



## МІКРОБІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ НОВОГО ВИДУ ВЕРШКОВОГО МАСЛА З ІНУЛІНОМ

Рашевська Т.О.

Інулін – дисахарид, що складається із 95 % фруктози та 5 % глюкози. Він має багатогранну оздоровчу і профілактичну дію на організм людини. Інулін благотворно впливає на обмін речовин, шлунково-кишковий тракт, серцево-судинну систему, має антисклеротичну дію, покращує властивості судинних стінок і реологічні показники крові, виконує антиоксидантну функцію, зміцнює імунітет. Тому його вважають цінним компонентом дієтичного і лікувального харчування. Вищевикладене вказує на перспективність його використання як добавки в харчові продукти, в тому числі молочні.

В УДУХТ розроблено вершкове масло нового виду – з добавкою інуліну [1]. Використовується високомолекулярний інулін, вироблений із топінамбура. Технологію виробництва інуліну також розроблено в УДУХТ. На спосіб виробництва вершкового масла з інуліном отримано патенти. За даними медико-біологічних випробувань МОЗ України рекомендовано застосування вершкового масла з інуліном у лікувально-профілактичному і дієтичному харчуванні [1].

Проведені дослідження показали, що добавка інуліну впливає на стан жирової та водної фаз у структурі вершкового масла. Встановлено, що інулін впливає на фазові перетворення гліцеридів у кристалічній жировій фазі масла – знижується вміст високоплавких гліцеридів та збільшується вміст середньоплавких гліцеридів [2], гальмуються поліморфні перетворення гліцеридів, у тому числі перехід  $\beta'$ -форми в  $\beta$ -форму [3]. Одночасно в структурі вершкового масла змінюється співвідношення різних форм зв'язку води в бік збільшення кількості міцно зв'язаної адсорбційної води [4].

Все це сприяє формуванню пластичної і термостійкої консистенції масла, відновлюваність якої після руйнування становить 93 %, що вказує на кристалізаційно-коагуляційну структуру масла, з перевагою коагуляційної [5].

Враховуючи позитивний вплив добавки інуліну на властивості вершкового масла, особливого значення набуває питання впливу інуліну на мікробіальне псування продукту в процесі зберігання.

Мета даної роботи – дослідження мікробіологічних процесів у вершковому маслі з інуліном при різних температурах його зберігання.

Досліджувались зразки масла з інуліном (МІ) і без добавок – контрольні (МК), що зберігалися при 5°C протягом 30 діб та при -18°C протягом 6 місяців. Масло вироблено способом перетворення високожирних вершків. Вміст вологи в обох видах масла становив 25 %. Стандартними методами визначалися такі мікробіологічні показники: кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ), бактерій групи кишкових паличок (БГКП) і протеолітично активних мікроорганізмів, плісняви і дріжджів.

Результати мікробіологічних досліджень зразків МК і МІ, що зберігалися при температурі 5°C, наведені на рисунку 1, а при -18°C на рисунку 2.

Із рисунка 1 видно, що в процесі зберігання масла при температурі 5°C кількість мікроорганізмів, незалежно від групової приналежності, в контрольних зразках поступово збільшується. Так, на 30-ту добу зберігання рівень вмісту МАФАНМ ( $Y^1$ ) в МК був у середньому на один порядок вище, ніж у свіжовиготовленому зразку.

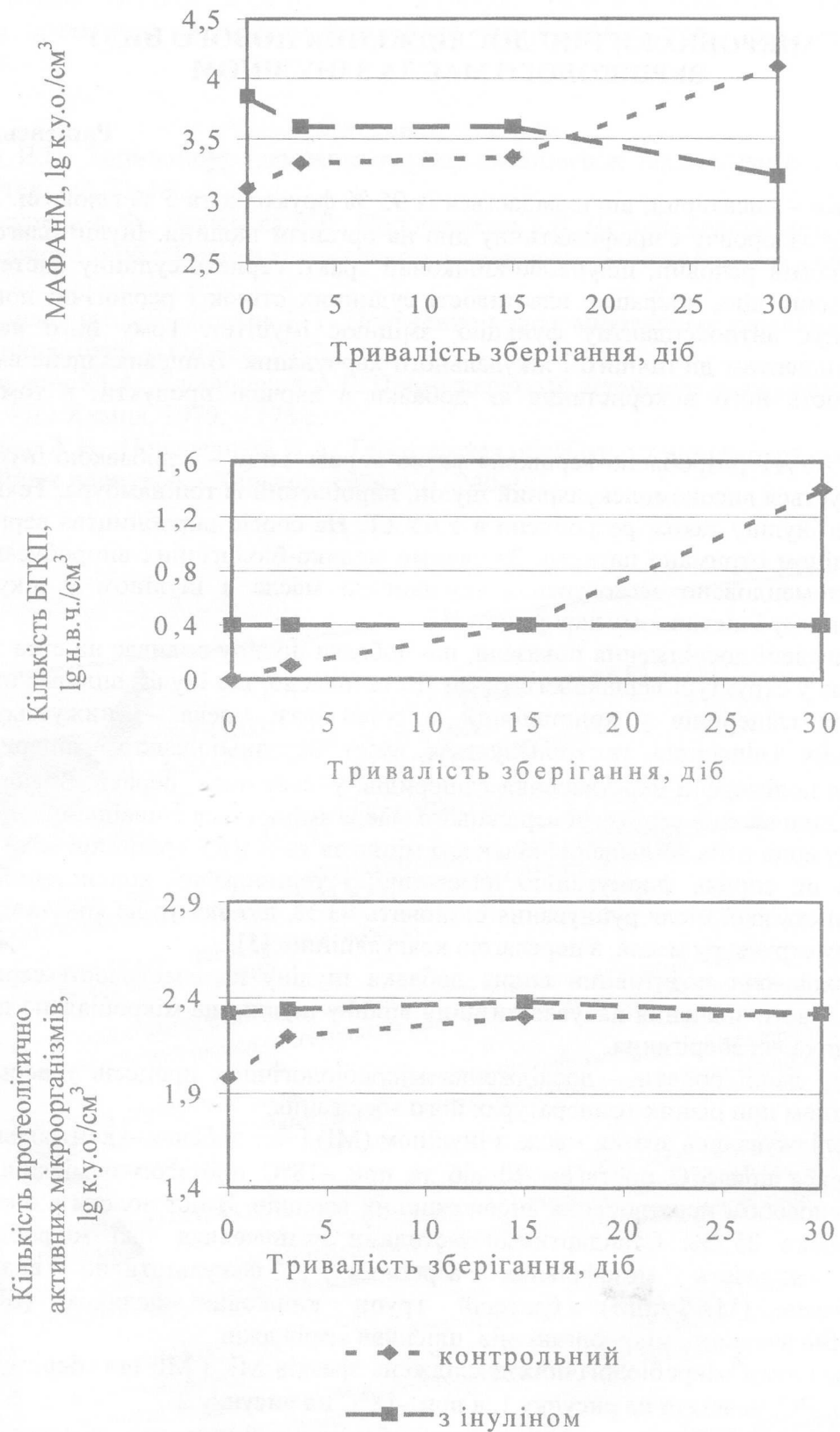


Рисунок 1 – Змінення кількості мікроорганізмів у зразках вершкового масла в процесі зберігання при 5°C

Кількість протеолітично активних  
мікроорганізмів, lg к.у.о./см<sup>3</sup>

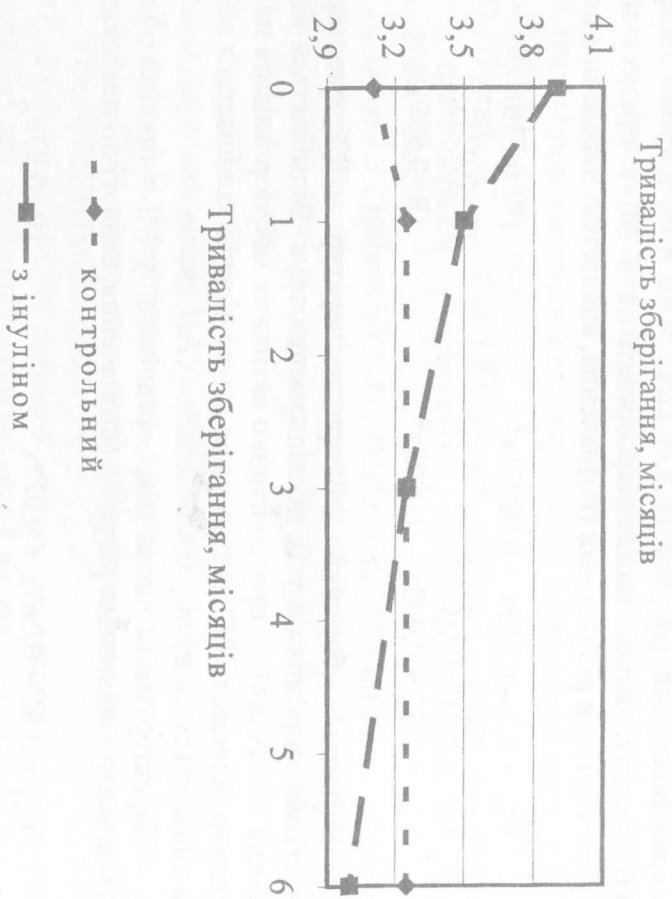


Рисунок 2 – Змінення кількості мікроорганізмів у зразках вершкового масла в процесі зберігання при  $-18^{\circ}\text{C}$



Кількість БГКП ( $Y^2$ ) збільшилась на 1,4 порядку, протеолітично активних мікроорганізмів ( $Y^3$ ) – всього на 0,4 порядку.

Характер зміни числа мікроорганізмів в МК в процесі 30 - добового зберігання при  $5^\circ\text{C}$  можна описати кривими, яким відповідають такі рівняння регресій:

$$Y_{МК}^1 = 3,15 - 0,0004x + 0,0001x^2, \quad (R=0,986);$$

$$Y_{МК}^2 = 0,039 + 0,0053x + 0,0013x^2, \quad (R=0,998);$$

$$Y_{МК}^3 = 2,06 + 0,029x - 0,007x^2, \quad (R=0,848),$$

де  $x$  – тривалість зберігання, доба;

$Y_{МК}$  – кількість мікроорганізмів відповідної групи, lg к.у.о. / $\text{cm}^3$   
або lg н.в.ч. / $\text{cm}^3$ .

У процесі зберігання МК при температурі  $-18^\circ\text{C}$  спостерігається, як видно із рисунка 2, деяке збільшення кількості МАФАНМ та БГКП, а кількість протеолітичних бактерій мало змінюється.

Характер зміни числа мікроорганізмів у процесі зберігання МК при  $-18^\circ\text{C}$  можна описати такими рівняннями регресій:

$$Y_{МК}^1 = 3,13 + 0,0807x - 0,0102x^2, \quad (R=0,984);$$

$$Y_{МК}^2 = 0,076 + 0,2152x - 0,0273x^2, \quad (R=0,996);$$

$$Y_{МК}^3 = 1,99 + 0,038x - 0,008x^2, \quad (R=0,853).$$

У вершковому маслі з інуліном при температурі зберігання  $5^\circ\text{C}$  кількість мікроорганізмів груп БГКП та протеолітично активних залишається практично на вихідному рівні (див. рисунок 1). Кількість МАФАНМ в процесі зберігання знижується на 0,6 порядку. Зміна числа мікроорганізмів в МІ в процесі зберігання при  $5^\circ\text{C}$  описується такими рівняннями (позначення, аналогічні наведеним для МК):

$$Y_{МІ}^1 = 3,7 - 0,089x - 0,00031x^2, \quad (R=0,736);$$

$$Y_{МІ}^2 = 0,399 + 1,738x, \quad (R=0,931);$$

$$Y_{МІ}^3 = 2,32 + 0,008x - 0,0003x^2, \quad (R=0,999).$$

У процесі зберігання МІ при температурі  $-18^\circ\text{C}$  спостерігається зниження кількості мікроорганізмів усіх досліджуваних груп. Відмічається найбільш інтенсивне зниження МАФАНМ та протеолітично активних мікроорганізмів на 0,9 та 0,7 порядків відповідно. Кількість БГКП протягом трьох місяців залишається на вихідному рівні, а потім знижується до нуля.

Характер зміни числа мікроорганізмів у МІ в процесі зберігання при  $-18^\circ\text{C}$  можна описати рівняннями регресій (позначення, аналогічні наведеним для МК):

$$Y_{МІ}^1 = 3,81 - 0,267x + 0,022x^2, \quad (R=0,978);$$

$$Y_{МІ}^2 = 0,38 + 0,064x - 0,0212x^2, \quad (R=0,988);$$

$$Y_{МІ}^3 = 2,27 - 0,22x + 0,019x^2, \quad (R=0,898).$$



У процесі проведення експерименту дріжджі не були виявлені в жодному зразку масла. Пліснява була зафіксована тільки у свіжовиготовленому зразку МК.

З аналізу результатів мікробіологічних досліджень можна зробити висновок, що добавка інуліну у вершкове масло сприяє гальмуванню мікробіологічних процесів при його зберіганні як при позитивних, так і при негативних температурах. Це можна пояснити меншою величиною краплин плазми в МІ порівняно з МК.

Згідно даних ВНДІМС [6], в краплинах плазми масла, діаметр яких перевищує 5 мкм, різко зростає кількість клітин бактерій, що здатні розміститися в них. Встановлено, що в краплинах плазми діаметром менше 2 мкм жодна клітина розміститися не може, в 2-3 мкм може розміститися 1-2 клітини, а діаметром 5-8 мкм – до 53 клітин, 8-10 мкм – до 104 клітин.

Нами встановлено [7], що добавка інуліну сприяє більш тонкому розподілу плазми в структурі вершкового масла. В МІ порівняно з МК кількість краплин діаметром 1-2 мкм збільшується на 8,5 %, зате на 8-8,5 % зменшується кількість краплин діаметром більшим 5 мкм. До того ж об'єм плазми, що включений у краплини, діаметр яких перебільшує 5 мкм, в МК становить 52,5 %, а в МІ – 11,1 % від загального вмісту плазми у маслі.

Гальмування мікробіологічних процесів у МІ повністю узгоджується з більш тонким розподілом у ньому плазми порівняно з МК.

#### ВИСНОВКИ

Встановлено, що добавка інуліну у вершкове масло сприяє гальмуванню мікробіологічних процесів як при позитивних, так і при негативних температурах при його зберіганні.

Показано, що гальмування мікробіальних процесів у вершковому маслі з інуліном пов'язано з більш тонким розподілом плазми в ньому.

#### Список літератури

1. The perspectives of inulin use in butter industry/ T.Rashevskaya, I.Gulyi, L.Bobrovnik, I.Grinenko // International workshop on inulin as medicine and Food ingredient. –Kiev: USUFT, 1997.
2. Рашевська Т.О. Фазові перетворення в структурі жиру вершкового масла з інуліном // Наукові праці УДУХТ.–1998.–№4.
3. Рашевська Т.О., Гулий І.С., Гойко І.Ю. Вплив добавки інуліну на поліморфні перетворення тригліцеридів у структурі вершкового масла // Харчова промисловість.–2000. –Вип. 45.
4. Rashevskaya T.A, Gulyi I.S., Bobrovnik L.D., Goyko I.Y. The influence of addition of inulin in the water composition during the processing of butter // Proceeding of Poster Sessions Inter. Sympos. On water management in the design and distribution of quality foods.– Helsinki. –Finland. – 1998.
5. Рашевська Т.О., Гулий І.С. Структура та консистенція нового виду вершкового масла з інуліном // Науковий вісник НАУ. –Київ. –2000. –№24.
6. Канева Е.Ф., Гудков А.В. Распределение плазмы в сливочном масле и его микробиальная порча // Тез. научн.-техн. конф. «Вклад науки в развитие маслоделия и сыроделия». – Углич: ВНИИМС. – 1994.
7. Рашевська Т.О., Гулий І.С. Вплив добавки інуліну на дисперсність та розподіл плазми у вершковому маслі // Таврійський науковий вісник. – 2001. – №16.