УДК 637.358

ТЕХНОЛОГІЯ ПАСТИ ЗАКУСОЧНОЇ ЕМУЛЬСІЙНОГО ТИПУ З ВИКОРИСТАННЯМ СИРУ КИСЛОМОЛОЧНОГО НЕЖИРНОГО

Гурський П.В., к.т.н., проф.
(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Розроблено технологію паст закусочних на основі сиру кисломолочного нежирного. Досліджено фактори, які впливають на структуру продукту та механізми їх регулювання. Визначено рецептурний склад та основні параметри технологічного процесу виробництва паст.

Основними фізико-хімічними процесами при виробництві делікатесних паст є: плавлення білка, емульгування жиру, а також зміна форм зв'язків вологи з компонентами системи сиру кисломолочного знежиреного.

При перетворенні сиру кисломолочного знежиреного в плавлений продукт казеїнові білки піддаються різним впливам: хімічному, тепловому і механічному. Глибина перетворень залежить від реагентів, які використовуються в системі (вид солей-плавильних, зрушення pH в лужний бік, температури плавлення, ступеня механічного впливу), однак вирішальну роль відіграє вид і кількість солі-плавильної - обов'язкового компонента при виробництві плавлених сирів.

Метою досліджень в даному напрямку була розробка принципово нової технології білково–жирової продукції емульсійного типу з використанням сиру кисломолочного знежиреного як основної сировини та повної заміни молочного жиру на рослинний. Для цього необхідно було вирішити такі задачі:

- дослідити і оптимізувати фізико-хімічні властивості знежиреного кисломолочного сиру як основи продукту, щодо їх впливу на утворення і термічну стійкість гелевої структури;
- обгрунтувати вид, кількість і способи внесення солі плавильної та дослідити її вплив на якість структуроутворення і смакові властивості продукту;
- визначити раціональну кількість і послідовність внесення рослинної олії до складу продукту;
- встановити вид, послідовність і тривалість технологічних операцій, обгрунтувати технологічні параметри отримання білково-жирової емульсії (БЖЕ) з визначеною масовою часткою жиру і структурою для делікатесних паст та розробити схему технологічного процесу.

Основним об‘єктом наших досліджень є кисломолочний сир знежирений – основа для виготовлення делікатесних паст, в якому молочний білок (казеїн), як головна складова частина, представлений казеїнаткальційфосфатним комплексом (ККФК) (рис.1) [1,2].

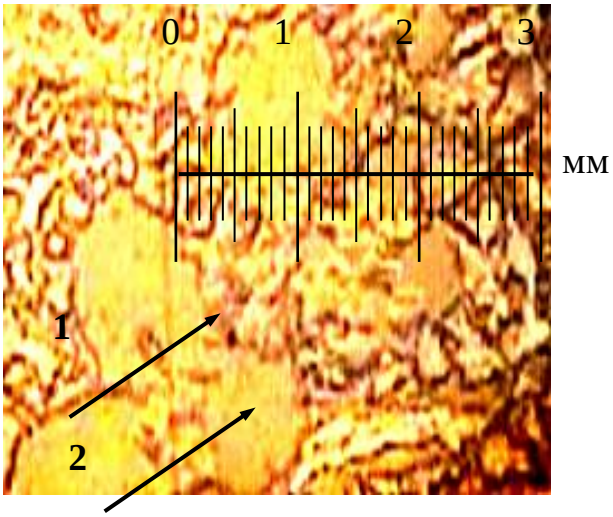

Рис. 1. Мікроструктура нативного сиру кисломолочного

На мікрофотографії (збільшення в 12 разів) стрілка 1 вказує на скупчення казеїнових міцел, які утвоюють білковий каркас, стрілка 2 – на дільниці, зайняті сироваткою.

Ізоелектрична точка молочних білків лежить в області pH 4,6...4,7. При такому значенні pH молекули білка мають гранично стиснуту структуру, яка характеризується мінімальною здатністю утримувати воду.

На підставі ряду досліджень нами було встановлено, що найбільш високі органолептичні показники плавлених пастоподібних продуктів на основі знежиреного сиру і дезодорованої рафінованої олії можна одержати при зрушенні pH сировини в діапазон 5,9...6,3. Зрушення pH

сирної маси у необхідну область здійснювали содою харчовою і цитратом натрію (рис.2). Цитрат натрію є найбільш прийнятною сіллю плавильною, яка, при використанні в системі кисломолочного сиру знежиреного, не дає лужного залишкового присмаку.

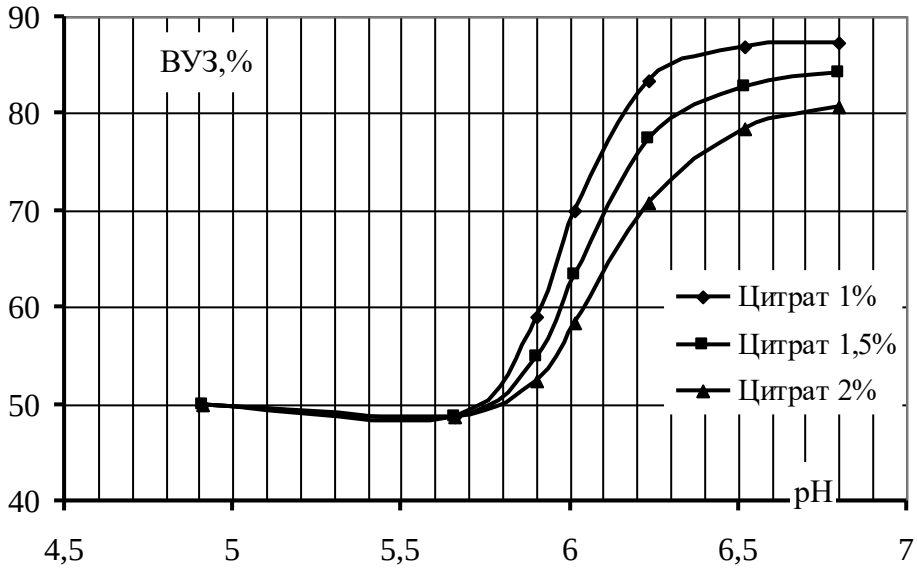

Рис.2. Динаміка утримування вологи білком з фіксованим значенням соди при зрушенні pH цитратом натрію

Під час експозиції і плавленні сирної маси солі-плавильні, володіючи хелатуючим ефектом, захоплюють зв'язаний з казеїном кальцій, руйнуючи при цьому кальцієві містки, які з'єднують субодиниці в міцелах казеїну (рис.3) [3]. Відбувається диспергування або розпад міцел казеїну до субодиниць, середній розмір яких, в залежності від виду солей-плавильних, складає 20…35 нм. Ці частки добре емульгують жир, утворюючи на поверхні жирових крапель захисну білкову оболонку [4].

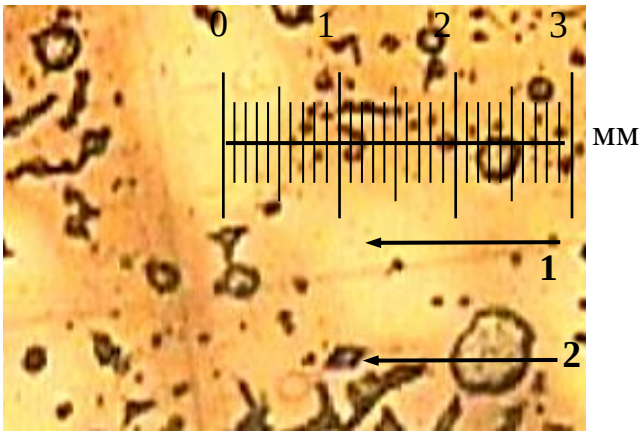

Рис. 3. Мікроструктура сирної маси через 20 хв. Експозиції

Під час руйнування міцел до субміцел, зменшується величина мікропор, в яких утримується вода, збільшується вміст зв'язаної вологи за рахунок її імобілізації гідрофільними групами білка. Це забезпечує отримання плавлених сирів пастоподібної консистенції [5].

На мікрофотографії (рис.3) стрілка 1 вказує на дільниці з однорідною гомогенною масою, стрілка 2 на залишки білкового каркасу і казеїнових міцел, які утворювали білковий каркас.

Дослідженнями було встановлено, що раціональною кількістю цитрату натрію в сирній масі, яка забезпечить необхідні умови для плавлення (гідратацію білку і вологоутримуючу здатність 65…70%) і однорідну гомогенну структуру готового продукту є 2% від загальної маси (рис.4).

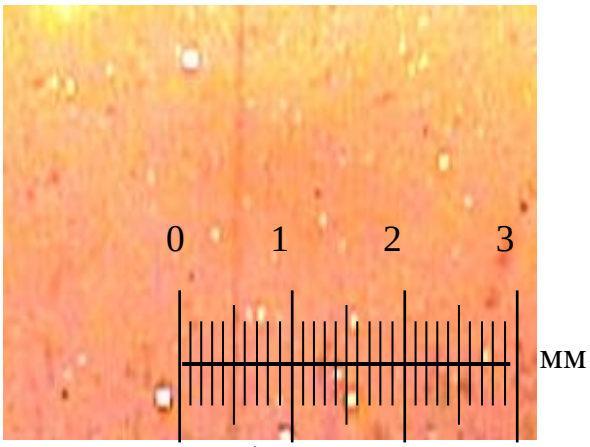

Рис.4. Мікроструктура готового продукту при внесенні 2% солі плавильної

При внесенні в сирну масу солі

плавильної в кількості 3% готовий продукт має таку ж структуру, як і при внесенні 2% солі, але з'являється гіркуватий залишковий лужний присмак. Зменшення солі плавильної до 1% погіршує смакові властивості готового продукту, який має неоднорідну дірчасту структуру з нерозплавленими частками кисломолочного сиру (рис.5).

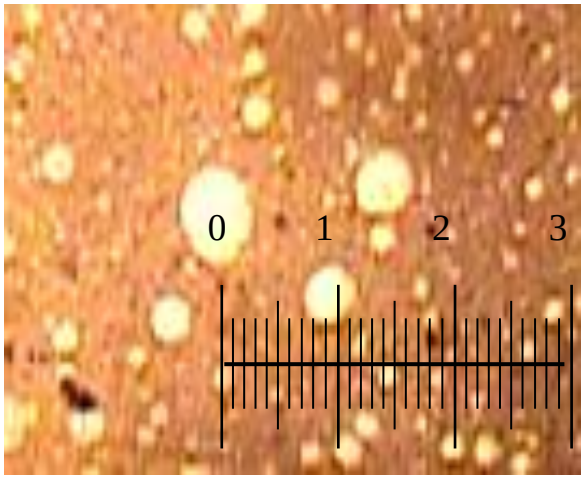

Рис.5. Мікроструктура готового продукту при внесенні 1% солі плавильної

У таких білкових продуктах, як плавлений сир, вода знаходиться в різних формах. Кількісний вміст вологи в продукті, а також співвідношення вільної і зв'язаної води відіграють важливу роль у структуроутворенні плавлених сирів і стабілізації системи в умовах зберігання [6, 7].

На початку плавлення сирної маси від 30°С до 55°С вода сприяє набряканню білків і підвищенню ступеня гідратації, що призводить до зміни фізичного стану сирної маси і підвищенню її в'язкості. Далі з підвищенням температури плавлення від 55°С до 85°С відбуваються одночасно два основні фізико-хімічні процеси – декальціонування і пептизація білкових міцел казеїну в знежиреному сирі [8]. Казеїнові міцели руйнуються до більш дрібних розмірів, при цьому збільшується поверхня білка і кількість гідрофільних груп, які контактують з водою– відбувається подальша іммобілізація вільної вологи. Кількість зв'язаної води зростає, а вільної вологи зменшується.

Експериментальними дослідженнями модельної системи було встановлено, що пастоподібна стуктура готового продукту забезпечується вмістом жиру в сухій речовині з відповідним співвідношення води і СОМО (табл. 1). Недостатня кількість жиру в системі не забезпечує необхідне ослаблення зв'язків білкових молекул і, як наслідок, – груба консистенція продукту. Підвищення вологи надає продукту зайву в'язкість, яка оцінюється органолептично як "липкість" і збільшує текучість маси. [6]. Надмірна кількість жиру в системі підвищує її пластичність і пругкість, переводить структуру продукту з пастоподібної в скибкову.

Як відомо, стабільність емульсії залежить від ступені дисперсності жирової фази, утворення на зовнішній поверхні жирових краплинок (рис. 2) колоїдно-абсорбційного шару емульгатора, який механічно перешкоджає агрегатуванню і коалесценції краплинок жиру [5, 8]. Тому в кінці термічної обробки розплавлену масу ми знову піддавали гомогенізації, яка значною мірою впливала на структуроутворення і однорідність продукту.

Таблиця 1

Співвідношення жиру і води в структурі паст делікатесних на основі знежиреного кисломолочного сиру

Кількість жиру в сухій речовині, %	Співвідношення вода/сухі речовини	Структура готового продукту
60	3,48	Пастоподібна
50	3,52	Пастоподібна
40	3,56	Пастоподібна
30	3,60	Пастоподібна

За результатами експериментальних даних було визначено рецептурний склад та розроблено технологічну схему отримання делікатесних паст на основі знежиреного кисломолочного сиру (рис.6).

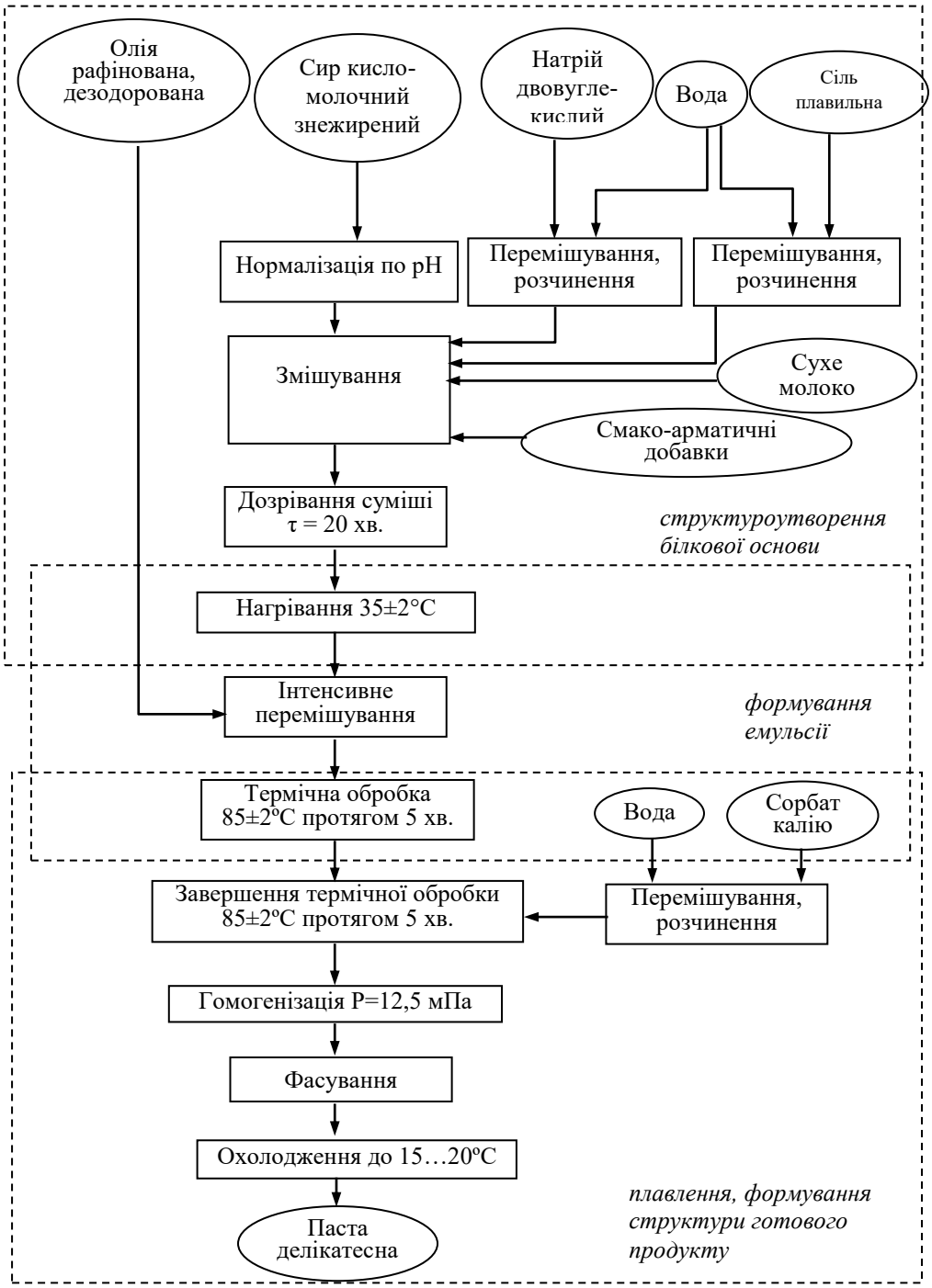

Рис.6. Схема технологічного процесу отримання делікатесних паст на основі кисломолочного сиру знежиреного

Література

1. Алексеева Н.Ю. Современная номенклатура белков.// «Молочная промышленность»–1983 №4 –с.27–31.
2. Thompson M.P., Tarassuk N.P., Jennes R., Lillevik H.A., Ashworth U.S., Rose D. Nomenclature of proteins of cow's milk. 2 revision.—J. Dairy Sci., 1965, Vol. 48, p. 159.
3. Крусь Г.Н. К вопросу строения мицеллы и сычужной коагуляции казеина.// «Молочная промышленность»–1992 №4 –с.23–28.
4. Захарова Н.П., Соколова Н.Ю., Долгощинова В.Г. Роль соли-плавителя в формировании качества плавленых сыров.// «Молочная промышленность»–2000 №1 –с.21–23.
5. Гуляев-Зайцев С.С., Бовкун А.А., Атаманенко И.Д. Формы связи воды в пастообразном плавленом сыре. // «Молочная промышленность»–2003 №2 –с.32–33.
6. Дубинин М.М. Адсорбция и пористость / Изд. ВАХЗ, 1972,127с.
7. Ребиндер П.А. О формах влаги с материалами в процессе сушки — В кн: Всесоюз. науч.-техн.совещание по интенсификации процессов и улучшению качества материалов при сушке М. Профиздат, 1958, с.20-23.
8. М.Ф.Кулешова В.Г.Тиняков Плаленые сыры., М.: Пищевая промышленность, 1973.–174.

References

1. Alekseeva N.Y. Modern nomenclature proteins [Modern nomenclature protein] // «Dairy Industry» -1983 №4 -s.27-31. [in Russian].
2. Thompson M.P., Tarassuk N.P., Jennes R., Lillevik H.A., Ashwogth U.S., Rose D. Nomenclature of proteins of cow's milk. 2 revision.-J. Dairy Sci., 1965, Vol. 48, p. 159. [in English].
3. G.N.Krus Question K Structure and mytsellы sыchuzhnoy casein coagulation [On the question of the structure of micelles

and rennet casein coagulation] // «Dairy Industry» -1992 №4 - s.23-28. [in Russian].
4. N.P.Zakharov, Sokolova N.Y., Dolgoschinova V.G. The role of salt-plavytelya Formation in quality plavlenыh sыrov [Role-melter salt in the formation of the quality of processed cheese] // «Dairy Industry» -2000 №1 -s.21-23. [in Russian].
5. Zaitsev S.S., Bovkun A.A. Atamanenko I.D. Forms of communication in the paste-like processed water sыre [Water connection forms in the pasty melted cheese] // "Dairy industry» - 2003 №2 -s.32-33. [in Russian].
6. M.M.Dubinin Porosity and adsorption [Adsorption and porosity] / Ed. VAHZ, 1972,127s. [in Russian].
7. Rehbinder P.A. Oh forms with moisture drying material in the process [On the forms of moisture from the material in the drying process]- In the book: All-Union. scientific-tehn.soveschanie for process intensification and improvement of the quality of materials at drying Profizdat M., 1958, s.20-23. [in Russian].
8. M.F.Kuleshova V.G.Tinyakov Plalenыe sыgы [Plalenye cheeses], M .: Food Industry, 1973.-174. [in Russian].

Аннотация

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПАСТ ДЕЛИКАТЕСНЫХ НА ОСНОВЕ ОБЕЗЖИРЕННОГО ТВОРОГА

Гурский П.В.

Разработана технология паст закусочных на основе творога нежирного. Исследованы факторы, которые влияют на структуру продукта и механизмы их регулирования. Определены рецептурный состав и основные параметры технологического процесса производства паст.

Abstract

TECHNOLOGY PASTES SNACK EMULSION TYPE WITH CHEESE LOW-FAT DAIRY

Gursky P.V.

The technology-based pasta snack cheese low fat dairy. The factors affecting the product structure and mechanisms of their regulation. Determined prescription composition and the basic parameters of the process of production of pastes.