

Розроблено технологію та рецептури оздоровчих напоїв «Мілколайм-тонік», «Біо-тонік», «Фітолактотонік», які відрізнялись кількістю молочної сироватки (відповідно 50%, 55%, 60%) та кількістю введеного наноструктурованого пюре із гарбуза (відповідно 15%, 14%, 13%) та яблучного пюре (відповідно 10%, 8%, 10%), кількістю аскорбінової кислоти, натурального ароматизатора та екстрактів із НЛПАРС (табл.). В дресінг-напій «Фіто-тонік» – коктейль з текучою текстурою додатково вводили пектин.

Показано, що за хімічним складом нові тонізуючі вітамінні напої перевищують вітчизняні аналоги та знаходяться на рівні кращих закордонних аналогів. Так, в 100 г напою міститься 2,3-2,7 г повноцінного білка, а в стакані (250 мл) – 5,8-6,8 г, вітаміну С міститься в 100 мл напою – 42-55 мг, а в стакані – біля 100 мг, що відповідає добовій потребі людини в вітаміні С. Масова частка каротину в 100 мл напою складає 3,7-4,2 мг, а в стакані 9-10 мг, що відповідає добовій потребі людини в каротині. В напоях також міститься значна кількість Р-активних речовин. Так, наприклад масова частка фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою складає 438,5-480,3 мг в 100 мл, флавонолових глікозидів – 135,6-155,4 мг в 100 мл, що вище добової потреби в Р-активних речовинах.

Кінцевим результатом роботи є розробка проекту НД на наноструктуровані пюре та нові види комбінованих тонізуючих функціональних напоїв. Нові види пюре та напоїв пройшли апробацію у виробничих умовах на підприємствах м. Харкова: НПФ «ФІПАР», НПФ «КРІАС», ТОВ СУІП «Полюс ЛТД».

Р.Ю. Павлюк, д-р техн. наук, проф. (ХДУХТ, Харків)

В.В. Погарська, канд. техн. наук, проф. (ХДУХТ, Харків)

Д.О. Глибокий, асист. (ХДУХТ, Харків)

НОВІ ГОМОГЕНІЗОВАНІ ОЗДОРОВЧІ СИРКОВІ ВИРОБИ, ЗБАГАЧЕНІ КАРОТИНОЇДАМИ БАД

Мета роботи – розробка нових гомогенізованих оздоровчих сиркових виробів збагачених каротиноїдними БАД у вигляді наноструктурованого пюре з моркви та цитрусових з великою кількістю БАР та виявлення впливу дрібнодисперсного подрібнення при гомогенізації кисломолочного сиру на казеїнат-кальцій-фосфатні комплекси сирних згустків та трансформацію амінокислот.

На кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока ХДУХТ розроблено технологію функціональних оздоровчих сиркових виробів з використанням наноструктурованого пюре із моркви та цитрусових (апельсин та лимон). Нова технологія, за якою вироблялися пюре забезпечує не лише збереження всіх БАР, а також дозволяє отримати високовітамінні БАД з рекордною кількістю речовин антиоксидантної дії. Показано, що вміст в пюре біологічно активних речовин, таких як каротину та інших БАР в 3...4 рази перевищує їх вміст у вихідній сировині. Також в роботі вперше в молочній промисловості гомогенізація розглядається як технологічний прийом, який призводить не тільки до отримання гомогенної структури продукту, а й до процесів механодеструкції білку до низькомолекулярних його складових – амінокислот, до збагачення продукту корисними низькомолекулярними речовинами сиркових виробів (до збільшення масової частки вільних амінокислот, простих пептидів та ін.) (рис.).

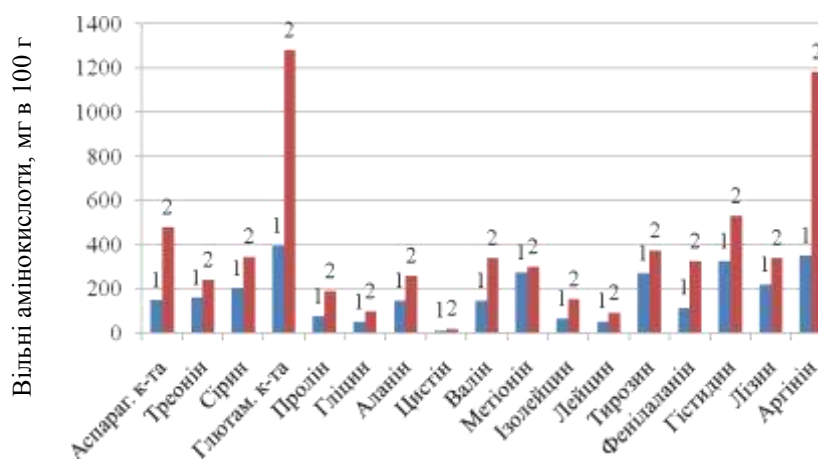


Рисунок – Вплив процесів механодеструкції та механоактивації на вміст вільних амінокислот казеїнат-кальцій-фосфатного комплексу кисломолочного сиру під час отримання гомогенізованої сирної маси: 1 – масова частка вільних амінокислот у вихідному сирі – у сирному зерні; 2 – масова частка вільних амінокислот у сирі після подрібнення (гомогенізації)

Показано, що при гомогенізації кисломолочного сиру значна частина білку (від 50 до 60%) руйнується до вільних амінокислот з розміром молекул біля одного нанометра, а мінеральні речовини, такі як Ca та P, переходять у вільну іонізовану форму. В результаті експериментальних досліджень і методом математичного

моделювання розроблено рецептури трьох видів сиркових виробів з різною масовою часткою наноструктурованого пюре з моркви та цитрусових (апельсин та лимон). Нові вироби («Світлячок» (5% пюре), «Оранжик» (10% пюре), «Апельсинчик» (20% пюре) відрізняються від аналогів високим вмістом вільних α -амінокислот (вище в 1,4-1,5 разів), рослинних БАР, таких як низькомолекулярні фенольні сполуки, поліфеноли, вітамін С, каротиноїди та інші, які є природними антиоксидантами і знаходяться в добавках у вільній формі з розміром молекул біля одного нанометра та мають більш високу розчинність у воді (в 2 рази краще, ніж традиційні продукти), високу засвоюваність живими організмами (в 2-3 рази краще).

Результатом проведеної роботи була розробка технології сиркових виробів, підбір оптимальних технологічних параметрів, які дозволяють максимально зберегти кількість поживних речовин у готовому продукті. Показано, що нові гомогенізовані сиркові вироби відрізняються високим вмістом БАР, які знаходяться в легкозасвоюваній для організму людини формі. Так, 100 г сиркових виробів містить від 4,0 до 6,0 мг β -каротину, що перевищує добову потребу організму в каротині (3-5 мг на добу). Крім того, 100 г сиркових виробів містить 0,5 добової потреби вітаміну С (38,9...53,7 мг) та від 48,4 до 58,4 мг фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою). Нові сиркові вироби мають імуномодулюючі властивості, приємний смак та аромат та пройшли промислові випробування на підприємствах України і рекомендовані до впровадження.

Таким чином, розроблені нові технології гомогенізованих оздоровчих сиркових виробів з використанням наноструктурованого пюре з моркви та цитрусових (апельсин та лимон), що відрізняються від продуктів-аналогів високою біологічною цінністю та смаковими властивостями.

Р.Ю. Павлюк, д-р техн. наук, проф. (ХДУХТ, Харків)

В.В. Погарська, канд. техн. наук, проф. (ХДУХТ, Харків)

А.С. Ігнатенко, асп. (ХДУХТ, Харків)

НОВЕ ПРО АКТИВАЦІЮ ОКИСНЮВАЛЬНИХ ФЕРМЕНТІВ ПЛОДІВ ТА ОВОЧІВ ПІД ЧАС ЗАМОРОЖУВАННЯ ТА НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО ПОДРІБНЕННЯ

Метою роботи є виявлення закономірностей впливу різних швидкостей заморожування овочів до різних кінцевих температур продукту, у тому числі «шокового» заморожування та кріодеструкції при низькотемпературному подрібненні на окислювальні ферменти.

Вперше виявлено, що під час заморожування овочів (моркви, гарбуза) до мінус 18° С з подальшим низькотемпературним подрібненням при -10...-12° С до розміру частинок декількох мікрометрів відбувалась значна активація окиснювальних ферментів у 4...4,5 рази вище, ніж у вихідній сировині. Відомо, що активація молекул ферментів може бути проведена шляхом збільшення їх кінетичної енергії, тобто шляхом збільшення швидкості їх руху за умов підвищення температури. Згідно з теорією видатного вченого – біохіміка А.І. Опаріна під час теплової обробки сировини за температури +35...+50° С відбувається активація ферментів (тобто настає температурний оптимум дії ферментів) в 4...5 разів вище по відношенню до вихідної активності. У зв'язку з цим можна припустити, що і при низькотемпературній деструкції, яка включає низькотемпературну складову, перемішування, дрібнодисперсне подрібнення та наявність дрібних кристалів льоду, які виконують роль активаторів плодів та овочів під час отримання із них однорідних гомогенних кріопаст відбувається суттєва активація окиснювальних ферментів (їх активність збільшується в 4...4,5 рази відносно вихідної активності). Це явище нами виявлено вперше в міжнародній практиці. Механізм цього процесу, очевидно, пов'язаний із тим, що під час кріодеструкції клітин, проходить також деструкція наноконкомплексів біополімерів і БАР, самих біополімерів, частина ферментів вивільнюється із зв'язаного стану і переходить у вільний стан, відбувається активація активних центрів ферментів мікрокристалами льоду, які, як відомо, під час подрібнення деякої сировини у ході отримання гомогенних систем (наприклад, молочних коктейлів, морозива та ін.) виступають як структуроутворювачі. У зв'язку з цим можна передбачити те, що в даному випадку мікрокристали льоду рухаються як мікроножі, інтенсифікують процес кріодеструкції та активують активні центри ферментів. Під час розморожування пюре висока активність окислювальних ферментів призводить до втрат БАР та погіршення якості продукції.

Таким чином, у разі повільних швидкостей заморожування каротиновмісних овочів (моркви, гарбуза) та їх подальшого низькотемпературного подрібнення необхідно вжити заходи з інактивації окиснювальних ферментів (наприклад, під час підготовки сировини до заморожування або при кріодеструкції та ін.).

Уперше також виявлено, що при високих та надвисоких швидкостях заморожування до температури мінус 35...40° С, тобто при «шоковому» заморожуванні із застосуванням газоподібного та рідкого азоту окислювальні ферменти повністю інактивуються, що, очевидно, пов'язано із значною незворотною денатурацією та кріодеструкцією білкових глобул ферментів та повною інактивацією їх активних центрів. Показано, що під час розморожування овочів, заморожених до -35...-40° С із використанням «шокового» заморожування, протягом однієї години активність окиснювальних ферментів не відновлювалась. Аналогічні закономірності спостерігалися і під час отримання із даної сировини (моркви, гарбуза) наноструктурованого пюре.

Отримані результати наукових досліджень із кріодеструкції та «шокового» заморожування овочів дозволяють по-новому уявити механізм дії низьких температур, низькотемпературного подрібнення та