

Наталія Мряченко, Світлана Юрченко

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ПІНОУТВОРЮЮЧУ ЗДАТНІСТЬ ТА СТІЙКІСТЬ ПІНИ СИСТЕМИ «ПШЕНИЧНИЙ КРОХМАЛЬ-ТВІН 20»

Актуальність теми дослідження. У сучасних умовах харчова продукція з пролонгованим терміном зберігання, у т.ч. десертна, користується значним попитом. Проте муси тривалого зберігання не представлені на споживчому ринку харчовою промисловістю і практично відсутні в ЗРГ через нестабільні споживчі характеристики у часі.

Постановка проблеми. Визначено інноваційну стратегію виробництва плодкових та овочевих мусів тривалого зберігання з використанням в їх складі Твін 20 та пшеничного крохмалю, що дозволить розробити нову технологію мусів та реалізувати її в умовах індустріального виробництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Процеси піноутворення в харчовій промисловості відіграють важливу роль, оскільки значна група харчових продуктів має піну структуру. Тому актуальним є розробка наукових принципів регулювання фізико-хімічних та функціональних властивостей пін з метою їх реалізації при виробництві харчової продукції з піноподібною структурою.

Виділення недосліджених частин загальної проблеми. У науковій літературі відсутня інформація про можливість використання крохмалів у складі десертної продукції з піноподібною структурою.

Постановка завдання. Актуальним є визначення впливу рецептурних компонентів та параметрів обробки модельної системи «пшеничний крохмаль-Твін 20» на показники піноутворюючої здатності та стійкості піни.

Викладення основного матеріалу.

Досліджено вплив температури, цукру білого, лимонної кислоти на піноутворюючу здатність та стійкість піни модельної системи «пшеничний крохмаль-Твін 20», яка є базовою основою для реалізації технології мусів з використанням пшеничного крохмалю, що дозволить реалізувати її в умовах індустріального виробництва.

Висновки. Встановлено доцільність використання в рецептурному складі мусів Твін 20 в якості піноутворювача та пшеничного крохмалю, як інгредієнта, що забезпечує їх колоїдну стабільність. Визначено, що збивання рецептурної суміші необхідно здійснювати за температури 60...65 °С з поступовим підвищенням до 85±2 °С. Раціональні концентрації компонентів мусів з використанням пшеничного крохмалю становитимуть: крохмаль пшеничного – 14,0 %, цукру білого – 10,0 %, Твін 20 – 0,25 %.

Ключові слова: пшеничний крохмаль; Твін 20; піноутворююча здатність; стійкість піни; мус.

Постановка проблеми. У сучасних умовах мегаполісу, через надмірну зайнятість населення, харчова продукція з пролонгованим терміном зберігання, у т.ч. десертна, користується значним попитом. Асортимент десертної продукції, що пропонується харчовою промисловістю, значно вужчий за заклади ресторанного господарства (ЗРГ), який є досить різноманітним і постійно оновлюється [1].

Сучасні умови виробництва харчової продукції ставлять нові задачі з удосконалення технології їх отримання та покращення споживчих характеристик. Споживачі дедалі більше вимагають від виробників високих смакових якостей десертної продукції, диктують науковцям напрями розробки нових технологій, які дозволять раціоналізувати харчування українців та зробити його повноцінним.

Аналіз ринку десертної продукції з піноподібною структурою, яка пропонується підприємствами харчової промисловості, показав, що цей сегмент представлений досить вузьким асортиментом, який не задовольняє попит споживачів та диктує необхідність розширення її асортиментного ряду [2]. Слід зазначити, що муси, які є представниками збитої десертної продукції, не представлені на споживчому ринку підприємствами харчової промисловості і практично відсутні в ЗРГ через трудомісткість та багатостадійність технологічного процесу їх виробництва.

Відомо, що основною сировиною для виробництва мусів є плодіві чи ягідні соки та пюре. Вони характеризуються меншою калорійністю в порівнянні з іншими представниками цієї групи, легко засвоюються організмом та містять значну кількість вітамінів за рахунок використання рослинної сировини для їх виробництва [3].

Достовірно відомо, що харчова продукція, яка містить у своєму складі полісахариди, характеризується не тільки зниженим вмістом калорій, а також позитивно впливає на здоров'я людини будь-якого віку [4].

Літературні дані свідчать, що у процесі виробництва десертної продукції з піноподібною структурою, а саме мусів, застосовуються піно- та структуроутворювачі, які формують реологічні властивості готової продукції та забезпечують стабільні показники якості. Застосування для цих цілей сировини рослинного походження дозволяє не тільки покращувати якість і розширювати асортимент харчової продукції, а й раціонально використовувати місцеві ресурси [5].

Таким чином, на підставі проведених досліджень споживчого ринку, їх аналізу та з урахуванням існуючих тенденцій визначено інноваційну стратегію виробництва нового продукту: плодкових та овочевих мусів тривалого зберігання з використанням в їх складі поверхнево-активної речовини (Твін 20) як піноутворювача та пшеничного крохмалю як інгредієнта, що забезпечує їх колоїдну стабільність за рахунок регулювання динамічних фазових переходів крохмальовмісної сировини сумісно з поверхнево-активною речовиною (ПАР). Це дозволить розробити нову технологію мусів та реалізувати її в умовах індустріального виробництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Процеси піноутворення у харчовій промисловості відіграють важливу роль, оскільки значна група харчових продуктів має пінну структуру. Тому актуальним є розробка наукових принципів регулювання фізико-хімічних та функціональних властивостей пін з метою їх реалізації у процесі виробництва харчової продукції з високими органолептичними показниками, харчовою та біологічною цінністю.

У результаті дослідження процесу піноутворення отримані дані не дозволяють встановити закономірності величини піноутворюючої здатності (ПЗ) через значну кількість чинників, що впливають на неї, зокрема стан та вид піноутворювача, його концентрація, величина в'язкості дисперсного середовища, наявність речовин, які підвищують піноутворюючу здатність та стійкість піни (СП) [6].

Важливими характеристиками якості піни є величина піноутворення, а саме у скільки разів збільшується об'єм піни після збивання та стійкість піни – тривалість існування бульбашок газу в піні [7].

Піни – це дисперсні системи, які є термодинамічно нестійкими. Їх утворення супроводжується підвищенням вільної енергії. Надлишкова енергія викликає мимовільні процеси, які призводять до зменшення дисперсності і руйнування піни. Тому необхідною умовою піноутворення є така: один з розчинених компонентів має бути поверхнево активним, пінні плівки повинні характеризуватися поверхневою пружністю, яка повинна виявлятися протягом всього часу розтягування і відновлення плівки. Щоб пінна плівка мала пружність, піноутворювач не повинен дифундувати з плівки до знов виникаючої поверхні, раніше ніж плівка повернеться в початковий стан. Чинником, який здійснює суттєвий вплив на час життя піни, є в'язкість рідини. Природно, що дуже в'язким пінам притаманна підвищена стійкість [8].

Стійкість піни залежить від типу і концентрації поверхнево активних речовин, хімічного складу, складу і кількості дисперсної фази, способу піноутворення та термодинамічних параметрів стану пінної системи. Усі ці фактори визначають структуру і властивості плівкового каркасу піни [7].

Однією з умов утворення стабільної пінної структури є необхідність зменшення поверхневого натягу рідини, яке досягається введенням ПАР. Ці речовини часто виявляють суміжні функціональні властивості піноутворювачів, стабілізаторів та емульгаторів і знаходять використання в технологіях харчової продукції зі збитою структурою.

На сьогодні існує широкий асортимент ПАР, призначених для виробництва харчової продукції. Найчастіше застосовують неіоногенні ПАР – гліцериди жирних кислот та їх ефіри, моно- і дигліцериди жирних кислот, ефіри полігліцерину і жирних кислот та їх суміші [9].

Одним із обов'язкових інгредієнтів десертної продукції є цукор, який проявляє виражені дегідратаційні властивості, що зумовлює дослідження його впливу на піноутворюючу здатність. Відомо, що цукор негативно впливає на поверхнево активні речовини, зокрема підвищує поверхневий натяг, зменшує міцність міжадсорбційних шарів, діє як дегідрататор на білки [6]. Сахароза є структуроутворювачем, тому зміна кількості цього інгредієнта буде впливати на стан пінної структури та процес її утворення, тобто впливатиме на піноутворювальну здатність системи [10].

Основними фізико-хімічними процесами під час виробництва харчової продукції з пінною структурою є піно- та драглеутворення, причому вони реалізуються строго послідовно з метою досягнення високої стабільності структури та якості готової продукції. Керуючи швидкістю піноутворення та однорідністю дисперсності повітряних бульбашок можна отримати піноподібну структуру. Стійкість піни досягається за допомогою драглеутворення дисперсійного середовища, за умов якого стабілізуються пружно-еластичні властивості пінних плівок [4].

Процес піноутворення складний за сумісного впливу фізико-хімічних, механічних та інших факторів. При заміні цукру на патоку піноутворююча здатність білка підвищується. До складу патоки входять декстрини, що володіють властивостями поверхнево активних речовин. Крім того, патока значно підвищує в'язкість пінних плівок і уповільнює відтік рідини з піни [11].

Значна частина харчової продукції з рослинними добавками характеризується пінною або емульсійною структурою, яка разом з іншими інгредієнтами рецептури визначає високі органолептичні переваги і підвищений попит на них споживачів. Володіючи поверхнево активними властивостями, рослинні добавки здійснюють свій внесок у формування структури вищезазначеної групи продукції. При цьому вивчення властивостей рослинних добавок пов'язують, насамперед, з їх зміною під дією різних технологічних факторів. Важливими технологічними факторами, що мають місце у процесі виробництва харчової продукції з пінною або емульсійною структурою, є температура, наявність та природа піноутворювача, присутність у харчовій системі цукру та харчових кислот [12].

Таким чином, виробництво десертної продукції з піноподібною структурою пролонгованого терміну зберігання дозволить розширити асортимент цієї групи, який виробляється підприємствами харчової промисловості та задовольнити потреби споживачів.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. У літературних джерелах є достатньо інформації про вплив технологічних факторів (концентрації, виду та природи піноутворювачів, наявності ПАР, сахарози, солей, величини рН, температури) на піноутворюючу здатність та стійкість піни білкових систем, стабілізація яких досягається за рахунок технологічного впливу (теплова чи холодильна обробка). Також відомо, що як структуроутворювачі десертної продукції з піноподібною структурою найчастіше використовують желатин та манну крупу, які мають певні недоліки.

У науковій літературі відсутня інформація про можливість використання крохмалів у складі десертної продукції з піноподібною структурою.

З урахуванням проведених досліджень та інноваційного задуму розробки нової продукції – плодівих та овочевих мусів пролонгованого терміну зберігання нами підтверджено доцільність використання ПАР (Твін 20) сумісно з пшеничним крохмалем як структуроутворювача системи, який за рахунок динамічних фазових переходів за теплової обробки забезпечує необхідну в'язкість.

З урахуванням вищезазначеного актуальним є проведення експериментальних досліджень щодо визначення впливу рецептурних компонентів та параметрів обробки мо-

дельної системи «пшеничний крохмаль-Твін 20» на показники піноутворюючої здатності та стійкості піни.

Мета статті. Дослідити вплив технологічних факторів (температури, цукру, величини рН) на піноутворюючу здатність та стійкість піни модельної системи «пшеничний крохмаль-Твін 20», яка є базовою основою для реалізації технології мусів з використанням пшеничного крохмалю, що дозволить реалізувати її в умовах індустріального виробництва.

Виклад основного матеріалу. Проведеними попередніми дослідженнями встановлено доцільність використання Твін 20 як піноутворювача для реалізації технології мусів, однак його показники стійкості піни є недостатніми. Тому як структуроутворювач пінної системи нами було обрано пшеничний крохмаль, який буде забезпечувати стабільну структуру мусу в часі.

Обґрунтування вмісту пшеничного крохмалю, який виконує роль стабілізатора харчової системи, необхідно здійснювати з урахуванням температури обробки рецептурної суміші, від якої залежать в'язкісні характеристики системи на різних етапах технологічного процесу.

Для виявлення закономірностей впливу параметрів теплової обробки на властивості піноподібних систем з використанням пшеничного крохмалю досліджено піноутворюючу здатність та стійкість піни модельних систем «пшеничний крохмаль – Твін 20» за різних температур обробки. З літературних джерел відомо, що температура клейстеризації пшеничного крохмалю знаходиться в межах 60 °С (початкова)...80 °С (кінцева), саме тому в цьому температурному інтервалі були здійснені дослідження (рис. 1-4).

Встановлено, що за температури обробки 60 °С (рис. 1) спостерігається збільшення показників ПЗ та СП модельних систем залежно від концентрації Твін 20. Найвищі значення ПЗ характерні для систем, які містять 6,0...12,0 % крохмалю та 0,3 % ПАР та зазначені в межах 365...380 %. Найкращим значенням СП (83 %) характеризується система з концентрацією Твін 20 0,3 % за максимального вмісту крохмалю, який становить 14,0 %.

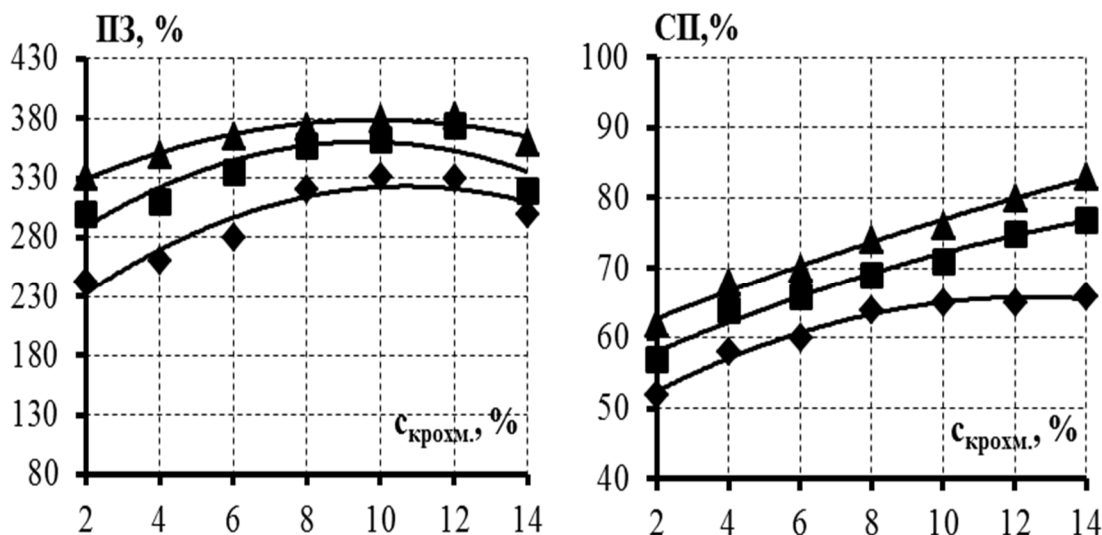


Рис. 1. Піноутворююча здатність та стійкість піни Твін 20 за температури 60 °С від концентрації крохмалю за концентрації ПАР, %:
 ◆ – 0,1; ■ – 0,2; ▲ – 0,3

З рис. 2 видно, що за температури обробки 70 °С спостерігається зменшення показників ПЗ та підвищення значень СП. Найкращою ПЗ характеризується модельна система з крохмалем концентрацією 6,0 %, значення показника якої становить 370 % за концентрації ПАР 0,3 %. Найвищий показник СП спостерігається для модельної системи з ПАР концентрацією 0,3 % та крохмалю – 12,0 %, значення якого знаходиться на рівні 95 %.

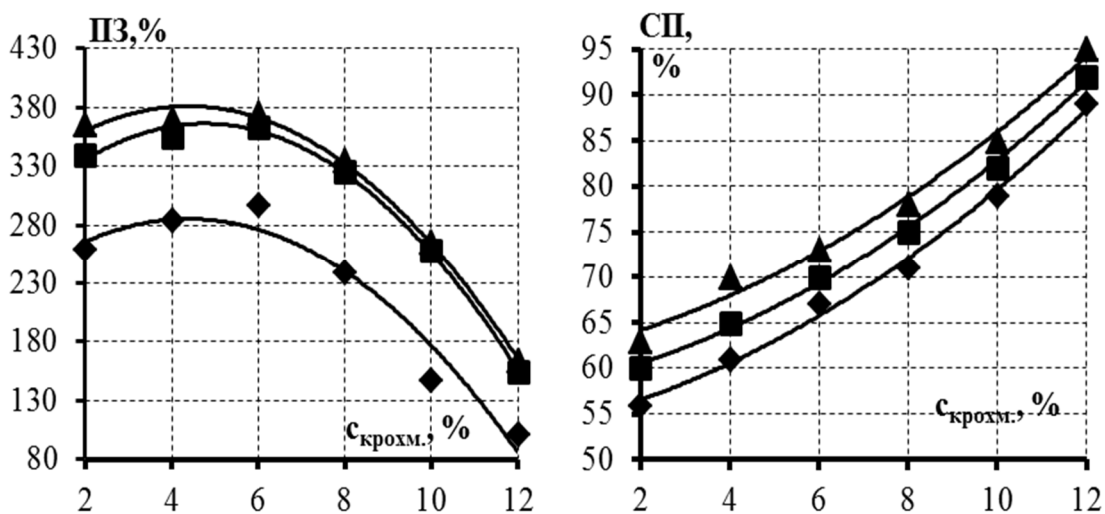


Рис. 2. Піноутворююча здатність та стійкість піни Твін 20 за температури 70 °С від концентрації крохмалю за концентрації ПАР, %:
 ◆ – 0,1; ■ – 0,2; ▲ – 0,3

Встановлено, що за температури обробки 80 °С (рис. 3) спостерігається зниження показників ПЗ та підвищення значень СП за рахунок процесу клейстеризації крохмалю. Найкращими показниками ПЗ характеризуються системи з концентрацією крохмалю у діапазоні 4,0...6,0 % за концентрації ПАР 0,3 %, значення яких знаходяться на рівні 380...325 %. Найвище значення СП характерне для систем з ПАР концентрацією 0,3 %, яке залежно від концентрації крохмалю в системі (2,0...10,0 %) знаходиться в діапазоні 75...100 %.

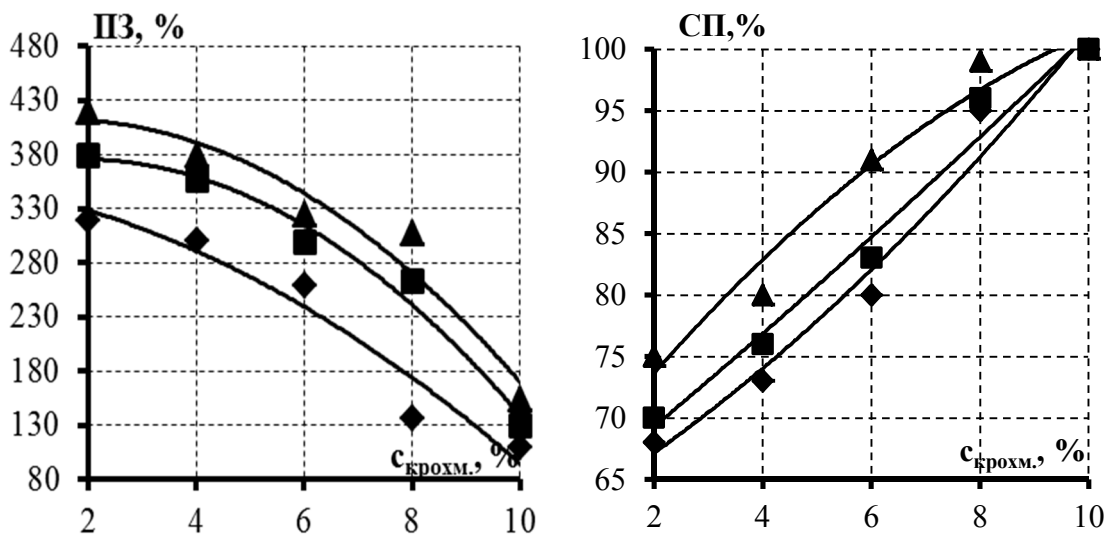


Рис. 3. Піноутворююча здатність та стійкість піни Твін 20 за температури 80 °С від концентрації крохмалю за концентрації ПАР, %:
 ◆ – 0,1; ■ – 0,2; ▲ – 0,3

З рис. 4 видно, що підвищення температури обробки модельних систем сприяє збільшенню в'язкості, що, у свою чергу, призводить до зменшення ПЗ, але збільшення показників СП. Встановлено, що за температури обробки 60 °С, тобто на початку клейстеризації, коли ще відсутній значний приріст в'язкості при збільшенні концентрації крохмалю в системі, спостерігаються найвищі показники ПЗ на рівні 330...380 %, в той час як пока-

зники СП становлять 60...80 %. Це пояснюється колоїдною нестабільністю, оскільки в системі переважають крохмальні зерна, які не в змозі утримати структуру, а навпаки сприяють її руйнуванню. Стійкість піни, що близька до 100 %, характерна для систем, які містять 8,0...14,0 % крохмалю за температури обробки 80, 90 °С та 12,0 % крохмалю за температури обробки 70 °С. Піноутворююча здатність для систем з концентрацією крохмалю 6,0 % становила 250...285 %, для 8,0 % крохмалю – 160...250 %. Модельні системи, в яких концентрація крохмалю становила 12,0 %, взагалі не збивалися за температури обробки 80, 90 °С, а за 70 °С показники ПЗ характеризувалися на рівні 160 %, які є недостатніми для реалізації технології мусів з використанням пшеничного крохмалю.

Отримані дані дозволяють констатувати, що використання крохмалю з різними концентраціями сприяє підвищенню показників СП. Це пояснюється фазовими переходами пшеничного крохмалю сумісно з ПАР, що дозволяє отримати модельні системи підвищеної в'язкості, які є стабільними у часі.

З метою адаптації обраної модельної системи до реальних технологічних умов було досліджено вплив цукру білого у концентрації 10,0 % та лимонної кислоти у концентрації 1,0 % на модельну систему «пшеничний крохмаль-Твін 20» залежно від температури обробки.

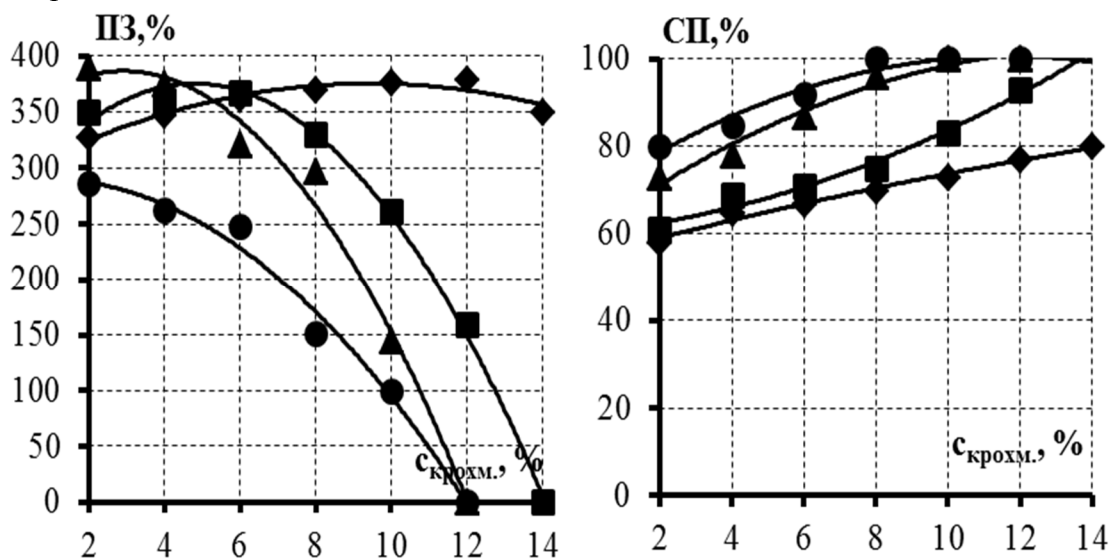


Рис. 4. Піноутворююча здатність та стійкість піни модельних систем «пшеничний крохмаль – Твін 20 (0,25 %)» від концентрації крохмалю за температури обробки, °С: ◆ – 60; ■ – 70; ▲ – 80; ● – 90

На рис. 5 представлено результати експериментальних досліджень з визначення показників ПЗ та СП модельної системи «пшеничний крохмаль-Твін 20» за концентрації 6,0 % крохмалю та 0,25 % Твін 20, оскільки саме за такої концентрації крохмалю система характеризується високими показниками з ПЗ (370 %) та СП (73 %).

З рис. 5 видно, що присутність цукру білого в модельній системі сприяє зменшенню показника ПЗ з 330 % до 320 % в діапазоні температур 60...80 °С порівняно з аналогом (без цукру), значення якого знаходяться на рівні 360...330 %. Лимонна кислота також здійснює негативний вплив на ПЗ модельної системи, сумісна дія якої з цукром призводить до отримання показників ПЗ на рівні 276...250 %.

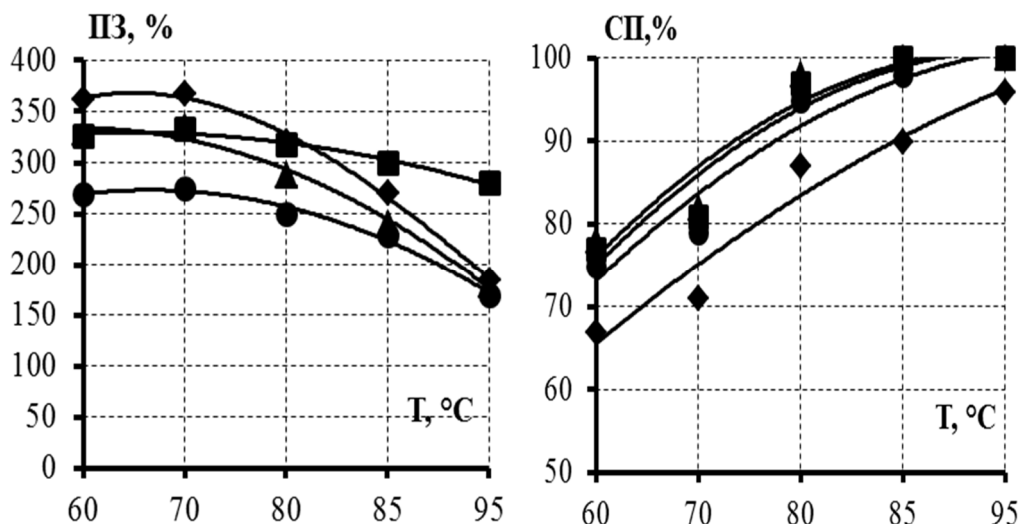


Рис. 5. Піноутворююча здатність та стійкість піни модельних систем «пшеничний крохмаль - Твін 20» за температури обробки від концентрації, %: цукру білого ◆ – 0, ■ – 10,0; лимонної кислоти ▲ – 1,0; ● – цукру білого та лимонної кислоти

Дослідження СП вищезазначеної модельної системи свідчить про позитивний вплив цукру білого та лимонної кислоти на показники СП, які вже за температури обробки 85 °C становлять 100 %.

Проведені експериментальні дослідження довели можливість сумісного використання Твін 20 разом з пшеничним крохмалем, які виконують роль піноутворювача та стабілізатора системи. Це стало можливо завдяки унікальній властивості крохмалю за гідротермообробки утворювати колоїдні дисперсії (клейстер) під впливом певних температур. За цих умов ступінь гідратації крохмальних дисперсій різний, тобто за знижених температур (60...65 °C) 14,0 % крохмальна дисперсія характеризується показниками ПЗ на рівні 6,0 %, що дозволяє реалізувати технологію мусів з використанням пшеничного крохмалю. З метою стабілізації пінної системи необхідно здійснити її додаткове нагрівання до температури 85±2 °C, що призведе до клейстеризації решти крохмалю з досягненням ефекту концентраційної стабілізації піни. За цих умов технологічний процес є неперервним, дозволяє реалізувати його в умовах індустріального виробництва та отримати продукцію стабільної якості з пролонгованим терміном зберігання.

Висновки і пропозиції. Встановлено доцільність використання пшеничного крохмалю сумісно з Твін 20 як структуроутворювача системи, який за рахунок динамічних фазових переходів при тепловій обробці забезпечує сталі показники стійкості піни. Визначено, що збивання рецептурної суміші необхідно здійснювати за температури 60...65 °C, що забезпечить максимальні показники піноутворюючої здатності з поступовим підвищенням до 85±2 °C з метою забезпечення значень стійкості піни на рівні 100 %. Рациональні концентрації компонентів мусів з використанням пшеничного крохмалю становитимуть: крохмалю пшеничного – 14,0 %, цукру білого – 10,0 %, Твін 20 – 0,25 %.

Список використаних джерел

1. Тележенко Л. М. Вплив швидкості і умов заморожування на динаміку фенольного комплексу десертів / Л. М. Тележенко, Ю. Г. Паскал // Наукові праці [Одеської національної академії харчових технологій]. – 2009. – Вип. 36, т. 2. – С. 21–25.
2. Кондратюк Н. В. Наукове обґрунтування використання капсульних продуктів із про біотичними властивостями у складі збивної десертної продукції / Н. В. Кондратюк // Наукові праці [Одеської національної академії харчових технологій]. – 2011. – Вип. 40, т. 2. – С. 191–196.

3. Айрапетян А. В. Технологія мусу покращеної біологічної цінності / А.В. Айрапетян, Г. В. Браженко // Інтегральна роль науки та освіти у міжнародному розподілі праці : збірник статей магістрів, аспірантів, молодих учених. – Х. : ХТЕІ КНТЕУ, 2012. – Ч. 1. – С 10–15.
4. Степанова Т. М. Вплив сахарози на структурно-механічні властивості системи на основі «напівфабрикату драгле утворюючого для желейних виробів» / Т. М. Степанова, Н. В. Кондратиук, Є. П. Пивоваров // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2015. – № 3/10 (75). – С. 49–54.
5. Ляхова А. В. Маркетингове дослідження ринку виробництва десертів з пінною структурою / А. В. Ляхова // Інтегральна роль науки та освіти у міжнародному розподілі праці: Збірник статей магістрів, аспірантів, молодих вчених. – Х. : ХТЕІ КНТЕУ, 2012. – Ч. 1. – С. 321–326.
6. Сабадош Г. О. Вплив факторів на піноутворення в технології молочних десертів з використанням карагану / Г. О. Сабадош // Вісник НТУ «ХП». – 2016. – № 29 (1209). – С. 49–54.
7. Самойленко І. П. Властивості модифікованих крохмалів та їх вплив на фізико-хімічні параметри емульсійних систем / І. П. Самойленко, І. Л. Корецька., Є. І. Ковалевська // Ukrainian Food Journal. – 2012. – V.1, Is. 1. – С. 30–33.
8. Єфремова О. С. Обґрунтування використання поверхнево-активних речовин у технології рослинних вершків / О. С. Єфремова, А. Б. Горальчук, П. П. Пивоваров // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. пр. / Харків. держ. ун-т харч. та торг. – Х. : ХДУХТ, 2010. – Вип. 1 (11). – С. 123–131.
9. Дослідження впливу поверхнево-активних речовин на піноутворюючу здатність білка / С. С. Шкабура, О. С. Кобець, О. В. Арпуль, В. Ф. Доценко // Актуальні задачі сучасних технологій : матеріали IV Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів (25-26 листопада 2015 р. Тернопіль). – Тернопіль, 2015. – С. 162–163.
10. Гніцевич В. А. Обґрунтування параметрів виробництва збивних десертів на основі напівфабрикату з топінамбура та кизилю / В. А. Гніцевич, О. О. Васильєва // Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. – 2015. – № 1 (73). – С. 11–17.
11. Суфле пониженої сахароемкості / Г. О. Магомедов, Л. А. Лобосова, М. Г. Магомедов, И. Г. Барсукова // Вестник ВГУИТ. – 2014. – № 2. – С. 108–111.
12. Артемова Е. Н. Использование метода математического планирования эксперимента при исследовании пенообразующих и эмульгирующих свойств овощных соков / Е. Н. Артемова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2011. – № 6(11). – С. 10–13.

References

1. Telezhenko, L.M., Paskal, Yu.H. (2009). Vplyv shvydkosti i umov zamorozhuvannia na dynamiku fenolnoho kompleksu desertiv [The impact velocity and freezing conditions on the dynamics of the phenolic complex desserts]. *Naukovi pratsi Odeskoi natsionalnoi akademii kharchovykh tekhnologii – Proceedings Odessa National Academy of Food Technologies*, vol. 2, issue 36, pp. 21–25 (in Ukrainian).
2. Kondratiuk, N. V. (2011). Naukove obgruntuvannia vykorystannia kapsulnykh produktiv iz pro biotychnymy vlastyvoistyamy u skladi zbyvnoi desertnoi produktsii [Scientific justification capsule products with probiotic properties consisting churned dessert products]. *Naukovi pratsi Odeskoi natsionalnoi akademii kharchovykh tekhnologii – Proceedings Odessa National Academy of Food Technologies*, vol. 2, issue 40, pp. 191-196 (in Ukrainian).
3. Airapetian, A.V., Brazhenko, H. V. (2012). Tekhnolohiia musu pokrashchenoi biolohichnoi tsinnosti [The technology of mousse an improved of biological value]. *Intehralna rol nauky ta osvity u mizhnarodnomu rozpodili pratsi: zbirnyk statei mahistriv, aspirantiv, molodykh vchenykh – The integral role of science and education in the international division of labor: Collection of articles masters, graduate students, young scientists*, vol. 1, pp. 10–15 (in Ukrainian).
4. Stepanova, T.M., Kondratiuk, N.V., Pyvovarov Ye.P. (2015). Vplyv sakharozy na strukturno-mekhanichni vlastyvoisty systemy na osnovi «napivfabrykatu drahle utvoriuiuchoho dlia zheleinykh vyrobiv» [Influence of sucrose on structural and mechanical properties systems based on «jelly forming semi-finished products for jelly products»]. *Skhidno-Yevropeiskyi zhurnal peredovykh tekhnologii – Eastern-European journal of enterprise technologies*, vol. 3, no. 10 (75), pp. 49–54 (in Ukrainian).
5. Liakhova, A.V. (2012). Marketynhove doslidzhennia rynku vyrobnytstva desertiv z pinnoi strukturoiu [Marketing research desserts production of foam structure]. *Intehralna rol nauky ta osvity*

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

u mizhnarodnomu rozpodili pratsi: Zbirnyk statei mahistriv, aspirantiv, molodykh vchenykh – The integral role of science and education in the international division of labor: Collection of articles masters, graduate students, young scientists, vol. 1, pp. 321–326 (in Ukrainian).

6. Sabadosh, H. O. (2016). Vplyv faktoriv na pinoutvorennia v tekhnologii molochnykh desertiv z vykorystanniam karahinanu [The influence of factors on the foaming technology of milk desserts using carrageenan]. *Visnyk NTU «KhPI» – Bulletin of National Technical University «KhPI»*, no. 29 (1209), pp. 49–54 (in Ukrainian).

7. Samoilenko, I.P., Koretska, I.L., Kovalevska, Ye.I. (2012). Vlastyivosti modyfikovanykh krokhmaliv ta yikh vplyv na fizyko-khimichni parametry emulsiynykh system [Properties of the modified starches and their influence on physical and chemical parameters of emulsive systems]. *Ukrainian Food Journal*, vol. 1, issue 1, pp. 30–33 (in Ukrainian).

8. Yefremova, O.S., Horalchuk, A.B., Pyvovarov, P.P. (2010). Obgruntuvannia vykorystannia pov-erkhnevo-aktyvnykh rehovyn u tekhnologii roslynnykh vershkiv [Justification use of surfactants in the technology of vegetable cream]. *Prohresyvni tekhnika ta tekhnologii kharchovykh vyrobnytstv restoranoho hospodarstva i torhivli: zb. nauk. pr. – Progressive technique and technologies of food production enterprises, catering business and trade: col. scient. works*, vol. 1(11), pp. 123–131 (in Ukrainian).

9. Shkabura, S.S., Kobets, O.S., Arpul, O.V., Dotsenko, V.F. (2015). Doslidzhennia vplyvu pov-erkhnevo-aktyvnykh rehovyn na pinoutvoriuvachu zdatnist bilka [The influence of surfactants in foaming ability of protein]. *Aktualni zadachi suchasnykh tekhnologii: Materialy IV Mizhnarodnoi naukovy-tekhnichnoi konferentsii molodykh uchenykh ta studentiv – Recent problems of modern technology: Proceedings IV International scientific conference of young scientists and students* (Ternopil, November 25–26, 2015). Ternopil, pp. 162–163 (in Ukrainian).

10. Hnitsevykh, V.A., Vasylieva, O.O. (2015). Obgruntuvannia parametriv vyrobnytstva zbyvnykh desertiv na osnovi napivfabrykatu z topinambura ta kyzyly [Justification production parameters whipped dessert on the basis of semi products made of jerusalem artichoke and dogwood]. *Naukovyi visnyk Poltavskoho universytetu ekonomiky i torhivli – Scientific Bulletin of Poltava University of Economics and Trade*, no. 1 (73), pp. 11–17 (in Ukrainian).

11. Magomedov, G.O., Lobosova, L.A., Magomedov, M.G., Barsukova, I.G. (2014). Sufle ponizhennoi sakharoemkosti [Souffle with reduced amount of sugar]. *Vestnik VGUIT – Bulletin of Voronezh State University of Engineering Technologies*, no. 2, pp. 108–111 (in Russian).

12. Artemova, E. N. (2011) Ispolzovanie metoda matematicheskogo planirovaniia eksperimenta pri issledovanii penoobrazuiushchikh i emulgiruiushchikh svoistv ovoshchnykh sokov [The use of a method of mathematical planning of experiment in the study of blowing and emulsifying properties of vegetable juices]. *Tekhnologiya i tovarovedenie innovatsionnykh pishchevykh produktov – Technology and the study of merchandise of innovative foodstuffs*, no. 6 (11), pp. 10–13 (in Russian).

Nataliia Mriachenko, Svitlana Iurchenko

STUDY OF TECHNOLOGICAL FACTORS IMPACT ON FOAMING ABILITY AND FOAM STABILITY OF “WHEAT STARCH-TWEEN 20” SYSTEM

Urgency of the research. Food products with prolonged shelf life, including desserts, are in great demand in modern conditions. However, long-term storage mousses are not represented in the consumer market by the food industry and are almost absent in restaurant industry enterprises because of unstable consumer characteristics in time.

Target setting. Innovative strategy of production of fruit and vegetable long-term storage mousses using Tween 20 and wheat starch in their composition was defined, which will allow to develop new mousse technology and to implement it in terms of industrial production.

Actual scientific researches and issues analysis. Foaming processes play an important role in food industry because the large group of food has foamy structure. So the development of scientific principles of physicochemical and functional properties of foams regulating for their implementation in the production of food with foamy structure is actual.

Uninvestigated parts of general matters defining. In the scientific literature there is no information about the possibility of using starches in the composition of dessert products with spumy structure.

The research objective. The determination of the influence of recipe ingredients and processing parameters of model system “wheat starch-Tween 20” on the foaming ability and foam stability indicators is actual.

The statement of basic materials. The influence of temperature, white sugar, citric acid on foaming ability and foam stability of model system “wheat starch-Tween 20”, which is the basic foundation for the realization of mousses technology using wheat starch, was investigated, that will allow to implement it in terms of industrial production.

Conclusions. *The expediency of use of Tween 20 as a foamer and wheat starch as an ingredient, which ensures their colloidal stability, in mousses recipe composition is determined. It was determined that recipe mixture whipping should be carried out at a temperature of 60 ... 65 °C with a gradual increase to 85 ± 2 °C. There will be such rational concentrations of components of mousses using wheat starch as: wheat starch - 14.0%, white sugar – 10.0%, Tween 20 - 0.25%.*

Key words: *wheat starch; Tween 20; foaming ability; foam stability; mousse.*

Наталія Мряченко, Светлана Юрченко

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПЕНООБРАЗУЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ И СТОЙКОСТЬ ПЕНЫ СИСТЕМЫ «ПШЕНИЧНЫЙ КРАХМАЛ-ТВИН 20»

Современные условия производства пищевой продукции ставят новые задачи по совершенствованию технологии их получения и улучшения потребительских характеристик. Потребители все больше требуют от производителей высоких вкусовых качеств десертной продукции, диктуют ученым направления разработки новых технологий, которые позволяют рационализировать питание украинцев и сделать его полноценным.

Таким образом, производство десертной продукции с пенообразной структурой пролонгированного срока хранения позволит расширить ассортимент данной группы и удовлетворить потребности потребителей.

С учетом вышеизложенного актуальным является проведение экспериментальных исследований по определению влияния рецептурных компонентов и параметров обработки модельной системы «пшеничный крахмал-Твин 20» на показатели пенообразующей способности и устойчивости пены.

Ключевые слова: *пшеничный крахмал; Твин 20; пенообразующая способность; устойчивость пены; мусс.*

Мряченко Наталія Вікторівна – здобувач кафедри технології харчування, Харківський державний університет харчування та торгівлі (вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051, Україна).

Мряченко Наталія Вікторівна – соискатель кафедры технологии питания, Харьковский государственный университет питания и торговли (ул. Клочковская, 333, г. Харьков, 61051, Украина).

Mriachenko Nataliia Viktorivna – PhD student, Department of Food Technology, Kharkiv State University of Food Technology and Trade (333 Klochkivska Str., 61051 Kharkiv, Ukraine).

E-mail: sorokolatnv@gmail.com

Юрченко Світлана Леонідівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри технології харчування, Харківський державний університет харчування та торгівлі (вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051, Україна).

Юрченко Светлана Леонидовна – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии питания, Харьковский государственный университет питания и торговли (ул. Клочковская, 333, г. Харьков, 61051, Украина).

Iurchenko Svitlana Leonidivna – PhD in Technical Sciences, Associate Professor of Department of Food Technology, Kharkiv State University of Food Technology and Trade (333 Klochkivska Str., 61051 Kharkiv, Ukraine).

E-mail: sluyrchenko@gmail.com