

УДК 637.1

О.М. Рибак канд. техн. наук, доц., В.М. Паскевич

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

O.M. Rybak Ph.D., Assoc. Prof., V.M. Paskevych

STRUCTURE FORMATION PECULIARITIES OF DAIRY PRODUCTS

Структура молочних продуктів являє собою складну упорядковану взаємодію білків, жирів, вуглеводів та води. Незначні зміни структури продукту, у результаті зміни компонентів чи технологічних параметрів можуть спричинити погіршення стабільності, консистенції і реологічних властивостей продукту, що тісно пов'язані між собою й допущення яких суттєво порушить процес виробництва молочних продуктів.

Вивчаючи закономірності формування структури різних видів молочних продуктів слід зазначити як про особливий вплив кожного з основних компонентів молока – білків, жирів, вуглеводів та води, так і про їх спільну дію. Для окремих груп молочних продуктів, таких як збиті (аеровані) молочні десерти, морозиво, значний вплив на формування структури має і повітряна фаза, що наявна у вигляді диспергованих повітряних бульбашок.

Жировмісні продукти, наприклад масло, являють собою емульсію типу «вода-жир», яка складається із кристалізованого молочного жиру, що виконує роль дисперсійного середовища, в якому дисперговані краплини вологи, незруйновані та частково дестабілізовані жирові глобули. Вивчення структури вершкового масла показало, що переважання у ній значної кількості дрібних кристалів молочного жиру сприяє підвищенню твердості масла до 20 %, порівняно із продуктом з незначною кількістю кристалізованого жиру. Проте наявність великих кристалів обумовлює зміну консистенції та еластичності продукту, появу крихкості.

Морозиво як харчовий продукт – це складна дисперсна система, в якій повітряна фаза розподілена усередині досить стійких повітряних бульбашок у частково замороженому дисперсійному середовищі. Жир в морозиві розподілений у вигляді жирових кульок як внутрішня фаза емульсії (за умови рідкого жиру) або суспензії (кристалізований жир). Дрібні жирові кульки концентруються на поверхні поділу фаз «повітря-плазма» та стабілізують піну за рахунок утворення жорсткого каркасу. При цьому слід зауважити, що поодинокі жирові кульки, навпаки сприяють руйнуванню повітряних бульбашок, погіршуючи структурно-механічні властивості готового продукту. Дослідження вказують на те, що для стабільності структури морозива необхідною умовою є наявність білків, оскільки вони мають здатність адсорбуватися на поверхні розділу фаз «жир-плазма» та стабілізувати жирові кульки, проявляючи емульгуювальну функцію. Окрім того, білки підвищують в'язкість сумішей для виробництва морозива, що позитивно відбивається на консистенції готового продукту.

В процесі формування структури сирів визначальну роль, за результатами численних досліджень, відведено білка молока. Саме у результаті коагуляції білка відбувається утворення просторової матриці із міцел пара-казеїну, з'єднаних між собою «кальцієвими містками». Сирний згусток із молока може утворитися тільки тоді, коли вміст у ньому казеїну буде не нижче 0,7%. При вмісті більше 2,5% казеїну між щільністю згустку і вмістом казеїну виникає пряма залежність, причому щільність зростає швидше, ніж підвищується вміст казеїну. Підвищення

вмісту казеїну у молоці збільшує вихід сиру не тільки за рахунок маси казеїну, а й за рахунок збільшення кількості зв'язаної вологи. При цьому в сирі не порушується співвідношення маси вологи до маси казеїну, а саме це відношення, а не абсолютний вміст вологи, робить вирішальний вплив на якість структури сиру. Наявність молочного жиру у сирах обумовлена необхідністю формування характерних смакових особливостей цього продукту. Слід зазначити, що ступінь використання жиру залежить від вмісту в молоці казеїну та запланованої жирності сиру. Чим вище співвідношення вмісту білка до вмісту жиру в молоці, тим більша частка жиру залишається у сирі. Окрім того глобули молочного жиру впливають на консистенцію сиру, пом'якшуючи її частковим руйнуванням казеїнової матриці продукту.

Здатність до коагуляції – це основна функція білків молока, що використовується під час формування структури як сиру, так і кисломолочних продуктів. При цьому форма і властивості молочного згустку залежать від теплового оброблення молока перед сквашуванням та чинників коагуляції. Встановлено, що для виготовлення якісних кисломолочних напоїв слід забезпечити утворення згустку, у якому волога міцно утримується білковими комплексами. Посилення вологоутримуючої здатності таких комплексів забезпечується високими температурними режимами теплового оброблення з частковою денатурацією сироваткових білків. Тоді як для отримання високоякісних сирів із формуванням щільної структури необхідно забезпечити значне виділення вологи у вигляді сироватки. Тому застосування надміру «жорстких» режимів теплового оброблення для даної групи молочних продуктів не є доцільним. Необхідно вказати й те, що зниження швидкості синерезису у виробництві сиру може бути спричинене й підвищенням вмісту жиру по відношенню до вмісту білка у молоці. При цьому глобули молочного жир механічно закупорюють у казеїновій матриці капіляри для виділення сироватки.

Література

1. Арсеньєва Т.П. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т.4. Мороженое. / Т.П. Арсеньєва– СПб.: ГИОРД, 2002. – 184 с.
2. Tamime A. Y. (2007), Structure of dairy product, Blackwell Publishing Ltd.
3. Справочник по производству мороженого / [Оленев Ю.А., Творогова А.А., Казакова Н.В., Соловьева Л.Н.]. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 798 с.
4. Fox P.F., McSweeney P.L.H., Cogan T.M., Guinee T.P. (2004). *Cheese Chemistry, Physics and Microbiology*, Vol. 1, General Aspects: 3rd edn, Elsevier Academic Press, Amsterdam.
5. Fox P. F., McSweeney P. L. H. (2006), *Advanced Dairy Chemistry: Volume 2 Lipids*, Springer, New York.
6. Вышемирский Ф.А. Масло из коровьего молока и комбинированное. / Ф.А. Вышемирский – СПб.: ГИОРД, 2004. – 850 с.
7. Rybak O. The role of milk proteins in the structure formation of dairy products / O. Rybak // *Ukrainian Food Journal*. – 2014. – Vol. 3. Is. 3. – P. 350-360.