الأحياء المجهرية في الزبد
Butter Microbiology

يُعد الزبد من منتجات الألبان التي تُنتج من خلال عملية الخض (للقشدة أو للحليب) الطبيعي او الحليب المخمر، ان عملية تحويل دهن الحليب إلى زبد من الطرق القديمة التي تستعمل لأجل حفظ دهن الحليب، وهناك عدة أنواع من الزبد مثل :-

أ- لزبد المصنع من القشدة المبسترة Pasteurized cream butter وعادة ما يطلق عليه الزبد الحلو ويُصنع بدون إضافة بكتريا البادئ.

ب-الزبد المصنع من القشدة المنضجة Ripened cream butter وتجرى بإضافة بوادئ بكتريا حامض اللاكتيك لإعطاء النكهة والخصائص الحسية المرغوبة.

قد يضاف ملح الطعام NaCl وتتراوح نسبته في المنتج النهائي من (0.5 إلى 2.5) % ويساعد الملح في الحد من نمو الأحياء المجهرية فضلا عن إعطاء الطعم المرغوب .

إن عملية الخض تعمل على ازالة العديد من الأحياء المجهرية في القشدة Cream وبالتالي تكون مع حليب الخض Cream Milk ويبقى جزء من الأحياء المجهرية مع منتج الزبد.

أخذ النموذج Sampling

- يستعمل فاحص الجبن Cheese trier في أخذ نماذج الزبد وحسب نوع القالب المنتج ، فإذا كان قالب الزبد كبيرة ، فيؤخذ من نقطتين متقابلتين من ثلاث مواقع من الأعلى والوسط والاسفل ، ثم تؤخذ عينة عشوائية من المواقع الثلاث بوزن لايقل عن 60 غرام وتوضع في قنينة معقمة ويسمح انتشار الطور المائي لأن اغلب الأحياء المجهرية تكون منتشرة فيه لحين إجراء الفحوص المايكروبية.
- يذاب النموذج بسرعة وذلك يتغطيس قنينة النموذج في حمام مائي بدرجة حرارة لاتتجاوز 45م (الفترة القصيرة لاتسمح للأحياء المجهرية من التكاثر وبالتالي تتضاعف أعدادها وتُسحب مع النموذج).
- يجرى خلط سريع للنموذج الذائب وذلك برج القنينة 50 مرة خلال دقيقة واحدة.
- إجراء تحليل للنموذج على أساس حجم/حجم وذلك بنقل 10 مل من النموذج الذائب إلى

90 مل من سائل التخفيف (تضاف سترات الصوديوم بنسبة 1% إلى قنينة التخفيف الأولى بهدف إستحلاب الدهن وتجانس المنتوج) في قنينة سعتها 200- 250 مللتر، ان سائل التخفيف المستعمل يطلق عليه Quarter strength ringer solutions أو يسمى Ringer solutions والذي يتألف من :-

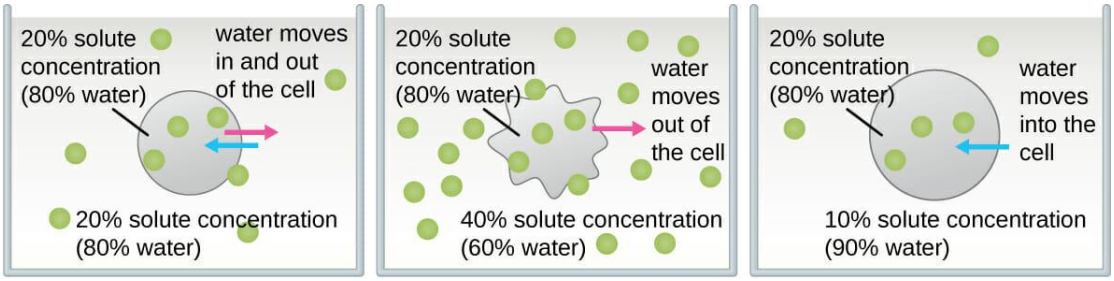
Typical Formula	grams per liter
Sodium chloride	2,5
Potassium chloride	0.105
Calcium chloride $6H_2 0$	0.12
Sodium bicarbonate	0.05

تذاب المكونات في لتر واحد من الماء المقطر ويعقم الوسط عن طريق المؤصدة ، يحتوي سائل التخفيف أعلاه على مادة الأكار Agar بنسبة 0.1 % لغرض تثبيت المستحلب ، وعند إجراء التحليلات المختبرية للزبد تكون الماصات والزجاجيات الأخرى وسائل التخفيف بدرجة حرارة 45م لمنع تصلب الزبد. هناك ثلاثة أنواع من المحاليل المستعملة في التخفيف وهي -

1- **Hypotonic** : يكون تركيز المحلول خارج الخلية أقل من تركيز المحلول داخل الخلية مما يجعل جزيئات الماء تتدفق إلى داخل الخلية وتوسعها وبالتالي إنفجارها.

2- **Hypertonic** : يكون تركيز المحلول خارج الخلية أعلى من التركيز داخل الخلية مما يعمل على هروب جزيئات الماء إلى الخارج ويتسبب انكماش الخلية وبالتالي موتها.

3- **Isotonic** : يكون تركيز المحلول مساوي لتركيز الداخلي للخلايا وبالتالي هنالك دخول وخروج منتظم لجزيئات الماء وبالتالي يقع على عاتقنا اختيار المحلول الذي يكون من هذا النوع من المحاليل للمحافظة على الخلايا.



Isotonic **Hypertonic** **Hypotonic**

ويمكن تحليل النموذج على أساس وزن/حجم من خلال اخذ 10 غرام من الزبد ويوضع في 90 مللتر من سائل التخفيف ويرج بحدود 25 مرة.

الفحوص المايكروبية للزبد

أولًا : إستعمال الوسط الزرعي Plate count agar في تقدير الخلايا الحية الفعالة General viable count لكل من :-

1- البكتريا المقاومة للبرودة Psychrotrophic bacteria من خلال حضن الأطباق بدرجة حرارة 7°م مدة 7-10 يوم.

2- البكتريا المحبة لدرجات الحرارة المعتدلة Mesophilic bacteria وذلك بحضن النماذج في درجة حرارة 32 م لمدة 3 أيام.

ثانيًا : الكشف عن الخمائر والأعفان باستعمال الوسط الزرعي Potato dextrose agar (PDA) وذلك بحضن النماذج في درجة حرارة 25م مدة 3-5 يوم.

ثالثًا : تقدير العدد الكلي لبكتريا القولون Coliform bacteria وذلك باستعمال الوسط Violet Red Bile Agar وحضن النماذج بدرجة حرارة 37م لمدة 24 ساعة.

رابعًا : الكشف عن البكتريا المحللة للبروتين Proteolytic bacteria وذلك باستعمال الوسط Milk agar .

خامسًا : الكشف عن البكتريا المحللة للدهن Lipolytic bacteria بواسطة الوسط الزرعي Tributyrin agar .

سادسًا : الكشف عن البكتريا المتحملة للتراكيز الملحية العالية Halophilic bacteria وذلك باستعمال 15 % من كلوريد الصوديوم NaCl في تحضير التخافيف العشرية وكذلك تنمية النماذج في وسط Nutrient agar المضاف له نفس التركيز من الملح ، ويوضح الجدول الأتي أبرز الحدود المايكروبية للزيد المبستر في الغرام الواحد.

Microbiological parameters	Sampling plan	Count
Total plate count	m	10,000/g
	M	50,000/g
Coliform count	m	10/g
	M	50/g
E.coli	M	Absent/g
Salmonella	M	Absent/g
Staphylococcus aureus	m	10/g
	M	50/g
Yeast and mould count	m	20/g
	M	50/g
Listeria monocytogenes	M	Absent/g