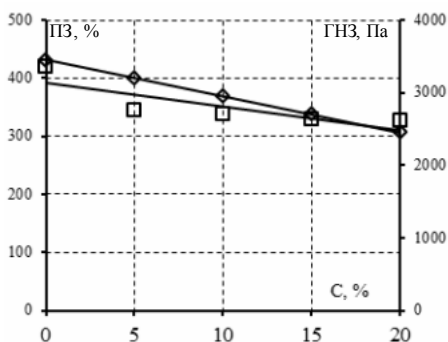


Рис. 3. ПЗ (□) і ГНЗ (◇) напівфабрикату збивного від вмісту сиру кисломолочного знежиреного

Таким чином, на основі одержаних даних та органолептичної оцінки, можна сказати, що введення сиру кисломолочного знежиреного у напівфабрикат збивний можливе в кількості до 15%.

Досліджено ПЗ, СП, механічну міцність напівфабрикату збивного на основі рослинної олії для виробництва крему залежно від величини рН з метою визначення можливого введення, плодкових пюре. Установлено, що рН контрольного зразка напівфабрикату на основі рослинної олії становить 6,4. Попередні дослідження свідчать, що контрольний зразок має ПЗ, що становить $450 \pm 18\%$. Зі зсувом значення рН як у кисле, так і лужне середовище, піноутворююча здатність зменшується порівняно з контрольним зразком (рис. 4, крива □ □). Результати дослідження СП показали, що стійкість є сталою та становить $99 \pm 1\%$ за всіх досліджених значень рН. Механічна міцність характеризується також екстремальною залежністю з максимумом, за величини рН 6,5 та становить $3650 \pm 146\%$ (рис. 4, крива □ ◇).

Проаналізувавши одержані дані величин ПЗ і ГНЗ, можна констатувати можливість введення плодкових пюре, що є джерелом харчових кислот із забезпеченням рН не нижче 5,0.

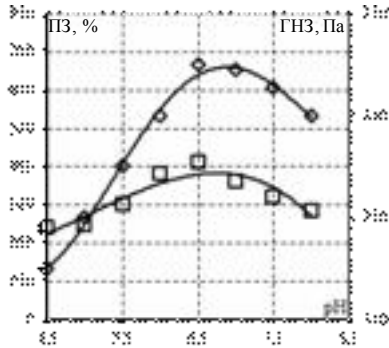


Рис. 4. ПЗ (□) і ГНЗ (◊) напівфабрикату збивного від величини рН

Висновки. Таким чином, установлено, що показники піноутворюючої здатності, стійкості піни, механічної міцності системи напівфабрикату збивного для виробництва кремів відрізняється залежно від виду харчових інгредієнтів і кількості їх внесення. Проведені дослідження дозволили визначити раціональний вміст харчових інгредієнтів для одержання кремів на основі напівфабрикату збивного оздоблювального. Визначено, що раціональний вміст цукру білого становить 7...12%, сиру кисломолочного до 15%, рН не нижче 5,0. Доведено негати́вний вплив масла вершкового, що призводить до руйнування піноемulsionної системи, що передбачає з метою збільшення вмісту жирової фази введення жиру у вигляді прямої емульсії.

Проведені дослідження стали підґрунтям для розробки п'яти асортиментних одиниць кремів на основі напівфабрикату збивного оздоблювального (крем оздоблювальний карамельний, крем оздоблювальний фруктовий, крем оздоблювальний шоколадний, крем оздоблювальний горіховий, крем оздоблювальний сирний).

Список джерел інформації / References

1. Просеков А. Ю. Физико-химические основы получения пищевых продуктов с пенной структурой / А. Ю. Просеков. – Кемерово : Наука, 2001. – 172 с.
Prosekov, A. (2001), *Physical and chemical bases of reception of food with the foam structure* [Fiziko-khimicheskie osnovy polucheniya pishchevykh produktov s pennoy strukturoy], Science, Kemerovo, 172 p.
2. Карасева Н. В. Разработка технологии и товароведная оценка сбивного отделочного полуфабриката на основе растительных сливок с фруктово-ягодными наполнителями : дис... канд. техн. наук : 05.18.15 / Карасева Наталья Васильевна. – Кемерово, 2009. – 148 с.

Karaseva, N.(2009), *Development of technology and assessment tovarovednaja whipped semi-finishing plant-based cream with fruit and berry filling* [Razrabotka tekhnologii i tovarovednaya otsenka sbivnogo otdelochnogo polufabrikata na osnove rastitelnykh slivok s fruktovo-yagodnymi napolniteliami : dis....cand. tehn. sciences], Kemerovo, 148 p.

3. Марков А. С. Разработка и товароведная оценка сбивных отделочных полуфабрикатов на основе растительных сливок, обогащенных витаминами : дис. ... канд. технол. наук : 05.18.15 / Марков Александр Сергеевич. -Кемерово, 2006. –126 с.

Markov, A.(2006), *Development and evaluation of tovarovednaja whipped finishing semifinished products based on herbal cream, enriched with vitamins* [Razrabotka i tovarovednaya otsenka sbivnykh otdelochnykh polufabrikatov na osnove rastitelnykh slivok s, obogashchennykh vitaminami: dis. ... cand. tehnol. sciences], Kemerovo, 126 p.

4. Dickinson, E. (1993), "Competitive adsorption in protein stabilized emulsions containing oil-soluble and water-soluble surfactants" [Konkurentna adsorbtsiya bilka v stabilizovanykh emulsiyakh, shcho mistyat zhytorozchynni i vodorozchinni poverkhnivo-aktyvni rechovyny"], *Food Colloids and Polymers: Stability and Mechanical Properties Chemistry*, London, pp. 312-322.

5. Пат. 106859 Україна, МПК 2006.01 А 23 G 3/52, А 21 D 13/08. Спосіб одержання пластичної кондитерської кремово-збивної маси напівфабрикату / Горальчук А. Б., Омельченко С. Б., Гринченко О. О., Неклеса О. П. ; заявник та патентовласник Харківський державний університет харчування та торгівлі (Україна). – № а 201314677 ; заявл. 16.12.2013 ; опубл. 10.10.14 ; Бюл. № 19. – 6 с.

Horalchuk, A. B., Omelchenko, S. B., Grinchenko, O. A., Neklesa O. P. (2014), *Method for producing plastic pastry cream and churned mass of semi-finished* [Sposib oderzhannya plastychnoyi kondyters'koyi kremovo-zbyvnoyi masy napyfabrykatu], Ukraine, Pat. 106859.

Омельченко Світлана Борисівна, здобувач, кафедра технології харчування, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: 349-45-55, 0662184230; e-mail: gonch_sveta@mail.ru.

Омельченко Светлана Борисовна, соискатель, кафедра технологии питания, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: 349-45-55, 0662184230; e-mail: gonch_sveta@mail.ru.

Omel'chenko Svetlana, applicant, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: 349-45-55, 0662184230; e-mail: gonch_sveta@mail.ru.

Горальчук Андрій Богданович, канд. техн. наук, доц., кафедра технології харчування, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: 0660903807; e-mail: abgora@gmail.com

Горальчук Андрей Богданович, канд. техн. наук, доц., кафедра технології питания, Харьковський державний університет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: 0660903807; e-mail: abgora@gmail.com

Horalchuk Andrii, Candidates of Technical Sciences, Associate Professor, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: 0660903807; e-mail: abgora@gmail.com

Гринченко Ольга Олексіївна, д-р техн. наук, проф., зав. кафедри технології харчування, кафедра технології харчування, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: 0984141579; e-mail: grenol@mail.ru.

Гринченко Ольга Алексеевна, д-р техн. наук, проф., зав. кафедри технології питания, кафедра технології питания, Харьковський державний університет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: 0984141579; e-mail: grenol@mail.ru.

Grinchenko Olga, Doctor of Technical Sciences, Professor, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: 0984141579; e-mail: grenol@mail.ru.

*Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук, проф. В.М. Михайловим.
Отримано 15.03.2015. ХДУХТ, Харків.*