

بحدود (- 5) - (- 7) ° م وهذا يؤدي الى رفع حرارة غرف التصليب وبالتالي اطالة مدة التصليب وبالنتيجة ظهور عيوب القوام الخشن وحاليا تصمم غرف التصليب على (- 30) ° م للاسراع من عملية التصليب 4 - 6 ساعات بالرغم من انها مكلفة اقتصاديا الا انها تعطي منتج جيد القوام وكذلك يمكن ان تكون التكاليف قليلة نتيجة لتقليل مدة التصليب وايضا اذا لم تكن هنالك مشاكل اثناء التسويق ومدة التصليب تعتمد على :

- حجم العبوة ونوع الغلاف .
- درجة انجماد الخليط .
- درجة حرارة غرف التصليب .
- سرعة التيارات داخا الغرفة .

11. الشحن والتسويق :

ويتم بوسائط نقل مبردة لغرض الحفاظ على المنتج .

عيوب المثلجات اللبنية

اولا : عيوب الطعم : وسببها ما يلي

1. المادة الخام الرديئة : (احتواءها على نكهة غير مرغوب فيها ، ارتفاع حموضتها ، ترشح الدهن فيها أو ظهور الطعم المطبوخ وغيرها) .
 2. ارتفاع أو انخفاض في مواد التحلية .
 3. زيادة الطعم عن الحد المرغوب فيه .
 4. عدم تجانس الخلط .
 5. ظروف التصنيع ودرجة التصليب .
- **الطعم الملحي** : واسبابه
1. الحليب المأخوذ من بقرة مصابة بالتهاب الضرع أو انها في آخر موسم انتاجها .
 2. ارتفاع نسبة المواد الجافة بالمخلوط .
 3. استخدام مواد قلوية في معادلة الحموضة .
 4. المبالغة في استخدام ملح الطعام .
- **الطعم المتزنخ** : وسببه
1. الدهن المستخدم رديئ النوعية .
 2. الدهن محفوظ في اواني غير مناسبة .
 3. الحليب مأخوذ من ماشية مصابة بالتهاب الضرع .
 4. بفعل تلوث مايكروبي من النوع المحلل للدهن والمحببة للبرودة .
- **الطعم المر** : واسبابه
1. استخدام منتجات لبنية رديئة النوعية .
 2. استخدام مواد نكهة غير طبيعية .
 3. طول مدة التخزين مع حصول تلوث بالميكروبات المحللة للدهون والبروتينات .
- **الطعم المؤكسد** : وسببه وضع الحليب ومنتجاته في اواني معدنية غير جيدة الطلاء وبامكاننا منع هذه الحالة بأستخدام مضادات اكسدة وكذلك بسترة الخليط على 80 – 85 °
- **الطعم الحامضي** : سببه ارتفاع نسبة حامض اللاكتيك بسبب فعل البكتريا وتعالج هذه الحالة باستخدام منتجات لبنية طازجة مع التبريد السريع للخليط .
- **الطعم السمكي** : سببه حليب غير جيد من مواشي تتغذى على علائق غير جيدة أو نتيجة استخدام زبد مصنع من قشدة حامضية ومملحة فيحصل تفاعل بين الملح والليسيثين مثل امين الثلاثي المتميز برائحته المتميزة السمكية .
- **الطعم المطبوخ** : سببه التسخين الزائد للمخلوط .
- **الطعم غير الواضح** : من أكثر العيوب شيوعا وسببه استخدام منتجات البان غير طازجة أو عيب في مواد الطعم (قلتها أو زيادتها) .
- **طعوم غير طبيعية** : مسبباتها مواد العليقة ، مواد مخزونة مع المثلجات في غرف التصليب أو طعوم غير نظيفة من هواء الغرفة نتيجة لعدم التهوية الجيدة ، وكذلك روائح الدهان والاصباغ التي تطلّى بها غرف التخزين .

ثانيا : عيوب التركيب

1. التركيب الخشن والثلجي : بلورات ثلجية كبيرة ، قلة نسبة الدهن و S.N.F ، قلة المواد المثبتة ، عدم اجراء التعتيق .
2. التركيب الهش : وجود كميات كبيرة من الهواء ، انخفاض S.N.F وانخفاض المواد المثبتة .
3. التركيب الرملي : ارتفاع S.N.F
4. التركيب الريشي : سببه كبر حجم الفقاعات الهوائية وبالامكان معالجتها بتقليل نسبة الريع ورفع TSS وتقليل نسبة المواد الرابطة .
5. التركيب الزبدي أو الشحمي : سببه تجمع حبيبات الدهن نتيجة لحصول عملية خض اثناء التجميد الاولي وكذلك بسبب عدم تجنيس المخلوط أو نتيجة لارتفاع نسبة الدهن بالمخلوط .

ثالثاً : عيوب القوام

1. القوام المفكك : أكثر شيوعاً في الشراب والمثلجات المائية .
2. القوام العجيني : تظهر بالمثلجات ذات الريع المنخفض مع ارتفاع TSS نسبة السكر العالية تخفض من نقطة انجماد المخلوط بشكل كبير وايضا التعبئة اليدوية لها دور في اظهار هذا العيب بالاضافة لارتفاع نسبة المواد المثبتة وقد يشمل هذا العيب على قوام صمغي (TSS عالي) وقوام لزج (استخدام الصمغ والبكتين كموا رابطة) .
3. القوام المطاطي : يرافقه صعوبة المضغ والسبب هو ارتفاع نسبة المواد المثبتة أو استخدام حليب مكثف على درجات حرارية عالية أو ارتفاع في نسبة جوامد البيض .
4. القوام الضعيف : يرافقه سهولة وسرعة بالانصهار ومسبباته انخفاض TSS وانخفاض نسبة المواد الرابطة .
5. القوام المتخثر : سببه تخثر البروتينات بفعل زيادة الحموضة أو اختلال التوازن الملحي أو نتيجة لشدة ضغط التجنيس .
6. القوام الرخو : يكون المنتج رغوي ومنفوش وسببه ارتفاع نسبة الجيلاتين أو ارتفاع في نسبة جوامد البيض والريع أو التجميد على حرارة عالية وكذلك التصليب على حرارة اعلى من الحرارة المفضلة .
7. القوام المائي : يرافقه سهولة بالانصهار وعدم تماسك الخليط بسبب قلة S.N.F أو قلة المواد المثبتة .

رابعاً : عيوب اللون : اللون الطبيعي للمثلجات هو اللون الكريمي .

خامساً : عيوب التغليف : تؤثر بشكل مباشر على قوام المستهلك .

سادساً : عيوب الانصهار : من مسبباتها :

1. ارتفاع في نسبة الحموضة .
2. اختلال في التوازن الملحي بين السترات والفوسفات من ناحية الـ Ca و Mg من ناحية اخرى .
3. استخدام أنزيمات كموا محسنه .
4. زيادة ضغط التجنيس .
5. وأحياناً طول مدة التخزين على درجات حرارية منخفضة .
6. نتيجة الانكماش الحاصل للنواتج .

سابعاً : العيوب الميكروبية : يشترط في المواصفات القياسية عدم زيادة العد الكلي للإحياء المهجرية عن (10 خلية بكتيرية / غم) و (20 خلية / غم) من بكتريا القولون .

ثامناً : عيوب أخرى

1. ظاهرة الترسيب : المقصود بها ترسيب TSS على هيئة مادة لزجة في قاع العبوة وتظهر هذه الحالة في مرحلة التصليب ومن العوامل المسببة لها :
 - التصليب والتخزين على حرارة مرتفعة .
 - التعبئة والنقل إلى غرف التصليب قبل إتمام التجميد الاولي .
 - ضعف القوام نتيجة لعدم توازن مكونات الخليط مثل ارتفاع السكر عن الحد المطلوب أو انخفاض في نسبة المثبتات و TSS و S.N.F .
2. ظهور الشوائب : مصدرها المواد الخام الأولية أو مواد التعبئة والتغليف أو كلاهما .

المثلجات اللبنية الطرية

هي نوع من المثلجات المصنعة في اجهزة خاصة وتكون معدة للاستهلاك المباشر وهي من الانواع الشائعة ونقطة الاختلاف بينها وبين الانواع الصلبة هي عملية التصليب (التجميد النهائي) . لم تدرج في المواصفات القياسية بسبب انتشارها الواسع وصعوبة السيطرة عليها بالاضافة للاقبال الواسع عليها .

الاسس العامة لاعدادها :

1. الناتج يجمد ويسوق وهو طازج وطري .
2. الخليط الناتج رجراج وشبيه بالهلام .
3. لاتسحب من الجهاز الاوقت التسويق والبيع المباشر .
- اما تركيبها فتخضع لرغبات المنطقة المنتجة لها وبعض المنتجين يحضرون خلطات خاصة تميزهم عن باقي المنتجين .
- مشكلات هذه الصناعة تختلف عن المثلجات التقليدية فقسم منها لها علاقة بالخليط والقسم الاخر بطريقة التجميد وبقابلية الخفق ومن اهم المشكلات هي نعومة التركيب .
- ويتسبب الناتج عن السحب والتعبئة كذلك عند انخفاض الدهن عن 4% بسبب ظهور مشكلة القوام الخشن والضعيف والتلجي اما عند ارتفاعه عن 12% يؤدي لجعل القوام ثقيلًا مما يقلل من رغبة المستهلك اضافة لصعوبات التجميد وانفصال الدهن وتكتله .
- نسبة S.N.F تتناسب عكسيا مع نسبة الدهن وتقل في اغلب الاحيان لـ 14% خصوصا عند انخفاض المحتوى الدهني الا ان زيادة S.N.F عن الحد المطلوب يؤدي الى ظهور عيب الترميل نتيجة لتبلور سكر اللاكتوز وعند استخدام بدائل السكر يجب ان لا تزيد عن 25% من السكر الكلي لانها تخفض درجة انجماد المخلوط .
- المواد المثبتة الرابطة تتراوح نسبتها 0.2 – 0.4 % والمواد المستحلبة 0.1 – 0.2 % وتعمل هذه المواد مجتمعة على نعومة التركيب وتحسين قابلية الخفق واعطاء الصلابة المطلوبة واحيانا تستخدم كبريتات الكالسيوم 0.12 % للحصول على ناتج أكثر حلاوة مع تحسين القوام .
- درجة حرارة المنتج وهو في جهاز التجميد (- 5) – (- 7) م ونسبة الريع فيها 30 – 50% وبذلك تختلف عن المثلجات العادية .

منتوج مجمد يصنع من السكر + الماء + فواكه حامضية + ملونات ومطعمات ومثبتات + الحليب ومنتجاته ، اما المثلجات المائية فتختلف عن الشراب بخلوها من الحليب ومنتجاته وتختلف الشراب والمثلجات المائية عن المثلجات القشدية بما يلي :

1. احتواءها على نسبة عالية من الفواكه الحامضية حموضتها لا تقل عن 0.35 % كحامض ستريك وانخفاض نسبة الريع فيها (نسبة الريع 25 – 50) % .
2. احتواءها على نسبة عالية من السكر (25 – 35) % لذا درجة انجمادها منخفضة .
3. القوام الخشن لا يعتبر عيب لكنه صفة بعكس ما هو بالمثلجات القشدية .
4. أكثر برودة وهي احدى سماتها .
5. عدم الشعور بالدسامة والشبع بسبب انخفاض نسبة المواد الحليبية الصلبة الكلية .
- تشير المواصفات القياسية العراقية الى ان النسبة المئوية للحموضة بالشراب والمثلجات المائية يجب ان لا تقل عن 0.35 % كحامض ستريك أو لاكتيك و TSS في الشراب (24 – 28) % وبالمثلجات المائية (21 – 25) % .
- بعض المواصفات القياسية العالمية تؤكد على ان نسبة المواد الصلبة الحليبية S.N.F في الشراب لا تتخفف عن (3 – 5) % .
- الشراب والمثلجات المائية تتميز بانخفاض درجة انصهارها وعادة يفضل حفظها على درجة (- 15) – (20) ° م .
- اثناء العمليات التصنيعية تجرى عملية البسترة على حرارة 75 ° م لمدة 15 ثانية مع مراعاة عدم اضافة الحامض قبل البسترة لتلافي ترسب بروتينات الحليب .
- عمليات التعتيق تساعد على زيادة تشرب المثبت بالماء وبالتالي تحسن من صفات المنتج ومدة التعتيق 4 – 12 ساعة .

العيوب والصعوبات المحتمل ظهورها بالشراب والمثلجات

1. انفصال المكونات خصوصا غير المجمدة اثناء التصليب والتخزين : حيث تترسب في اسفل العبوة على هيئة سائل ثقيل والسبب هو ضعف المثبتات أو قلة كمياتها المضافة وبالإمكان معالجة هذه الحالة برفع نسبة المثبتات والدقة في اختيارها أو تقليل نسبة السكر وزيادة نسبة الريع .
2. تكون قشرة على سطح المنتج : وهي عبارة عن طبقة ثلجية وسببها تكون البلورات الثلجية (انجماد الماء الحر) وكذلك تبلور السكر وتبخر الرطوبة من سطح المنتج ، وعلاج هذه الحالة هي تغطية العبوات وزيادة كمية المثبتات وكذلك خفض درجة الانجماد عن طريق استبدال جزء من السكر 25 % من سكر الدكستروز أو شراب سكر الذرة .
3. القوام المتفتت : يحدث عند استخدام الصمغ كمواد رابطة أو نتيجة لقلّة المواد المثبتة .
4. القوام الصلب : يجب ان تكون درجة انصهار هذه المنتجات مماثلة لتلك التي بالمثلجات اللبنية ويمكن التحكم بذلك عن طريق التحكم بنسبة السكر المضاف حيث بإمكاننا تقليل الصلابة بزيادة النسبة المئوية للسكر والعكس صحيح مع مراعاة الحصول على ريع مناسب .
5. القوام الثلجي الهش : يحدث نتيجة لدمج كمية كبيرة من الهواء ويمكن التغلب على ذلك بتغيير نوع المثبت أو بتقليل كمية المخلوط في داخل جهاز التجميد أو بإزالة آلة التقليب .

6. القوام الخشن : يحصل عندما تكون كمية السكر أو المثبت غير كافية أو نتيجة سحب الناتج من جهاز التجميد ودرجة حرارته مرتفعة أو نتيجة التأخير في نقل الناتج لغرض التصليب بعد التعبئة .
7. القوام اللزج : نتيجة لاستخدام كميات كبيرة من المثبتات وبالأخص البكتين .
8. انفصال البلورات الثلجية : كثيرة الحصول خاصة عند استخدام اجهزة تجميد مستمرة وهو السبب في اعاقه حركة الخليط ، تعالج الحالة باستخدام الجيلاتين كمادة مثبتة وذلك لتكوين الهلام وزيادة اللزوجة وبالتالي يقل تأثير الطرد المركزي في فصل البلورات الثلجية الصغيرة .
9. نسبة الريع : نسبة الريع للمنتوج عندما يكون بمواصفات جيدة (35 – 50) % للشرابيت و (25 – 30) % بالمثلجات المائية ، ويصعب ضبط هذه النسب في حالة استخدام الجيلاتين كمادة مثبتة لذلك ينصح بخلط الجيلاتين مع مواد مثبتة اخرى كالاكار والصموغ أو استخدام خلطات تجارية معدة لهذا الغرض .

المثلجات اللبنية الخاصة

1. انواع من **cream stick** : مثل هذه الانواع تحتوي على نسبة بسيطة من الحليب ومنتجاته وقد تحتوي أو لا تحتوي على دهن الحليب ، مطعم بعصائر الفواكه الطبيعية أو الصناعية ، خالي من الريع أو تكون نسبته بسيطة اما الزيادة بالحجم فهو نتيجة لتمدد الماء الموجود فيه عند الانجماد وتحضر خلطة هذا النوع من المثلجات كما يلي :

المكونات	الكمية بالكغم	%
الماء	418	83.6
السكر	8	16
المثبتات	0.2	0.4

احيانا يستخدم عصير الذرة أو السكر السائل للتعويض عن جزء من السكر العادي على ان لا تزيد نسبته عن 25 % من السكر الكلي ، ويذاب المثبت مع التحريك المستمر وتضاف الكمية المحدودة من السكر مع استمرار التقليب ويضاف حامض الستريك مع المطاعم الاخرى مع التقليب المستمر و يوزع الخليط في قوالب خاصة على ان لا تزيد كمية الخليط بالقالب عن 4/5 اربع اخماس حجم العبوة لترك المجال للتمدد .

2. المولت المجمد ومثلجات البار : يصنع اما من مثلجات قشدية أو حليبية ويضاف المولت اليها بنسبة 5 % ويراعى ان تصل فيه نسبة الريع الى 90 % في القشدية منها و 80 % في الحليبية منها وقد تغطي هذه المثلجات بالكاكاو أو النقل المجروشة .
3. مثلجات لبنية مجففة بالتجفيد : يزال منها 99% رطوبة وتستغرق العملية 4 – 6 ساعات وهذه عملية غير اقتصادية وهذه تستخدم لاغراض خاصة ، يحتوي هذا الخليط على 12 % دهن و 11 % S.N.F و 15 % سكر و 0.3 % مثبتات ويصبح بعد التجفيد 19.3 % دهن و 17.7 % S.N.F و 25 % سكر و 0.48 % مثبتات .

4. **الكاسانا** : شائعة في بقاع العالم وهذه عبارة عن طبقتين أو أكثر من المثلجات يتخللها طبقة فاكهة وتسمى باسم الفاكهة مثل كاسانا الشليك والموز والكرز وطريقة تصنيع هذه المثلجات هي يصنع جزء من الخليط ويجرى له تجميد اولي ثم تصنع طبقة الفاكهة وتغطى بطبقة اخرى من المخلوط ويجمد ويسوق .
5. **الكاسترد المجمد** : هي تلك الانواع التي تضاف اليها جوامد البيض ويحضر مخلوط مثلجات قشدية بنسبة دهن (12 – 15) % ثم يضاف اليه بيض طازج 10 % ويتم اضافته لـ 10 % من المخلوط ثم تجرى عملية طبخ 70 – 75 ° م لمدة 30 دقيقة حيث يتحول الى كاسترد ويبرد الى 35 ° م ثم تضاف اليه بقية الخلطة وتكمل بقية خطوات التصنيع .
6. **مشروبات الحليب المخمر والمجمد (lacto)** : يصنع من الحليب الخض الناتج من صناعة الزبد من قشدة مخمرة أو يصنع من الحليب أو اللبن مضاف اليه بعض الفواكه (عصير عنب) وتحضر الخلطة من الكميات الاتية : (15 كغم لبن + 4 كغم سكر + 0.5 كغم بيض + 0.75 لتر عصير ليمون + 1 لتر عصير عنب) ، يضاف السكر للبن او لا ثم يضاف عصير الفواكه وصفار البيض المخفوق اما البياض فيضاف وقت التجميد الاولي .
7. **مثلجات مائية بالكحول** : يضاف لها عصير الفواكه + احد المشروبات الكحولية .
8. **مثلجات قشدية مخفوقة** : تخفق القشدة الى قوام جامد ثم يضاف اليها السكر واللون + الفواكه المجففة (تين ، تمر ، النقل) أو فواكه طازجة ثم يجمد المخلوط بدون تقليب ويوضع في قوالب ويصلب . (4 كغم قشدة مخفوقة + 1.5 كغم سكر + 10 – 15 مل فانيليا) .
9. **مشروبات الحليب المجمد بالببيض** : يشابه مشروبات الحليب العادية عدا انها تحتوي على البيض الطازج وبالامكان تحضير الخلطة كالاتي : (2 كغم بيض + 5 كغم سكر + 15 كغم حليب فرز + فواكه أو عصائر الفواكه) ، وتسمى هذه المشروبات بأسماء العصائر المضافة اليها ويراعى ان يكون الربيع فيها مناسب لاعطاء القوام الهش .