

المحاضرة التاسعة

تكنولوجيا المثلوجات اللبنية

المثلوجات اللبنية عبارة عن مخاليط غذائية مبردة الى درجة حرارة تقترب من درجة حرارة التجميد و تتكون من مركبات اللبن المختلفة مثل اللبن الحليب و القشدة و الألبان المجففة و المكثفة تخلط مع مكونات غير لبنية ضرورية مثل المواد التحلية و الطعم و الرائحة و المواد المثبتة للقوام . و قد تعرف بأسماء مختلفة تبعا للغه البلاد منها الايس كريم (انجلترا) , جلاس (فرنسا) , دنورمة (تركيا) , جلاتى (ايطاليا) . و هي مواد غذائية تتميز بانها مرطبة و منعشة و مغذية و سهلة الهضم فى نفس الوقت و يزداد الاقبال عليها خاصة من الاطفال.

وقد ازدهرت هذه الصناعة بعد التقدم الكبير فى وسائل التبريد الميكانيكى و تصميم الآلات المختلفة مثل آلات الخلط و التجنيس و التجميد و التعبئة علاوة على التقدم الملموس فى عمليات توزيع و نقل و تسويق المنتجات المجمدة .

تقسيم المثلوجات اللبنية : و يختلف تقسيم المثلوجات اللبنية باختلاف المنطقة المنتج فيها لملائمة الظروف الاقتصادية و مستوى المعيشة و امكانيات المصانع فى المنطقة – و لذلك لا يوجد تقسيم ثابت و لكن يميل صناع المثلوجات اللبنية الى تقسيم هذه المثلوجات على حسب المركبات الغذائية الغير لبنية الداخلة فى تركيب المخلوطة بغض النظر عن النسب المئوية للمركبات اللبنية .

و فيما يلى بعض من الاسماء المتداولة و التى تعتبر اكثر انتشارا :

1- المثلوج الساده Plane Ice cream

و هو المثلوج اللبني الذى لا يحتوى على أى مركبات غذائية غير لبنية عدا المواد المثبتة و مواد التحليه أى المركبات الضرورية فى صناعة أى من المثلوجات و يحتوى على 8-16 % دهن لبن , 9-12 % جوامد لبنية لا دهنية , 12-17 % سكر , صفر-0,5 % مواد مثبته للقوام بالاضافة الى الفانيليا كمادة مكسبه للطعم و الرائحة .

2- مثلوج لبني يحتوى على المكسرات Nut Ice Cream

اساسه المخلوطة الساده السابق مع دخول المكسرات فى تركيبه بحيث لا تقل نسبتها عن 1 % .

3- مثلوج لبني بالفاكهه Fruite Ice Cream

مثلوج لبني ساده يدخل فى تركيبه أى نوع من مستخلصات نكهات الفواكه الطازجه أو المجمدة بحيث لا تقل نسبتها عن 3 % .

4- مثلوج لبني بالبسكويت Bisquit Ice Cream

و هو مثلوج لبني ساده مع البسكويت أو الأنواع المختلفة من الفطائر بنسبة لا تقل عن 1% .

5- مثلوجات ذات نسبه دهن عاليه Mousse

و هي عبارة عن قشده مخفوقه مضاف اليها مواد ماونه و نكهه و سكر ثم تجمد و غالبا ما يستعمل نكهه الفراوله و الاناناس .

6- مثلوجات ذات نسبة عاليه من البيض Custard

تصنع من المخلوطة الساده مع نسبه عاليه من البيض و غالبا ما يستخدم نكهه الليمون و بعض التوابل مثل القرفة أو القرنفل .

7- مثلوج لبني Ice Cream

يشبه الايس كريم الا ان نسبة الدهن فيه تكون منخفضة و لا تقل عن 3 % و هو النوع الاكثر انتشارا فى مصر .

8- الشربيت Sherbet
يحتوى على نسبة لا تقل عن 4 % من جوامد اللبن الكلييه ويضاف الى المخلوط عصير الفواكه أو الفاكهه نفسها بنسبة لا تقل عن 10 %

9- الجرانيتا Graneta or Water Ice
يصنع من عصير الفواكه المحلاه بالسكر و مختلطة بالماء مع اضافته مواد مكسبه للطعم و الرائحه و مواد مثبته للقوام كما يضاف احد الاحماض العضوية (عادة حمض الستريك) لأكسابها الطعم الحمضى المطلوب و يلاحظ ان هذا النوع لا يدخل فى تركيبه اللبن باى صورة .
مكونات المثلوجات اللبنية :

تركيب المثلوجات اللبنيه بصفه عامه على :
مركبات لبنية (كمصادر للدهن و الجوامد اللبنيه اللادهنيه)
مركبات غير لبنية و تشمل مواد التحليه – مواد مثبته – مواد استحلاب – مواد مكسبه الطعم و الرائحه و اللون .

أولا : المركبات اللبنية :

1- دهن اللبن :

يعتبر الدهن من اهم المكونات فى صناعه المثلوجات اللبنيه حيث يعطى المثلوج نكهه القشده بجانب اكسابه نعومه فى التركيب و القوام و المثلوج اللبنى الذى يحتوى على اقل من 10 % من الدهن يفتقد الى هذه الصفات اما زياده الدهن الى 16 % تدريجيا يجعل المثلوج غنى مما يرتاح اليه المستهلك من حيث الطعم و التركيب و لكن من ناحية اخرى لا يمكن التغاضى عن ارتفاع نسبة الدهن فى الغذاء حيث ان استهلاك المثلوجات اللبنية يزداد فى الصيف و معروف ان الدهن يكسب الجسم كميات طاقه عاليه لذلك فعاده ما تتحدد بنسبة (9-16 %) و زياده نسبة الدهن تؤثر على الربح الناتج و كذلك على مقدرة المخلوط على الخفق و من أهم المصادر المستخدمه لدهن اللبن :

1- القشده الطازجه الحلوه (هى أفضل المصادر).

2- القشده المجمده .

3- الزبد غير المملح .

2- الجوامد اللبنيه الغير دهنيه :-

تكسب جسم المثلوج القوام المرغوب و تتراوح نسبتها فى المخلوط من 9-12 % و يجب تجنب زيادتها فى المخلوط حتى لا تسبب اختفاء الطعم القشدى و كذلك النكهات المضافه و التى عاده ما تضاف بنسب بسيطه جدا . كما ان ارتفاع نسبة ماده الصلبه اللبنيه اللادهنيه يرفع من لزوجة المخلوط مما يؤثر على الريع و على قوام الناتج النهائى و مع انخفاض نسبتها يعطى مثلوجات خشنه التركيب و ضعيفه القوام و فقيره فى الطعم الجيد . عموما عند تكوين المخلوط المراد تثليجه فاننا نوازن بين نسبة الدهن و ماده الصلبه اللبنيه اللادهنيه فاذا رفعنا نسبة الدهن لتكون مخلوط غنى فى الدهن فلابد من خفض نسبة ماده الصلبه اللبنيه اللادهنيه قليلا لتفادى زياده لزوجة و صلابه المخلوط .

و يعتبر اللبن الكامل و منتجاته هو المصدر الرئيسى للجوامد اللبنيه اللادهنيه مثل :

1- الالبان المكثفه (المحلاه أو المعقمه)

2- اللبن المجفف (كامل الدسم أو الفرز)

3- اللبن الخض المجفف .

ثانيا المركبات غير اللبنيه :

1- مواد التحليه :

يعتبر السكر من المكونات الأساسية للمثلج اللبني و تتراوح نسبته في المثلوج السادة من 14 – 16 % و من أهم وظائفه هو اكساب المثلوج طعم حلو طبيعي – كما ان السكر يقوى من تركيب و جسم المخلوط بالاضافه الى قيمته الغذائية حيث يعتبر من أهم مصادر الطاقه الحرارية في الجسم و عموما فان المخلوط يحتوى على سكر اللبني (اللاكتوز) علاوه على السكريات الاخرى التى تضاف بغرض التحليه و من أهمها :

1- السكروز

2- الدكستروز

3- محاليل السكريات المحوله

4- عسل النحل

و لا ينصح باستعمال السكريات الاحادية الا بنسبة فى حدود 25 % من كمية السكروز المطلوبه لانها تسبب صعوبات فى عملية التجميد و الخفق

2- المواد المثبته للقوام :

هى مواد غرويه لها القدرة على الاتحاد بالماء و الغرض من اضافتها هو زيادة صلابه و ارتفاع قوة تركيب المخلوط المثلج و زيادة مقاومته للتغيرات الحراريه التى عادة ما يتعرض لها اثناء التخزين و التوزيع و تتوقف كمية المثبت التى تضاف الى مخلوط على قوة هذا المثبت و على تكوين المخلوط فالمخاليط التى تحتوى على نسبة منخفضة من المواد الصلبة تحتاج الى كمية اكبر من المثبتات كما انه اذا كان من المتوقع ان يتعرض الناتج لاختلافات كبيرة فى المعاملات الحراريه اثناء التوزيع و البيع فلا بد من زيادة نسبه المثبتات و لكن من ناحية اخرى يلاحظ تجنب الزيادة منه حيث تسبب ارتفاع فى درجة مقاومه جسم المثلوج للانساياب (الذوبان فى الفم) و يقل الربيع , و تتراوح النسبة المستخدمة من المثبتات بين 0,2 – 0,5 % حسب قوة المثبت – و المواد المستعمله بكثرة ان تكون من اصل حيوانى مثل الجيلاتين أو من أصل نباتى مثل الجينات الصوديوم و صمغ بذور الخروب , البكتين و مشتقات السليلوز .

3- مواد الاستحلاب :

هى المواد التى تساعد على ربط الدهن مع الماء أى تكون مستحلب ثابت غير سهل الانفصال مما يؤدى الى تحسين فى تركيب المثلوج و التحكم فى الربيع و تكسب المثلوج صفة الجفاف عند خروجه من المجمد و يرجع ذلك الى انها تتمكن من الانتشار ما بين الدهن و بلازما المخلوط فتزيد من قوه الاستحلاب و الارتباط ما بين الوسط الدهنى و وسط الانتشار المائى مما يزيد من قوة المخلوط على تكوين الرغوه الثابته . و من المواد المستخدمه لهذا الغرض صفار البيض لاحتوائه على اليسيئين و الجلسريدات الاحادية او الثنائية الاخرى .

4- المواد المكسبه للطعم و الرائحة :

و هى مواد لها تأثير على طعم و مظهر المثلوج الناتج و هى اما مواد طبيعيه او صناعيه و اشهرها استعمالا :

1- الفانيليا

2- خلاصة الفاكهه المختلفه الطبيعیه

3- مركبات كيمائيه تعطى طعم الفاكهه

4- الشيكولاته المحلاه او الكاكاو

5- الملونات :

تضاف لتحسين لون و مظهر المثلوج لتعطيها اللون الطبيعي و تشعر المستهلك ان يتناول صنفا جيدا و معظم هذه الملونات مركبات صناعية فى صورة مسحوق سهل الذوبان .

تأثير نسب مكونات المخلوط على صفات الايس كريم الناتج

لكل من مكونات مخلوط الايس كريم دورا هاما فى إظهار خواصه و تغيير نسب هذه المكونات يؤدي بالتالي الى تغيير صفاته و الجدول التالي يبين أهمية كل من مكونات المخلوط

المادة	مميزات زيادة نسبتها إلى الحد الأقصى	عيوب زيادة نسبتها عن الحد الأقصى
دهن اللبن	زيادة الدسامة و الطعم يعطى ملمس ناعم يعطى قوام جيد	زيادة التكلفة يعوق عملية الخفق ارتفاع القيمة الحرارية
جوامد اللبن	تحسن من الملمس تحسن من القوام زيادة الريع	تعطى ملمس خشن قد تعطى طعم غير مرغوب مثل الطعم الجبرى تقلل من التكلفة
السكر	يقلل من تكاليف المخلوط يحسن من الملمس	يعطى حلاوة شديدة يقلل من القابلية للخفق يزيد من المدة اللازمة للتجميد
مثبتات القوام	تعطى ملمس ناعم تعطى قوام جيد	تبطء من الذوبان فى الفم

جواد البيض	تحسن من القابلية للخفق تعطى ملمس ناعم تعطى طعم مرغوب	ينتج عنها رغوة عند الذوبان قد تعطى طعم غير مرغوب زيادة التكلفة
المواد الصلبة الكلية	تعطى ملمس ناعم تعطى قوام جيد تعطى قيمة غذائية أعلى	تعطى قوام ثقيل البرودة أقل من المطلوب

خطوات صناعة المثلوجات اللبنية :

1- خلط المكونات :

بعد حساب المكونات الداخلة في تركيب المخلوط ذو المواصفات المحدده من حيث التركيب يوضع المكونات السائلة منها في حوض البستره أو اناء التسخين و ترفع درجة حرارتها الى 30 °م لسهوله الخلط و عند اضافة المكونات الاخرى يراعى ما يأتى :

- 1- اضافة القشدة الى اللبن مباشرة
 - 2- الزبد تضاف كقطع صغيرة الى المكونات الساخنه
 - 3- المواد الجافه الاخرى تضاف تدريجيا مع التقليب
 - 4- الجيلاتين يخلط مع السكر اذا كان مسحوقا او يذاب في 6- 8 أمثال من الماء البارد ثم ترفع درجة حرارته الى 60 °م لتكمله اذابته ثم يضاف للمخلوط الساخن قبل البسترة .
 - 5- لاضافة الشيكولاته تحضر بخلط 2 جزء سكر + 1 جزء شيكولاته غير محلاه او كاكاو و التسخين في حمام مائى مع التقليب حتى يصير القوام غليظ ثم يضاف مخلوط الشيكولاته لمخلوط المثلوجات بنسبة 0,5 - 2,5 % قبل وصول الاخير لدرجة البسترة .
- هذا و يجب ملاحظه استعمال مكونات طازجه في مخلوط المثلوجات اللبنية خاصة اللبنية منها و الا سوف يستدعى الامر معادله حموضه المخلوط باستخدام بيكربونات الصوديوم .

2- بسترة المخلوط :

يحتم اجراء عملية البسترة قانونا لسلامه و صحه المستهلك و ترجع أهمية عملية بسترة المخلوط إلى ما يلي:

- المساعدة على إذابة ومزج مكونات المخلوط مما يؤدي إلى سهولة تجنيسها
- إبادة الميكروبات المرضية وغير المرغوب فيها
- إطالة مدة حفظ الايس كريم
- إيقاف نشاط الإنزيمات

وتتم عملية البسترة على درجة حرارة 72°م لمدة 30 ثانية وفي غالب الأحوال تجرى المعاملة الحرارية على درجات حرارة أعلى من ذلك ولمدد زمنية اكبر وذلك لكون السكر والدهن ذو تأثير واقى للميكروبات فلا تتأثر على درجات الحرارة التقليدية لبسترة كما أن اغلب مستهلكي الايس كريم

من الفئات صغيرة السن والأطفال ذو أجهزة المناعة الضعيفة مما يتطلب ضرورة التأكد التام من اباده اغلب الميكروبات التي قد تتواجد في المنتج وعلى رأسها الميكروبات المرضية .

3- تجنيس المخلوط : تجرى خطوة التجنيس للمخاليط بغرض:-

-تحسين قابلية المخلوط للخفق (نتيجة لتفتيت حبيبات الدهن و زيادة ارتباطه مع كازين اللبن)

-تحسين قوام المنتج النهائي

-تحسين الملمس

-منع تكوين مجموعات من الدهن

-منع خض المخلوط في الفريزر

-زيادة اللزوجة

- تقليل الوقت اللازم للتعتيق

و عادة ما يتم تجنيس المخلوط على ضغط قدره 2500 رطل / بوصة 2.

4- التبريد

يبرد المخلوط بعد التجنيس مباشرة الى نحو 5 °م او اقل باستعمال المبردات السطحية و التبريد السريع مهم جدا لمع نشاط البكتريا .

5- التعتيق

يقصد بعملية التعتيق حفظ مكونات الايس كريم على درجة حرارة منخفضة قبل تجميده وذلك

بغرض:

-تحسين القابلية للخفق

-تقليل الزمن اللازم لزيادة الريع

-امكان الوصول الى ريع كبير

-تحسين ملمس المنتج النهائي

وتتراوح مدة التعتيق ما بين 4 – 12 ساعة يحفظ خلالها المخلوط على درجة حرارة ما بين صفر – 4.4°م

6-اضافة المواد المكسبه للطعم و الرائحة و الملونات

و هذه تضاف في احدى المراحل الاتيه :

1- قبل عملية التجميد مثل اضافة الفانيليا و عصير الفواكه غير الحمضيه و الملونات و الشيكولاته .

2- قبل اكتمال تجميد المخلوط مثل الفواكه الجافه و ثمار الفاكهه الصغيره و المكسرات .

3- بعد تمام التجميد مثل الفواكه الحمضيه و عصيرها و كذلك الفواكه المسكرة

4- التجميد الاولي و الخفق :

و فيها يتحول المخلوط الى حاله النصف صلبه بالتبريد مع التقليب الى ادماج كمية من الهواء في المخلوط و عملية الخفق تزيد من حجم الناتج حتى تصل الى نحو ضعف الحجم الاصلى و تعرف هذه الزيادة بالريع . و درجه حراره التجميد فى المخاليط العادية تتراوح ما بين (10 , -4 °م) و تتوقف درجه التجميد على تركيب المخلوط خصوصا السكر حيث تقل الدرجه مع زيادته و تقرب من الصفر المئوى مع انخفاض نسبة السكر .

و يجب الموازنه بين درجه حراره التجميد و مدته و تحت الظروف المثلى يتم التجميد فى 8 – 12 دقيقه فى درجه حراره -10 °م و يصل الريع فى هذه الحالة الى 100 % و من حيث الات التجميد

فمنها الاجهزة التى تعمل على دفعات و ذلك فى المصانع الصغيرة اما فى المصانع الكبيرة فيستخدم المجمدات المستمرة و تتركب معظم الآلات من اسطوانات معدنية توضح فيها المخاليط و يحيطها وسيلة التبريد و يحتوى معظمها على مقلبات داخلية لادماج الهواء و كاشطات او سكاكين لتوزيع المواد الصلبة و لتنظيم التبريد فلا تتجمد الاجزاء الخارجية من المخلوط قبل الاجزاء الداخلية .
و تمتاز الاجهزة التى تعمل بطريقة مستمرة على اجهزة الدفعات بالسرعة و كثرة الانتاج و سهولة التصنيع و سهولة سحب أو خروج المثلوجات من الجهاز و احكام التبريد و ارتفاع جوده الناتج .
فبعد تعتيق المخلوط يتجه الى حوض ملحق بجهاز التجميد و هذا الحوض مزود بعوامه تتحكم فى كمية المخلوط الذى يتجه الى جهاز التجميد ثم يسير المخلوط الى جهاز التجميد بسرعه منتظمة مستمره من خلال مواسير بمساعدته مضخه خاصة تحت ضغط معين يدفع المخلوط ليتقدم فى المواسير الى جهاز التجميد و كذلك تيار من الهواء حيث تدفعه مضخه أخرى تحت ضغط معين الى جهاز التجميد . و هناك يتعرض المخلوط للتقليب و التجميد تحت تأثير التبريد الميكانيكى ثم تخرج المثلوجات اللبنيه من اسطوانه التجميد و هى نصف مجده فى مواسير خاصه الى جهاز التعبئة .
5- تعبئه المثلوجات اللبنيه :

تعبأ المثلوجات اللبنيه عقب التجميد الاولى فى عبوات تختلف أشكالها و أحجامها و نوعيتها تبعاً لكفاءة المصنع و قدرته الانتاجيه
و هى عموماً اما ان تكون :

- أ- عبوات كرتون و تشمل الاكواب و العلب و منها الاسطوانى و متوازى المستطيلات و غيرها و تمتاز بقله تكاليفها و خفة وزنها .
- ب- عبوات معدنية و تستعمل فى توزيع المثلوجات اللبنيه بكميات كبيره لمحلات التجزئه و يجب ان تكون خالية من الصدأ و معقمه تماما .
- ج- عبوات بلاستيك حيث شاع استعمالها اخيراً و لها مظهر جذاب و تتحمل النقل و سهله الاستعمال و تتصف بكل المميزات التى تجعلها فى مقدمه العبوات علاوه على اختلاف اشكالها و احجامها .

6- التصليب و التجميد النهائى :
من المعروف ان استهلاك الايس كريم مباشرة بعد عملية التجميد مرغوب و لكن من الصعب استهلاكه على هذه الصورة حيث ان خواصه الطبيعيه لا تلائم عمليات التسويق . لذلك كان من الضرورى تصليب الايس كريم بعد خروجه من المجمد و تعبئته بالتخزين على درجات حرارة اقل من درجة حرارة التجميد تصل الى -20 , -25 م° لمدة لا تقل عن 12 ساعة و ذلك حتى توزيعه . و يجب عدم ارتفاع درجة الحرارة و انخفاضها اثناء التجميد النهائى لان ذلك يساعد على زيادة حجم البللورات الثلجيه و هو امر غير مرغوب فيه فى حين ان التبريد السريع يعطى بللورات ثلجية صغيرة الحجم - و بالتالى يكون تركيب المثلوج الناتج اكثر نعومه .

الربع (مقدار الزيادة على الاصل Over run)

يعرف بانه كمية الهواء التى تدمج فى المخلوط اثناء عملية الخفق فى جهاز التجميد وتقدر بنسبة مئوية نتيجة زيادة حجم الناتج عن حجم المخلوط ويقدر الربع حسابيا بالمعادلة التالية

%الربع = حجم الايس كريم الناتج - حجم مخلوط الايس كريم الاساسى
حجم مخلوط الايس كريم الاساسى

وتستعمل المعادلة السابقة في حالة صناعة المثلوجات على دفعات حيث يمكن تقدير حجم الناتج وعندما يراد تقدير كمية الهواء المندمجة في المخلوط وهو في جهاز التجميد فانه يفضل استعمال الأوزان بدلا من الحجم حيث ان وزن معلوم يتناسب عكسيا مع كمية الهواء المندمجة وتستعمل لذلك المعادلة التالية

$$\% \text{الربيع} = \text{وزن حجم معين من المخلوط} - \text{وزن نفس الحجم من الناتج} \\ \text{وزن نفس الحجم من الناتج}$$

وترجع أهمية حساب الربيع إلى ما يلي

- زيادة المنتج وزيادة الربح الناتج مئة
- علاقتها بقوام وملمس الناتج وقلة الهواء المندمج في الايس كريم يعطى احساسا بانة شديد البرودة في الفم وانه ثقيل القوام خشن غير مستساغ بينما زيادة نسبة الهواء المندمج يكسب المنتج مظهرا ثلجيا

7- توزيع المثلوجات اللبنيه :

يجب توصيل المثلوجات اللبنيه الى المستهلك فى صورته جيده و يراعى ان يتم النقل و التوزيع تحت ظروف تجميد فى عربات معزوله و مبرده .

هناك بعض الاشتراطات التي يجب توفرها في المثلجات اللبنيه ومنها:-

- 1- أن لا يضاف لهذة المنتجات اى مادة حافظة بعكس بعض الأغذية الأخرى مثل المرببات وغيرها التي قد يسمح باستخدام المواد الحافظة فيها
- 2 -يمنع إضافة اى دهون بخلاف دهن اللبن حتى يمكن إطلاق لفظ مثلجات لبنيه أو مثلجات قشدية عليها ولكن الدهن النباتي الوحيد الذي يسمح بوجوده فى الايس كريم هو دهن الكاكاو او الشيكولاتة
- 3- عدم إضافة اى محليات صناعية أو مواد تحلية (مواد التحلية عبارة عن مواد تعطى مذاق سكرى ويطلق عليها لفظ Sweeteners حيث تنقسم المحليات إلى إما مواد سكرية أو محليات صناعية Artificial sweeteners
- 4- كما يشترط كذلك عدم احتواء المنتج على اى مواد تستخدم فى معادلة الحموضة وذلك حتى نضمن تصنيع المنتج من لبن سليم وليس حامضى الطعم او غير مرغوب فيه.

5- عدم احتواء المنتج على اى مواد مالئة والتي تعطى قوام للمنتج ولكن بقيمة غذائية منخفضة مثل النشا أو الدقيق والتي تعطى إحياء للمستهلك بأن المنتج ايس كريم دسم ولكنة على العكس من ذلك.

6-عدم احتواء المنتج على اى مواد ضارة بصحة الإنسان او اى مواد سامة او شوائب

صفات المثلوجات الجيدة :

- 1- طعمها شهى حلو له دسامه مقبولة واضحة بالنسبة للمادة المكسبه للطعم المضاف .
- 2- لونها متجانس غير مبقع و متوافق مع الطعم (فمثلا لا يجوز ان يكون اللون احمر و لها طعم و رائحة المانجو مثلا).

- 3- قوامها متماسك وسط بين الخفيف و الثقيل بها لزوجه خفيفه .
 - 4- سريعه الذوبان فى الفم خاليه من البللورات الثلجيه او الرمليه .
 - 5- جودة التعبئة و جاذبيه العرض .
- مميزات المثلجات اللبنيه:**

- 1-ذات قيمة غذائية عالية حيث تحتوى على العديد من العناصر الغذائية الهامة والمفيدة لجسم الانسان
- 2-سهلة الهضم
- 3-ذات سعر اقتصادى مناسب ومعقول للعديد من الفئات المستهلكة

العيوب التى قد تظهر فى المثلجات : **أولا : عيوب الطعم :**

- 1- طعم متزنخ و ينتج من استعمال لبن ماشيه فى نهاية موسم الحليب او مصابة بالتهاب الضرع او نتيجته فعل بكتيرى .
- 2- طعم ملحى و ينتج من استعمال لبن نهاية موسم الحليب او استعمال مواد معادله للحموضه .
- 3- طعم متأكسد و ينتج من تلوث اللبن او القشدة بأثار النحاس او الحديد من الاوانى المستعمله .
- 4- طعم حمضى نتيجة فعل بكتيرى اذا ما خزن المخلوط اثناء التعتيق على درجه حرارة عاليه او استعمال مواد حامضيه .

ثانيا عيوب التركيب او الملمس :

- 1- تركيب خشن : و ينتج من وجود فراغات هوائيه كبيره ووجود بللورات ثلجيه كبيره نتيجته قله الجوامد اللبنيه و انخفاض نسبة المثبت .
- 2- التركيب الهش : و ينتج من وجود كميته كبيره من الهواء فى المخلوط و انخفاض نسبه الجوامد الصلبه اللبنيه .
- 3- التركيب الشحمى : و ينتج من وجود كتل دهنيه فى الناتج نتيجته عدم اجراء عمليه التجنيس .
- 4- التركيب الرملى : و ينتج من وجود بللورات سكر اللاكتوز كبيره الحجم و تعرض المثلوج لارتفاع و انخفاض درجه الحرارة مع تكرار ذلك .
- 5- التركيب الثلجى : و فيه تتكون بللورات ثلجيه نتيجته انخفاض نسبه المواد الصلبه فى المخلوط او ارتفاع درجه حراره المثلوج عقب سحبها من جهاز التجميد ثم انخفاض درجه حراره فى عمليه التصليب او تكرار ارتفاع و انخفاض درجه الحرارة فى غرفة التصليب و ما يتبعها من سيوله و تجمد الناتج على التوالى .

ثالثا عيوب القوام

- القوام المفكك : و ينتج من ارتفاع نسبة الريع و وجود فقائيع هوائيه كبيره , قله المواد المثبتة للقوام و نقص الجوامد الصلبه .
- القوام المتخثر : و ينتج من تجبن بروتينات اللبن فى المخلوط نتيجته زيادة الحموضه و اختلال الملحى او استعمال ضغط تجنيس على .
- القوام الثقيل : و ينتج من نقص فى الريع او زيادة جوامد اللبن .
- التقييم فى المثلجات اللبنيه :
- للكم على جودة عينه من المثلجات اللبنيه تتبع الخطوات التاليه :
- يختبر مظهر العبوات من الخارج و شكلها و مدى نظافتها .

يتمحن قوام و تركيب المثلوج و مدى تجانسه و جوده حفظها يختبر اللون و درجه التوزيع .
يذاق طعم المثلوجات اللبنيه للحكم على درجه الطعم و الرائحة و يتم التحكيم باستخدام درجات التحكيم
التاليه :

الطعم و الرائحة	45 درجه
القوام و التركيب	35 درجه
اللون و التعبئه	10 درجات
السيوله	10 درجات