

2.02.24.

35 група

Теплова обробка молока

ЛПР " Дослідження впливу теплової обробки на властивості молока"

Мета роботи: дослідити вплив температури та тривалості оброблення на ефективність процесу пастеризації молока.

Предмет: наявність ферментів фосфатази та пероксидази, проба на альбумін.

Обладнання та реактиви: пробірки, мірний циліндр, водяна лазня, термометр, годинник, дистильована вода, 0,1 % розчин фенолфталеїнофосфата натрію, розчин йодистокалієвого крохмалю, 0,5

% розчин пероксиду водню, 1 % розчин крохмалю, 10 % розчин йодиду калію, 0.1 н. розчин H_2SO_4 робочий розчин резазурину, фільтрувальний папір, піпетка,.

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ



Пастеризація – найпоширеніший спосіб теплової обробки молока. Метою пастеризації є знищення патогенної мікрофлори молока, що робить молоко й молочні продукти придатними для споживання та стійкими при зберіганні.

Використовують наступні режими пастеризації молока: тривала

(температура – 63...65°C з витримкою 30 хв; короткочасна

(температура – 72...75°C з витримкою 15...20 с);

високотемпературна (температура – 85...90°C без витримки або з короткочасною витримкою);

ультра високотемпературна (температура – 135...150 °C з витримкою 2...3 с і швидким охолодженням до температури 4...5 °C).

Ефективність пастеризації залежить від якісного складу мікрофлори сирого молока. У молоці, охолоджену відразу після доїння, яке зберігається при низьких температурах до моменту теплової обробки переважають психотрофні бактерії. Ефективність пастеризації такого молока буває досить високою. Ефективність пастеризації значно знижується, якщо молоко після доїння було охолоджено недостатньо (до температури 10°C і вище), оскільки в ньому при зберіганні й транспортуванні розвиваються молочнокислі бактерії, у тому числі ентерококи, що характеризуються високою термостійкістю (гинуть при нагріванні молока до 85°C. Залишкова мікрофлора пастеризованого молока залежить від ефективності пастеризації молока й оцінюється за двома мікробіологічними показниками:

- по відсотковому співвідношенню кількості бактерій, що залишилися після пастеризації, до кількості бактерій, що містилися в сирому молоці;
- відсутності кишкової палички при посіві 10 мл пастеризованого молока в середовищі Кесслер.

При короткочасній пастеризації (75 °C) переважною залишковою

мікрофлорою є термофільні молочнокислі стрептококи й палички, ентерококи, мікрококи. Залишкова мікрофлора молока при моментальній пастеризації (85-90°C) або з короткочасною витримкою складається з термостійких молочнокислих паличок і спор бацил. А при нагріванні молока до 90-95°C з витримкою 10-30 хв. у ньому залишаються тільки спори бацил, причому активність їхнього проростання різко знижується.

Щоб установити чи піддавалося молоко пастеризації й чи достатньою була теплова обробка, проводять дослідження на наявність ферментів фосфатази й пероксидази. Ці ферменти є досить чутливими до нагрівання, що дозволяє за ступенем їх інактивації визначити ефективність різних способів теплової обробки молока.

Тривала й високотемпературна пастеризація руйнують лужну фосфатазу, тому присутність активної фосфатази в пастеризованому молоці вказує або на неякісну пастеризацію, або на домішки сирого молока після теплової обробки. Оскільки температурний максимум руйнування фосфатази вище температурного максимуму знищення патогенних мікроорганізмів і токсинів, то негативна реакція на фосфатазу надійно захищає споживача від можливості поширення хвороб через молоко й молочні продукти.

Оцінку наявності ферменту фосфатази проводять пробою на фосфатазу по реакції з фенолфталеїнфосфатом натрію.

Метод заснований на гідролізі фенолфталеїнфосфата натрію ферментом фосфатазою. Фенолфталеїн, що звільнюється при гідролізі, у лужному середовищі дає рожеве фарбування.

Проба на фосфатазу по реакції з фенолфталеїнфосфатом натрію. У пробірку поміщають 2 см³ аналізованого продукту, 2 см³ дистильованої води (у пастеризоване молоко воду не додають) і 1 см³ 0,1

% розчину фенолфталеїнфосфата натрію. Після додавання дистильованої води й реактиву вміст пробірки закривають пробкою й збовтують. Потім пробірку поміщають у водяну лазню з температурою 40-45°C і визначають колір фарбування вмісту пробірки через 10 хвилин і через 1 годину.

При відсутності ферменту фосфатази в молоці й молочних продуктах фарбування вмісту пробірки не змінюється. Отже, молоко й молочні продукти піддавалися пастеризації при температурі не нижче 63 °C.

При наявності фосфатази в молоці й молочних продуктах вміст пробірки набуває фарбування від ясно-рожевої до яскраво-рожевої. Отже, молоко й молочні продукти не піддавалися пастеризації або піддавалися пастеризації при температурі нижче 63°C, або були змішані з не пастеризованим продуктом.

Чутливість методу дозволяє виявити додавання не менш 2% не пастеризованих молочних продуктів до пастеризованого.

Фермент пероксидаза є більш термостабільним. Він руйнується при температурі 75°C із витримкою 10 хв, при 80°C із витримкою 20-30с або 85°C без витримки, тому за пробою на пероксидазу можна визначити ефективність тільки

високотемпературної пастеризації.

Проба на пероксидазу з йодистокалієвим крохмалем. Метод заснований на розкладанні пероксиду водню ферментом пероксидазою. Активний кисень, що звільнюється при розкладанні пероксиду водню, окисляє йодид калію, звільняючи йод, що утворює із крохмалем сполуку синього кольору - клатрат.

У пробірку, що містить 2 см³ аналізованого продукту й 2 см дистильованої води доливають 5 крапель розчину йодистокалієвого крохмалю й 5 краплі 0,5 % розчину пероксиду водню, обертовими рухами перемішують вміст пробірки після додавання кожного реактиву. Потім визначають наявність пероксидази за зміною фарбування.

Якщо застосовують окремо розчин крохмалю і йодиду калію, то дослідження проводять у такий спосіб: у кожну пробірку із продуктами доливають 0,5 см³ 1 %-вого розчину крохмалю, 2 краплі 10 %-вого розчину йодиду калію й 5 краплі 0,5 %-вого розчину пероксиду водню, перемішують вміст пробірок після додавання кожного реактиву, потім визначають наявність пероксидази за зміною фарбування.

При відсутності пероксидази в молоці й молочних продуктах колір вмісту пробірки не зміниться. Отже, молоко й молочні продукти пастеризували при температурі не нижче 80 °С.

При наявності пероксидази в молоці, вершках, вміст пробірок набуває темно-синього фарбування. Отже, продукти або не пастеризували, або пастеризували при температурі нижче 80 °С, або змішували з не пастеризованими молочними продуктами. Поява фарбування в пробірках більш ніж через 2 хвилини після додавання йодистокалієвого крохмалю й пероксиду водню не вказує на відсутність пастеризації, тому що може викликатися розкладанням реактивів.

Чутливість методу дозволяє виявити додавання не менш 5 % не пастеризованих молочних продуктів до пастеризованого.

Для визначення ефективності високотемпературної пастеризації молока може застосовуватися також лактоальбумінова проба. Вона служить для встановлення пастеризації при температурі вище за 80°С.

Проба на казеїн. Для аналізу змішати 5 мл молока й 20 мл води, вміст перемішати й поступово по краплях з бюретки прилити 0,1 н. розчин H₂SO₄ до повного осадження казеїну. Потім вміст відфільтрувати й від фугата відібрати 5 мл, який прокип'ятити.

Якщо молоко було пастеризовано за температури вище за 80°С, то на стінках пробірки сліди білка не виявляються.

ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ РОБОТИ



1. Дослідити вплив режимів пастеризації молока на інактивацію ферментів. У пробірку налити 10 мл незбираного молока. Пробірку нагріти на водяній лазні до температури, заданої у варіанті (табл. 1) та витримати за даної температури зазначений час. Після цього вміст пробірки охолодити під струменем холодної води. У

кожній пробі молока визначити наявність ферментів пероксидази й фосфатази, а також наявність альбуміну. Дані оформити у вигляді табл. 1.

Таблиця 1

Вплив режимів теплової обробки на стан ферментів в молоці

№ варіанта	Температура, °C	Тривалість витримки, хв	Проба (+/-) на ферменти:		Проба на казеїн
			пероксидаза	фосфатаза	
1	60	без витримки			
2	70	без витримки			
3	80	без витримки			
4	90	без витримки			
5	60	15			
6	70	15			
7	80	15			
8	90	15			

2. Оцінити стійкість пастеризованого молока під час зберігання.

У чисті пробірки налити по 1 см³ робочого розчину резазурину й по 10 см³ промислового пастеризованого молока. Пробу закрити гумовою пробкою, вміст перемішати трикратним перекиданням проб, після чого помістити на водяну лазню з температурою 38...40°C. Через одну годину оцінити колір вмісту пробірки та зробити висновок про стійкість пастеризованого молока. Результати оцінити відповідно до даних табл. 2.

Таблиця 2

Оцінка якості пастеризованого молока

№ з/п	Колір молока після витримки протягом 1 години	Оцінка стійкості пастеризованого молока	Характеристика зразків молока
1	Сіро-сталекий	Стійке	
2	Бузовий	Малостійке	
3	Рожевий	Нестійке	