



تكنولوجيا الألبان
(مشتقات الحليب الدهنية)





منشورات جامعة دمشق

كلية الهندسة الزراعية

تكنولوجيا الألبان (مشتقات الحليب الدهنية)

الدكتورة

سحر العطار

مدرّس في قسم علوم الأغذية

الدكتور

أحمد هداي

أستاذ في قسم علوم الأغذية

عناية سيودة

مشرف على الأعمال

1442-1443 هـ

2021 - 2022 م

جامعة دمشق



المحتويات

9	المقدمة
11	الفصل الاول طرق أخذ العينات
11	1-1- تعريفات:
11	1-2- التجهيزات والأدوات:
12	1-3- شروط أخذ العينات:
12	1-4- طرق أخذ العينات:
12	1-4-1 أخذ عينة القشدة:
13	1-4-2- طريقة أخذ عينة الزبدة و السمن :
15	1-4-3- طرق أخذ عينة الحليب المجفف
16	1-4-4- طرق أخذ عينات المتلجات اللبنية :
19	الفصل الثاني القشدة
19	2-1- انواع القشدة:
20	2-2- خصائص القشدة:
20	2-2-1- الخصائص الطبيعية للقشدة:
20	2-2-2- الخصائص الكيميائية للقشدة:
21	2-2-3- الخصائص الميكروبيولوجية للقشدة:
21	2-3- طرق الحصول على القشدة:
21	1- تحضير القشدة بالترقيد تحت تأثير الجاذبية الأرضية:
22	2- تحضير القشدة باستعمال الفراز :
24	2-4- خطوات تصنيع القشدة المبسترة :
25	2-5- تصنيع القشدة المخفوقة:
25	2-6- الاختبارات الكيميائية للقشدة:
25	2-6-1- اختبار نسبة الجوامد الكلية في القشدة :

27	2-6-2- تقدير نسبة الرماد:
27	3-6-2- تقدير نسبة الدسم:
31	4-6-2- تقدير نسبة الحموضة:
31	5-6-2 - اختبار الشوائب في القشدة:
33	الفصل الثالث الزبدة
33	2-3-3- انواع الزبدة:
34	3-3- طرائق تصنيع الزبدة
34	4-3- تصنيع الزبدة مخبرياً:
35	5-3-الاختبارات الكيميائية للزبدة
35	1-5-3- تقدير نسبة المادة الجافة في الزبدة :
35	2-5-3- تقدير نسبة الدهن في الزبدة:
37	3-5-3- تقدير الحموضة في الزبدة:
40	4-5-3- تقدير نسبة الملح في الزبدة:
40	5-5-3- تقدير رقم البيروكسيد في الزبدة:
44	6-5-3- تقدير رقم التصبن في الزبدة:
46	7-5-3- تقدير الرقم اليودي في الزبدة:
50	8-5-3- تقدير المركبات القطبية:
53	9-5-3- اختبار الشوائب في الزبدة :
55	الفصل الرابع السمنة
55	1-4- تعريف السمنة:
55	1- تركيب الزبدة:
55	2-4- أشكال السمن:
55	3-4- تصنيع السمن مخبرياً:
56	4-4-الاختبارات الكيميائية للسمنة:

56	4-4-1- تقدير نسبة المادة الجافة في السمن
56	4-4-2- تقدير نسبة الدهن في السمن:
57	4-4-3- تقدير الحموضة في السمن:
58	4-4-4- تقدير رقم البيروكسيد في السمن:
61	4-4-5- تقدير رقم التصبن في السمن:
62	4-4-6- تقدير الرقم اليودي في السمن
64	4-4-7- تقدير المركبات القطبية:
69	الفصل الخامس الحليب المركز
69	5-1- تعريف الحليب المكثف:
70	5-2- طريقة تحضير الحليب المكثف المحلي:
71	5-3- طريقة تحضير الحليب المكثف غير المحلي:
72	5-4- الاختبارات الكيميائية للحليب المكثف المحلي:
72	5-4-1- تقدير الجوامد الكلية:
73	5-4-2- تقدير النسبة المئوية للحموضة :
74	5-4-3- تقدير الدهن :
81	الفصل السادس الحليب المجفف
81	6-1- انواع الحليب المجفف
82	6-2- خطوات تصنيع الحليب المجفف كامل الدسم:
83	6-3- الاختبارات الكيميائية للحليب المجفف:
83	6-3-1 - تقدير نسبة الرطوبة في الحليب المجفف:
86	6-3-2- تقدير الحموضة في الحليب المجفف:
87	6-3-3- تقدير الدسم في الحليب المجفف:
92	6-3-4- تقدير الدقائق المحروقة في الحليب المجفف:
97	6-3-5- تقدير القرينة اللاحلولية في الحليب المجفف :

103	الفصل السابع المتلّجات اللبنية (البوظة)
103	7-1- تعريف المتلّجات اللبنية :
103	7-2- مكونات المتلّجات اللبنية :
106	7-3- انواع البوظة :
107	7-4- خطوات تصنيع البوظة:
109	7-5- تصنيع البوظة العربية بالدق :
111	7-6- ريع المتلّجات اللبنية:
111	7-7- الاختبارات الكيميائية للمتلّجات اللبنية:
111	7-7-1- تقدير الجوامد الكلية:
111	7-7-2- اختبار نسبة الدسم:
115	الفصل الثامن المواصفات القياسية لبعض المنتجات
115	1- المواصفة القياسية للقشدة
125	2- المواصفة القياسية للزبدة
129	3- المواصفة القياسية للسمنة
131	4- المواصفة القياسية للحليب المركز
138	5- المواصفة القياسية للحليب المجفف
141	6- المواصفة القياسية للمتلّوجات اللبنية (المتلّجات)

المقدمة

يحتل الحليب من الناحية التعليمية مكاناً مهماً في علوم الأغذية نظراً لفوائده الصحية المرتفعة وأهميته في العمليات التكنولوجية وإنتاجها المنتجات اللبنية المختلفة التي تنوعت في جميع انحاء العالم. كان هناك اهتمام كبير في الآونة الأخيرة من قبل العلماء والباحثين لمعرفة الخصائص الفيزيائية والكيميائية والحيوية والتكنولوجية والغذائية للحليب.

نظراً لتزايد إنتاجها الحليب في كل انحاء العالم، ولأن مدة صلاحية الحليب تعد منخفضة مقارنة مع غيره من المنتجات الغذائية، كان هناك ضرورة لتحويل الحليب إلى منتجات أخرى ذات مدة حفظ أطول، وتتميز بسهولة نقلها إلى أماكن بعيدة، وتتواجد طوال السنة وبكميات تتوازن مع إنتاجها الحليب الموسمي، ومع تطور صناعة الألبان تطورت طرائق تصنيع المشتقات الدهنية (اللبنة) والآلات المستخدمة في صناعتها .

الهدف الأساسي من هذا الكتاب هو الحديث عن مشتقات الألبان الدهنية المتنوعة وطرق تحليلها المختلفة ليكون مرجعاً لكل طالب وباحث في العلوم الغذائية المهتمين بطرائق تحليل المشتقات الدهنية وطرق تصنيعها .

يتكون هذا الكتاب من ثمانية فصول تتضمن منتجات الألبان التي تتمتع بنسبة دهن مرتفعة .

تضمن الفصل الاول طرق أخذ العينات من العديد من المشتقات الدهنية للقيام بالتحاليل الكيميائية، أما الفصل الثاني فقد تناول القشدة بأنواعها ومراحل تصنيعها، وطرق تصنيعها وطرق تحليلها .

أما الفصل الثالث فقد خصص لشرح طرائق تصنيع الزبدة وطرق تحليلها، وتطرق الفصل الرابع إلى طرق تصنيع السمن وطرق تحليلها، في حين تناول الفصل

الخامس الحليب المركز وطريقة تصنيعه المبسطة وطرق تحليله ، وجاء الفصل السادس موضحاً الحليب المجفف وطرق تصنيعه وطرق التحليل المختلفة الخاصة به ، أما الفصل السابع فقد تتضمن المنتجات اللبنية والبطوة التقليدية وطرق تصنيعها وتحليلها، أما الفصل الأخير فقد خصص للتعريف بالموصفات القياسية السورية الخاصة بكل منتج من المنتجات وبعض الطرق الخاصة بالتحليل المتبعة في هذه المواصفات.

في الختام نرجو ان نكون قد وفقنا في انجاز هذا الكتاب وتقديمه بطريقة علمية مفيدة لكل من يقرأه.

المؤلفون

الفصل الاول

طرق أخذ العينات

1-1- تعاريف:

- 1- الرسالة: هي كمية المادة المرسله في الوقت نفسه بموجب عقد خاص أو وثيقة شحن، وتتكون عادة من دفعة واحدة أو أكثر أو من أجزاء أو من الدفعات.
- 2- الدفعة: هي كمية محددة من الرسالة، يفترض ان تكون ذات خصائص موحدة تسمح بتقييم الجودة
- 3- العينة الاولى: هي كمية المادة التي تؤخذ من موضع واحد من الدفعة.
- 4- العينة الشاملة: هي كمية المادة الناتجة عن جمع مختلف العينات الاولى المأخوذة من دفعة ما ومزجها بمقادير تتناسب والكميات التي تمثلها. (يجب أن تمثل العينة الشاملة الدفعة).
- 5- العينة المخبرية: هي كمية المادة المأخوذة من العينة الشاملة بعد التجنيس المناسب واختزال الحجم لتمثيل الدفعة، وتستعمل لإجراء التحاليل والفحوص المخبرية.

1-2- التجهيزات والأدوات:

يعتمد اختيار أدوات الاعتيان كي تلائم غرضاً معيناً على مهارة أخذ العينة ، وفي جميع الأحوال يجب ان يؤخذ في الحسبان فيما إذا كانت العينة معدة للتفتيش الاولى او لإجراء التحاليل، او لتعيين وزن وحدة الحجم.

- 1- يجب ان تكون أدوات الاعتيان مصنوعة من مواد لا تتفاعل كيميائياً مع الدسم او الزيوت
 - 2- يجب ان لا تحفز التفاعلات الكيماوية.
 - 3- يجب ألا تستعمل الأدوات النحاسية أو أي من المواد التي تحوي النحاس.
 - 4- يفضل استعمال الفولاذ غير القابل للصدأ ، أو الألمنيوم أو الزجاج، أو بعض المواد اللدائنية غير الطرية
 - 5- يستعمل الزجاج فقط إذا كانت المواد البديلة الأخرى غير مقبولة.
- (يجب توخي أقصى درجات العناية عند استعمال التجهيزات الزجاجية تجنباً لانكسارها وخطر تلوث العينة ومحتوياتها بالزجاج المكسور).

- 6- يجب ان تكون أدوات الاعتيان بسيطة، متينة وسهلة التنظيف وسهلة التصنيع نسبياً.
- 7- يجب ان تتمتع أدوات الاعتيان بالمتطلبات الأساسية، مثلاً يمكن استخدامها في أخذ عينة ممثلة على مستوى او منطقة محددة، كذلك يمكن المحافظة على سلامة العينة حتى تفرغها في وعاء العينة.
- 8- يجب ان تكون سهلة التنظيف وذات حجم عملي وتقاوم الاستعمال الخشن .

1-3- شروط أخذ العينات:

- 1- يجب ان يتم جمع العينات بعد تنظيف الأيدي، او بعد ارتداء القفازات، ويمكن ان تستعمل قفازات قطنية نظيفة.
- 2- يجب ان تستعمل الاوعية والتجهيزات النظيفة الجافة فقط، ويجب ان تغسل أدوات الاعتيان بمحلول صابون او منظف ساخن ، ثم تشطف تماماً بماء ساخن نظيف، كما ينبغي ان تجفف بعناية قبل الاستعمال بواسطة فرن تجفيف مثلاً.
- 3- يجب ان تتخذ عملية أخذ العينات في ظروف تحمي العينة المأخوذة والأدوات التي ستوضع فيها العينة.
- 4- يجب ان تزال جميع الشوائب والمواد الغريبة من على أدوات أخذ العينات قبل تفرغها.
- 5- من المهم عدم تعريض الدسم والزيوت لدرجات حرارة مفرطة .

1-4- طرق أخذ العينات:

1-4-1- أخذ عينة القشدة:

يراعى في أخذ عينة القشدة الشروط العامة نفسها الواجب مراعاتها عند أخذ عينة الحليب، وقد تحتاج القشدة الثخينة إلى استخدام أنبوبة أخذ العينات واسعة القاعدة مقارنة مع الحليب او القشدة الخفيفة.

ان عملية الخلط الجيد للقشدة قبل أخذ العينة منها مهمة جداً، ويجب إجراء عمليات الاختبار لعينة القشدة في اليوم المأخوذ فيه او على الأكثر في مدة لا تتجاوز لثلاثة أيام.

قبل أخذ جزء من العينة لإجراء اختبار معين يجب مزج العينة جيداً بخلطها او تحريكها او سكبها من إناء لآخر او تجنيسها باستخدام مجّس يدوي حتى تصبح قابلة للسكب بسهولة ومكونة مستحلباً متجانساً، ثم تؤخذ العينات المطلوبة باستخدام مغارف او محاقن ذات فوهة واسعة ومزودة بشافط (الشكل 1). إذا كانت العينة ثخينة جداً تسخن إل 25-30 م ثم تخلط، وإذا كانت القشدة تحتوي على كتل من الزبدة منفصلة تسخن العينة إلى

38°م بوضعها في حمام مائي دافئ، ويجب ملاحظة ان تسخين القشدة لدرجة حرارة أعلى من 38°م ينتج عنه انفصال للدهن وخاصة في حالة القشدة الخفيفة.



الشكل (1) محقن لأخذ عينات القشدة

امزج الجزء من العينة المعد للاختبار جيداً وخذ الوزن المطلوب في الحال. في حالة أخذ جزء من العينة لاختبار نسبة الدهن بطريقة بابتوك من الأفضل ان تسخن كل العينة إلى حوالي 38°م في حمام مائي قبل إجراء عملية المزج. تختلف طريقة اختبار القشدة عن الحليب اختلافاً بسيطاً ، ففي حالة القشدة من الأفضل وزن العينة بدلاً من أخذها بالحجم وذلك للأسباب الآتية:

1- تختلف القشدة في كثافتها النوعية تبعاً لنسبة الدهن بها (إذ تتراوح هذه النسبة بين 18-73%)، وهذا يجعل هناك اختلافاً بين وزن حجم معين من عينة من القشدة ووزن الحجم نفسه من عينة أخرى.

2- للقشدة قوام لزج وقد تلتصق على جدار الماصة.

3- القشدة المخلوطة جيداً قد تحتوي على الفقاعات الهوائية وغاز ثاني أوكسيد الكربون.

1-4-2 طريقة أخذ عينة الزبدة و السمن :

عند محاولة جمع عينات من الزبدة والسمن من الأسواق لفحصها فان من الصعوبة وضع نظام خاص محدد لهذه العملية، لاحتمال كون الزبدة المعروضة في الأسواق وحتى في كل متجر من إنتاجها مصانع مختلفة، او من دفعات إنتاجية مختلفة، كما ان العبوات

قد تختلف في شكلها وحجمها وعدد الوحدات المعروضة منها، فقد تتراوح زنة القطعة الواحدة بين 50 غ-10 كغ، لذا يترك أمر اختيار الطريقة لأخذ العينة إلى الظروف واجتهاد الشخص القائم بالعملية، مع مراعاة ان تكون العينة ممثلة تمثيلاً صادقاً لكمية العينة المأخوذة منها. ولكنها تكون بشكل عام كالتالي:

إذا كانت العينة على شكل قوالب صغيرة يؤخذ منها بعض القوالب عشوائياً كعينات، أما إذا كانت القوالب كبيرة الحجم يؤخذ منها بعض المقاطع بواسطة سكين حادة. كما تستخدم مسابر خاصة بأطوال مختلفة حسب حجم القالب (شكل 2)، حيث يدخل المسبر في القالب أفقياً لأخذ مقطع أفقي أسطواني الشكل، كما يدخل مرة أخرى عمودياً ويمزج المقطعان مع بعضهما للحصول على عينة تمثل القالب بشكل صحيح، ثم توضع العينات في اوعية خاصة محكمة الإغلاق .



الشكل (2) مسبر لأخذ عينات الزبدة

في المختبر تسيح العينة وهي ماتزال موضوعة في قارورة العينة، وذلك بتدفنتها على حمام مائي لا تزيد حرارته عن 39° م ، يجب تجنب الحرارة العالية لأنها تسبب انفصال كتل مرئية من الخثرة، ترج العينة بين وقت وآخر خلال عملية التطرية وذلك لدمج الجزء الذائب مع الكتلة مع ملاحظة درجة السيولة التي وصلت إليها العينة، يمكن الوصول إلى درجة الإذابة او القوام الطري المناسب عندما يبقى المستحلب متجانساً ولكن سائلاً لدرجة انه بالإمكان تمييز سطح العينة المستوي في الحال عند تحريك العينة. تُخرج العينة من الحمام المائي وتمزج بشدة على فترات متعاقبة عدة أو توضع العينة على رجاج ميكانيكي، يستمر في الرج حتى تبرد العينة

ويتحول قوامها إلى القشدي السميك ولا يمكن تمييز السطح المستوي، وفي الحال يوزن الجزء من العينة اللازم للاختبار. يسجل بعدها المعلومات الخاصة بالعينات على بطاقة البيان: عدد الاوعية والكمية ، مصدر العينات، مكان أخذ العينات، تاريخ وصول البضاعة ، وتاريخ أخذ العينة، وضع البضاعة، اسم القائم بالاعتيان ، طريقة الاعتيان، مكان الاعتيان ونقطته ،ويجب ان توضع العينات في مكان بارد بعيداً عن الضوء قدر الإمكان ، إلا إذا كان تعيين الوزن في وحدة الحجم مطلوباً.

1-4-3- طرق أخذ عينة الحليب المجفف:

يمزج الحليب المجفف مرات عدة بواسطة مغارف خاصة ثم تؤخذ العينات المطلوبة عشوائياً وفي مكان مغلق غير معرض للتيارات الهوائية او التلوث المغارف نفسها أو بمسابير خاصة (الشكل 3) .



الشكل (3) مغارف أخذ عينات الحليب المجفف

توضع العينة في اوعية خالية وتسد بإحكام ويوضع عليها بطاقة عينة يكتب عليها ما يأتي:

- تاريخ الاعتيان.
- رقم الدفعة.
- الرمز السري للعينة.
- اسم أخذ العينة وتوقيعه.
- أي معلومات ضرورية للتوضيح.

تحفظ العينة بعيداً عن النور في درجة الحرارة العادية، ويجب أن لا يقل مقدار العينة المأخوذة من كل عبوة عن 200 غ، تمزج العينات المأخوذة من الاوعية ويسحب منها ثلاث عينات مقدار كل واحدة منها لا يقل عن 100 غ وتوضع في اوعية زجاجية معقمة وتغلق بإحكام .

1-4-4- طرق أخذ عينات الثلجات اللبنية :

يستخدم لهذه الغاية مسبر أسطوانى الشكل ، مفرغ من الداخل بطول حوالى 15 سم ويقطر 3 مم ، يتصل بأحد طرفيه مقبض تمسك بواسطته الأداة، ويتم أخذ العينة فيه بإدخال المسبر في قالب البوظة، ثم يسحب منه بعد ان تكون الأسطوانة قد امتلأت، يدخل المسبر بعد ذلك في أنبوبة زجاجية قطرها أكبر قليلاً من قطر المسبر وأطول منه بقليل وذلك للحفاظ على العينة بداخل الأنبوبة بعد ذوبان الثلجات (الشكل 4).



الشكل (4) مسبر لأخذ عينات الثلجات اللبنية

تحضر عينة مزيج الثلجات اللبنية بالطريقة نفسها التي تحضر فيها عينة القشدة، أما الثلجات المجمدة فتترك على درجة حرارة الغرفة العادية حتى تذوب ثم تخلط جيداً بواسطة ملعقة أو مخفقة. إذا كانت كتلة البوظة كبيرة تقطع إلى كتل بوزن 100-200 غ ثم ينتخب بصورة عشوائية 2-3 قطع، وتوضع في حوض استقبال خلاطة كهربائية وتخلط جيداً. تترك العينة بدرجة حرارة الغرفة العادية حتى تلين، ثم تدور الخلاطة لمدة دقيقتين في حالة البوظة السادة أو مدة أقل من 7 دقائق في حالة البوظة المحتوية على اللوزيات أو قطع الحلويات الصلبة أو الفاكهة. لا تدع درجة حرارة العينة تزيد عن 12 م في أي وقت خلال عملية التطرية والمزج. إذا حدث انفصال للدهن (او عملية خض وتجمع لدهن العينة) أهمل العينة وأعد أخذ عينة جديدة مستخدماً هذه المرة مدة مزج في الخلاط أقل من المدة السابقة، اسكب المزيج المتجانس في

الحال في عبوة نظيفة، وخذ العينة المطلوبة ثم أغلقها جيداً. إذا تركت محتويات العبوة تترقد مدة طويلة وأخذت عينة أخرى اخلط محتويات العبوة جيداً قبل أخذ العينة ، وبراى تسجيل المعلومات الخاصة بأخذ العينة (مكان وتاريخ أخذ العينة، اسم أخذ العينة، رقم العينة ، الرمز السري للعينة إلخ).





الفصل الثاني

القشدة

تعريف القشدة: هي جزء من الحليب يحتوي على جميع مكوناته الأساسية من دهن، بروتين، لاكتوز ، أملاح معدنية، أنزيمات وفيتامينات، يوجد الدهن فيها بشكل أكثر تركيزاً مما هو عليه في الحليب، تستخدم بشكل مباشر في التغذية إضافة إلى استخدامها في صناعة الحلويات والبوظة، كما تعد مرحلة متوسطة في صناعة الزبدة.

1-2- أنواع القشدة:

تختلف انواع القشدة من بلد لآخر وذلك وفقاً لطبيعة الاستهلاك من جهة والغرض من استعمالها من جهة أخرى، وأهم انواع القشدة هي:

1- القشدة الخفيفة: نسبة الدهن فيها 12% كحد أدنى وتستخدم مع الشاي والقهوة والفواكه.

2- القشدة المخفوقة: هي قشدة نسبة الدهن فيها 35%، يضاف إليها السكر وبعض المواد المنكهة الطبيعية وتخفق في الهواء، وتستخدم في المعجنات والفواكه والبوظة.

3- القشدة المجمدة: وهي عبارة عن قشدة طازجة مبسترة تم تجميدها بسرعة إلى -18 حتى -26°م.

4- القشدة المجففة: هي قشدة طازجة تجفف تحت تفريغ ، أو عن طريق خلط دهن الحليب اللامائي مع حليب الفرز المجفف، وتخفظ في أوعية محكمة الإغلاق بعيداً عن الضوء والأكسجين تجنباً لأكسدة الدهن وظهور الطعم المتأكسد المعدني.

5- القشدة الحامضية (المخمرة): وهي عبارة عن قشدة تم تخميرها بإضافة بادئ منتج لحمض اللبن والنكهة، وأهم الانواع البكتيرية

Streptococcus Lactis
Streptococcus Cremories
Leuconostoc Cremories

يضاف البادئ إلى القشدة المبسترة بنسبة 2-3% وتحضن بدرجة حرارة 20°م لمدة 6-10 ساعات وذلك تبعاً لدرجة الحموضة المطلوبة.

6- القشدة المعقمة: هي قشدة نسبة الدهن فيها 23-45% ، تخضع لعملية تجنيس عند درجة حرارة 80°م ، ثم يتم تعبئتها في علب من الصفيح محكمة الإغلاق وتعمم بدرجة 116°م لمدة 20 دقيقة ، أو 118°م لمدة 12-15 دقيقة.

2-2- خصائص القشدة:

1-2-2- الخصائص الطبيعية للقشدة:

1- الوزن النوعي للقشدة:

يختلف الوزن النوعي للقشدة باختلاف نسبة الدهن بها، حيث يقل الوزن النوعي كلما زادت نسبة الدهن بالقشدة وذلك لانخفاض كثافة الدهن عن كثافة حليب الفرز، فهي للدهن 0.91- 0.93 وللبن الفرز 1.035 - 1.041 وعامةً يتراوح الوزن النوعي للقشدة بين 0.947 - 1.023.

2- اللون الطبيعي للقشدة:

يتوقف لون القشدة على العوامل الآتية:

أ- نوع الحيوان المنتج وسلالته.

ب- درجة تركيز الدهن بها.

ت- نوع الغذاء.

3- لزوجة القشدة:

يحكم المستهلك على دسامة القشدة أساساً بواسطة اللزوجة. وحيث إن لزوجة القشدة تزيد بزيادة الدهن إلا أن هناك العديد من العوامل التي تؤثر على لزوجة القشدة.

2-2-2- الخصائص الكيميائية للقشدة:

تحتوي القشدة على نفس مكونات الحليب نفسها وبالصورة نفسها سواء كيمياوياً أو طبيعياً، والاختلاف الوحيد بينهما هو في ازدياد تركيز الدهن. ومن الممكن الحصول على قشدة بها نسبة دهن مرتفعة (سميكة) وأخرى بها نسبة دهن منخفضة (خفيفة)، وبين الحدين يمكن الحصول على نسب متفاوتة من الدهن بواسطة تعديل فتحة الفراز أو سرعة انسكاب الحليب في المخروط، ويلاحظ دائماً أن النسبة بين الماء والمواد الدهنية بالقشدة ثابتة ومساوية لنسبة اللبن نفسها الذي تستخلص منه القشدة.

وفيما يلي جدول يبين التركيب الكيميائي لأنواع من القشدة
الجدول(1) التركيب الكيميائي لأنواع من القشدة

المكون	قشدة خفيفة		قشدة سمكية	قشدة الخفق	قشدة مسمطة
	نوع أول	نوع ثاني			
الدهن %	19.0	29.3	65.0	36.0	60.2
البروتين %	2.9	2.7	1.5	2.2	4.7
اللاكتوز %	4.5	3.4	2.3	3.1	1.2
الرماد %	0.6	0.5	0.4	0.5	0.5
الماء %	33.4	63.9	39.3	58.1	33.5

2-2-3- الخصائص الميكروبيولوجية للقشدة:

يرجع الفساد البكتيري للقشدة إلى نمو البكتيريا التي تصل إليه من اللبن. ويجب ملاحظة نقاط عدة عند إنتاجها القشدة، أهمها نظافة الحليب ونظافة الأوعية والتبريد السريع والتوزيع السريع، والسبب في ذلك هو منع وصول البكتيريا والخمائر والفطريات إلى القشدة لأن القشدة تعد بيئة مناسبة لهذه الميكروبات، حيث إنه عند التلوث تتكاثر هذه الميكروبات بسرعة وتهاجم البروتين والدهن والسكر وتسبب تخمرات غير مرغوبة تعطي القشدة عيوب الطعم مثل الطعم المر وطعم الجبن وخلافه. وعلى ذلك فإن جودة القشدة تتوقف بدرجة كبيرة على عدد الميكروبات الموجودة فيها، إذ أن كلاً من الطعم وقوة الحفظ تتوقف على ما تحتويه القشدة من هذه الميكروبات. وأحسن طرق حفظ القشدة هو التبريد - فعند درجة حرارة 5 درجة مئوية يمكن الحفظ لمدة أسبوع، وعند درجة صفر درجة مئوية لمدة ثلاثة أسابيع.

إن أحسن وسائل الحفظ للقشدة هي البسترة على درجة حرارة 65 درجة مئوية لمدة 20 - 30 ق وحفظها بعد ذلك على درجة حرارة منخفضة أسابيع عدة. وأيضاً يمكن تعقيم القشدة على درجة حرارة 115 - 120 درجة مئوية لمدة 15 - 20 ق مع التقليب ، وهذه القشدة تسمى قشدة معقمة وتظل محتفظة بحالتها لمدة طويلة.

2-3- طرق الحصول على القشدة:

أ. تحضير القشدة بالتريديد تحت تأثير الجاذبية الأرضية:

تعتمد هذه الطريقة على الفرق بين كثافة مكونات الحليب ماعدا الدهن (بلازما الحليب) 1.034 غ / سم^3 وبين كثافة دهن الحليب (0.93 غ / سم^3). وتتم بوضع الحليب في أوان

واسعة قليلة العمق لمدة 24-72 ساعة وذلك بدرجات حرارة منخفضة (أقل من 10 م°) ، حيث يتم صعود الحبيبات الدهنية إلى السطح تحت تأثير الجاذبية الأرضية مشكلة القشدة التي يتم قشطها من فوق سطح الحليب.

ولقد ثبت من التجارب انه لو كانت حبيبة الدهن تصعد بمفردها لاستغرق تكوين طبقة القشدة حوالي 50 ساعة، ولكن ثبت أن حبيبات الدهن لا تصعد منفردة بل أنها تتجمع أثناء الصعود في عناقيد تسمى Clusters ، وهذه يتراوح قطرها من 10 - 800 ميكرون، ولهذا فإنها تصعد بسرعة أكبر مما يفسر سرعة تكون طبقة القشدة عند ترقيد الحليب .

من العوامل المساعدة على تجميع الدهن على السطح:

1- التسخين الهادئ للحليب 60 م° لمدة 30 دقيقة، 2-التخفيف بإضافة الماء ، 3- ارتفاع نسبة الدسم.

4- كبر قطر الحبيبات الدهنية.

العوامل التي تعيق تجمع الدهن على السطح:

1- التسخين الشديد للحليب والذي يسبب تشوه البروتين.

2- الحموضة الخفيفة.

3- تجنيس الحليب.

عيوب هذه الطريقة:

1- تحتاج إلى وقت طويل، حيث تصبح غير عملية في حال كون كمية الحليب كبيرة.

2- ارتفاع نسبة الفاقد من الدهن في حليب الفرز 5 غ/ل في أفضل الظروف.

3- عدم إمكان التحكم في نسبة الدهن في القشدة الناتجة.

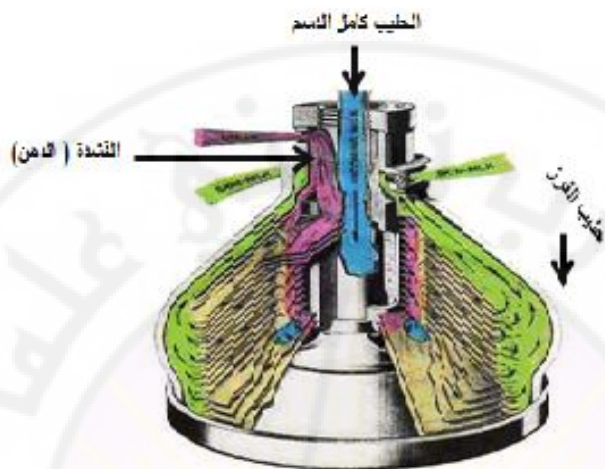
4- صعوبة استعمال هذه الطريقة على مدار السنة، وبخاصة في الشهر الحار.

5- احتمال تلوث الحليب كبير جداً.

6- ارتفاع حموضة حليب الفرز مما يحد من إمكان استخدامه في التصنيع.

ب. تحضير القشدة باستعمال الفراز:

يمكن تحضير القشدة بشكل فوري وسريع وذلك باستخدام جهاز خاص يسمى الفراز، الذي هو جهاز آلي يستخدم لفصل الدهن من الحليب معتمداً في ذلك على القوة الطاردة المركزية بدلاً من قوة الجاذبية الأرضية، يبين الشكل (5) تركيب الفراز.



الشكل (5) تركيب الفراز

وفيما يأتي خطوات عملية الفرز للحصول على القشدة :

- 1- تركيب أجزاء الفراز بعد التعرف عليها بشكل صحيح.
- 2- تركيب الفراز على أرضية ثابتة مستوية بحيث يعمل دون اهتزاز.
- 3- ينظف المخروط وتسخن أطباقه بتمرير الماء الساخن في الجهاز وإدارته للتخلص من الماء ثم يغلق صنبور الحوض.
- 4- تسخين الحليب المراد فرزه بعد تصفيته إلى درجة حرارة 40-45° م ، ثم وضعه في حوض الاستقبال الخاص بالفراز .
- 5- يشغل الفراز حتى تصل سرعة المخروط إلى السرعة المطلوبة، ثم يفتح صنبور الحليب ببطء حتى بدء خروج القشدة وحليب الفرز، عندها يفتح صنبور الحليب كاملاً وتستمر عملية الفرز .
- 6- يستقبل كل من حليب الفرز والقشدة في الوعاء المخصص لكل منهما، ويستمر تشغيل الجهاز حتى ينقطع خروجهما.
- 7- بعد انقطاع خروج حليب الفرز أضف كمية من حليب الفرز إلى حوض الاستقبال وذلك لتدفع كمية القشدة التي تكون بين الاطباق.

8- يوقف دوران المخروط ثم يضاف كمية من الماء الفاتر إلى حوض الاستقبال ثم يفتح الصنبور ويشغل الجهاز ثانية حتى الانتهاء من خروج الماء وذلك بهدف تنظيف الفراز مبدئياً قبل فكه.

9- تفك أجزاء المخروط وميزابا القشدة وحليب الفرز وحوض الاستقبال وتغسل هذه الأجزاء بالماء الدافئ ثم بالماء الساخن المضاف إليه المنظف، وبعدها تعقم بالبخر وتجفف وتحفظ في مكان نظيف.

2-4- خطوات تصنيع القشدة المبسترة :

1- يجب عند اختيار المادة الأولية (الحليب) أن تكون حموضة الحليب المعد لتصنيع القشدة المبسترة طبيعية، وأن يكون محتواه من الأحياء الدقيقة منخفضاً، وخاصة المقاومة لدرجات الحرارة العالية، وأن لا يكون قد تعرض لرج شديد أو ضخ متكرر يسمح لأنزيم الليباز بالنشاط.

2- تسخين الحليب إلى 45-50° م وهي الدرجة المثلى لفرز الحليب وذلك باستخدام المبادلات الحرارية بالألواح .

3- فرز الحليب بواسطة الفراز إلى قشدة و حليب فرز.

4- تعديل نسبة الدسم في القشدة حسب الطلب بإضافة حليب الفرز لخفض نسبة الدسم أو بإضافة القشدة عالية نسبة الدسم لرفعها (بالإمكان استخدام مربع بيرسون).

5- تجنيس القشدة على درجة حرارة 60° م وضغط قدرة 100-200 كغ / سم²، وذلك بهدف زيادة لزوجة القشدة وتقليل صعود الدهن إلى الأعلى وذلك نتيجة لتفتيت الدهن.

6- بسترة القشدة وتتم في درجة حرارة 80-105° م لمدة تتراوح ما بين 10-50 ثانية بواسطة المبادلات الحرارية ذات الألواح.

7- التعبئة : تعبأ القشدة في عبوات مختلفة الانواع والأحجام ، كرتونية ، زجاجية، بلاستيكية، ويشترط في العبوات أن تكون نظيفة وجافة ومحكمة الإغلاق، ويجب أن يدون على العلبة المعلومات الضرورية عن المنتج (اسم المنتج ، اسم الشركة المصنعة، نسبة الدهن ، تاريخ الإنتاج ، مدة الصلاحية ، درجة حرارة الحفظ، المواد المضافة إن وجدت).

2-5- تصنيع القشدة المخفوقة:

القشدة المخفوقة هي الناتج الحاصل بإدخال الهواء إلى القشدة عن طريق التحريك الميكانيكي وعلى درجة حرارة منخفضة بحيث نحصل على رغوة ثابتة وفيما يأتي خطوات التصنيع:

- 1- اختيار المادة الأولية (الحليب).
- 2- تسخين الحليب إلى درجة حرارة 45-50° م.
- 3- فرز الحليب بواسطة الفرز إلى قشدة وحليب فرز.
- 4- تعديل نسبة الدهن في القشدة بحيث تصبح 35 % دهن.
- 5- بسترة القشدة على درجة حرارة 85-90° م لمدة 15 ثانية .
- 6- تبريد القشدة ويتم على مرحلتين: أ- في المبادلات الحرارية إلى درجة حرارة 6-10° م.
ب- بواسطة الماء البارد التلجي لدرجة حرارة 1-4° م. وذلك خوفاً من ارتفاع لزوجة القشدة وسد المبادلات الحرارية عند تبريد القشدة مباشرة إلى 4° م.
- 7- تعتيق القشدة: وضع القشدة في حوض خاص على درجة حرارة من 1-4° م لمدة 24 ساعة لبلورة الدهن.
- 8- عملية الخفق: يملأ حوض الخفق بالقشدة حتى نصف حجمه فقط للسماح بدخول فقاعات الهواء داخل جسم القشدة وزيادة حجمها، وتتم عملية الخفق على درجة حرارة 8° م ، أما المواد المنكهة والسكر والفانيليا والمواد المطلوبة فتضاف قبيل انتهاء عملية الخفق ، حيث إنّ لهذه المواد تأثيراً ضاراً في القابلية للخفق.
- 9- التعبئة : وتتم في عبوات معدنية نظيفة سعة 250-1000 غ ، وتتم عملية التعبئة تحت ضغط بعد الحقن بغاز خامل كالأزوت بواسطة آلة خاصة، وتتم تعبئة بطاقة البيان (اسم المنتج، الإضافات، اسم الشركة وعنوانها، نسبة الدهن، نوع التعقيم، اسم المادة الحافظة ونسبتها، الوزن / الحجم الصافي، تاريخ الإنتاج، مدة الصلاحية ، درجة الحرارة المناسبة للحفظ...).

2-6- الاختبارات الكيميائية للقشدة:

2-6-1- اختبار نسبة الجوامد الكلية في القشدة :

1- الأجهزة والأدوات:

- ميزان حساس.

- أطباق تجفيف معدنية بقطر حوالي 5 سم.
- حمام مائي.
- فرن تجفيف بالهواء.
- مبرّد زجاجي.
- ملقط لحمل الطبق.

2- طريقة العمل:

- 1- نظف طبق التجفيف جيداً، جفّفه بالفرن وبردّه بالمبرد الزجاجي، ثم زنه بدقة مع غطاءه وسجل الوزن.
- 2- جانس العينة ثم خذ 2-3 غ من العينة المحضرة وضعها في طبق التجفيف ثم زنها بدقة بعد تغطيتها وسجل الوزن.
- 3- ضع الطبق بعد رفع غطاءه في حمام مائي لمدة 10-15 دقيقة، وذلك لتجفيف العينة جزئياً وبالتالي منع فورانها أثناء تجفيفها بالفرن.
- 4- انقل الطبق إلى فرن تجفيف واتركه فيه لمدة 3 ساعات على درجة حرارة 100°م حتى ثبات الوزن.
- 5- اخرج الطبق من الفرن وبردّها بمبرد زجاجي واتركها حتى تبرد تماماً ثم أغلق الطبق وزنه. لزيادة الدقة تكرر عملية التجفيف والتبريد والوزن حتى نحصل على وزنتين متتاليتين متطابقتين تقريباً.
- 6- احسب النسبة المئوية للمادة الجافة :

$$\% \text{ للجوامد الكلية} = \frac{\text{وزن العينة بعد التجفيف}}{100} \times$$

وزن العينة قبل التجفيف

ثم صحح النتيجة حسب نسبة تجفيف العينة .

- 7- يمكن حساب النسبة المئوية للرطوبة بإحدى المعادلتين التاليتين :

$$\% \text{ للرطوبة} = 100 - \% \text{ للجوامد الكلية.}$$

$$\% \text{ للرطوبة} = \frac{\text{وزن العينة قبل التجفيف} - \text{وزن العينة بعد التجفيف}}{100} \times$$

وزن العينة قبل التجفيف

2-6-2- تقدير نسبة الرماد:

الرماد عبارة عن العناصر المعدنية واللاعضوية الموجودة في المادة ، ومعرفتها تعطي فكرة عن نسبة الأملاح والعاصر المعدنية في العينة كالكالسيوم، الفوسفور، الكلور، البوتاسيوم، الصوديوم ، المغنيزيوم والكبريت ويتم تقدير الرماد بالطريقة الآتية:

1- الأدوات اللازمة:

- ميزان حساس.
- جفنة خزفية تتحمل الحرارة العالية.
- مرمدة كهربائية.
- مبرد زجاجي.
- ملقط لحمل الجفنة.

2- طريقة العمل:

- زن الجفنة الخزفية بدقة بعد تنظيفها وتجفيفها تماماً وسجل الوزن.
 - ضع 5 غ من العينة بالجفنة ، ثم جفف العينة حتى الحصول على المادة الجافة بإحدى طرق التجفيف المعروفة.
 - انقل الجفنة التي تحتوي على المادة الجافة إلى فرن الترميد واتركها فيها بدرجة لا تزيد عن 550 م لمدة 2-3 ساعات، وبالنهاية يصبح لون العينة أبيضاً رمادياً .
 - انقل الجفنة من المرمدة إلى المبرد الزجاجي واتركها فيه حتى تبرد تماماً.
 - زن الرماد الناتج بدقة، وسجل الوزن.
 - احسب النسبة المئوية للرماد في العينة في المعادلة التالية:
- $$\% \text{ للرماد} = \frac{\text{وزن الرماد الناتج}}{100} \times \text{وزن عينة الحليب}$$

2-6-3- تقدير نسبة الدسم:

1- طريقة بابكوك:

أ- الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- 1- ميزان القشدة ويجب أن يكون حساساً لغاية 30 ملغ.
- 2- أنبوبة بابكوك لقياس نسبة الدهن بالقشدة، يمكن استخدام الانبوبة سعة 9 غ أو الانبوبة سعة 18 غ والمدرجة لغاية 50%. (الشكل 6) .

- 3- حمام مائي ينظم على درجة حرارة 38° م ، وحمام مائي لأنابيب بابكوك.
- 4- مثقلة بابكوك.
- 5- فرجار قياس ارتفاع عمود الدهن.
- 6- جهاز رج آلي.
- 7- حمض الكبريت كثافته 1.720-1.74 عند درجة حرارة 20° م.
- 8- ماء مقطر.
- 9- غلايمول وهو زيت معدني يعمل على تسوية السطح المقعر لعمود الدهن بالانبوبة.



الشكل (6) انواع مختلفة من انبوبة بابكوك

ب- طريقة العمل:

- 1- تعدل درجة حرارة العينة إلى 15-20° م، ثم تجانس بسكبها من إناء لآخر، وقد تسخن العينات التجارية قبل مزجها لدرجة أعلى من ذلك وهي -35-37° م.
- 2- توازن أنبوبة بابكوك الخاصة بالقشدة على الميزان، ثم يؤخذ عينة من القشدة الممزوجة جيداً مقدارها 9 غ.
- 3- أضف إلى العينة حوالي 9 مل ماء مقطر درجة حرارته حوالي 20° م ، يجب إضافة ماء أبرد إذا كانت درجة حرارة عينة القشدة مرتفعة عند وزنها، حيث تصبح درجة حرارة المزيج بحدود 20° م عند إضافة الحمض. يجب إضافة الماء إلى عينة القشدة قبل إضافة الحمض (حيث إنّ إضافة الحمض قبل الماء قد تؤدي إلى احتراق الدهن بالحمض).

4- يضاف إلى العينة بواسطة ماصة خاصة 17.5 مل من حمض الكبريت الخاص بهذا الاختبار، ويخلط بشكل جيد، يجب أن لا يتحول لون محتويات الأنبوبة بعد الخلط إلى اللون الأسود، كما هو الحال في الحليب، بل يجب أن يبقى اللون بنياً.

5- تثقل الأنابيب ويضاف الماء الساخن للأنبوبة حتى بداية تدريج الأنبوبة ، ثم تثقل مرة ثانية، وتوضع في حمام مائي (الهدف من إضافة الماء هو رفع عمود الدهن إلى أعلى العمود المدرج للأنبوبة لتسهيل قراءته).

6- عندما تصبح الأنابيب جاهزة للقراءة تؤخذ كل أنبوبة على حدا ويضاف إليها الجلايمول ليصبح سطح التدريج مستوياً. يضاف الجلايمول بعد إخراج الأنبوبة من الحمام المائي بواسطة ماصة توضع فوهتها على سطح عنق الأنبوبة الداخلي بحيث يكون الجلايمول طبقة على سطح عمود الدهن لأنه أقل كثافة منه.

يجب أن يكون عمود الدهن عند القراءة صافياً لونه أصفر ذهبي أو كهرماني ، وخالي تماماً من الكتل المرئية.

تتبع هذه الطريق فقط في حالة استخدام أنبوبة بابكوك سعة 9 غ.

ويمكن اتباع الطريقة التالية في حالة استخدام أي من الأنبوبتين سعة 9 أو 18 غ ، فقط خذ العينة كالسابق ثم اتبع الخطوات الآتية:

1- يضاف 8-12 مل حمض كبريت (كثافته 1.83 على درجة حرارة 20° م) إلى عينة 9 غ و 14-17 مل من حمض الكبريت نفسه إلى عينة 18 غ ، أو يضاف هذا الحمض إلى العينة حتى يصبح اللون بعد مزج العينة والحمض بنياً يشبه الشوكولا.

2- امزج محتويات الأنبوب حتى الذوبان واختفاء كل كتل الخثرة، ثم أضف 5-10 مل من الماء اليسر الذي حرارته 60° م أو أعلى .

3- انقل الأنابيب إلى المثقلة الخاصة باختبار بابكوك وثقل لمدة 5 دقائق وأكمل الخطوات وفق ما ذكر سابقاً.

2- طريقة جريز :

تستخدم في هذه الطريقة أنبوبة جريز الخاصة باختبار نسبة الدهن في القشدة والمدرجة إلى 40 % (الشكل 7) ويتبع في هذا الاختبار الخطوات الآتية:



الشكل (7) أنبوبة جريز لتقدير نسبة الدهن في القشدة

- 1- يوضع 10 مل من حمض الكبريت المركز الخاص باختبار جريز في أنبوبة جريز الخاصة باختبار نسبة الدهن في القشدة.
- 2- يضاف إلى الأنبوبة 5 غ من عينة القشدة الممزوجة جيداً أو 5 مل من القشدة في حالة القشدة السائلة.
- 3- يضاف 5 مل من الماء المقطر أو 1 مل من الكحول الإيثيلي في أنبوبة اختبار القشدة ، وتعَدّل الحرارة إلى 15-21 م بوضع الأنبوب في حمام مائي وتمزج .
- 4- اغلق الفتحة العليا بالسداد المطاطية الخاصة ورجها مرات عدة، ثم أعدها إلى الحمام المائي واتركها ترقد لبضع دقائق.
- 5- ضع الأنبوبة في جهاز الطرد المركزي وشغله لمدة 4-5 دقائق بسرعة 1000-1200 دورة بالدقيقة.
- 6- اخرج الأنبوبة من الجهاز عند انتهاء عملية التثقيب بهدوء ودون أن ترج أو تقلب، ثم ضعها في الحمام المائي الخاص لمدة 5 دقائق بدرجة حرارة 60 م.

7- اخرج الأنبوبة من الحمام المائي واقرأ عمود الدهن المتوضع في الجزء المدرج من الأنبوبة بلونه الأصفر، واقرأ نهاية العمود ثم اطرح هذا الرقم من بداية العمود، فيكون الناتج النسبة المئوية للدهن بالعينة.

2-6-4- تقدير نسبة الحموضة:

أ- القشدة الحلوة:

- 1- ضع 9 مل من القشدة في فنجان صيني أبيض، وفي حالة كانت القشدة ذات قوام لزج فإنه من الأفضل أن نقوم بوزن 9 غ بدلاً من 9 مل.
- 2- اشطف الماصة ولمرة واحدة على الأقل بمثلها بالماء المقطر ثم أفرغها فوق العينة.
- 3- أضف 6 نقاط من دليل الفينول فتالئين.
- 4- عادل بمحلول الصودا الكاوية عشر نظامي بالتدريج مع استمرار التحريك حتى يتكون لون وردي خفيف وثابت.
- 5- اضرب عدد مل الصودا الكاوية العشر نظامي المستهلكة في 0.1 لتحصل على النسبة المئوية للحموضة.

2-6-5 - اختبار الشوائب في القشدة:

يجرى هذا الاختبار على القشدة والزبدة لمعرفة مدى العناية بإنتاجها ووصول بعض الشوائب المرئية لها كالقش والشعر وغيرها. يعتمد مبدأ الاختبار على استخدام محلول حمضي أو قلوي معروف النظامية والتركيز لإذابة الخثرة في القشدة والزبدة وبالتالي تسمح للزبدة الزائدة السائلة للنفاذ خلال قرص الترشيح ، كما أن إضافة البنزين أو الماء الحار بعد الترشيح يذيب الآثار المتبقية من الدهن على القرص.

أ- اختبار الشوائب في القشدة الحلوة

- 1- يذاب 500 غ من القشدة الممزوجة جيداً في وعاء مناسب وتسخن لدرجة 30-32°م مع استمرار التحريك، يؤخذ 60 غ من هذه العينة وتوضع في كأس حجم 400 مل ويضاف إليها 250 مل ماء مقطراً سخن مسبقاً لدرجة 82°م وتمزج المحتويات جيداً بواسطة قضيب للتحريك.
- 2- بعد تجهيز قياس تقدير الشوائب ووضع القرص القطني الخاص في المكان المخصص له فرغ عينة القشدة الممزوجة بالماء الساخن في مستودع الجهاز

والذي يجب أن يكون نظيفاً وسبق شطفه بماء مقطر ساخن، مما يجبر المزيج على المرور خلال القرص القطني، ثم أضف على الأقل 125 مل من الماء المقطر الحار ودعها تمر خلال القرص أيضاً.
3- أنزع القرص القطني وجففه وافحص الشوائب المتجمعة على سطحه العلوي.

ب- اختبار الشوائب في القشدة الحامضة:

يخلط 60 غ من القشدة مع 150 مل من حمض كلور الماء 0.03 ن (يحضر بإضافة 3.2 مل من حمض كلور الماء الكثيف إلى الماء المقطر ثم إكمال الحجم حتى اللتر) ثم يسخن لدرجة 82° م ، ثم يرشح كما سبق في حالة القشدة الحلوة.

الفصل الثالث

الزبدة

3-1- تركيب الزبدة:

هي إحدى المشتقات الدهنية للحليب الناتجة من خض القشدة المحضرة بشكل مناسب (مبسترة ، مبردة ، منضجة فيزيائياً وبيولوجياً) نسبة الدهن فيها حوالي 82-84 % ، أما القسم الثاني فيتألف من الماء والمواد اللادھنية.

- ماء 14-16% مصدره بلازما الحليب، وقسم يأتي من الماء المضاف أثناء غسل وعجن الزبدة وعجنها، يتبدل رقم الحموضة حسب طريقة الصناعة وهو يتراوح عادة بين 4.5-6.75.

- الجزء اللادھني 0.4-1.8% يأتي من الحليب.
ويبين الجدول الآتي التركيب الوسطي للزبدة.

الجدول (2) التركيب الوسطي للزبدة

المادة	النسبة المئوية	المواد الداخلة بالتركيب مع النسبة المئوية
الدهن	82-84%	غليسيريدات ثلاثية 82% فوسفاتيد 0.2-1% كاروتين 3-9 جزء بالمليون فيتامين A 9-30 جزء بالمليون فيتامين D 0.002-0.040 جزء بالمليون فيتامين E 8-40 جزء بالمليون
ماء	14-16	-
مادة جافة لادھنية	0.4-1.8	لاكتوز 0.1-0.3% حمض اللبن 0.15% مادة آزوتية 0.2-0.8% كازئين 0.2-0.6% لاكتوبومين 0.1-0.5% بروتينات مكونة للغلاف آثار ببتيدات - أحماض آثار

0.1%	أمينية		
0.02%	أملاح (غير NaCl)		
3 جزء بالمليون	سترات		
0.8 جزء بالمليون	فيتامين C		
	فيتامين B2		

3-2- أنواع الزبدة:

1- زبدة مخمرة أو مسواة تصنع من قشدة مخمرة بإضافة بادئ منتج لحمض اللبن والنكهة ثنائي الاستيل.

2- زبدة حلوة تصنع من قشدة حلوة (غير مخمرة) .
تمتاز الزبدة المخمرة بطعمها الغني المرغوب، مردودها أعلى وهي أقل عرضة للتلوث بالأحياء الدقيقة غير المرغوبة نظراً لارتفاع حموضتها مقارنة مع الزبدة الحلوة.

3-3- طرائق تصنيع الزبدة

يتم تصنيع الزبدة عادة بإحدى الطريقتين التاليتين :

1- طريقة الخضاض التقليدي (الطريقة الحوضية المتقطعة)

2- الطريقة المستمرة لتصنيع الزبدة

3-4- تصنيع الزبدة مخبرياً:

1- الحصول على القشدة 35-40% دسم باستخدام الفراز.

2- بسترة القشدة على درجة حرارة 85° م / 15 ثا.

3- تبريد القشدة إلى 21° م.

4- إضافة بادئ الزبدة بنسبة 3% إلى القشدة ، وهذا البادئ عبارة عن نوعين من

البكتريا أحدهما منتج للحموضة والآخر منتج للنكهة Streptococcus Lactis

مع S.diacetylactis أو S.Lactis و Citrovorum Leuconostoc ، ثم

تحضيرها على 21° م لمدة 3-4 ساعات.

5- وضع القشدة في البراد على درجة حرارة 4° م إلى اليوم التالي من أجل بلورة

الدهن.

6- تدفئة القشدة إلى درجة حرارة 8-10° م.

- 7- وضع القشدة في الخضاض بحيث يمثل 50% من سعة الخضاض فقط.
- 8- تدوير الخضاض أو الخلط ببطء لعدة دورات ثم يوقف لتخليط الغازات.
- 9- تشغيل الخضاض ثانية حتى تشكل الزبدة (حوالي 30 دقيقة) .
- 10- يوقف الخضاض ويصرف المخيض .
- 11- تضاف كمية من الماء النقي البارد إلى الزبدة ويشغل الخضاض لدورات عدة لغسيل الزبدة ثم يصرف الماء.
- 12- يصرف ماء الغسيل وتخرج الزبدة من الخضاض أو الخلط وتعجن بشكل جيد بواسطة ملاعق خشبية من أجل توزيع الماء بشكل جيد والحصول على كتلة متماسكة من الزبدة.
- 13- تعبئة الزبدة في عبوات بلاستيكية وتوضع في البراد على 4 م°.

3-5- الاختبارات الكيميائية للزبدة

3-5-1- تقدير نسبة المادة الجافة في الزبدة (الطريقة الرسمية لـ WHO/FAO):

يوزن 1.5 - 2.5 غ من عينة مجهزة من الزبدة المملحة أو 2-6 غ من الزبدة غير المملحة في طبق تجفيف معروف الوزن مستوي القعر قطره أكبر من 5 سم، تجفف العينة في فرن تجفيف على درجة حرارة غليان الماء 100 م° ، يمكن إضافة قليل من الرمل النظيف الجاف إلى طبقة التجفيف إذا كان لا يوجد اختبار آخر على العينة . يستمر التجفيف حتى ثبات الوزن، وتحسب نسبة المادة الجافة وفقاً للمعادلة الآتية:

$$\% \text{ للجوامد الكلية} = \text{وزن العينة بعد التجفيف} \times 100$$

وزن العينة قبل التجفيف

3-5-2- تقدير نسبة الدهن في الزبدة:

أ- الطريقة الرسمية لـ WHO/FAO وهي طريقة غير مباشرة:

تؤخذ الزبدة الناتجة عن اختبار الرطوبة السابق حيث لم يستخدم الرمل أو أية مادة ماصة، ويستخلص الدهن من الطبق بإضافة 15 مل من الأثير المطلق أو الأثير البترولي وينقل إلى (Gooch) معروف الوزن أو جفنة صيني معروفة الوزن أيضاً، وذلك بمساعدة قارورة غسل مملوءة بالمذيب المستعمل نفسه، ويستخدم في الغسل 100 مل من المذيب (أنقل كمية الـ 25 مل الأخيرة من المذيب إلى الجفنة الصيني) .

تجفف الجفنة الصيني بمحتوياتها على حرارة 100°م حتى الوصول إلى وزن ثابت، أعد الغسيل ب 25 مل من المذيب وجفف حتى الوصول إلى وزن ثابت. كرر هذه العملية حتى لا تحصل على أي نقص في الوزن بسبب عملية الغسل.

$$\% \text{دهن} = 100 - (\% \text{الرطوبة} + \% \text{مادة متبقية})$$

ب- الطريقة المباشرة:

تؤخذ الزبدة الجافة الناتجة عن اختبار الرطوبة السابق (فيما إذا استخدمت المادة الماصة أو الرمل أو لم يستخدم). يستخلص الدهن بواسطة الأثير الجاف الخالي من الكحول أو أثير البترول (درجة غليانه أقل من 65°م)، ثم يستقبل المحلول في دورق زجاجي سبق وزنه، ويبخر المذيب وتجفف محتويات الدورق إلى وزن ثابت على حرارة 100°م.

تحتسب نسبة الدهن في الزبدة بالاعتماد على وزن العينة ونسبة الرطوبة فيها

$$\% \text{ للدهن في عينة الزبدة} = \frac{\text{وزن العينة} - \text{نسبة الرطوبة فيها}}{100} \times$$

وزن العينة

ت- طريقة جريب:

تستخدم أنبوبة جريب الخاصة بتقدير نسبة الدهن في الزبدة وهي عبارة عن أنبوبة مفتوحة الطرفين ، لها في نهاية الساق المدرجة أنتفاخ، والساق مدرجة لغاية 90°م، ولها كأس مثبت في غطاء الفتحة الواسع لوضع العينة فيه (الشكل 8) .

1- يوزن 5 غ من عينة الزبدة في كأس العينة وتثبت السدادة في مكانها

حيث تغلق فتحة الأنبوبة السفلية الواسعة.

2- يضاف من فتحة الساق المدرجة 18 مل من حمض

الكبريت الممدد

(10 مل من حمض الكبريت المركز كثافته 1.82+8 مل

ماء)

ثم يضاف 1 مل من الكحول الإيثيلي وأخيراً ماء مقطر

دافئ حتى يصل

مستوى محتويات الأنبوبة إلى منتصف الساق المدرجة.

3- تنتقل الأنبوبة إلى حمام مائي حرارته 65°م وتترك حتى تذوب

شكل رقم (8) أنبوبة
جريب للزبدة



مع ملاحظة ترك فوهة الأنبوبة العليا المفتوحة.

4- اغلق الفتحة العليا بالسداد المطاطية الخاصة ورج مرات عدة ثم أعدها

إلى الحمام المائي واتركها ترقد لبضع دقائق.

5- ضع الأنبوبة في جهاز الطرد المركزي وشغله لمدة 4-5 دقائق بسرعة

1000 - 1200 دورة بالدقيقة.

6- أخرج الأنبوبة من الجهاز عند انتهاء عملية التثقيل بهدوء ودون أن ترج

أو تقلب، ثم ضعها في الحمام المائي الخاص لمدة 5 دقائق بدرجة حرارة 60 °م.

7- أخرج الأنبوبة من الحمام المائي واقرأ عمود الدهن المتوضع في الجزء المدرج من

الأنبوبة بلونه الأصفر، واقرأ نهاية العمود ثم اطرح هذا الرقم من بداية العمود،

فيكون الناتج النسبة المئوية للدهن بالعينة.

ملاحظة: عند استخدام جهاز الطرد المركزي يجب أن يكون هناك على الأقل

أنبوتتا جريب ل يتم وضعها داخل المثقلة بشكل متقابل لتحقيق التوازن .

3-5-3- تقدير الحموضة في الزبدة:

أ- الحموضة العامة للزبدة: وهي عبارة عن حموضة الطورين الدهني و المائي للزبدة و تقدر بدرجة الحموضة.

المبدأ: عبارة عن عدد الميثلترات النظامية من ماءات الصوديوم اللازمة لمعادلة الحموضة الموجودة في 100 / غ زبدة وتتراوح عادة بين 3-5 درجات.

- المواد اللازمة :

1- محلول من ماءات الصوديوم العشر نظامي الكحولي، يستخدم كحول إيثيلي نقي

أو كحول إيثيلي ممزوج بكحول ميثيلي بنسبة 100:5 بالحجم.

2- مزيج من الكحول والإيثر: يحضر بمزج حجمين متساويين من الإيثر والكحول

(أو الكحول المضاف إليه كحول ميثيلي كالسابق) يضاف إلى المزيج 0.3 مل

من دليل الفينول الفثالئين.

3- دليل الفينول فثالئين : محلول من الفينول فثالئين في الكحول (أو الكحول

المضاف إليه الكحول الميثيلي) تركيزه 1 % .

- طريقة العمل :

- 1- زن بدقة حوالي 5 غرامات من الزبدة مباشرة في ورق مخروطي سعة 250-300 مل.
- 2- أضف إلى الزبدة 25 سم3 من خليط الكحول الإيثيلي مع الإيثر.
- 3- حرك العينة حتى ذوبان الدهن في الكحول.
- 4- أضف 4 نقاط من محلول (الفينول فتالئين) الكحولي.
- 5- عاير بواسطة ماءات الصوديوم عشر نظامي حتى ظهور اللون الوردي الذي يجب ألا يزول خلال دقيقة واحدة .
- 6- احسب النتيجة كالاتي :

$$\text{درجة الحموضة} = \frac{\text{عدد ميللتترات القلوي} * \text{النظامية} * 100}{\text{وزن العينة}}$$

ب- حموضة دهن الزبدة : و يعبر عنها بطريقتين:

- 1- الرقم الحمضي : وهو عبارة عن كمية ماءات البوتاسيوم بالمليغرام اللازمة لمعادلة الأحماض الدهنية الحرة في غرام واحد من العينة . و يتناسب الرقم الحمضي عكساً مع جودة الدهن لأنه يشير إلى مدى التحلل المائي الحاصل في الدهن أو الزيت .

- المواد اللازمة:

- 1- محلول من ماءات البوتاسيوم العشر نظامي الكحولي، يستخدم كحول إيثيلي نقي أو كحول إيثيلي ممزوج بكحول ميثيلي بنسبة 100:5 بالحجم.
- 2- مزيج من الكحول والإيثر: يحضر بمزج حجمين متساويين من الإيثر والكحول (أو الكحول المضاف إليه كحول ميثيلي كالسابق) يضاف إلى المزيج 0.3 مل من دليل الفينول فتالئين.
- 3- دليل الفينول فتالئين : محلول من الفينول فتالئين في الكحول (أو الكحول المضاف إليه الكحول الميثيلي) تركيزه 2 % .

- طريقة العمل:

- 1- زن 5 غرامات من الدهن في ورق مخروطي و ذلك باستخدام ميزان حساس و بدقة.

2- أضف للدورق المخروطي المحتوي على عينة الدهن 25 سم³ من الكحول المتعادل وحرك المزيج حتى تمام الذوبان /سخن في حمام مائي عند الحاجة/.

3- أضف إلى المزيج قطرات عدة من محلول الفينول فتالئين .

4- عاير المحتويات بواسطة محلول ماءات البوتاسيوم (أو الصوديوم) أو نظامي، استمر في المعايرة حتى الوصول إلى لون زهري خفيف يدوم لمدة دقيقة على الأقل .

5- احسب الرقم الحمضي من العلاقة الآتية :

$$\text{الرقم الحمضي} = \frac{\text{حجم ماءات البوتاسيوم المستهلكة} \times \text{نظامية ماءات البوتاسيوم} \times 56.1}{\text{وزن العينة بالغرام}}$$

حيث إن : 56.1 : يعبر عن المكافئ الواحد لماءات البوتاسيوم . تتراوح قيمته ما بين 0.2 - 2 غ / 100 غ

2- النسبة المئوية للأحماض الدهنية الحرة مقدرة كحمض أوليك (حمض زيت):

تحسب على أساس أن عدد ميلي مكافئات ماءات البوتاسيوم (أو الصوديوم) اللازمة لتعديل حموضة 100/ غ من المادة الدسمة هو نفسه عدد ميلي مكافئات حمض الأوليك .

و الميلي مكافئ الواحد من حمض الأوليك = 0.282 بذلك تكون

$$\% \text{ لحمض الأوليك} = \frac{\text{حجم KOH المستهلكة} \times \text{نظامية KOH} \times 0.282 \times 100}{\text{وزن العينة بالغرام}}$$

تتراوح حموضة الزيوت مقدرة كحمض الأوليك بين (0.1 - 2) غ في 100 غ وذلك تبعاً لنوع الزيت وعمره و طريقة حفظه

مثال : زيت الزيتون الجيد يجب ألا تتجاوز حموضته 1.5 % حمض أوليك

ت- حموضة الطور المائي للزبدة : تتراوح عادة ما بين 4.5 - 5 % وتعني حموضة الطور

المائي الموجود في الزبدة و يتم تقديره باستخلاص دهن الزبدة و استبعاده ومن ثم تقدير الحموضة ، وارتفاعه يدل على حدوث تلوث و نشاط بكتيري .

إذا كانت مأخوذة من قشدة حامضية 6.2 - 6.5 %.

إذا كانت مصنعة من قشدة غير حامضية 4.2 - 4.5 %.

3-5-4- تقدير نسبة الملح في الزبدة:

يضاف ملح كلور الصوديوم إلى الزبدة بقصد تحسين طعمها، وإطالة مدة حفظها، إلا أن الزيادة تؤدي إلى تدهور صفات الزبدة ويعدُّ نوعاً من الغش وذلك لرخص الملح مقارنة مع المادة الدهنية.

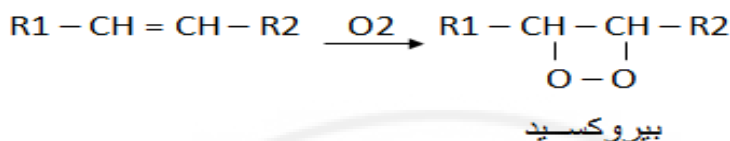
- طريقة العمل:

- 1- يوزن بالضبط 5 غ من عينة الزبدة في دورق مخروطي حجمه 250 مل، يضاف إليها 100 مل من الماء المقطر المغلي ويرج.
- 2- يترك الدورق ليرقد لفترة قصيرة ثم ترج محتوياته بين فترة وأخرى (كل 5-10 دقائق مرة) حتى تبرد لدرجة 50-55 م°.
- 3- يضاف 2 مل من دليل كرومات البوتاسيوم (الذي يحضر بإذابة 5 غ من كرومات البوتاسيوم في قليل من الماء المقطر ثم يكمل الحجم حتى 100 مل).
- 4- عادل بمحلول نترات الفضة العشر نظامي حتى ظهور اللون البني البرتقالي الثابت لمدة 30 ثانية.
- 5- احسب النسبة المئوية لكلور الصوديوم في العينة كالتالي:

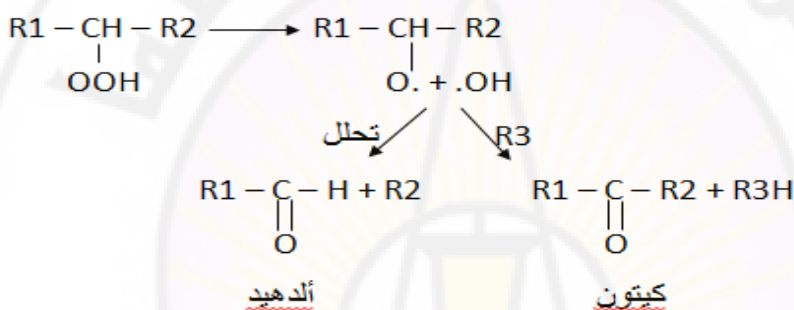
$$\% \text{ كلور الصوديوم} = \frac{\text{عدد نترات الفضة} \times 0.585}{\text{وزن العينة (غ)}}$$

3-5-5- تقدير رقم البيروكسيد في الزبدة:

- 1- تعريف رقم البيروكسيد: هو كمية المواد في العينة معبراً عنها بـ الميلي مكافئ من الأوكسجين الفعال والممتص أو الموجود في 1 كغ من الدهن أو الزيت ، والذي يؤكسد يود البوتاسيوم .
- يعبر عادة عن قيمة البيروكسيد بالميلي مكافئ أوكسجين فعال بالكيلو غرام زيت، ولكن يمكن أن يعبر عنها أيضاً بالميلي مول أوكسجين فعال بالكيلو غرام زيت .
- يتفاعل أوكسجين الهواء مع الأحماض الدهنية غير المشبعة الموجودة في الدهن و ظهور الطعم المتأكسد، و يعبر عن هذا الطعم بأشكال عدة : الطعم المعدني ، طعم الكربون ، الطعم السمكي، الطعم الشحمي .
- يعدُّ البيروكسيد هو أول نتائج تفاعل الأوكسجين مع الدهن .



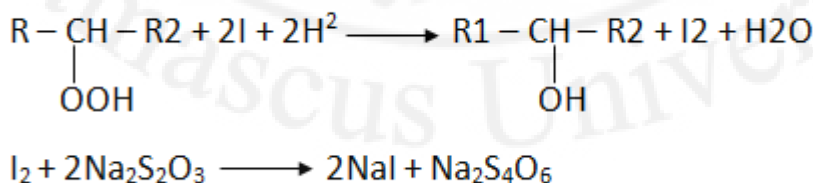
هذه البيروكسيدات ليس لها أي طعم أو رائحة غريبة ، لكنها تخضع إلى التحلل معطية
الألدهيدات و الكيتونات ذات الطعوم غير المرغوبة .



2- مبدأ الاختبار :

تعتمد طريقة تقدير رقم البيروكسيد على الخاصية المؤكسدة للبيروكسيدات، حيث يضاف إلى
عينة الدهن كمية محددة من يود البوتاسيوم في وسط حمضي فيتحرر كمية من اليود (المؤكسد)
تعادل تماماً كمية البيروكسيدات نفسها الموجودة في الدهن .

ثم تتم معايرة اليود المتحرر بواسطة محلول ثيوكبريتات الصوديوم 0.002ن بوجود مشعر
النشاء وفق المعادلات الآتية :



3- طريقة تقدير البروكسيد :

أ- الأدوات والأجهزة:

- دوارق ذات أعناق مصنفرة وسدادات زجاجية مصنفرة سعة 250 مل تقريباً.
- سحاحة ذات سعة 10-25 مل مدرجة ب 0.5 مل على الأقل.
- وحدة معالجة يدوية أو آلية سعة 20 مل مع ثباتية على الأقل 10 ميكرومتر ودقة قياس 0.15.
- ماصات ذات ساعات 0.5-10-100 مل أو ماصات آلية.
- أسطوانة مدرجة (سليندر) سعة 50-100 مل.
- ميزان حساس قابليته للقياس حتى 0.001 غ.
- محرك مغناطيسي مع قضيب تحريك 2.5 سم وطبق تسخين.
- قارورة حجمية سعة 250-500-1000 مل.
- ملاحظة : جميع الأدوات المستخدمة يجب أن تكون نظيفة تماماً .

ب- المواد المستخدمة:

- 1- الماء: مغلي ومبرد حتى الدرجة 20°م.
- 2- حمض الخل الثلجي (كتلته الجزيئية 100%) .
- 3- كلورفورم .
- 4- خليط من حمض الخل الثلجي و الكلوروفوم: يمزج 60 مل من حمض الخل الثلجي و 40 مل من الكلوروفوم .
- 5- يود البوتاسيوم: خال من اليود الحر ومن اليودات.
- 6- محلول يود البوتاسيوم المشبع : تركيزه الجزيئي 175 غ / 100 مل.
- يذاب تقريباً 14 غ من يود البوتاسيوم في حوالي 8 غ ماء مغلي حديثاً في حرارة الغرفة
- ملاحظة 4: يتم التأكد من بقاء المحلول مشبعاً عن طريق وجود بلورات غير منحلّة، حيث يحفظ بالظلام، ويتم تحضيره يومياً.
- 7- محلول ثيوسلفات الصوديوم القياسي 0.1 ن: يستخدم ماء مغلي حديثاً
- بتحضير هذا المحلول، ويمكن أن يستخدم لمدة شهر ويخزن في زجاجة كهربائية ملونة.

8- محلول ثيوسلفات الصوديوم القياسي 0.01 ن: من الضروري تحضير هذا المحلول حديثاً من محلول ثيوسلفات الصوديوم القياسي 0.1 ن. ويحضر كالاتي:

ينقل 100 مل من محلول ثيوسلفات الصوديوم القياسي 0.1 ن إلى قارورة حجمية سعة 1000 مل ويكمل العلامة بالماء المقطر حديثاً ، يحضر هذا المحلول بشكل يومي أو تتم معايرته قبل الاستخدام حسب التجربة والخبرة، لأن ثباتية المحلول تعتمد على قيمة رقم الحموضة، ومحتوى ثاني أوكسيد الكربون الحر.

9- محلول نشاء تركيزه الكتلي (1 غ/ 100 مل): يمزج جيداً 0.5 غ من النشاء مع كمية قليلة من ماء بارد و يضاف هذا المزيج إلى 50 مل ماء يغلي، ويغلى لثواني عدة ويبرد سريعاً، و يحضر المحلول بشكل يومي.

10- حمض كلور الماء: 4مول/ل .

ت- طريقة العمل:

- 1- يغسل الدورق المخروطي بمزيج من حمض الخل الثلجي والكلوروفورم قبل الاستخدام وذلك لضمان عدم احتواء الدورق على مواد مؤكسدة أو مرجعة.
- 2- يوزن 5 غ من عينة الزبدة اذا كانت نسبة قيمة البيروكسيد المتوقعة 1-30 أو 10 غ إذا كانت نسبة قيمة البيروكسيد المتوقعة 0-1.
- 3- تنوب العينة في 50 مل من محلول حمض الخل الثلجي والكلوروفورم (20 كلوروفورم-30 مل حمض خل ثلجي) وتسخن العينة بلطف عند الضرورة .
- 4- نضيف 0.5 مل من محلول يود البوتاسيوم وتوضع على جهاز تحريك مغناطيسي لمدة 30 ثانية.
- 5- يضاف للدورق 100 مل ماء مقطراً وتغسل السدادة مع التحريك.
- 6- تتم المعايرة بمحلول قياسي من ثيوسلفات الصوديوم 0.01، حيث يتحول اللون من البرتقالي إلى الأصفر الشاحب، ثم يتحول بعد إضافة 0.5 مل من محلول النشاء من اللون البنفسجي إلى عديم اللون. بعدها توقف المعايرة بعد الثبات على عديم اللون لمدة 30 ثانية. (في حال كان رقم البيروكسيد المتوقع أقل من 1 يضاف محلول النشاء منذ البداية.

7- يجرى اختبار الشاهد بالتوازي حيث يجب ألا يستهلك أكثر من 0.1 من المحلول القياسي من ثيوسلفات الصوديوم 0.01 ن وإذا ازدادت كمية الاستهلاك عن تلك القيمة فيجب استبدال يود البوتاسيوم.

8- الحساب والتعبير عن النتائج :

تحسب قيمة البيروكسيد معبراً عنها بالميلي مكافئ أوكسجين فعال بالكيلو غرام بالمعادلة الآتية:

$$\text{ميلي مكافئ أوكسجين في 1 كغ دهن} = \frac{(V - V_0) N * 1000}{E}$$

حيث:

V : عدد مل ثيوسلفات الصوديوم 0.01 نظامي اللازمة لمعادلة العينة .

V₀: عدد مل ثيوسلفات الصوديوم اللازمة لمعادلة الشاهد .

E: وزن العينة بالغرام.

N: نظامية ثيوسلفات الصوديوم 0.01 ن.

3-5-6 - تقدير رقم التصبن في الزبدة:

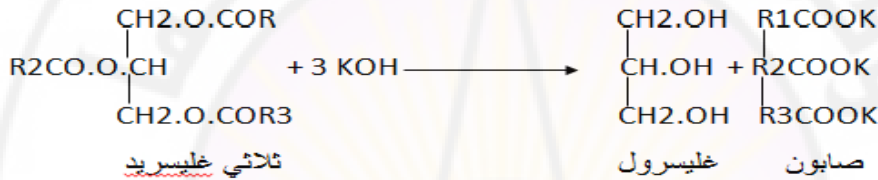
1- تعريف رقم التصبن:

هو عدد ميلغرامات ماءات البوتاسيوم اللازمة لتصبن الأحماض الدهنية المؤسفرة والحررة الموجودة في 1 غ من عينة الدهن أو الزيت . تعد قيمة رقم التصبن مقياساً للكتل الجزيئية للأحماض الدهنية الداخلة في تركيب دهن معين، حيث كلما كان رقم التصبن للدهن أو للزيت مرتفعاً كانت الكتل الجزيئية للأحماض الدهنية منخفضة و العكس صحيح . ويتميز دهن الحليب باحتوائه على مقدار عالٍ نسبياً من الأحماض الدهنية منخفضة الوزن الجزيئي (قصيرة السلسلة)، لذلك يملك رقم تصبن عالياً ويتراوح ما بين 215- 234. والجدول الآتي يبين أرقام التصبن لبعض الزيوت و الدهون :

رقم التصبن	نوع الزيت أو الدهن
235. 215	دهن الحليب
267 . 255	زيت جوز الهند
205 . 195	زيت النخيل
198 . 190	زيت بذرة القطن
193 . 188	زيت عباد الشمس

زيت الصويا	195 . 188
زيت الزيتون	196 . 184

2- مبدأ الاختبار : تعتمد طريقة تقدير رقم التصبن على تسخين المادة الدهنية مع كمية زائدة و معلومة من ماءات البوتاسيوم الكحولية حتى تتم عملية التصبن، أي تحلل الغليسريدات الثلاثية مائياً بوجود القلوي معطية الغليسول و الصابون ما في التفاعل الآتي :



ثم معادلة الفائض من القلوي بواسطة حمض كلور الماء بوجود مشعر الفينول فتالين الكحولي.

3- الأدوات والمواد المستخدمة:

أ- الأدوات المستخدمة:

- دورق مخروطي سعة 250 مل من زجاج مقاوم للقلوية مع عنق مصنفر .
- مكثف ارتداد مع وصلة زجاجية مصنفة مثبتة بالدورق المخروطي.
- جهاز تسخين (حمام مائي، طبق تسخين كهربائي).
- سحاحة سعة 50 مل .
- ماصة سعة 25 مل.

ب- المواد المستخدمة :

- محلول ماءات البوتاسيوم الكحولية 0.5 ن.
- دليل فينول فتالين الكحولي 1%
- حمض كلور الماء 0.5 ن .

ت- طريقة العمل:

- 1- زن بدقة حوالي 2.1 غ من الزبدة في دورق مخروطي سعة 250 مل .

2- أضف بدقة تامة 25 مل من محلول ماءات البوتاسيوم الكحولية نصف النظامية .

3- سخن الزبدة الموجودة في الدورق مع محلول ماءات البوتاسيوم الكحولية حتى الغليان بطريقة التقطير المرتد (تسد الدوارق بواسطة سدادات فليينية تخترقها أنابيب زجاجية ذات طول حوالي 1م و قطر 1 سم وذلك على حمام مائي مدة 30 دقيقة حتى تتم عملية التصبن، و يعرف ذلك بزوال جميع حبيبات الدهن).

4- كرر الخطوتين 2 و 3 على دورق لا يحوي الدهن (عينة شاهد) و عامله بدقة العينة الحقيقية .

5- عندما تتم عملية التصبن و يظهر سائل رائق مع غياب حبيبات الدهن، برد الدورق إلى درجة حرارة 30 . 40 م°

6- أضف 1 سم³ من محلول الفينول فتالين الكحولي .

7- عاير الزائد من محلول ماءات البوتاسيوم الكحولية بواسطة حمض كلور الماء نصف النظامي حتى زوال اللون .

8- احسب رقم التصبن كما يلي :

$$\text{رقم التصبن} = \frac{(أ - ب) * 28.05}{\text{وزن العينة}}$$

حيث :

أ : عدد ميللتترات حمض كلور الماء نصف النظامي اللازمة لمعايرة الشاهد.

ب : عدد ميللتترات حمض كلور الماء نصف النظامي اللازمة لمعايرة العينة الحقيقية .

28.05 : الوزن المكافئ لماءات البوتاسيوم نصف النظامية .

3-5-7- تقدير الرقم اليودي في الزبدة:

1- تعريف الرقم اليودي:

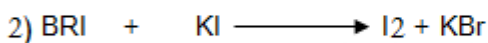
هو عبارة عن كمية اليود مقدرة بالغرامات و التي تتضمن في ظروف محددة إلى الروابط المضاعفة الموجودة في الأحماض الدهنية في 100 غ من الدهن.

يعطي العدد اليودي فكرة واضحة عن كمية الأحماض الدهنية غير المشبعة الموجودة في تركيب الدهن. وبما أن دهن الحليب يحتوي على نسبة منخفضة من الأحماض الدهنية غير المشبعة فأن رقمه اليودي منخفض و يتراوح ما بين 26-46، بينما ترتفع نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة في الزيوت النباتية، وبالتالي ترتفع الأرقام اليودية لهذه الزيوت مقارنة مع دهن الحليب . و يمكن توضيح ذلك من خلال الجدول الآتي :

نوع الزيت أو الدهن	الرقم اليودي
دهن الحليب	46 . 26
زيت الزيتون	94 . 75
زيت بذرة القطن	115 . 102
زيت عباد الشمس	134 . 120
زيت الصويا	138 . 125
زيت جوز الهند	9 . 5 (يعد شاذاً عن بقية الزيوت النباتية)
دهن الخنزير	70 . 52
دهن البقر	42 . 38
دهن الغنم	42 . 30
زيت السمك	125 . 105

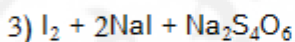
2- مبدأ الاختبار :

تعتمد هذه الطريقة على مفاعلة وزن معلوم من الدهن أو الزيت المراد اختباره (الذائب في(BRI الكلوروفورم) بكمية محدودة (زائدة) من اليود البرومي يرتبط اليود البرومي كميّاً مع الروابط الزوجية للحموض الدهنية غير المشبعة، وبعد حدوث التفاعل تعالج (KI) الكمية الزائدة من اليود البرومي (التي لم تتفاعل) مع يود البوتاسيوم، واليود المتحرر من التفاعل يعاير بواسطة محلول قياسي من ثيوكبريتات الصوديوم بوجود مشعر النشاء، كما في التفاعلات الآتية:



بروم البوتاسيوم يود يود البوتاسيوم يود البروم

(الكمية الزائدة)



ثيوسلفات الصوديوم

3- المواد والأدوات المستخدمة:

- محلول يود البوتاسيوم 20%.

- محلول هانوس (يود البروم) و الذي يحضر على النحو الآتي :

- أذب 13 غ من بللورات اليود في 200 سم³ من حمض الخل المركز .
 - يضاف إلى المحلول 8.2 غ من البروم ويتم التحريك حتى تمام الذوبان .
 - أكمل الحجم إلى 1000 سم³ بواسطة حمض الخل المركز .
- يحفظ المحلول في زجاجة عاتمة ذات غطاء محكم ملاحظة : ينبغي أخذ الحذر في تحضير هذا الكاشف نظراً لسمية البروم باللامسة و الاستنشاق، و يجب أن يحضر في خزانة سحب الهواء .
- * يمكن تحضير هذا الكاشف (كاشف هانوس) بإذابة 10 غ من يود البروم في 500 سم³ من حمض الخل الثلجي الخال من الكحول .

• محلول ثيوكبريتات الصوديوم 1 ن نظامي

• كلوروفورم أو رابع كلور الكربون .

• محلول نشاء 1% .

4- طريقة العمل :

أ- الطريقة الأولى:

- 1- زن بدقة 0.5- 0.7 غ من الزبدة في دورق مخروطي سعة 500 مل.
- 2- أضف إلى الدورق الحاوي على عينة الزبدة 15 سم³ من الكلوروفورم أو رابع كلور الكربون و حرك المزيج حتى إذابة الدهن .

3- أضف إلى الدورق 25 سم³ من محلول هانوس واترك الدورق في مكان مظلم لمدة 30 دقيقة بعد إغلاقه بإحكام .

4- يجب رج محتويات الدورق من حين لآخر (4مرات).

5- أضف بعد ذلك إلى الدورق 10 مل من يود البوتاسيوم 20% (بعد مرور الزمن السابق).

6- أضف أيضاً 50 سم³ من الماء المقطر .

7- عاير محتويات الدورق ببطء مع الرج المستمر بمحلول ثيوكبريتات الصوديوم (رج حتى الحصول على لون أصفر باهت).

8- أضف قطرات عدة من محلول النشادر و أكمل المعايرة حتى اختفاء اللون الأزرق .

9- سد الدورق و رج المحتويات بشدة لتحرير أي كمية من اليود موجودة في طبقة الكلوروفورم و أكمل المعايرة حتى زوال اللون الأزرق .

10- طبق الخطوات السابقة نفسها على عينة شاهد (بدون دهن) .

11- احسب الرقم اليودي من تطبيق العلاقة الآتية :

$$\text{الرقم اليودي} = (ح2 - ح1) * 0.1269 * 100$$

و

حيث إن:

ح2 : حجم ثيوكبريتات الصوديوم بالميليلتر اللازم لمعايرة اليود في التجربة الشاهدة.

ح1 : حجم ثيوكبريتات الصوديوم بالميليلتر اللازم لمعايرة اليود في المتبقي من العينة الحقيقية.

ن : نظامية محلول ثيوكبريتات الصوديوم.

و : وزن عينة الدهن أو الزيت .

0.1269 : يعبر عن الميلي مكافئ الواحد من اليود

ب- الطريقة الثنائية:

1- زن بدقة 0.2 . 0.3 غ زبدة في دورق مخروطي و سخن حتى ذوبان الدهن .

2- أضف 5 مل كحول وحرك حتى ذوبان الدهن.

3- أضف 10 مل محلول اليود في الكحول 0.2 نظامي، ثم أضف 100 مل ماء مقطراً.

4- ضع الدورق في مكان مظلم لمدة 5 دقائق.

5- عاير بواسطة ثيوسلفات الصوديوم 0.1 نظامي بوجود مشعر النشاء.

6- قم بالخطوات نفسها على عينة شاهد ويتم الحساب بالطريقة السابقة .

3-5-8- تقدير المركبات القطبية:

1- تعريف المركبات القطبية:

المركبات القطبية: هي المكون الأساسي للشحوم ، ويتم تقديرها بواسطة عمود الكروماتوغرافيا تحت شروط

معينة، و يعبر عن محتوى المركبات القطبية بالكتلة الجزيئية كنسبة مئوية ، وتتضمن المركبات القطبية المواد القطبية الموجودة في الشحوم غير المستعملة مثل الغليسيريدات الأحادية والغليسيريدات الثنائية والحموض الدسمة الحرة وكذلك المنتجات متحولة القطبية التي تتشكل خلال التسخين أو القلي ، أما المركبات غير القطبية فهي على الغالب غليسيريدات ثلاثية غير معدلة.

2- المبدأ:

يتم فصل جزء العينة المختبرة بواسطة الكروماتوغرافيا العمودية إلى مركبات قطبية ومركبات غير قطبية .ثم من الفرق يتم تقدير المركبات القطبية.

3- المواد والأجهزة المستخدمة:

- الأجهزة المستخدمة:

- دوارق زجاجية ذات قاعدة مسطحة أو دائرية لها عنق زجاجي وسعتها 250مل.
- عمود الكروماتوغرافيا :مصنوع من الزجاج أبعاده الداخلية (٢١ملم مع الطول (٤٥٠ملم) ومجهز بصنبور (يفضل أن يكون مصنوعاً من متعدد رباعي فلور الايتيلين) ومزود من الأعلى بوصلة زجاجية داخلية.
- قمع تنقيط : سعته 250 مل مزود بوصلة زجاجية تتناسب مع القسم العلوي للعمود.

- قضيب زجاجي طوله 600 مم تقريباً.

- مبخر دوراني أو أي جهاز آخر لإزالة المذيب موضوع ضمن ساحة الهواء.

- آلة المزج (خضاض).

- المواد المستخدمة:

- تستخدم فقط كواشف ذات درجة خاصة بالتحاليل المخبرية والماء المقطر ، أو ماء منزوع الشوارد و / أو ماء يعادله بالنقاء.

- هلام السيليكا: جزيئاته بأحجام تتراوح بين 0.063 مم إلى 0.200، ويضبط ليصبح محتواه المائي 5% من الكتلة الجزيئية وذلك كالاتي:

يوضع 180 غ تقريباً من هلام السيليكا في طبق البورسلان، ويجفف في الفرن على درجة حرارة 160 درجة لمدة 4 ساعات على الأقل مع المزج المناسب، ثم يبرد في المجفف الزجاجي حتى الوصول إلى درجة حرارة الغرفة، ثم يوضع 152 غ من هلام السيليكا و 8 غ من الماء في دورق سعته 500 مل ويغطى ثم يحرك في جهاز المزج لمدة 60 دقيقة، ثم يخزن هلام السيليكا في وعاء محكم الإغلاق، أما الأجزاء المتبقية من هلام السيليكا فيجب استعمالها فقط خلال 24 ساعة.

- مذيب الفصل ويحضر بمزج 87 حجم من البتوليوم الخفيف (مجال غليانه 40-60 °م) مع 13 حجم من ثلاثي إيثيل الإيتر.

- الرمل: رمل مكلس ومغسول بالحمض.

- صوف قطني : قطن جراحي غير قابل للامتصاص.

- آزوت : درجة النقاوة 99-99.8%.

- طريقة العمل:

1- تسخن العينات الصلبة أو نصف الصلبة إلى درجة حرارة أعلى قليلاً من درجة انصهارها، ثم تمزج بحذر مع تجنب التسخين الزائد، وتزال الشوائب المرئية بواسطة الترشيح بعد المزج مع استعمال ورق ترشيح طارد للماء وذلك في حال تواجد الماء في العينة.

2- تحضير العمود: يتم إدخال قطعة الصوف القطني إلى الجزء السفلي من العمود باستخدام القضيب الزجاجي، ويسكب 30 مل تقريباً من مذيب الفصل، ثم يزال الهواء عن طريق ضغط قطعة الصوف القطني إلى الأسفل بواسطة القضيب، ثم يمزج في كأس بيشر 25 غ من هلام السيليكا و 80 مل من مذيب الفصل، ثم يصب المزيج في العمود بواسطة القمع مع غسل كأس البيشر بالمذيب للتأكد من نقل هلام السيليكا بأكمله إلى العمود، ثم يفتح الصنبور بأسفل العمود للسماح للمذيب بالخروج وذلك حتى يصبح مستوى

المذيب في العمود أعلى من هلام السيليكا ب 100 مم تقريباً، ثم ينقر العمود لتسوية سطح الهلام ، يضاف 4 غ تقريباً من الرمل بواسطة القمع ثم يفتح الصنبور للسماح للمذيب بالخروج وذلك حتى يتبقى فقط 10 مل منه فوق سطح الرمل، أما المذيب الذي تم إخراجهِ من العمود عبر الصنبور فيتم التخلص منه.

3- يوزن 5.2 غ من عينة الاختبار (الزبدة) وتوضع في دورق حجمي سعته 50 مل.

4- تحل العينة في 20 مل من مذيب الفصل مع التسخين الخفيف، ثم تترك لتبرد حتى درجة حرارة الغرفة ، وتمدد بمذيب الفصل حتى 50 مل.

5- ينقل بواسطة الماصة 20 مل من محلول الاختبار إلى العمود مع تجنب بعثرة طبقة الرمل.

6- يوزن دورق سعته 250 بتقريب 0.001 غ وذلك بعد تجفيفه في الدرجة 103 م وتبريده في المجفف، ثم يوضع تحت صنبور العمود.

7- يفتح صنبور العمود للسماح بخروج مذيب الفصل حتى يصل لمستوى طبقة الرمل، حيث يجمع هذا المذيب الحاوي على المركبات غير القطبية في الدورق الذي تم تجفيفه ووزنه.

8- يتابع فصل المركبات غير القطبية بإضافة 150 مل من مذيب الفصل من خلال قمع التقطير، وتضبط سرعة التدفق بحيث تعبر 150 العمود خلال 60-70 دقيقة. بعد إتمام الفصل نقوم بغسل كل الأدوات المستعملة بواسطة مذيب الفصل إلى الدورق باستعمال ممص أو قطارة.

إذا أردنا الحصول على المركبات القطبية بغرض التأكد من فعالية العمود يمكن الفصل باستخدام 150 مل من ثنائي إيثيل الإيثر ثم متابعة العمل ، ويتم بعد ذلك التخلص من هلام السيليكا المستعمل.

9- يتم إزالة المذيب من الدورق تحت ساحة الهواء بواسطة المبخر الدوراني بحيث لا تزيد حرارة الحمام المائي عن 60 م ، ويتم تجنب الرغوة الزائدة باستعمال تيار من الآزوت، وفي حال عدم توفر المبخر الدوراني يتم تبخير المذيب بواسطة تيار الآزوت.

ملاحظة: يمكن أن تتشكل في ثنائي إيثيل الإيتر بيروكسيدات شديدة التفجر، لذلك من الضروري استعمال ثنائي إيثيل الإيتر الثابت وأن يتم التقليل قدر الإمكان من الحرارة أثناء العمل مع جمع أبخرة الإيتر بحذر.

10- يتم تجفيف الدورق في فرن درجة حرارته 103 م لمدة 30 دقيقة، ثم يبرد في المجفف ويوزن بتقريب 1 ملغ، يسخن من جديد لمدة 30 دقيقة بالشروط السابقة نفسها ثم يبرد ويوزن، ويجب أن لا يتجاوز الفرق بين الوزنين 1 ملغ، وإلا يجب إعادة عملية التسخين والتبريد والوزن بدقة حتى يصبح الفرق بين آخر وزنتين لا يتجاوز 1 ملغ، عندئذ نسجل الوزن الأخير للدورق، فإذا كان هناك زيادة في فقدان الوزن (أعلى من 1 ملغ)، فإن الزيت الجاف قد تعرض للأكسدة، لذلك ففي هذه الحالة نجري العمليات الحسابية على قيمة الوزن الأقل.

11- تقدير النتائج:

يعبر القانون الآتي عن محتوى المركبات القطبية (ك) وذلك كنسبة مئوية :

$$K = \frac{100 - 100 * (K_1 - K_2)}{K}$$

حيث:

1: وزن الدورق مع وزن المركبات غير القطبية معبراً عنها بالغرام.

2: هي وزن الدورق الفارغ معبراً عنها بالغرام .

ك: هي العينة في الاختبار (في 20 مل من محلول العينة معبراً عنه بالغرام

حيث يؤخذ بالحسبان أنه قد تم استخدام 5.2 غ .

3-5-9- اختبار الشوائب في الزبدة :

يستخدم في هذا الاختبار محلول من حمض كلور الماء تركيزه 2%، ويجري الاختبار باتباع الخطوات الآتية:

1- يوضع 225 غ من عينة الزبدة في كأس ويضاف إليها 200 مل من محلول

حمض كلور الماء تركيزه 2% ، يسخن المزيج حتى درجة الغليان مع ملاحظة

تحريك المزيج في المراحل النهائية للتسخين.

- 2- رشح في الحال خلال قرص قطره 7.5 سم من ورق الترشيح موضوع فوق قمع بوخنر للترشيح، لا تدع المزيج يتجمع فوق قرص الترشيح .
- 3- عند انتهاء الترشيح أضف إلى قرص الترشيح كمية من الماء المقطر الحار حتى يصبح سطحه نظيفاً من بقايا الزبدة.
- عندما تكون العينة رغوة كثيفة أثناء الغليان في الخطوة الأولى فإنها تترشح ببطء ، مثل هذه العينة يضاف إليها أحياناً 10 مل كحول ويخلط جيداً قبل إجراء عملية الترشيح مباشرة. إذا كان من الصعب ترشيح عينة ما فإن تسخينها لمدة 5-10 دقائق مع استمرار التحريك قد يكون مفيداً.

الفصل الرابع

السمنة

4-1- السمن:

هو عبارة عن منتج مركز لدهن الحليب يستحصل عليه من الحليب أو القشدة أو الزبدة بطرائق حرارية ميكانيكية تؤدي إلى التخلص شبه الكلي من الماء والمواد الجافة اللادھنية. يمتلك السمن أهمية كبيرة وخاصة في البلدان الحارة نظراً لميزاته العديدة الآتية:

1- طول فترة حفظه مقارنة مع الزبدة (6 مرات أعلى عند التخزين على درجة حرارة صفر مئوية)،

2- تعدد مجالات استخدامه (الطبخ، صناعة الحلويات، الشوكولا، البوظة ، أغذية أطفال).

3- إمكان استخدامه في إعادة تركيب منتجات الألبان .

4-2- أشكال السمن:

يوجد السمن في العالم بثلاثة أشكال أو مسميات مختلفة من حيث النوعية.

1- دهن الحليب اللامائي:

يصنّع من مواد طازجة (حليب، قشدة ، زبدة) لم يضاف إليها أي مادة معدلة يحتوي على 99.8 % دهن حليب كحد أدنى و 0.1 % رطوبة كحد أعلى، رقم البيروكسيد 0.2 ميلي مكافئ أوكسجين كحد أعلى، طعمه نقي.

2- زيت الزبدة اللامائي:

يصنع من الزبدة الطازجة أو المخزونة التي يمكن أن يضاف إليها مادة معدلة وله التركيب السابق نفسه ، رقم البيروكسيد 0.2 ميلي مكافئ أوكسجين كحد أعلى ، طعمه غير نقي.

3- زيت الزبدة :

يصنّع من الزبدة الطازجة أو المخزونة التي يمكن أن يضاف إليها مادة معدلة، يحتوي على 99.3% دهن حليب كحد أدنى ، و 0.5 % رطوبة كحد أعلى، رقم البيروكسيد 0.8 ميلي مكافئ أوكسجين كحد أعلى ، طعمه غير نقي.

4-3- تصنيع السمن مخبرياً:

1- تذويب الزبدة في درجات الحرارة المنخفضة (طريقة الترقيد):

- ضع الزبدة في حوض ثنائي الجدران يحتوي على 10 -15% من سعة ماء ساخن درجة حرارة (70-75 م°).

- أضف إلى الزبدة 3-5% من وزنها ملح طعام ، وذلك لتسهيل عملية ترسيب البروتين وفصله.
- اترك الزبدة الذائبة لمدة 2-3 ساعات بهدوء لتتم عملية ترسيب المواد الجافة اللادھنية ويصبح الدهن رائقاً.
- افصل الرغوى المتشكلة على السطح بقشطها بواسطة مغرفة خاصة، ثم افصل الدهن عن المصل بالتصفية على الساخن باستخدام مصافي من القماش أو يمكن استخدام الفرز.

يعاب على هذه الطريقة فقد 10-15% من الدهن الذي يبقى عالقاً مع البلازما.

2- تذويب الزبدة بدرجات الحرارة العالية:

يتم تسخين الزبدة الموضوعة في وعاء من الستانلس ستيل في درجة حرارة 110-120°م مع التحريك المستمر في جو غازي خامل، يستمر التسخين حتى يتم تبخير شبه كلي للماء، وترسيب المواد الجافة اللادھنية التي تفصل بإمرارها على مرشحات خاصة. يعاب على هذه الطريقة وجود الطعوم الغريبة في السمن نتيجة التفاعلات الكيميائية التي تحدث في درجات الحرارة المرتفعة، بينما يتمتع زيت الزبدة الناتج عن طريقة التذويب في درجات الحرارة المنخفضة بخصائص حسية جيدة.

4-4- الاختبارات الكيميائية للسمنة:

4-4-1- تقدير نسبة المادة الجافة في السمن (الطريقة الرسمية لـ WHO/FAO):

يوزن 1.5-2.5 غ عينة السمن في طبق تجفيف معروف الوزن مستوي القعر قطره أكبر من 5 سم، تجفف العينة في فرن تجفيف على درجة حرارة غليان الماء 100°م ، يمكن إضافة قليل من الرمل النظيف الجاف إلى طبقة التجفيف إذا كان لا يوجد اختبار آخر على العينة . يستمر التجفيف حتى ثبات الوزن وتحسب نسبة المادة الجافة وفقاً للمعادلة الآتية:

$$\% \text{ للجوامد الكلية} = \frac{\text{وزن العينة بعد التجفيف}}{100} \times$$

وزن العينة قبل التجفيف

4-4-2- تقدير نسبة الدهن في السمن:

أ- الطريقة الرسمية لـ WHO/FAO وهي طريقة غير مباشرة:

تؤخذ السمنة الناتجة عن اختبار الرطوبة السابق حيث لم يستخدم الرمل أو أية مادة ماصة، ويستخلص الدهن من الطبق بإضافة 15 مل من الأثير المطلق أو الأثير البترولي وينقل إلى

(Gooch) معروف الوزن أو جفنة صيني معروفة الوزن أيضاً، وذلك بمساعدة قارورة غسل مملوءة بالمذيب المستعمل نفسه، ويستخدم في الغسل 100 مل من المذيب (أنقل كمية الـ 25 مل الأخيرة من المذيب إلى الجفنة الصيني) .
تجفف الجفنة الصيني بمحتوياتها على حرارة 100°م حتى الوصول إلى وزن ثابت، أعد الغسيل بـ 25 مل من المذيب وجفف حتى الوصول إلى وزن ثابت، كرر هذه العملية حتى لا تحصل على أي نقص في الوزن بسبب عملية الغسل.

$$\% \text{دهن} = 100 - (\% \text{الرطوبة} + \% \text{مادة متبقية})$$

ب- الطريقة المباشرة:

تؤخذ السمنة الجافة الناتجة عن اختبار الرطوبة السابق (فيما إذا استخدمت المادة الماصة أو الرمل أو لم يستخدم)، يستخلص الدهن بواسطة الأثير الجاف الخالي من الكحول أو أثير البترول (درجة غليانه أقل من 65°م) ، يستقبل المحلول في دورق زجاجي سبق وزنه، يبخر المذيب وتجفف محتويات الدورق إلى وزن ثابت على حرارة 100°م.

تحسب نسبة الدهن في السمن بالاعتماد على وزن العينة ونسبة الرطوبة فيها

$$\% \text{ للدهن في عينة السمن} = \frac{\text{وزن العينة} - \text{نسبة الرطوبة فيها}}{100} \times \text{وزن العينة}$$

4-3- تقدير الحموضة في السمن:

الحموضة العامة للسمن:

المبدأ: عبارة عن عدد الميثلترات النظامية من ماءات الصوديوم اللازمة لمعادلة الحموضة الموجودة في 100 غ سمن .

- المواد اللازمة :

1. محلول من ماءات الصوديوم العشر نظامي الكحولي، يستخدم كحول إيثيلي نقي أو كحول إيثيلي ممزوج بكحول ميثيلي بنسبة 100:5 بالحجم.
2. مزيج من الكحول والإيثير: يحضر بمزج حجمين متساويين من الإيثير والكحول (أو الكحول المضاف إليه كحول ميثيلي كالسابق) يضاف إلى المزيج 0.3 مل من دليل الفينول الفثالئين.

3. دليل الفينول فتالئين : محلول من الفينول فتالئين في الكحول (أو الكحول المضاف إليه الكحول الميثيلي) تركيزه 1 % .

- طريقة العمل :

1. زن بدقة حوالي 5 غرامات من السمن مباشرة في دورق مخروطي سعة 250-300 مل.
2. أضف إلى السمن 25 سم³ من خليط الكحول الإيثيلي مع الإيثر.
3. حرك العينة حتى ذوبان الدهن في الكحول.
4. أضف 4 نقاط من محلول (الفينول فتالئين) الكحولي.
5. عاير بواسطة ماءات الصوديوم عشر نظامي حتى ظهور اللون الوردي الذي يجب ألا يزول خلال دقيقة واحدة .
6. احسب النتيجة كالآتي :

$$\text{درجة الحموضة} = \frac{\text{عدد ميللتترات القلوي} * \text{النظامية} * 100}{\text{وزن العينة}}$$

4-4-4- تقدير رقم البيروكسيد في السمن:

- الأدوات والأجهزة:

- دوارق ذات أعناق مصنفرة وسدادات زجاجية مصنفرة سعة 250 مل تقريباً.
- سحاحة ذات سعة 10 - 25 مل مدرجة ب 0.5 مل على الأقل.
- وحدة معالجة يدوية أو آلية سعة 20 مل مع ثباتية على الأقل 10 ميكرومتر ودقة قياس 0.15.
- ماصات ذات سعات 0.5-10-100 مل أو ماصات آلية.
- أسطوانة مدرجة (سليندر) سعة 50-100 مل.
- ميزان حساس قابليته للقياس حتى 0.001 غ.
- محرك مغناطيسي ، مع قضيب تحريك 2.5 سم وطبق تسخين.
- قارورة حجمية سعة 250-500-1000 مل.

ملاحظة : جميع الأدوات المستخدمة يجب أن تكون نظيفة تماماً .

- المواد المستخدمة:

- الماء: مغلي ومبرد حتى الدرجة 20°م.
- حمض الخل الثلجي (كثافته الجزيئية 100%)
- كلوروفورم
- خليط من حمض الخل الثلجي و الكلوروفورم: يمزج 60 مل من حمض الخل الثلجي و 40 مل من الكلوروفورم .
- يود البوتاسيوم: خال من اليود الحر ومن اليودات.
- محلول يود البوتاسيوم المشبع: تركيزه الجزيئي 175 غ 100 /مل.
- يذاب تقريباً 14 غ من يود البوتاسيوم في حوالي 8 غ من الماء المغلي حديثاً في حرارة الغرفة.
- ملاحظة 4: يتم التأكد من بقاء المحلول مشبعاً عن طريق وجود بلورات غير منحلة، حيث يحفظ بالظلام، ويتم تحضيره يومياً.
- محلول ثيوسلفات الصوديوم القياسي 0.1 ن: يستخدم ماء مغلي حديثاً بتحضير هذا المحلول، ويمكن أن يستخدم لمدة شهر ويخزن في زجاجة كهرومائية ملونة.
- محلول ثيوسلفات الصوديوم القياسي 0.01 ن: من الضروري تحضير هذا المحلول حديثاً من محلول ثيوسلفات الصوديوم القياسي 0.1 ن. ويحضر كالآتي:
- ينقل 100 مل من محلول ثيوسلفات الصوديوم القياسي 0.1 ن إلى قارورة حجمية سعة 1000 مل ويكمل العلامة بالماء المقطر حديثاً. يحضر هذا المحلول بشكل يومي أو تتم معايرته قبل الاستخدام حسب التجربة والخبرة، لأنّ ثباتية المحلول تعتمد على قيمة رقم الحموضة، ومحتوى ثاني أوكسيد الكربون الحر.
- محلول نشاء تركيزه الكتلي (1 غ 100 /مل): يمزج جيداً 0.5 غ من النشاء مع كمية قليلة من ماء بارد، و يضاف هذا المزيج إلى 50 مل ماء يغلي ويغلى لثواني عدة ويبرد سريعاً، و يحضر المحلول بشكل يومي.
- حمض كلور الماء: 4مول/ل .

- طريقة العمل:

- يغسل الدورق المخروطي بمزيج من حمض الخل الثلجي والكلوروفورم قبل الاستخدام وذلك لضمان عدم احتواء الدورق على مواد مؤكسدة أو مرجعة.
- يوزن 5 غ من عينة السمن و تذوب العينة في 50 مل من محلول حمض الخل الثلجي والكلوروفورم (20 كلوروفورم-30 مل حمض خل ثلجي)، وتسخن العينة بلطف عند الضرورة .
- نضيف 0.5 مل من محلول يود البوتاسيوم وتوضع على جهاز تحريك مغناطيسي لمدة 30 ثانية.
- يضاف للدورق 100 مل ماء مقطراً وتغسل السدادة مع التحريك.
- تتم المعايرة بمحلول قياسي من ثيوسلفات الصوديوم 0.01، حيث يتحول اللون من البرتقالي إلى الأصفر الشاحب، ثم يتحول بعد إضافة 0.5 مل من محلول النشاء من اللون البنفسجي إلى عديم اللون. بعدها توقف المعايرة بعد الثبات على عديم اللون لمدة 30 ثانية. (في حال كأن رقم البروكسيد المتوقع أقل من 1 يضاف محلول النشاء منذ البداية.
- يجرى اختبار الشاهد بالتوازي حيث يجب ألا يستهلك أكثر من 0.1 من المحلول القياسي من ثيوسلفات الصوديوم 0.01 ن، وإذا ازدادت كمية الاستهلاك عن تلك القيمة فيجب استبدال يود البوتاسيوم.
- الحساب والتعبير عن النتائج :
- تحسب قيمة البيروكسيد معبراً عنها بالميلي مكافئ أوكسجين فعال بالكيلو غرام بالمعادلة الآتية:

$$\text{ميلي مكافئ أوكسجين في 1 كغ دهن} = \frac{(V - V_0) N * 1000}{E}$$

- حيث:
- V : عدد مل ثيوسلفات الصوديوم 0.01 نظامي اللازمة لمعادلة العينة
- V₀: عدد مل ثيوسلفات الصوديوم اللازمة لمعادلة الشاهد .
- E: وزن العينة بالغرام.
- N: نظامية ثيوسلفات الصوديوم 0.01 ن.

4-4-5 - تقدير رقم التصبن في السمن:

- الأدوات والمواد المستخدمة:

- دورق مخروطي سعة 250 مل من زجاج مقاوم للقلوية مع عنق مصنفر .
- مكثف ارتداد مع وصلة زجاجية مصنفة مثبتة بالدورق المخروطي.
- جهاز تسخين (حمام مائي، طبق تسخين كهربائي).
- ساحة سعة 50 مل .
- ماصة سعة 25 مل

- المواد المستخدمة

- محلول ماءات البوتاسيوم الكحولية 0.5 ن.
- دليل فينول فتالين الكحولي 1%
- حمض كلور الماء 0.5 ن .

- طريقة العمل:

- زن بدقة حوالي 2.1 غ من السمن في دورق مخروطي سعة 250 مل .
- أضف بدقة تامة 25 مل من محلول ماءات البوتاسيوم الكحولية نصف النظامية .
- سخن السمن الموجود في الدورق مع محلول ماءات البوتاسيوم الكحولية حتى الغليان بطريقة التقطير المرتد (تسد الدوارق بواسطة سدادات فليزية يخرقها أنابيب زجاجية ذات طول حوالي 1م و قطر 1 سم وذلك على حمام مائي مدة 30 دقيقة حتى تتم عملية التصبن، و يعرف ذلك بزوال جميع حبيبات الدهن).
- كرر الخطوتين 2 و 3 على دورق لا يحوي الدهن (عينة شاهد) و عامله بدقة العينة الحقيقية .
- عندما تتم عملية التصبن و يظهر سائلاً رائقاً مع غياب حبيبات الدهن . برد الدورق إلى درجة حرارة 30 . 40 م°
- أضف 1 سم³ من محلول الفينول فتالين الكحولي .
- عاير الزائد من محلول ماءات البوتاسيوم الكحولية بواسطة حمض كلور الماء نصف النظامي حتى زوال اللون .

- احسب رقم التصبن كالاتي :

$$\text{رقم التصبن} = \frac{(أ - ب) * 28.05}{\text{وزن العينة}}$$

حيث :

- أ : عدد ميللترات حمض كلور الماء نصف النظامي اللازمة لمعايرة الشاهد.
ب : عدد ميللترات حمض كلور الماء نصف النظامي اللازمة لمعايرة العينة الحقيقية.
28.05 : الوزن المكافئ لماءات البوتاسيوم نصف النظامية.

4-4-6- تقدير الرقم اليودي في السمن

- المواد والأدوات المستخدمة:

- محلول يود البوتاسيوم 20%.
- محلول هانوس (يود البروم) و الذي يحضر على النحو الآتي :
 - أذب 13 غ من بلورات اليود في 200 سم³ من حمض الخل المركز.
 - يضاف إلى المحلول 8.2 غ من البروم ويتم التحريك حتى تمام الذوبان.
 - أكمل الحجم إلى 1000 سم³ بواسطة حمض الخل المركز.
- يحفظ المحلول في زجاجة عاتمة ذات غطاء محكم. ملاحظة : ينبغي أخذ الحذر في تحضير هذا الكاشف نظراً لسمية البروم بالملامسة و الاستنشاق و يجب أن يحضر في خزانة سحب الهواء
- * يمكن تحضير هذا الكاشف (كاشف هانوس) بإذابة 10 غ من يود البروم في 500 سم³ من حمض الخل الثلجي الخالي من الكحول.
- محلول ثيوكبريتات الصوديوم 1 ن نظامي
- كلوروفورم أو رابع كلور الكربون .
- محلول نشاء 1%.

طريقة العمل :

أ- الطريقة الأولى:

- زن بدقة 0.5 - 0.7 غ من العينة في ورق مخروطي سعة 500 مل.

- أضف إلى الدورق الحأوي على العينة 5سم³ من الكلوروفورم أو رابع كلور الكربون، و حرك المزيج حتى إذابة الدهن .
- أضف إلى الدورق 25سم³ من محلول هانوس واترك الدورق في مكان مظلم لمدة 30 دقيقة بعد إغلاقه بإحكام .
- يجب رج محتويات الدورق من حين لآخر (4مرات).
- أضف بعد ذلك إلى الدورق 10مل من يود البوتاسيوم 20% (بعد مرور الزمن السابق).
- أضف أيضاً 50سم³ من الماء المقطر .
- عاير محتويات الدورق ببطء مع الرج المستمر بمحلول ثيوكبريتات الصوديوم (رج حتى الحصول على لون أصفر باهت).
- أضف قطرات عدة من محلول النشادر و أكمل المعايرة حتى اختفاء اللون الأزرق .
- سد الدورق و رج المحتويات بشدة لتحرير أي كمية من اليود موجودة في طبقة الكلوروفورم و أكمل المعايرة حتى زوال اللون الأزرق .
- طبق الخطوات السابقة نفسها على عينة شاهد (بدون دهن) .
- احسب الرقم اليودي من تطبيق العلاقة الآتية :

$$\text{الرقم اليودي} = (ح - ح_1) * 0.1269 * 100$$

و

حيث إن :

ح₂ : حجم ثيوكبريتات الصوديوم بالميلي ليتر اللازم لمعايرة اليود في التجربة الشاهدة .

ح₁ : حجم ثيوكبريتات الصوديوم بالميلي ليتر اللازم لمعايرة اليود في المتبقي من العينة الحقيقية.

ن : نظامية محلول ثيوكبريتات الصوديوم.

و : وزن عينة الدهن أو الزيت .

0.1269 : يعبر عن الميلي مكافئ الواحد من اليود.

ب- الطريقة الثانية:

- زن بدقة 0.2 . 0.3 غ في دورق مخروطي و سخن حتى ذوبان الدهن .

- أضف 5مل من الكحول وحرك حتى ذوبان الدهن.
- أضف 10مل من محلول اليود في الكحول 0.2 نظامي ثم أضف 100 مل ماء مقطراً.
- ضع الدورق في مكان مظلم لمدة 5 دقائق.
- عاير بواسطة ثيوسلفات الصوديوم 0.1 نظامي بوجود مشعر النشاء.
- قم بالخطوات نفسها على عينة شاهد، ويتم الحساب كما الطريقة السابقة .

4-4-7- تقدير المركبات القطبية:

- الأجهزة المستخدمة:
- دوارق زجاجية ذات قاعدة مسطحة أو دائرية لها عنق زجاجي وسعتها 250مل.
- عمود الكروماتوغرافيا :مصنوع من الزجاج أبعاده الداخلية (٢١ملم مع الطول) (٤٥٠ملم) ومجهز بصنبور (يفضل أن يكون مصنوعاً من متعدد رباعي فلور الإيثيلين) ومزود من الأعلى بوصلة زجاجية داخلية.
- قمع تنقيط : سعته 250 مل مزود بوصلة زجاجية تتناسب مع القسم العلوي للعمود.
- قضيب زجاجي طوله 600 مم تقريباً.
- مبخر دوراني أو أي جهاز آخر لإزالة المذيب موضوع ضمن ساحة الهواء.
- آلة المزج (خضاض).
- المواد المستخدمة:

- تستخدم فقط كواشف ذات درجة خاصة بالتحاليل المخبرية والماء المقطر ، أو ماء منزوع الشوارد و / أو ماء يعادله بالنقاء.
- هلام السيليكا: جزيئاته بأحجام تتراوح بين 0.063 مم إلى 0.200 مم ويضبط ليصبح محتواه المائي 5% من الكتلة الجزيئية وذلك كالاتي :

يوضع 180 غ تقريباً من هلام السيليكا في طبق البورسلان، ويجفف في الفرن على درجة حرارة 160 درجة لمدة 4 ساعات على الأقل مع المزج المناسب، ثم يبرد في المجفف الزجاجي حتى الوصول إلى درجة حرارة الغرفة، ثم يوضع 152 غ من هلام السيليكا و 8 غ من الماء في دورق سعته 500 مل ويغطى ثم يحرك في جهاز المزج لمدة 60 دقيقة، ثم يخزن هلام السيليكا

في وعاء محكم الإغلاق ، أما الأجزاء المتبقية من هلام السيليكا فيجب استعمالها فقط خلال 24 ساعة.

- مذيب الفصل ويحضر بمزج 87 حجم من البتوليوم الخفيف (مجال غليانه 40-60 °م) مع 13 حجم من ثلاثي إيثيل الإيثر.
- الرمل: رمل مكلس ومغسول بالحمض.
- صوف قطني : قطن جراحي غير قابل للامتصاص.
- أزوت : درجة النقاوة 99-99.8%.

- طريقة العمل:

12-تسخن العينات الصلبة أو نصف الصلبة إلى درجة حرارة أعلى قليلاً من درجة انصهارها، ثم تمزج بحذر مع تجنب التسخين الزائد، وتزال الشوائب المرئية بواسطة الترشيح بعد المزج مع استعمال ورق ترشيح طارد للماء وذلك في حال تواجد الماء في العينة.

13-تحضير العمود: يتم إدخال قطعة الصوف القطني إلى الجزء السفلي من العمود باستخدام القضيب الزجاجي، ويسكب 30 مل تقريباً من مذيب الفصل، ثم يزال الهواء عن طريق ضغط قطعة الصوف القطني إلى الأسفل بواسطة القضيب، ثم يمزج في كأس بيشر 25 غ من هلام السيليكا و 80 مل من مذيب الفصل، ثم يصب المزيج في العمود بواسطة القمع مع غسل كأس البيشر بالمذيب للتأكد من نقل هلام السيليكا بأكمله إلى العمود، ثم يفتح الصنبور بأسفل العمود للسماح للمذيب بالخروج وذلك حتى يصبح مستوى المذيب في العمود أعلى من هلام السيليكا بـ 100 مم تقريباً، ثم ينقر العمود لتسوية سطح الهلام ، يضاف 4 غ تقريباً من الرمل بواسطة القمع ثم يفتح الصنبور للسماح للمذيب بالخروج وذلك حتى يتبقى فقط 10 مل منه فوق سطح الرمل، أما المذيب الذي تم إخراجَه من العمود عبر الصنبور فيتم التخلص منه.

14-يوزن 5.2 غ من عينة الاختبار، وتوضع في دورق حجمي سعته 50 مل.

15-تحل العينة في 20 مل من مذيب الفصل مع التسخين الخفيف، ثم تترك لتبرد حتى درجة حرارة الغرفة ،وتمدد بمذيب الفصل حتى 50 مل.

16- ينقل بواسطة الماصة 20 مل من محلول الاختبار إلى العمود مع تجنب بعثرة طبقة الرمل.

17- يوزن دورق سعته 250 بتقريب 0.001 غ وذلك بعد تجفيفه في الدرجة 103° م وتبريده في المجفف، ثم يوضع تحت صنوبر العمود.

18- يفتح صنوبر العمود للسماح بخروج مذيب الفصل حتى يصل لمستوى طبقة الرمل، حيث يجمع هذا المذيب الحاوي على المركبات غير القطبية في الدورق الذي تم تجفيفه ووزنه.

19- يتابع فصل المركبات غير القطبية بإضافة 150 مل من مذيب الفصل من خلال قمع التقطير، وتضبط سرعة التدفق بحيث تعبر 150 العمود خلال 60-70 دقيقة. بعد إتمام الفصل نقوم بغسل كل الأدوات المستعملة بواسطة مذيب الفصل إلى الدورق باستعمال ممص أو قطارة.

إذا أردنا الحصول على المركبات القطبية بغرض التأكد من فعالية العمود يمكن الفصل باستخدام 150 مل من ثنائي إيثيل الإيتر ثم متابعة العمل ، ويتم بعد ذلك التخلص من هلام السيليكا المستعمل.

20- يتم إزالة المذيب من الدورق تحت ساحة الهواء بواسطة المبخر الدوراني بحيث لا تزيد حرارة الحمام المائي عن 60° م ، ويتم تجنب الرغبة الزائدة باستعمال تيار من الآزوت، وفي حال عدم توفر المبخر الدوراني ، يتم تبخير المذيب بواسطة تيار الآزوت.

21- يتم تجفيف الدورق في فرن درجة حرارته 103° م لمدة 30 دقيقة ثم يبرد في المجفف ويوزن بتقريب 1 ملغ، يسخن من جديد لمدة 30 دقيقة بالشروط السابقة نفسها ثم يبرد ويوزن، ويجب أن لا يتجاوز الفرق بين الوزنين 1 ملغ ، وإلا يجب إعادة عملية التسخين والتبريد والوزن بدقة حتى يصبح الفرق بين آخر وزنتين لا يتجاوز 1 ملغ ، عندئذ ن سجل الوزن الأخير للدورق، فإذا كان هناك زيادة في فقدان الوزن (أعلى من 1 ملغ)، فإن الزيت الجاف قد تعرض للأكسدة، لذلك ففي هذه الحالة نجري العمليات الحسابية على قيمة الوزن الأقل.

22-تقدير النتائج:

يعبر القانون الآتي عن محتوى المركبات القطبية (ك) وذلك كنسبة مئوية :

$$ك = \frac{100 - 100 * (ك_1 - ك_2)}{ك}$$

حيث:

ك₁ : وزن الدورق مع وزن المركبات غير القطبية معبراً عنها بالغرام.

ك₂ : هي وزن الدورق الفارغ معبراً عنها بالغرام .

ك: هي العينة في الاختبار (في 20 مل من محلول العينة معبراً عنه بالغرام

حيث يؤخذ بالحسبان أنه قد تم استخدام 5.2 غ في الاختبار.



الفصل الخامس

الحليب المكثف

الهدف الأساسي من صناعة الألبان المركزة هو حفظ الحليب لمدة طويلة بالإضافة إلى سهولة نقله وحفظه، وأساس صناعة هذه المنتجات اللبنية المركزة هو التبخير لنسبة معينة مما يحتويه الحليب من الماء عن طريق التكثيف فنحصل على ما يسمى الألبان المكثفة. وسواء كانت إزالة الماء كلية أو جزئية ستتركز الجوامد الكلية مما يترتب عليه تثبيط الكائنات الحية الدقيقة ومن ثم إطالة فترة الحفظ. وهناك عمليات كثيرة تتبع لتجهيز الحليب الخام لصناعة الألبان المركزة وهي تشمل استلام اللين وتنقيته وإجراء التعديل اللازم لمكوناته لذلك يجب أن يكون الحليب المستعمل في هذه الصناعة عالي الجودة وخالياً من أي عيوب سواء في الطعم أو الرائحة أو التركيب ونتاجاً من حيوانات سليمة.

5-1- تعريف الحليب المكثف:

يعرف الحليب المركز بأنه الحليب كامل الدسم أو حليب الفرز المنزوع جزء من مائه بالتبخير تحت التفريغ، ويوجد عادة نوعان أساسيان من الحليب المكثف هما:

1- الحليب المكثف غير المحلى : الناتج من الحليب الخام أو حليب الفرز، ويستخدمه المستهلك بدلاً من الحليب العادي حيث يركز بمعدل $2/1$ أو $3/1$ أو سحب 45% من الماء، ويخضع إلى معاملة التعقيم بعد تركيزه وتجنيسه وتعبئته ضمن عبوات معدنية محكمة الإغلاق تعقم ضمن المعقم لتأمين الثباتية للمنتج .

2- الحليب المركز المحلى: الذي يستخدم في تغذية الأطفال، وينتج من الحليب كامل الدسم، ويصنع أيضاً من الحليب المركز الفرز أو كامل الدسم المحلى لصناعة الحلويات، وهو حليب غير معقم حيث يضاف السكر إلى الحليب لتأمين حفظ المنتج النهائي دون تطبيق التعقيم كمثبط ومانع لنمو الأحياء الدقيقة ويمكن تسمية الحليب المركز المحلى بمربى الحليب.

يتطلب عند تصنيع الحليب المركز استخدام حليب من النوعية الممتازة مع العناية الفائقة عند استخدامه:

- يجب أن لا تتجاوز درجة الحموضة 18 درجة درونيكية.
- يجب أن لا يتخثر باختبار الكحول.

- يجب أن لا يتخثر في اختبار الغليان بوجود محلول فوسفات أحادي البوتاسيوم 6.8 % ، حيث يخلط 5 مل من الحليب مع 1 ملل من محلول فوسفات أحادي البوتاسيوم، ويترك الخليط مدة خمس دقائق ضمن حمام مائي على درجة حرارة الغليان ويطبق الاختبار لمعرفة إمكانية تركيز الحليب.
- يبين الجدول التالي تركيب الحليب المكثف المحلى وغير المحلى % وفقا لـ Veisseyre.

الجدول 5-1- تركيب الحليب المكثف المحلى وغير المحلى

المادة الدسمة	حليب مركز محلى	حليب مركز غير محلى
9.5-9	9-8	
23-22	23-21	
42.5-42	-	
26-25	70-69	
الماء		

5-2- طريقة تحضير الحليب المكثف المحلى:

- 1- إخضاع الحليب إلى الاختبارات التي تثبت أن نوعية الحليب مناسبة لصناعة الحليب المكثف.
- 2- تطبيق عملية الطرد المركزي للتخلص من الشوائب.
- 3- تنظيم محتوى الحليب من المادة الدسمة والمادة الصلبة اللادھنية.
- 4- تعريض الحليب إلى معاملة حرارية أولية على درجة حرارة 105-110° م خلال ثوان عدة وتهدف هذه المعاملة إلى :
 - تثبيط فعالية الليباز لتلافي فعله اللاحق على المادة الدسمة (ظهور الطعم المتزنخ).
 - التخلص من القسم الأكبر من ميكروبات الحليب.
 - تسهيل إذابة السكر المضاف إلى الحليب قبل تركيزه.
 - تسخين الحليب قبل تطبيق التبخير تحت التفريغ.
 - تجنب زيادة اللزوجة وترسب ليمونات الكالسيوم المرافقة لفوسفات الكالسيوم والمغنيزيوم في العلب خلال التخزين.

5- إضافة السكر إلى الحليب على شكل محلول معقم 70 % سكر عالي النقاوة بمعدل 17 كغ لكل 100 لتر حليب.

6- تركيز الحليب تحت التفريغ على درجة حرارة 48-53° م وتحت تفريغ 74 سم زئبق.

7- تتراوح درجة التركيز بين 2.5-2.6 ، حيث تصل كثافة الحليب المركز المحلى عند خروجه من جهاز التبخير تحت التفريغ 1.3 ، لذلك يجب تطبيق التبريد السريع وهذا يحسن من زيادة اللزوجة 30-32° م.

8- يطبق التبريد السريع في أحواض مزدوجة الجدران يعبرها السائل المبرد مجهزة بخلاط لتحريك الحليب وتوزيع بلورات اللاكتوز اللامائي و زيادة التبادل الحراري.

9- بعد بقاء الحليب مدة 25-35 دقيقة على درجة حرارة 30° م يتم الاستمرار في التبريد البطيء للوصول إلى درجة حرارة 15° م، ثم يعبأ الحليب ضمن عبوات معدنية محكمة الإغلاق وتخزن بدرجة حرارة 10° م لتجنب زيادة اللزوجة، وتكون كمية الحليب المركز الناتج 19.2 كغ من استخدام 50-53 لتر حليب.

5-3- طريقة تحضير الحليب المكثف غير المحلى:

1- استلام الحليب وفحص نوعيته.

2- تطبيق التتقية وتنظيم المحتوى من المادة الدسمة والمادة الصلبة اللاذهنية.

3- تطبيق معاملة حرارية مرتفعة 105-110° م خلال ثوان عدة ،أو 120-130° م لثانيتين للتخلص من أغلب الأحياء الدقيقة الموجودة في الحليب وإتلاف فعالية الأنزيمات، ويضاف إليها مانع تكتل الحليب المركز ضمن العبوات خلال التعقيم.

4- التبخير تحت التفريغ للوصول إلى كثافة 1.15.

5- تطبيق التجنيس لمنع انفصال المادة الدسمة خلال التخزين وارتفاع اللزوجة الذي يحسن من القوام مع زيادة قابلية هضم الحليب.

6- تبريد الحليب بمعزل عن الوسط الخارجي لتجنب التلوث والوصول إلى درجة حرارة 8-7° م لمنع النمو الميكروبي، ثم إضافة الأملاح المثبتة مثل الليمونات أو فوسفات الصوديوم بنسبة 0.2% للحد من خطر تخرثر الحليب ضمن العلب خلال التعقيم.

7- تعبئة الحليب المركز ضمن عبوات معدنية محكمة الإغلاق، والتأكد من ذلك بوضعها ضمن حمام مائي على درجة حرارة 80° م ، وتستبعد العبوات التي ينطلق منها فقاعات الهواء.

8- يطبق التعقيم ضمن المعقم على درجة حرارة 115° م خلال 20 دقيقة، حيث توضع العبوات ضمن صندوق متحرك مع المحور ضمن المعقم لتجانس التبادل الحراري، ثم التبريد ضمن المعقم بعد التخلص من البخار، ويتطلب الوصول إلى درجة الحرارة 20° حوالي 15 دقيقة.

9- تخزين العينات على درجة حرارة 25-27° م لمدة 2-3 أسابيع لكشف العبوات المتخمرة أو المتخثرة. يمكن الحصول على كمية من الحليب المركز غير المحلى مقدارها 19.68 كغ بدءاً من 43-46 ليتر من الحليب.

5-4- الاختبارات الكيميائية للحليب المكثف المحلى:

5-4-1- تقدير الجوامد الكلية:

1- الأجهزة والأدوات:

- ميزان حساس.
- أطباق تجفيف معدنية بقطر حوالي 5 سم.
- حمام مائي.
- فرن تجفيف بالهواء.
- مبرد زجاجي.
- ملقط لحمل الطبق.

2- طريقة العمل:

- حضر العينة بتسخينها في حمام مائي بدرجة حرارة 30-35° م، وامتزجها جيداً.
- زن 100 غ من العينة وضعها في دورق معياري سعة 500 مل ثم أكمل حجمه بالماء المقطر، وامتزج جيداً.
- خذ 10 مل من العينة المحضرة وضعها بطبق تجفيف جاف، معلوم الوزن، يحتوي حوالي 15-20 غ رملًا ناعماً جافاً.
- زن العينة مع الطبق وسجل الوزن.

- سخن الطبق بواسطة بخار حمام مائي مغلي لمدة 30 دقيقة، ثم جفف العينة بفرن تجفيف تحت التفريغ بدرجة حرارة 100 م حتى ثبات الوزن.
- اخرج العينة من الفرن وبردتها بمبرد زجاجي، ثم زن العينة الجافة.
- احسب النسبة المئوية للمادة الجافة :

$$\% \text{ للجوامد الكلية} = \frac{\text{وزن العينة بعد التجفيف}}{100} \times 100$$

وزن العينة قبل التجفيف

ثم صحح النتيجة حسب نسبة تخفيف العينة .

يمكن حساب النسبة المئوية للرطوبة بإحدى المعادلتين الآتيتين:

$$\% \text{ للرطوبة} = 100 - \% \text{ للجوامد الكلية.}$$

$$\% \text{ للرطوبة} = \frac{\text{وزن العينة قبل التجفيف} - \text{وزن العينة بعد التجفيف}}{\text{وزن العينة قبل التجفيف}} \times 100$$

5-4-2- تقدير النسبة المئوية الحموضة:

1- المواد والأدوات اللازمة:

- سحاحة معايرة تدريج 25 أو 50 مل، ويفضل أن تصفر آلياً.
- ماصة مدرجة سعة 10 مل .
- كأس بيشر أو ورق مخروطي أو جفنة من البورسلان مع المحرك.
- صود كأوي 0.1 ن.
- مشعر الفينول فتالئين :

2- طريقة العمل:

- 1- ضع في كأس بيشر 9 مل من عينة الحليب المركز الممزوجة جيداً.
- 2- أضف إليها 9 مل ماء مقطراً مستخدماً الماصة نفسها التي أخذت بها العينة، وامتزج محتويات الكأس جيداً.
- 3- أضف 3-4 نقاط من مشعر فينول فتالئين.
- 4- اغير بالصود الكأوي 0.1 ن حتى بداية تغير اللون وحصول التعادل.
- 5- اضرب عدة مللترات القلوي 0.1 ن المستهلك بالمعايرة ب 0.1 للحصول على النسبة المئوية للحموضة.

5-4-3 - تقدير الدهن:

1 - طريقة جريز

1- الأدوات والمواد اللازمة:

- أنبوبة جريز الخاصة لتقدير الدهن في الحليب المركز، وهي أنبوبة مفتوحة الطرفين من 0-20% وعلى إحدى سدادتي الأنبوبة ثبت كأساً لوضع العينة فيه (الشكل 9).



الشكل (9) أنبوبة جريز مفتوحة الطرفين

- ماصة الحليب الخاصة للاختبار سعة 11 مل.
- مقياس معياري بالإمالة للحمض، لأخذ 10 مل من حمض الكبريت المركز.
- مقياس معياري بالإمالة للكحول، لأخذ 1 مل من الكحول الإيثيلي.
- جهاز طرد مركزي خاص لأنابيب جريز (مثقلة)، ويفضل أن يكون الجهاز مزوداً بمسخن حراري.
- حمام مائي خاص لأنابيب جريز تضبط حرارته على 60-65 °م.
- جهاز آلي لرج الأنابيب.
- جهاز قراءة عمود الدهن.
- حمض الكبريت المركز بكثافة 1.820-1.825 عند درجة حرارة 20 °م.
- كحول إيثيلي بكثافة 0.815-0.818 ، درجة غليانه 128-132 °م.

2- طريقة العمل:

- 1- زن 5 غ من عينة الحليب المركز المتجانسة جيداً ، وضعها في الكأس الخاص وأدخلها بالأنبوبة، فتغلف بذلك الفوهة السفلى للأنبوبة.
- 2- أضف للأنبوبة من الفوهة العليا 10 مل من حمض الكبريت المركز و 1 مل من الكحول إيميلي و 5 مل من الماء مقطر.
- 3- اغلق الفوهة العليا للأنبوبة وامزجها جيداً حتى يتم هضم العينة تماماً، ثم أعد فتح السدادة العليا وأضف إليها ماء مقطر حتى نهاية تدرج الأنبوبة.
- 4- أغلق الفوهة العليا مرة أخرى ثم ثقل بالسرعة والزمن نفسيهما المستخدمين لاختبار الدهن بالحليب.
- 5- أخرج الأنبوبة من المثقلة وضعها قليلاً بحمام مائي درجة حرارته حوالي 60°م، ثم اقرأ النسبة المئوية للدهن مباشرة.

2- اختبار بابكوك لتقدير الدهن:

1- الأدوات والمواد:

- أنبوبة بابكوك الخاصة لتقدير الدهن بالبوطة المدرجة من 0-20% بدلاً من أنبوبة بابكوك لتقدير الدهن بالحليب (الشكل 10).



الشكل 10 أنبوبة بابكوك

- حوجة ذات مقياس معياري يمكنها تفريغ كميات متساوية بحجم 2 مل من ماءات الأمونيوم.

- ماصة بابكوك الخاصة .
- مقياس بابكوك لحمض الكبريت.
- مثقلة بابكوك الخاصة لهذا الأنبوب.
- حمام مائي بدرجة 60-65° م.
- جهاز رج آلي.
- فرجار لقياس عمود الدهن.
- حمض الكبريت كثافته 1.74-1.720 عند درجة حرارة 20° م.
- ماء مقطر.
- ماءات الأمونيوم تركيز الـ 28-29% NH₃ .
- كحول بوتيلي نظامي.
- غلايمول وهو زيت معدني يعمل على تسوية السطح المقعر لعمود الدهن بالأنبوبة.

2- طريقة العمل:

- 1- مدد عينة الحليب المركز بوزنها نفسها بماء مقطر وامزجها جيداً حتى تتجانس العينة تماماً، (تساعد هذه العملية على سهولة إدخال العينة في أنبوبة بابكوك لتقدير الدهن.
- 2- ضع 9 غ من العينة الممددة في أنبوبة بابكوك الخاصة باختبار البوطة (0-20%) .
- 3- أضف للأنبوبة 2 مل من محلول ماءات الأمونيوم مستخدماً الحوجلة ذات المقياس المعياري وامزج بشدة.
- 4- أضف 3 مل من محلول نظامي من الكحول البوتيلي وامزج لمدة دقيقة واحدة.
- 5- أضف للأنبوبة 17.5 مل حمض كبريت مركز مخفف وامزج بشدة حتى تهضم كامل محتويات الأنبوبة.
- 6- ثقل لمدة 5 دقائق بمثقلة بابكوك لاختبار الحليب.
- 7- أضف ماءً مقطراً حرارته 60° م لرفع عمود الدهن لعنق الأنبوبة، وحاول عدم رج الأنبوبة ليسهل توضيح أسفل عمود الدهن ودعها تترقد مدة دقيقتين.

8- أضف مرة أخرى ماءً مقطراً ساخناً لرفع عمود الدهن لأعلى عنق الأنبوبة واتركها لمدة دقيقة واحد، ثم ضع الأنبوب في حمام مائي حرارته حوالي 55°م واتركها فيه لمدة 3 دقائق على الأقل.

9- أضف عدة نقاط من الغلايمول لتسوية سطح عمود الدهن مباشرة قبل القراءة، واقرأ عمود الدهن، ثم أضرب بـ 2 (نسبة تخفيف العينة) للحصول على النسبة المئوية للدهن بالعينة.

3- اختبار روز- جوتليب:

تعد هذه الطريقة أكثر طرق تقدير الدهن دقة، وهي الطريقة الرسمية المعتمدة من قبل الهيئات والمنظمات الدولية F.A.O و A.O.A.C.

تعتمد هذه الطريقة على استخلاص المادة الدهنية من الحليب بواسطة مذيبات دهنية، ثم تقدير كمية الدهن المستخلصة بطريقة وزنية بعد تجفيفها والتخلص من المذيبات.

1- المواد والأدوات المستخدمة:

- نشادر مركز وزنه النوعي 0.879 عند درجة حرارة 16°م ، يعمل على تحطيم وإذابة الغلاف البروتيني للحبيبة الدهنية وتحريرها.
- كحول إيثيلي تركيز 95% وزنه النوعي 0.8164، يعمل على حماية الصفات الهلامية للمزيج المتشكل والتي تظهر عندما يبرج الأثير بشدة مع الحليب.
- الإيثر الإيثيلي وزنه النوعي 0.713-0.716 عند درجة حرارة 25°م ودرجة غليانه 35°م يعمل على إذابة الدهن واحتوائه بمحلوله.
- إيثير البترول وزنه النوعي 0.638-0.660 عند درجة حرارة 25°م، ودرجة غليانه أقل من 60°م . عمله الأساسي بالإضافة إلى مساعدة الإيثر الإيثيلي على استخلاص الدهن هو إبعاد الآثار المتبقية من الماء عن محلول إيثر الإيثيلي والدهن، حيث يحتجز الماء جوامد الحليب اللاذهنية في المحلول، وإذا حمل أي من الماء مع محلول الإيثر والدهن سوف تبقى الجوامد الأخرى مع الدهن عند انتهاء عملية التجفيف والوزن، لهذا تظهر النتائج أعلى من الحقيقة.
- أنبوبة استخلاص الدهن الخاصة بالاختبار (الشكل رقم 11)



الشكل رقم (11) أنبوبة موجونيير

- فرن تجفيف تحت تفريق خاص بطريقة موجونيير .
- مثقلة خاصة لهذه الأنابيب .
- مجفف زجاجي يبرد بتمرير الماء البادر بين جداريه .

2- طريقة العمل:

- ضع العينة اللازم اختبارها بوضعها بحمام مائي بدرجة 30-35° م ، ثم جانسها جيداً قبل أخذ الكمية اللازمة.
- زن بدقة 2-2.5 غ من العينة المحضرة وضعها في أنبوبة استخلاص الدهن الخاصة بالاختبار .
- مدد العينة بالماء المقطر حتى يصبح حجمها حوالي 10.5 مل.
- أضف 1.5 مل من النشادر واخلط بشدة بعد غلق فوهة الأنبوبة بالسدادة.
- أضف 10 مل كحول 95، وأغلق الأنبوبة واخلط لمدة 30 ثانية.
- أضف 25 مل من إيثر إيثيلي ، أغلق الأنبوبة واخلط بشدة لمدة 20 ثانية.
- أضف 25 إيثر بترول، اغلق الأنبوبة وأعد الخلط لمدة 20 ثانية.
- ثقل الأنابيب حوالي 30 دورة لمدة 30 ثانية.
- صب خليط الإيثر المحتوي على مستخلص الدهن في طبق الدهن الموزون سابقاً.
- (لا بد من تجفيف الطبق الفارغ وتبريده بالطريقة نفسها التي ستم بها عملية التجفيف والتبريد للعينة.

الاستخلاص الثاني:

- أضف 5 مل كحول لبقية محتويات أنبوبة الاستخلاص واخلط لمدة 20 ثانية.
- أضف 15 مل من الإيثر الإيثيلي، أغلق الأنبوبة واخلط لمدة 20 ثانية.
- أضف 15 مل من الإيثر البترولي، أغلق الأنبوبة واخلط لمدة 20 ثانية.
- ثقل الأنبوب حوالي 30 دورة.
- صب محلول خليط الإيثر والدهن المستخلص في الطبق نفسه المستخدم سابقاً لأول استخلاص، واحذر من عدم صب أي من بقية محتويات الأنبوبة فوق محلول الإيثر والدهن.
- بخر الإيثر من طبق الدهن باستخدام مسخن كهربائي بدرجة 135° م.
- تابع عملية التجفيف بوضع الطبق في فرن التجفيف بتفريغ حوالي 20 بوصة بدرجة حرارة 135° م لمدة 5 دقائق.
- زن الطبق بسرعة وسجل النتائج واحسب النسبة المئوية للدهن بضرب وزن الدهن الجاف الناتج بالرقم 10.
- يمكن تكرار عملية الاستخلاص مرة ثالثة بطريقة الاستخلاص الثانية نفسها



الفصل السادس

الحليب المجفف

تهدف عملية التجفيف إلى التخلص من جزء كبير من الماء الموجود في المادة، وبالتالي يصبح بالإمكان حفظها لفترة زمنية طويلة، وبشروط تخزين واضحة. إضافة إلى ذلك ينخفض حجم المادة بحيث يصبح مناسباً للنقل والتخزين .

يعد الحليب المجفف مصدراً رئيساً لمنتجات الألبان وذلك في البلدان الحارة، حيث يتم استعماله مع دهن الحليب اللامائي في إعادة تركيب المنتجات اللبنية الطازجة (حليب كامل الدسم، قشدة، لبن رائب، جبنة، زبدة).

6-1- أنواع الحليب المجفف:

أ- الحليب المجفف كامل الدسم:

هو حليب كامل الدسم نزع كل مائه تقريباً (حتى 3% رطوبة) بوساطة نوعين من العمليات: التركيز تحت التفريغ أولاً ثم التجفيف. يؤدي تبخير الماء إلى تركيز مكونات الحليب الأساسية نحو 8 مرات ، أي إنّ الكيلوغرام الواحد من الحليب المجفف كامل الدسم يعادل ثمانية كيلو غرامات من الحليب كامل الدسم.

ب- الحليب المجفف خالي الدسم:

هو حليب فرز تمت عملية تركيزه تحت ضغط ، ثم تجفيفه إلى نسبة رطوبة نحو 4 %، وعملية التركيز هنا نحو 11 مرة، أي إنّ الكيلوغرام الواحد من الحليب المجفف خالي الدسم يعادل 11 كيلو حليب فرز طازجاً. يبين الجدول رقم (6-1) التركيب الكيميائي للحليب المجفف كامل الدسم وخالي الدسم.

الجدول رقم (6-1) التركيب الكيميائي للحليب المجفف كامل الدسم وخالي الدسم

التركيب الكيميائي	ماء %	دهن %	لاكتوز %	مواد آزوتية %	أملاح معدنية %	جوامد لا دهنية %
حليب مجفف كامل الدسم	4-2.5	28-26	37-35	29-27	8-7.5	72-70
حليب مجفف خالي الدسم	4-3.5	1.5-1	52-50	37-34	10-9.5	95.5-94.5

يجب أن يتمتع الحليب المجفف بقدرة عالية على الانحلال 100% تقريباً، حيث يجب إذابة 12.5 جزءاً منه في 87.5 جزءاً من الماء ليعطي التركيب الكيميائي ذاته للحليب الطازج ذي التركيب 12.5 % مادة جافة و 87.5 % ماء.

6-2- خطوات تصنيع الحليب المجفف كامل الدسم:

يمكن إيجاز مراحل تصنيع الحليب المجفف كامل الدسم وفق المراحل التالية:

- 1- استلام الحليب واختبار نوعيته .
- 2- تنقية الحليب بالطرد المركزي.
- 3- تنظيم محتوى الحليب من المادة الدسمة.
- 4- تعريض الحليب إلى معاملة حرارية أولية على درجة حرارة 95°م خلال 2-3 دقائق أو 110-130°م خلال 15-30 ثانية، وتهدف المعاملة إلى :
 - قتل القسم الأكبر من الجراثيم الموجودة وإتلافها .
 - تثبيط فعالية الليباز وبعض أنزيمات الأكسدة.
 - تحسين تحرير مجموعات السلفوهيدريل من البروتينات، والتي يستفاد منها كمضاد أكسدة، حيث تشكل حماية للمادة الدسمة في بودة الحليب خلال التخزين.
- 5- يركز الحليب حتى مستوى 30-40 % من المادة الكلية للاقتصاد في الطاقة وتخفيض حجم السائل الموجه للتريذ والحصول على تحبب أقل للبودة.
- 6- يوجه الحليب المركز إلى برج التجفيف بالرداذ، ويتم الحصول على بودة الحليب التي تتعرض إلى الغريلة وتعباً ضمن عبوات معدنية أو ضمن أكياس من الكرتون. ولتجنب خطر الترنخ وحدث الأكسدة التلقائية للمادة الدسمة تحت تأثير

عوامل عديدة (الأشعة، الحموضة ، الحرارة و وجود العناصر المحفزة كالحديد والنحاس) تتم التعبئة ضمن عبوات معدنية في وجود جو غاز خامل كالأزوت أو الكربون.

6-3- الاختبارات الكيميائية للحليب المجفف:

6-3-1 - تقدير نسبة الرطوبة في الحليب المجفف:

- أ- طريقة التجفيف بالتفريغ:
- الأجهزة المستخدمة:
- 1- ميزان حساس.
- 2- أطباق التجفيف الخاص للاختبار مع غطاءه والممسك الخاص لحمله.
- 3- فرن تجفيف بالتفريغ .
- 4- مبرد زجاجي.
- 5- ماصة سعة 1 غ .
- 6- زوج ملاقط .
- 7- مسخن كهربائي
- طريقة العمل :
- 1- زن 1-1.5 غ من عينة الحليب المجفف وضعها في طبق معدني نظيف معلوم الوزن.
- 2- افرد العينة في قعر الطبق وضعه على الرف المعدني داخل فرن التجفيف تحت التفريغ بدرجة 100 م وضغط 100 ملم زئبقي ولمدة 5 ساعات تقريباً.
- 3- خلال عملية التجفيف افسح المجال لمرور تيار خفيف من الهواء الجاف إلى داخل الفرن وذلك بإمراره أولاً على حمض كبريت مركز ليمتص الرطوبة الموجودة في الهواء.
- 4- بنهاية فترة التجفيف، أوقف الفرن ومرر بحذر تيار الهواء الجاف إلى داخل الفرن، ثم أغلق الطبق بغطائه الخاص وأنقله إلى مبرد زجاجي.
- 5- بعد أن تبرد العينة تماماً ، زن الطبق بما فيه وسجل الوزن.
- 6- احسب النسبة المئوية للرطوبة :

$$\% \text{ للرطوبة} = \frac{\text{وزن العينة قبل التجفيف} - \text{وزن العينة بعد التجفيف}}{\text{وزن العينة قبل التجفيف}} \times 100$$

ب- طريقة التقطير بالتولوين :

تمتاز هذه الطريقة بسرعتها ونتائجها الجيدة، خاصة عند تقدير الرطوبة بالحليب المجفف ، حيث إنه شديد الامتصاص للرطوبة، بالإضافة إلى أن عملية تجفيف الحليب تؤدي إلى فقد البروتين واللاكتوز لمائهما الذي يدخل ضمن التركيب الكيميائي لهما، كما أن اللاكتوز يفقد بعض مائه نتيجة بلورته عند تعريضه لدرجة حرارة أعلى من 100 م. لكل ذلك يفضل في كثير من الأحيان استخدام هذه الطريقة بدلاً من طريقة التجفيف عند تقدير الرطوبة بحليب البودرة.

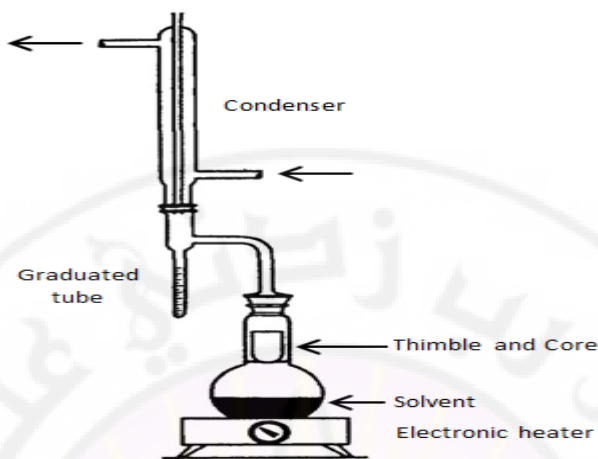
أ- مبدأ الطريقة :

تعتمد هذه الطريقة على استخلاص الماء الموجود بوزن محدد من العينة بتقطيرها بواسطة مذيب عضوي مناسب، ثم قياس كمية الماء المستخدمة جميعاً، وحساب نسبة الرطوبة بهذه العينة، يعد التولوين وهو مركب عطري من أفضل المذيبات المستخدمة لهذا الاختبار نظراً للصفات المميزة التي يتمتع بها هذا المركب : كثافة أقل من الماء، درجة غليان أعلى من درجة غليان الماء، عدم امتزاجه مع الماء.

ب- الأجهزة والمواد المستخدمة :

- 1- التولولين : نقي خالٍ من الماء.
- 2- يستخدم لإجراء هذا الاختبار جهاز خاص يتكون من الأجزاء التالية والمبينة في الشكل (12) أدناه :

- ورق مخروطي أو حجلة كروية الشكل سعة 300 مل.
- أنبوبة تقطير ذات أنبوبة مدرجة من الصفر - 10 مل (بتقسيم 0.1 مل للدرجة).
- أنبوبة مكثف ذات جدار مزدوج يمر خلاله تيار ماء بارد.
- مسخن كهربائي مع منظم لضبط حرارة التسخين.
- ميزان حساسيته 0.1 غ يزن حتى 500 غ.



الشكل رقم (12) جهاز التقطير بالتولوين

ت - طريقة العمل:

- 1- زن 50 غ من عينة الحليب المجفف وضعها في الدورق النظيف والجاف الخاص بالجهاز .
- 2- أضف للدورق حوالي 100 مل تولوين لغمر كامل عينة الحليب المجفف، ورج الدورق لمزج محتوياته.
- 3- أوصل أنبوبة التقطير والمكثف بالدورق وركب الجهاز فوق المسخن، ثم شغل جهاز التسخين وافتح صنبور الماء ليمر عبر جدران المكثف.
- 4- سخن الدورق حتى يغلي المزيج وتأكد من عدم احتراق العينة والتصاقها في أسفل الدورق .
- 5- استمر بالتسخين حتى يبدأ التولوين بالتبخر ويصبح حجم التقطير بحدود 4 نقاط بالثانية.
- 6- استمر بالتقطير دون انقطاع لمدة 45 دقيقة بعد بدء التقطير، ثم اغسل نقاط الماء العالقة على الجدار الداخلي للمكثف بحوالي 10 مل تولوين.
- 7- اقرأ نسبة الرطوبة في أنبوبة التقطير المدرجة عن السطح الفاصل بين الماء والتولوين.
- 8- استمر بالتقطير لمدة 15 دقيقة أخرى (الفترة الكاملة تصبح 60 دقيقة)، ومرة أخرى أبعد نقاط الماء العالقة على جدار المكثف الداخلي.

- 9- اقرأ نسبة الرطوبة في أنبوبة التقطير المدرجة مرة أخرى، فإذا كان الفارق بين القراءتين الأولى والثانية بحدود 0.05 مل ماء توقف عملية التقطير وتسجل النتيجة، وإذا كان الفارق أكثر من ذلك استمر بعملية التقطير لمدة 15 دقيقة أخرى وهكذا حتى يثبت مستوى الماء فيها.
- 10- احسب النسبة المئوية للرطوبة بالعينة بضرب عدد ميليلترات الماء الموجودة بأنبوبة التقطير بـ 2.

ملاحظة : أحياناً يضاف مع عينة الحليب المجفف كمية قليلة جداً من أزرق الميثيلين، وذلك لتوضيح طبقة الماء في أنبوبة التقطير .

6-3-2- تقدير الحموضة في الحليب المجفف:

- الأجهزة والأدوات المستخدمة:
- 1- ميزان حساس لوزن عينة الحليب المجفف .
- 2- خلاط آلي لمجانسة العينة وسهولة ذوبانها بالماء.
- 3- سحاحة معايرة تدريج 25-50 مل ويفضل أن تصفر آلياً.
- 4- ماصة مدرجة سعة 10 مل.
- 5- كأس بيشر أو ورق مخروطي أو جفنة من البورسلان مع محرك.
- 6- صود كاوري 0.1 ن .
- 7- مشعر فينول فتالين.
- طريقة العمل :
- 1- أذب بكأس بيشر 13 غ من عينة الحليب المجفف في 100 مل ماء مقطراً مستخدماً الخلاط الآلي لإذابة الحليب المجفف بالماء تماماً واترك المزيج يرقد لمدة ساعة واحدة .
- 2- حرك المزيج وخذ منه بالماصة 17.6 مل ، وضعها بكأس بيشر في جفنة بورسلان .
- 3- أضف إليها 17.6 مل من الماء المقطر، مستخدماً الماصة نفسها التي أخذت منها العينة.
- 4- أضف 0.5 مل من مشعر الفينول فتالين.

- 5- عاير بالصود الكاوي 0.1 ن حتى بداية تغير اللون وثباته لمدة 30 ثانية.
- 6- للحصول على النسبة المئوية للحموضة، قسم عدد مليترات القلوي 0.1 ن المستهلكة بالمعايرة على 20 .

6-3-3- تقدير الدسم في الحليب المجفف:

أ- طريقة روز جوتليب:

- 1- الأجهزة والأدوات والمواد :
 - نشادر مركز وزنه النوعي 0.879 عند درجة حرارة 16° م ، يعمل على تحطيم وإذابة الغلاف البروتيني للحببية الدهنية وتحريرها.
 - كحول إيثيلي تركيز 95% وزنه النوعي 0.8164، يعمل على حماية الصفات الهلامية للمزيج المتشكل والتي تظهر عندما يرج الأثير بشدة مع الحليب.
 - الإيثر الإيثيلي وزنه النوعي 0.713-0.716 عند درجة حرارة 25° م ودرجة غليانه 35° م يعمل على إذابة الدهن واحتوائه بمحلوله.
 - إيثر البترول وزنه النوعي 0.638-0.660 عند درجة حرارة 25° م، ودرجة غليانه أقل من 60° م ، عمله الاساسي بالإضافة إلى مساعدة الإيثر الإيثيلي على استخلاص الدهن، هو ابعاد الأثار المتبقية من الماء عن محلول الإيثر الإيثيلي والدهن، حيث أن الماء يحتجز جوامد الحليب اللادهنية في المحلول، وإذا حمل أي من الماء مع محلول الأثير والدهن سوف تبقى الجوامد الأخرى مع الدهن عند انتهاء عملية التجفيف والوزن لهذا تظهر النتائج أعلى من الحقيقة.
 - أنبوبة استخلاص الدهن الخاصة بالاختبار .
 - فرن تجفيف تحت التفريغ خاص بطريقة موجونيير.
 - مثقلة خاصة لهذه الأنابيب.
 - مجفف زجاجي يبرد بتمرير الماء البادر بين جداريه .
- 2- طريقة العمل :
 - جانس عينة الحليب المجفف جيداً:
 - زن 1 غ من العينة وضعها مباشرة في أنبوبة الاستخلاص.
 - أضف للأنبوبة 9 مل من الماء المقطر الساخن، وامزج بشدة حتى تذوب عينة الحليب المجفف بالماء.

- أضف 1.5 مل من ماءات النشادر المركزة، واخلط بشدة بعد غلق الأنبوبة بالسدادة.
- أضف 10 مل كحول 95، وأغلق الأنبوبة واخلط لمدة 30 ثانية.
- أضف 25 مل من إيثر إيثيلي، أغلق الأنبوبة واخلط بشدة لمدة 20 ثانية.
- أضف 25 إيثر بترول، أغلق الأنبوبة وأعد الخلط لمدة 20 ثانية.
- ثقل الأنابيب حوالي 30 دورة لمدة 30 ثانية.
- صب خليط الإيثر المحتوي على مستخلص الدهن في طبق الدهن الموزون سابقاً.
- لا بد من تجفيف الطبق الفارغ وتبريده بالطريقة نفسها التي ستم بها عملية التجفيف والتبريد للعينة.

الاستخلاص الثاني:

- أضف 5 مل كحول لبقية محتويات أنبوبة الاستخلاص واخلط لمدة 20 ثانية.
- أضف 15 مل إيثر إيثيلي، أغلق الأنبوبة واخلط لمدة 20 ثانية.
- أضف 15 مل إيثر بترولي، أغلق الأنبوبة واخلط لمدة 20 ثانية.
- ثقل الأنابيب حوالي 30 دورة.
- صب محلول خليط الإيثر والدهن المستخلص في الطبق نفسه المستخدم سابقاً لأول استخلاص، واحذر من عدم صب أي من بقية محتويات الأنبوبة فوق محلول الإيثر والدهن.
- بخر الإيثر من طبق الدهن باستخدام مسخن كهربائي بدرجة 135 م.
- تابع عملية التجفيف بوضع الطبق في فرن التجفيف بتفريغ حوالي 20 بوصة بدرجة حرارة 135 م لمدة 5 دقائق.
- زن الطبق بسرعة، وسجل النتائج واحسب النسبة المئوية للدهن بضرب وزن الدهن الجاف الناتج بالرقم 10.
- يمكن تكرار عملية الاستخلاص مرة ثالثة بطريقة الاستخلاص الثانية نفسها.
- ب- اختبار بنسلفانيا:

1- الأجهزة والأدوات والمواد :

- حوجلة ذات مقياس معياري يمكنها تفريغ كميات متساوية بحجم 2 مل من ماءات الأمونيوم.
- أنبوبة بابتوك تدريج 8% الخاصة باختبار الدهن في الحليب .

- حوجلة ذات مقياس معياري يمكنها تفريغ كميات متساوية بحجم 2 مل من ماءات الأمونيوم.
- ماصة بابكوك الخاصة .
- مقياس بابكوك لحمض الكبريت،
- مثقلة بابكوك الخاصة بهذا الأنبوب.
- حمام مائي بدرجة 60-65° م.
- جهاز رج آلي.
- فرجار لقياس عمود الدهن.
- حمض الكبريت كثافته 1.74-1.720 عند درجة حرارة 20° م.
- ماء مقطر .
- ماءات الأمونيوم تركيز ال NH₃ 28-29 % .
- كحول بوتيلي نظامي.
- غلايمول وهو زيت معدني يعمل على تسوية السطح المقعر لعمود الدهن بالأنبوبة.

2- طريقة العمل :

- 1- زن 20 غ عينة حليب مجفف وضعها بدورق مخروطي ، أضف إليها 140 غ من الماء المقطر حرارته حوالي 52° م (للحصول على تخفيف بمقدار 8/1).
- 2- امزج محتويات الدورق جيداً حتى تذوب كامل عينة الحليب المجفف بالماء ويتجانس المحلول.
- 3- برّد المزيج إلى حوالي 21° م .
- 4- خذ بالماصة 18 غ من العينة المخففة وضعها بأنبوبة بابكوك الخاصة لتقدير الدهن بالحليب (تدرّج 8%) .
- 5- أضف للأنبوبة 2 مل من محلول ماءات الأمونيوم مستخدماً الحوجلة ذات المقياس المعياري وامزج بشدة.
- 6- أضف 3 مل محلولاً نظامياً من الكحول البوتيلي وامزج لمدة دقيقة واحدة.
- 7- أضف للأنبوبة 17.5 مل حمض كبريت مخفف وامزج بشدة حتى تهضم كامل محتويات الأنبوبة.

- 8- ثقل لمدة 5 دقائق بمثقلة بابكوك لاختبار الحليب.
- 9- أضف ماءً مقطراً حرارته حوالي 60°م لرفع عمود الدهن إلى عنق الأنبوبة، وحاول عدم رج الأنبوبة ليسهل توضيح أسفل عمود الدهن، ودعها تترقد مدة دقيقتين.
- 10- أضف مرة أخرى ماءً مقطراً ساخناً لرفع عمود الدهن إلى أعلى عنق الأنبوبة واتركها أيضاً لمدة دقيقة واحدة.
- 11- ضع الأنبوب في حمام مائي حرارته حوالي 55°م واتركها فيه لمدة 3 دقائق على الأقل .
- 12- أضف نقاط عدة من الغلايمول لتسوية سطح عمود الدهن مباشرة قبل القراءة، ثم قس طول عمود الدهن.
- 13- للحصول على النسبة المئوية للدهن بعينة الحليب المجفف تضرب قراءة عمود الدهن الناتج بـ 8 (نسبة تخفيف العينة).

ت- اختبار جرير المباشر:

1- الأجهزة والأدوات:

- أنبوبة جرير للحليب المجفف مفتوحة من طرف واحد ومدرجة من 0 إلى 35 % ، أو من 0 إلى 70 % (الشكل 13)



الشكل (13) أنبوبة جرير للحليب المجفف مدرجة من 0 إلى 70%

- ماصة للحليب خاصة باختبار جرير سعة 11 مل.
- مقياس معياري بالإمالة لأخذ كمية الحمض 10 مل.

- مقياس معياري بالإمالة للكحول الأميلي 1 مل.
 - جهاز طرد مركزي خاص بأنابيب جرير.
 - حمام مائي خاص بأنابيب جرير على حرارة 60-65°م.
 - جهاز آلي لرج الأنابيب.
 - حمض كبريت مركز : كثافته 1.820-1.825 عند درجة حرارة 20°م.
 - كحول إيميلي بكثافة 0.815-0.818 درجة غليانه 128-132°م.
- 2- طريقة العمل:
- ضع بأنبوبة جرير النظيفة 8 مل من الماء المقطر حرارته حوالي 50°م.
 - أضف إلى الأنبوبة 2.5 غ عينة حليب مجفف.
 - أغلق الأنبوبة وامزج جيداً حتى تمام ذوبان الحليب المجفف بالماء .
 - افتح السدادة وأضف إليها 10 مل حمض كبريت ، و 1 مل من الكحول الإيميلي.
 - جفف عنق الأنبوبة تماماً من آثار السوائل ، ثم رج الأنبوبة جيداً ، ويفضل أن تكون عملية الرج بداخل الحامل أو جهاز الرج الآلي.
 - ضع الأنبابيب في جهاز الطرد المركزي بشكل متقابل وشغله لمدة 4-5 دقائق بسرعة 1000-1200 دورة بالدقيقة.
 - أخرج الأنبابيب من الجهاز عند أنتهاء عملية التنقيط بهدوء ودون أن ترج أو تقلب ثم ضعها في الحمام المائي الخاص لمدة 5 دقائق بدرجة 60°م.
 - أخرج الأنبابيب من الحمام المائي واقرأ النسبة المئوية للدهن بالحليب المجفف مباشرة على تدريج الأنبوبة (قراءة طول عمود الدهن).

ث- طريقة جرير غير المباشرة:

- الأجهزة والأدوات والمواد:

تستخدم الأجهزة والأدوات المذكورة نفسها باختبار جرير لتقدير الدهن في الحليب بهذه الطريقة .

- طريقة العمل:

- 1- ضع في كأس بيشر 70 مل من الماء المقطر الساخن، أضف إليها 10 غ عينة حليب مجفف.

2- امزج محتويات الكأس جيداً حتى تمام الذوبان (يفضل استخدام خلاط آلي لعملية المجانسة).

3- خذ بالماصة 11 مل من عينة الحليب المخففة وضعها بأنبوبة جريز الخاصة بالحليب.

4- اتبع بقية خطوات جريز المذكورة سابقاً، بإضافة 10 مل حمض كبريت معلوم الكثافة و 1 مل من الكحول الإيثيلي .

5- جفف عنق الأنبوبة تماماً من آثار السوائل ، ثم رج الأنبوبة جيداً لتتم عملية الهضم جيداً.

6- ضع الأنبابيب في جهاز الطرد المركزي بشكل متقابل وشغله لمدة 4-5 دقائق بسرعة 1000-1200 دورة بالدقيقة.

7- أخرج الأنبابيب من الجهاز عند انتهاء عملية التثقيب بهدوء ودون أن ترج أو تقلب، ثم ضعها في الحمام المائي الخاص لمدة 5 دقائق بدرجة 60 م.

8- للحصول على النسبة المئوية للدهن بعينة الحليب المجفف اضرب قراءة عمود الدهن الناتجة بـ 8 (نسبة تخفيف العينة).

6-3-4- تقدير الدقائق المحروقة في الحليب المجفف:

1- المجال:

تحدد هذه المواصفة القياسية السورية طرائق تعيين الدقائق المحروقة في أصناف الحليب المجفف والتي تشمل :

- طريقة القرص المائي وتطبق على عينات الحليب المجفف المصنع بطريقة الرذ وعينات الحليب المجفف فوري الأنحلال.
- طريقة ليمونات الصوديوم.
- طريقة كالغون (سداسي ميثافوسفات الصوديوم).
- طريقة الـ EDTA (الملح الصوديومي للإيتيلين ثنائي الأمين رباعي حمض الخل).
- تطبق الطرائق الثلاث الأخيرة على عينات الحليب المجفف المصنع بطريقة الأسطوانة.

2- الكواشف

2-1- عامل مضاد للإرغاء مثل لورات ثنائي الغليكول.

2-2- ماء خال من الرواسب: مقطر أو مرشح بشكل كاف، و يفضل أن تكون درجة حرارته بين 18-27 م.

2-3- ليمونات الصوديوم (محلول 10%) : يحضر بـحل (100 غ) من ليمونات الصوديوم في الماء المقطر ثم يكمل الحجم إلى (1) لتر ويرشح الناتج عبر قرص قطني قبل استعماله.

2-4- سداسي ميثافوسفات الصوديوم (مسحوق كالغون) محلول (2%) : يحضر بـحل (20 غ) من مسحوق كالغون في الماء المقطر ثم يكمل الحجم إلى (1) لتر ويرشح الناتج على البارد عبر قرص قطني قبل استعماله.

2-5- الملح الصوديومي للـإيتيلين ثنائي الأمين رباعي حمض الخل (EDTA) (محلول 10%) : يحضر بـحل (100 غ) من المادة في الماء المقطر ثم يكمل الحجم إلى (1) لتر، ويرشح الناتج على البارد عبر قرص قطني قبل استعماله.

3- التجهيزات

3-1- معايير الدقائق المحروقة للحليب المجفف: وهي عبارة عن صورة مطبوعة.

3-2- ميزان: حمولته نحو (500 غ) وحساسيته (0.1 غ) أو أفضل.

3-3- خلاط : من نوع (waring blendor) أو ما يماثله.

3-4- أقراص ترشيح الدقائق المحروقة أقراص قطنية قطرها نحو (31.75) ملم، أو حشوات قطنية تركيب على لوحات الاختبار لتستعمل مع جهاز الامتصاص أو السحب.

3-5- لوحات اختبار قرص الدقائق المحروقة: تستعمل للأقراص الفردية فقط.

3-6- جهاز اختبار الدقائق المحروقة: وهو من النوع الماص الساحب) أو الضاغط (الدافع (قطر الترشيح فيه نحو 28.58 ملم.

4- الطريقة

4-1- طريقة القرص المائي لمنتجات الحليب المجفف المصنع بطريقة الرذ.

4-1-1- يقاس 250 مل من الماء الخالي من الرواسب في مرطبان الخلط (3-3-).

يشغل الخلط ويضاف 25 غ من الحليب المجفف منزوع الدسم أو الحليب المجفف المنفج، أو يضاف 32.5 غ من الحليب المجفف كامل الدسم، ثم يضاف بعد ذلك 0.5 مل من لورات ثنائي الغليكول و يمزج الناتج في الخلط لمدة 60 ثانية ، يرشح بعدها كامل المحلول عبر القرص القطني المعياري (3-4) باستخدام الجهاز الماص أو الضاغط.

4-1-2- يغسل وعاء المزج وجهاز الاختبار بنحو 50 مل من الماء الخالي من الرواسب وتكرر الغسالة خلال القرص القطني نفسه، وإذا تركت العينة المعاد تشكيلها للترقيد قبل الترشيح فيجب مزجها بشدة قبل صبها في جهاز الاختبار مباشرة، ولا يجوز ترك العينات للترقيد بدون تغطيتها.

4-1-3- ينزع قرص الترشيح ويوضع في لوحة اختبار قرص الدقائق المحروقة و يجفف في درجة الحرارة 30-40°س في جو خال من الغبار.

4-1-4- يوضع القرص المجفف على منضدة ويقارن بالنسخة التصويرية لمعايير الدقائق المحروقة بالنظر إليهما من الأعلى مباشرة تحت ضوء منتظم وغير مباشر.

4-1-5- إذا وقع أي قرص مختبر بين قرصين معياريين فيجب أن ينسب إلى القرص المعياري ذي الحرف الأعلى مثلاً: إذا أبدى قرص ما دقائق محروقة أكثر من القرص المعياري A و أقل من القرص المعياري B فيجب أن ينسب إلى القرص المعياري B، وهكذا بالنسبة للأقرص المختبرة الأخرى (الشكل 14).

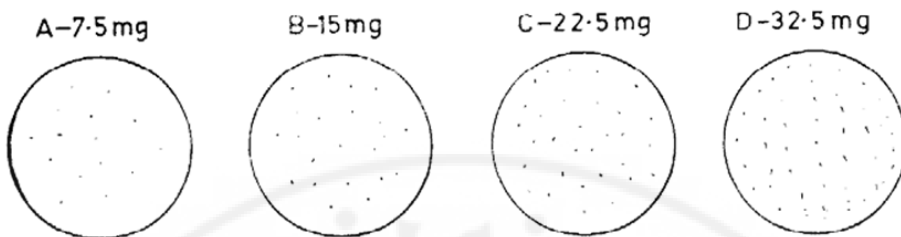


FIG. 1 SCORCHED PARTICLE STANDARDS FOR DRY MILKS

الشكل (14) معايير الدقائق المحروقة للحليب المجفف

2-4 - طريقة كالغون لمنتجات الحليب المجفف كامل الدسم ومنزوع الدسم

المصنعين بطريقة الأسطوانة:

2-4-1- يقاس 250 مل من محلول كالغون 2% المسخن إلى الدرجة 80 س ° في مرطبان الخلط.

يشغل الخلط ويضاف 17 غ من عينة ممزوجة جيداً من الحليب المجفف منزوع الدسم أو 22 غ من الحليب المجفف كامل الدسم، ثم يضاف 0.5 مل تقريباً من لورات ثنائي الغليكول و يمزج الناتج في الخلط لمدة 30 ثانية، ويرشح بعدها عبر القرص القطني المعياري باستخدام الجهاز الماص أو الضاغط.

2-4-2- يغسل وعاء المزج بنحو 25 مل من الماء وتمرر الغسالة أيضاً عبر القرص القطني.

2-4-3- يوضع القرص المختبر في لوحة اختبار قرص الدقائق المحروقة ويجفف في درجة حرارة 30-40 س في جو خال من الغبار، ويقارن القرص المجفف الموضوع على منضدة بالنسخة التصويرية لمعايير الدقائق المحروقة بالنظر إليهما من الأعلى مباشرة تحت ضوء منتظم وغير مباشر.

2-4-4- إذا وقع قرص مختبر بين قرصين معياريين فيجب أن ينسب إلى القرص المعياري ذي الحرف الأعلى.

2-4-3- طريقة ليمونات الصوديوم لمنتجات الحليب المجفف الكامل الدسم ومنزوع الدسم المصنعين بطريقة الأسطوانة:

2-4-3-1- يقاس 200 مل من محلول ليمونات الصوديوم 10% المسخن إلى درجة الحرارة 80-90 س في مرطبان الخلط، يشغل الخلط ويضاف 17 غ من

عينة ممزوجة جيداً من الحليب المجفف منزوع الدسم أو 22 غ من الحليب المجفف كامل الدسم ثم يضاف 0.5 مل تقريباً من لورات ثنائي الغليكول ويمزج الناتج في الخلاط لمدة 30 ثانية ويرشح بعدها كامل المحلول عبر القرص القطني المعياري.

4-3-2- يغسل وعاء المزج وجهاز الاختبار بماء حار خال من الرواسب وتكرر الغسالة أيضاً عبر القرص القطني نفسه، ويوضع القرص المختبر في لوحة اختبار قرص الدقائق المحروقة ويجفف في درجة حرارة 30-40°س في جو خالٍ من الغبار.

4-3-3- يقارن القرص المجفف الموضوع على منضدة بالنسخة التصويرية لمعايير الدقائق المحروقة بالنظر إليهما من الأعلى مباشرة تحت ضوء منتظم وغير مباشر.

4-3-4- إذا وقع قرص مختبر بين قرصين معيارين فيجب أن ينسب إلى القرص المعياري ذي الحرف الأعلى.

4-4- طريقة الـ EDTA لمنتجات الحليب المجفف المصنع بطريقة الأسطوانة:

4-4-1- يوضع نحو 300 مل من محلول 10 % للملح الصوديومي ثنائي الأميم رباعي حمض الخل، المسخن إلى درجة حرارة 80-82°س في مرطبان الخلاط، ويشغل الخلاط ويضاف 17 غ من الحليب المجفف ويضع قطرات من لورات ثنائي الغليكول، ويمزج الناتج في الخلاط لمدة 8-10 ثانية ثم توضع كمية إضافية من المحلول الحار للعامل المبعثر إلى الخلاط حتى يصبح حجم محلول العينة 500 مل تقريباً، ويخض محلول العينة لمدة إضافية مقدارها 45 ثانية ويرشح الناتج .

4-4-2- يغسل وعاء المزج بالماء الحار وتكرر الغسالة عبر القرص القطني نفسه.

4-4-3- يوضع القرص المختبر في لوحة اختبار قرص الدقائق المحروقة ويجفف في درجة الحرارة 30-40°م في جو خالٍ من الغبار ، ويقارن القرص المجفف الموضوع على منضدة بالنسخة التصويرية لمعايير الدقائق المحروقة بالنظر إليهما من الأعلى مباشرة تحت ضوء منتظم وغير مباشر.

4-4-4- إذا وقع قرص مختبر بين قرصين معياريين فيجب أن ينسب إلى القرص المعياري ذي الحرف الأعلى.

6-3-5- تقدير القرينة اللاحلولية في الحليب المجفف:

تستخدم هذه الطريقة في تعيين قرينة اللاحلولية كوسيلة لتقدير حلولية الحليب المجفف كامل الدسم والحليب المجفف المقشود جزئياً ، والحليب المجفف المقشود، سواء كان فوري الانحلال أو غير فوري الانحلال.

1- تعريف قرينة اللاحلولية:

هي الحجم بالميليلتر من الراسب (البقية غير الحلولة) الحاصل بإعادة تكوين الحليب المجفف أو منتجاته ثم تنقيت المنتج الحليبي ضمن شروط هذه الطريقة.

2- المبدأ:

إضافة ماء في الدرجة 24° م (في الدرجة 50° م إذا كان ملائماً) إلى جزء العينة المختبر وإعادة التكوين باستعمال خلاط خاص، وبعد فترة ترقييد محددة يجرى تنقيت حجم معين من المنتج الحليبي المعاد تكوينه في أنبوب مدرج، ثم يزاح السائل الطافي، ويعاد بعثرة الراسب بعد اضافة ماء في درجة الحرارة نفسها التي تمت فيها إعادة التكوين، ويجري تنقيت المزيج ثانية ويسجل حجم الراسب (البقية غير الحلولة) الحاصل .

3- الأدوات والمواد:

1- عامل سيليكون مضاد للإرغاء: يستعمل على سبيل المثال مستحلب مائي 30

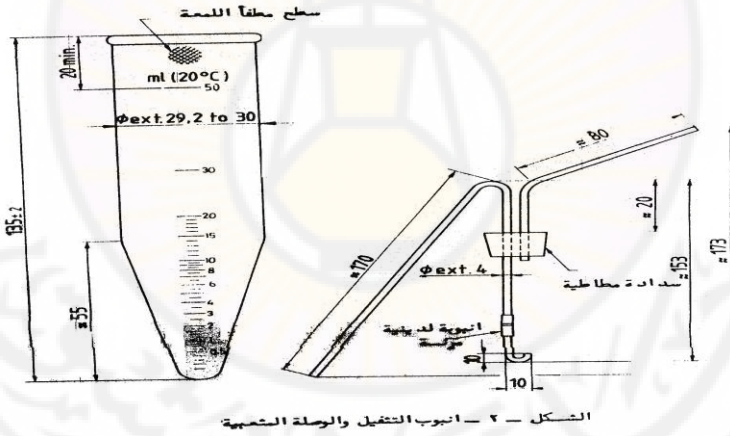
% كتلة/ كتلة من السيليكون، ويجري اختبار ملائمة العامل السيليكوني حيث لا يجب أن يرى في قعر الأنبوب في أنبوبة الاختبار أكثر من أثر من المائع السيليكوني 0.01 مل .

2- ماء مقطر نقي .

3- ميزان حرارة : يمكن قياس درجة الحرارة 24° م أو 50° م. ويجب أن يكون دقيقاً نظراً لأن درجة حرارة إعادة التكوين هي العامل التجريبي الأكثر أهمية في التحكم في القيم الحاصلة لقرينة اللاحلولية.

4- حمام مائي : قابل للضبط في حدود درجات الحرارة 24 أو 50 ويستوعب عدداً من مرطبات المزج.

- 5- مرتبان المزج: مصنوع من الزجاج بسعة مقدارها 500 مل .
- 6- مغرفة : ذات سطح ناعم، ويمكن استعمال ورقة اعتيان سوداء مزججة أبعادها (140*140) من وزن جزء العينة المختبر .
- 7- ميزان : تصل دقته إلى 0.01 غ.
- 8- أسطوانة قياس: مصنوعة من مادة لدنة سعتها 100 مل في الدرجة 20° م.
- 9- فرشاة : لإزالة أي جزء اختبار متبقي في المغرفة أو ورقة الاعتيان.
- 10- خلاط كهربائي: مكافئ للخلاط المصنوع من أجل طريقة قرينة الحلولية المتبعة من قبل المعهد الأمريكي للحليب الجاف .
- 11- ملاعق بطول 210 ملم، مؤقت يشير إلى 60 ثانية و 60 دقيقة.
- 12- أنابيب تنفيل زجاجية مخروطية ذات أشكال وأبعاد ومخطط تدريج وبيانات ورقة سطح مطفاً لللمعة مزودة بسدادات مطاطية (الشكل 15).



الشكل ٢ - أنبوب التنفيل والرجلة الشعبية

الشكل (15) أنبوبة التنفيل

- 13- مثقلة كهربائية ذات مؤشر سرعة (دورة بالدقيقة) وأكواب تأرجحية شاقولية الحمل لوضع أنابيب التنفيل قادرة على إنتاج تسارع قدرة 160 ج، في القعر الداخلي للأنابيب وعلى الحفاظ على درجة حرارة تتراوح بين 20-25° م ضمن المثقلة المغلفة:

ملاحظة: يساوي التسارع الناتج في المثقلة بدلالة ج مايلي:

$$2 * ر * ع * 12.1$$

حيث ر : نصف القطر الأفقي الفعال للدوران بالمليمتر .

ع: التواتر الدوراني في الدقيقة.

14- وصلة أو أنبوب امتصاص موصول بمضخة مائية: لإزالة السائل الطافي من أنبوب التنفيل مصنوعة من أنابيب زجاجية ومن طرف مستدق دائر إلى الأعلى (الشكل السابق) .

15- قضيب تحريك : مصنوع من زجاج طوله 250 مم وقطره 3.5 مم .

16- عدسة تكبير : ملائمة للمساعدة على قراءة حجم الراسب.

4- طريقة أخذ العينة:

يجب التأكد أن العينة المخبرية قد حفظت في درجة حرارة 20-25°م لمدة لا تقل عن 48 ساعة بحيث يكون أي تأثير على قرينة اللاحلولية يمكن عزوه إلى الحالة الفيزيائية للدسم ثابتاً من عينة إلى أخرى، ثم تمزج العينة المخبرية في جميع أجزائها بتدوير الوعاء وقلبه مرات متكررة، وإذا كان الوعاء مملوءاً بشكل يعيق المزج الكامل فتتقل جميع العينة المخبرية إلى وعاء نظيف سدود للهواء ذي سعة ملائمة ويجري المزج . (في حالة الحليب المجفف فوري الانحلال يجب إنجاز المزج بلطف كبير لتجنب إنقاص حجم الدقائق في العينة.

تضبط درجة حرارة المرطبان في حدود 24 أو 50°م وذلك حسبما تكون قرينة اللاحلولية مقيسة في الدرجة 24 أو 50°م. ويتم ذلك بترك المرطبان راقداً لمدة كافية في الحمام المائي على أن يكون مستوى الماء قرب قمة المرطبان .

5- وزن العينة:

- 13.1 غ في حالة الحليب المجفف كامل الدسم ، والحليب المجفف المقشود جزئياً .

- 10 غ في حالة الحليب المجفف المقشود ومخيض الحليب المجفف.

- 7 غ في حالة مصل الحليب المجفف.

6- طريقة العمل:

1- يزاح مرطبان المزج من الحمام المائي ويجفف خارجه بسرعة ويوضع فيه باستعمال أسطوانة القياس 100 مل من الماء المقطر (24 أو 50°م) وفق درجة الحرارة التي تم اختيارها.

- 2- تضاف 3 قطرات من العامل السيليكوني المضاد للإرغاء إلى مرطبان المزج، ثم ينقل جزء من العينة إلى المرطبان باستعمال الفرشاة بحيث تسقط جميع أجزاء العينة المختبرة على سطح الماء.
- 3- يوضع مرطبان المزج على الخلاط ويشغل (3600 دورة/ دقيقة) ، وبعد مرور 90 ثانية تماماً من التشغيل يوقف الخلاط.
- 4- ينزع مرطبان المزج من الخلاط (يترك السائل ثوان عدة كي يسيل تدريجياً إلى المرطبان ويترك المرطبان في درجة حرارة المخبر لمدة لا تقل عن 5 دقائق ولا تزيد على 15 دقيقة.
- 5- تضاف 3 قطرات من العامل السيليكوني المضاد للإرغاء إلى المزيج في المرطبان، وتمزج المحتويات تماماً بتحريكها لمدة 10 ثواني، ثم يسكب فوراً مقدار كاف من المزيج في أنبوب التنقيط حتى العلامة 50 مل . (أي حتى يتطابق المستوى العلوي للسائل في الأنبوب مع العلامة 50 مل).
- 6- يوضع أنبوب التنقيط في المثقلة وتشغل بحيث تصل بأسرع ما يمكن إلى التواتر الدوراني المنتج لتسارع قدره 160 ج في القعر الداخلي للأنبوب ، ويثقل الأنبوب في هذا التواتر الدوراني لمدة 5 دقائق على الدرجة 20-25 م.
- 7- يزاح أنبوب التنقيط من المثقلة، ومن ثم باستخدام الملوقة الملغية تزاح وتطرح جانباً أي طبقة علوية من المادة الدسمة المتشكلة في الأنبوب. يمسك أنبوب التنقيط في الوضع الشاقولي ويزاح السائل الطافي باستخدام الوصلة أو أنبوب الامتصاص، حتى يتطابق المستوى العلوي مع العلامة 15 مل إذا كان المنتج المختبر مجففاً بطريقة الأسطوانة أو حتى يتطابق المستوى العلوي مع العلامة 10 مل إذا كان المنتج المختبر مجففاً بطريقة التريز، مع توخي الحرص على عدم إثارة الراسب، ومع ذلك إذا ما اتضح أن حجم الراسب يزيد عن 15 مل أو 10 مل على الترتيب يوقف العمل في هذه المرحلة وتسجل قرينة اللاحولية على أنها 15 مل أو أكبر من 10 مل مع الإشارة إلى درجة حرارة التكوين .
- 8- يضاف ماء في الدرجة 24 أو 50 م إلى أنبوب التنقيط حتى يتطابق المستوى العلوي مع العلامة 30 مل ويبعثر الراسب كلياً بقضيب التحريك ، وينقر بقعر

القضيب على الجدار الداخلي للأنبوب لجمع السائل الملتصق، ويضاف مزيد من الماء في درجة الحرارة نفسها حتى يتطابق المستوى العلوي للسائل مع العلامة 50 مل .

9- يغلق أنبوب التنفيل بسدادة مطاطية، ويقرب الأنبوب ببطء خمس مرات بحيث تمزج محتوياته مزجاً تاماً، وتزاح السدادة (مع مراعاة سحب قعر السدادة على حافة الأنبوب لجمع السائل الملتصق)، ثم ينقل الأنبوب في المثقلة لمدة 5 دقائق في التواتر الدوراني ودرجة الحرارة المطلوبة.

10- يزاح أنبوب التنفيل من المثقلة ، ويمسك في الوضع الشاقولي أمام خلفية ملائمة على أن تكون قمة الراسب على مستوى العين ، ويقرأ حجم الراسب إلى أقرب 0.05 مل إذا كان الحجم أقل من 0.5 مل ، وإلى أقرب 0.1 مل إذا كان الحجم أكبر من 0.5 مل ، وذلك باستخدام العدسة المكبرة. يقدر الحجم إذا ما كانت قمة الراسب مائلة، أما إذا كانت قمة الراسب غير منتظمة فيترك الأنبوب في الوضع الشاقولي دقائق عدة حيث تصبح قمة الراسب أقل تفاوتاً، ويمكن عندئذ قراءة حجم الراسب بسهولة أكبر، وتسجل درجة حرارة الماء المستعمل في إعادة التكوين.

7- التعبير عن النتائج:

1- طريقة الحساب: تساوي قرينة اللاحولية للعينة المخبرية حجم الراسب المسجل في الفقرة 10 مقدراً بالملييلتر، وتسجل النتيجة في التقرير مع درجة حرارة الماء المستعمل لإعادة التكوين، كما في المثال التالي : 0.10 مل (24 م) و 4.1 مل (50 م).

2- التكرارية:

يجب ألا يزيد الفرق بين قيمتين فرديتين لقرينة اللاحولية عن $0.138 * م$ ، حيث تمثل م متوسط القيمتين المقيستين شريطة أن يتم الحصول على القيمتين الفرديتين في وقت واحد أو خلال فاصل زمني قصير بواسطة محلل واحد وعلى عينة الاختبار نفسها وباستعمال الجهاز نفسه .



الفصل السابع

المثلّجات اللبّنية (البوظة)

7-1- تعريف المثلّجات اللبّنية:

المثلّجات اللبّنية منتجات غذائية مفيدة ومنعشة لذیذة وبخاصة في فصل الصيف، تعرف في سورية بالبوظة وفي مصر بالجيلاتي ، وهي منتجات يتم الحصول عليها من خلال تجميد مزيج سائل مبستر ويمكن أن يدخل في تركيبه المواد التالية: الحليب كامل الدسم والقشدة وحليب الفرز والحليب المجفف والزبدة أو مزيج منها بالإضافة إلى السكر كمادة محلية ومادة مثبتة ومادة منكهة ومادة مستحلبة، وقد تضاف مواد ملونة، ويخضع الخليط إلى ادخال الهواء خلال مرحلة التجميد.

تملك المثلّجات اللبّنية تسميات مختلفة وذلك وفقاً للمواد الداخلة في تركيبها، فعلى سبيل المثال : عندما يكون المكون الاساسي فيها هو الحليب فتسمى بوظة الحليب، أما إذا كانت القشدة فتسمى بوظة القشدة. وعندما يتم استخدام الدهن النباتي عوضاً عن دهن الحليب فتسمى بوظة الدهن النباتي.

7-2- مكونات المثلّجات اللبّنية :

- 1- الماء: تتراوح نسبته ما بين 60-68 % ويعد وسطاً مذيّباً للمواد الصلبة في المزيج.
 - 2- المواد الجافة اللادهنية : حليب كامل الدسم، حليب الفرز، الحليب المجفف ، المصل المجفف، حليب الفرز المكثف وتحقق هذه المواد الوظائف الآتية:
 - تزيد من القيمة الغذائية للمنتج وتكسبه طعماً مرغوباً والحصول على التركيب المطلوب(هيكلية المنتج).
 - تزيد من لزوجة المزيج ومقاومة الخليط وتخفف حرارة تجمده.
 - تجعل الناتج أكثر تماسكاً وأكثر مقاومة للذوبان.
 - تحسين إمكانية الانتفاخ والاستحلاب .
 - 3- المادة الدسمة : حليب كامل الدسم ، القشدة الطازجة ، الزبدة الحلوة ، السمينة ، الزيوت النباتية.
- وتحقق هذه المواد الوظائف الآتية:

- تحسين الطعم (طعم قشدي دسم).
- تحسين القوام الدهني وتكوين بناء ناعم للبوظة.
- زيادة اللزوجة ومقاومة الخليط وتزيد من القيمة الغذائية.
- تثبيت الرغوة بتغليف فقاعات الهواء مع وجود طبقة دهنية متبلورة صلبة.
- 4- السكريات: يعد السكر من أفضل المواد المستعملة في صناعة البوظة ويمكن استخدام الغلوكوز ، ويحقق الوظائف الآتية:
 - خفض نقطة التجمد والانصهار ، وزيادة في لزوجة المزيج.
 - يكسب الناتج الطعم السكري المطلوب والقوام الناعم .
- 5- المثبتات: هي مواد طبيعية أو تركيبية ذات وزن جزيئي عال محبة للماء تحوله من ماء حر إلى ماء مرتبط وبذلك يصبح البناء عند التجمد جيلاتينياً، و للمثبتات وظائف عديدة في صناعة المثلجات اللبنية :
 - زيادة اللزوجة .
 - تثبيت المستحلب حتى وصولها إلى المستهلك.
 - الاحتفاظ بهواء المستحلب حتى مرحلة التجميد.
 - تحسين القوام (النعومة والقوام القشدي).
 - تحسين المقاومة للانصهار .
 - تأخير التبلور المتزايد.
 - خفض التكاليف .
- من أهم المواد المثبتة المستعملة في صناعة المثلجات:
- أ- الجيلاتين: حيث يضاف إلى مزيج المثلجات اللبنية قبل البسترة ونسبة 0.25-0.5 % .
- ب- الصمغ النباتية : ومنها :
 - الجينات الصوديوم المستخرجة من الأعشاب البحرية تضاف على درجة حرارة 60-65 م ونسبة 0.25-0.35 %.
 - الكاراجين (من الطحالب البحرية) ويضاف بنسبة 0.1-0.25 % .

- الأغار - أغار : (من الطحالب البحرية) ويضاف بنسبة 0.25 % .

- المركب الصناعي CMC : ويستعمل بنسبة 0.1 %.

6- عوامل الاستحلاب : هو مادة قادرة على عمل مستحلب بين مادتين غير قابلتين للامتزاج، حيث تتوضع على السطح الفاصل بين الحبيبات الدهنية ويلازما الحليب وتخفض من قوة الجذب السطحي، وتحقق عوامل الاستحلاب الوظائف الآتية:

- تحسين تبعثر المادة الدسمة غير المستحلبة.

- تسهيل إدخال الهواء بخفض الجذب السطحي.

- الحصول على نسيج ناعم وقوام مثالي.

- المحافظة على الرغوة وتحسين الانصهار.

أهم المواد المستخدمة : الليسيثين ويستخدم عادة ليسيثين الصويا، صفار البيض لاحتوائه على نسبة عالية من الليسيثين، الغليسريدات الأحادية والثنائية المشتقة من الدهون والزيوت الطبيعية وتستخدم بنسبة 0.3%.

7- المواد المنكهة: من أهم المواد المستخدمة :

- الفانيليا وتضاف بنسبة 50 -250 مل لكل 100 ل مزيج بوظة.

- الكاكاو والشوكولا: يضاف مسحوق الكاكاو بنسبة 3% من وزن المزيج قبل البسترة، أما الشوكولا فتضاف على صورة سائلة تحوي على 50-53 % من دهن الكاكاو ويضاف 5% من وزن المزيج عند تحضيره أو عند تجميده.

- اللوزيات (الفستق الحلبي، الجوز، اللوز ، البندق)

- الفاكهة (الفريز، المشمس، الموز ، الدراق) .

يبين الجدول الآتي التركيب الوسطي لبعض أنواع المتلجات اللبنية

جدول يبين التركيب الوسطي لبعض أنواع المثلجات اللبنية

المادة الصلبة الكلية	المثبتات والمستحلبات	السكريات	المادة الصلبة اللا دهنية	المادة الدسمة اللبنية	المنتج
32-29	0.4-0.3	15-13	15-12	7-2	مثلجات بالحليب
33-28	0.6-0.5	17-15	14-8.25	8.25-0.5	مثلجات في اللبن الخاثر
					مثلجات في القشدة
37-35	0.4 -0.2	16-13	13-9	12-8	محتوى منخفض من الدسم
-37.5 39.5	0.4-0.2	16-13	11-8	14-12	محتوى غني من الدسم
46-40	0.4-0	17-13	8-5	20-16	محتوى عال من الدسم

7-3- أنواع البوظة :

1- بوظة في القشدة:

2- بوظة في الحليب:

3- بوظة في البيض : يطلق على المنتج الناتج عن تجميد خليط مبستر من الحليب

وصفار البيض والسكر، ويجب أن يحتوى كحد أدنى على : 16 غ من السكر ، 7 غ

من البيض، 2 غ من المادة الدسمة، 29 غ من المادة الصلبة الكلية وذلك ضمن

100 غ من المنتج النهائي.

4- بوظة في العصير أو المنكه الطبيعي: ويطلق على المنتج الناتج عن تجميد خليط مبستر من ماء الشرب والسكر، ويشكل السكر كحد أدنى 18 غ ضمن 100 غ من المنتج النهائي.

5- بوظة بالمنكهات الطبيعية والثمار:

- بوظة بالفريز والمشمش.

- بوظة بالمنكهات الطبيعية : الشوكولا، اللوز والجوز، القهوة، الفانيلا، الفستق الحلبي، الكراميل.

6- بوظة في اللبن الرائب أو اللبن الخاثر: يجب أن يحتوي المنتج النهائي على سلالات حمض اللبن المستخدمة في تصنيع اللبن الرائب، ولإدخال هذه البكتيريا يمكن تطبيق إحدى الطريقتين:

1 - تصنيع اللبن الخاثر واستخدامه ضمن خليط المتلجات بإضافته مع المنكه قبل التجميد.

2- تحضير الخليط مع كل المواد المضافة ثم تطبيق التخمير بعد البسترة على شرط أن يتم اختيار المواد المضافة بعناية حتى لا تؤثر على نشاط بكتيريا حمض اللبن.

7-4- خطوات تصنيع البوظة:

1- تخزين المواد الأولية: يجب أن تخزن المواد ضمن الشروط نفسها المطبقة في المنتجات اللبنية، والسكر موجود على شكل سائل ضمن عبوات خاصة، ومستخلص الثمار يخزن مجمداً على شكل مادة مركزة ومبسترة.

2- قياس المكونات: تحسب المكونات وفق الطريقة الحجمية أو الوزنية مع الانتباه إلى نظافة الأجهزة المستخدمة وخاصة المحافظة على النوعية الصحية: مثلاً: تركيب مزيج المتلج اللبني هو كالاتي :

دهن 6-10 %، مواد جافة لادهنية مصدرها الحليب : 10.5-11، غلوكوز 2-3%، سكروز 10-12 %، مستحلبات ومثبتات 0.6-0.8 %.

3- الخليط : تخطط جميع المكونات بشدة حتى تبقى جميع الأطوار في ثباتية للوصول إلى مرحلة التجنيس، ويتم الخلط في درجة حرارة 40°م، مع استمرار التحريك أثناء التسخين تضاف بعض المواد المثبتة، حليب البودرة المذاب في الماء، الكاكاو، السكر

المذاب في جزء من المواد السائلة (حليب، ماء)، أما المنكهات فتضاف بعد بسترة المزيج وتبريده .

4- المعاملة الحرارية: تطبق المعاملة الحرارية 70° م لمدة 30 دقيقة أو على درجة 75° م لمدة 15 دقيقة، كما يمكن إجراء البسترة بوساطة المبادلات الحرارية على درجة حرارة 80° م لمدة 24 ثانية.

5- ترشيح المزيج: بعد انتهاء عملية البسترة يخضع المزيج الساخن لعملية ترشيح، حيث تعد هذه العملية ضرورية قبل إجراء التجنيس، وتسمح بإزالة القطع غير الذائبة والموجودة في المزيج والتي يمكن أن تسبب انسداد المجنس مما يؤدي إلى توقف استمرارية العمل.

6- تجنيس المزيج: يحول المزيج الساخن من المرشح إلى المجنس لتجنيسه، حيث تعد هذه العملية ضرورية وهامة لأنها تحقق الأغراض الآتية:

- تمنع صعود الدهن إلى الأعلى أثناء إنضاج المزيج وكذلك لا ينفصل أثناء التجميد.
 - تحسين طعم المثلج اللبني من خلال توزيع متجانس للدهن.
 - الحصول على بوظة ناعمة متجانسة القوام.
 - تحسين القابلية للخفق.
 - زيادة لزوجة المزيج مما يؤدي إلى استعمال نسبة أقل من المواد المثبتة.
- يجنس المزيج على درجة حرارة 63-77° م ، ويستخدم ضغط تجنيس قدرة 125 كغ / سم² ، ثم المجنس ثنائي المرحلة على ضغط قدره 150-175 كغ/سم² ثم 30 كغ / سم².

7- تبريد المزيج: بعد التجنيس يبرد إلى درجة حرارة 2-4° م ، حيث يعمل التبريد إلى هذه الدرجة على وقف نمو الأحياء الدقيقة المتبقية في المزيج بعد عملية البسترة، وتمكن هذه الدرجة من الحرارة المنخفضة إنضاج المزيج.

8- إنضاج الخليط وتخزينه: يخزن الخليط ضمن أوعية غير قابلة للتأكسد مجهزة بخلاط بطيء، وتدوم فترة التخزين 8-12 ساعة في درجة حرارة 0-4° م. وتهدف هذه العملية إلى:

- تبلور حبيبة الدهن
- إعطاء الفرصة للمواد المثبتة كي تذوب وتمتص الماء.

- تغيير طبيعة بروتينات الحليب، اذ تنتج وتصبح مساعدة على الوصول إلى القوام الجيلاتيني.

- زيادة لزوجة المزيج نتيجة للتغيرات السابقة.

9- إضافة المواد المنكهة: بعد الانتهاء من عملية الإنضاج يضاف إلى المزيج المواد المنكهة والتي يتعذر إضافتها قبل البسترة (نظراً لإمكانية تغير صفات هذه المواد بفعل الحرارة المرتفعة) كالفواكه والفانيليا.

10- تجميد المزيج وادخال الهواء: تؤثر عملية التجميد في نوعية الناتج النهائي: حيث تهدف عملية التجميد إلى تجميد جزئي لماء المزيج وإشباع المتلج اللبني بالهواء، يتبلور الماء الموجود بشكل حر في المزيج أثناء التجميد على صورة بلورات ثلجية، حجم هذه البلورات له الأثر الأكبر في نوعية البوظة الناتجة، حيث إنّ البلورات الكبيرة تسبب العيب المعروف بالقوام الرملي للبوظة (قواماً خشناً على اللسان) بينما تعطي البلورات الثلجية الصغيرة القوام الناعم للمتلج اللبني (قطر البلورات الثلجية يجب ألا يتجاوز 10 ميكرونات). حجم هذه البلورات يتوقف على عوامل عدة أهمها:

- شدة التحريك ، سرعة التجميد ، نسبة المادة الجافة اللاذهنية ، وجود عوامل التثبيت والاستحلاب.

أثناء التجميد يدفع الهواء إلى المزيج ويخفق معه مسبباً الزيادة في حجم المزيج، وهذا مايعرف باسم الريع في المتلجات اللبنية.

7-5- تصنيع البوظة العربية بالدق :

يتم تصنيع البوظة العربية بالدق وفق الخطوات الآتية:

- 1- تحضير المواد الأولية: 9 كغ من الحليب كامل الدسم، 1.5 كغ من القشدة 40 % ، 3 كغ سكر ، 90 غ من المثبتات (الجيلاتين أو السحلب)، غرامات عدة من الفانيليا.
- 2- خلط الحليب والقشدة والسكر: يترك حوالي 300 غ من السكر ويخلط الباقي مع الحليب على درجة حرارة 55° م مع التحريك حتى الإذابة التامة للسكر، ويضاف الخليط للتخلص من الشوائب، ثم تضاف كمية القشدة بعد التصفية.
- 3- إضافة المواد الرابطة : يخلط السحلب أو الجيلاتين مع الكمية المتبقية من السكر، ويضاف الخليط المتكون إلى الخليط السابق مع التحريك والتقليب على درجة حرارة 50-55° م حتى الذوبان الكلي للمكونات.

4- المعاملة الحرارية والتجنيس: ترفع درجة حرارة الخليط السابق مع التحريك والتقليب المستمر للوصول إلى درجة حرارة 68-75° م ، ويترك على هذه الدرجة لمدة نصف ساعة، ويمرر الخليط بعد ذلك في جهاز التجنيس في حال توافره إذ تتحسن خواص المخلوط من حيث الطعم المرغوب والقوام القشدي.

5- التبريد والتعتيق : بعد التجنيس يبرد الخليط إلى درجة حرارة تتراوح بين 2-4° م ، ويترك على هذه الدرجة لساعات عدة (6 ساعات على الأقل)، تساعد عملية التعتيق في : الوصول إلى المادة الدسمة ، انتفاخ الجيلاتين، زيادة اللزوجة، وتحسن هذه التغيرات قابلية الخليط للخض وتقليل الزمن اللازم للتجميد ، وتحسين قوام المنتج.

6- اضافة المواد المنكهة : تضاف المادة المنكهة (فانيليا) والمادة الملونة بعد تبريد الخليط وقبل عملية التعتيق.

7- تجميد الخليط : تختلف أجهزة التجميد من حيث السعة والشكل والتصميم وأبسطها عبارة عن أسطوانة من المعدن غير القابل للصدأ ، توضع ضمن محلول مبرد بفعل أنابيب حلزونية، ويوضع الخليط في الأسطوانة المثبتة ضمن حوض التبريد، ويتم وضع الخليط على جدار الأسطوانة بمغرفة حتى يتجمد الخليط، وتستغرق مدة هذه المرحلة 10 دقائق، ثم يتم كشط القسم المتجمد باستخدام سكين خاصة عن جدار الأسطوانة الداخلي، يعرض الخليط المجمد على درجة حرارة -7° م لعملية الدق بمضرب أو مدقة خشبية وزنها 7 كغ وتستغرق هذه المرحلة حوالي 10 دقائق للوصول إلى درجة المرونة المطلوبة.

8- التقسية : تنقل المثلّجات اللبّنية بعد وضعها ضمن عبوات مناسبة إلى غرفة التقسية تترك لساعات عدة للوصول إلى درجة حرارة -15° م ، حيث يكتسب المنتج القوام المناسب والهيكلية المطلوبة ليصبح جاهزاً للاستهلاك أو التسويق.

يمكن صناعة المثلّجات وفق المقادير الآتية :

35 كغ من القشدة 40% المحتوي على المادة الدسمة

45.8 كغ من الحليب الفرز. 0.3 كغ من صفار البيض المجفف

15.2 كغ من السكر 0.3 كغ من المثبت (الجيلاتين) أو ألجينات الصوديوم

3.6 كغ من بودرة حليب الفرز . المادة المنكهة والمادة الملونة حسب الرغبة .

7-6- ريع المثلّجات اللبّنية:

يعرف الريع بأنّه نسبة الزيادة في حجم مزيج المثلّجات اللبّنية بعد الانتهاء من تجميده وذلك نتيجة لخلطه مع الهواء ويعبر عنها عادة بنسبة مئوية.

أن إدخال كمية غير كافية من الهواء في المزيج ينتج عنه جسم ثقيل قاس مشبع بالماء، أما إدخال كمية زائدة من الهواء في المزيج فيسبب حدوث جسم ثلجي خفيف زغبي، يمكن الحصول على ريع عالٍ بزيادة نسبة المادة الجافة الكلية في المزيج، وفي حال وجود 40 % مادة جافة كلية في المزيج، يمكن الحصول على ريع قدره 100 % ويحسب الريع بتطبيق المعادلة الآتية:

$$\text{الريع} = \frac{\text{حجم البوظة الناتجة} - \text{حجم المزيج المستعمل}}{100 \times \text{حجم المزيج المستعمل}}$$

7-7- الاختبارات الكيميائية للمثّلجات اللبّنية:

7-7-1- تقدير الجوامد الكلية:

1- يوزن في طبق تجفيف قطره أكبر من 5 سم حوالي 1-2 غ من العينة الذائبة (أو يؤخذ بواسطة ماصة معدنية منحنية النهاية 2 مل من العينة الذائبة وتوضع في طبق التجفيف وتوزن).

2- تسخن العينة على حمام مائي بخاري لمدة 20 دقيقة، ثم تنقل إلى فرن التجفيف درجة حرارته 100 م°، وتجفف لمدة 3.5 ساعة،

3- تبرّد العينة وتوزن بسرعة لتجنب امتصاص المادة الجافة للرطوبة، وتحسب نسبة المادة الجافة فيها.

$$\% \text{ للجوامد الكلية} = \frac{\text{وزن العينة بعد التجفيف}}{100 \times \text{وزن العينة قبل التجفيف}}$$

7-7-2- اختبار نسبة الدسم:

أ- طريقة جبر:

أن وجود مواد النكهة غير الدهنية في المثّلجات اللبّنية تجعل عملية المزج ضرورية جداً بعد إضافة حمض الكبريت، وذلك للعمل على تحرير حبيبات الدهن، حيث يتفاعل حمض الكبريت مع الكحول الإيميلي في هذا الاختبار ليزيد نسبة ذوبانه في الدهن معطياً نتائج أعلى بقليل من التي نحصل عليها عادة بطريقة موجينير، ويعتبر هذا الاختبار سريعاً ولكنه غير دقيق، وتتلخص خطوات التجربة بالآتي:

- ضع في أنبوبة جريز الخاصة باختبار نسبة الدهن في المتلّجات اللبّنية 10 مل من حمض الكبريت الممدد (يحضر هذا الحمض بإضافة 94 مل من حمض الكبريت المركز كثافته 1.820-1.825 إلى 6 مل من الماء المقطر، وعند اختبار البوظة بالشوكولا وفي أنواع البوظة المطعمة الأخرى يضاف 87 من الحمض إلى 13 مل من الماء).

- أضف 5 غ من عينة المتلّجات اللبّنية المراد اختبارها بعد إذابتها ومزجها ومجانستها جيداً بحيث تشكل طبقة فوق الحمض.

- أضف 5 مل من الماء المقطر و 1 مل من الكحول الإيثيلي.

- نقوم برج الأنبوبة بشكل جيد حتى إتمام عملية الهضم، ثم نقوم بالتثقيل بجهاز الطرد المركزي ، عدا أن مدة التثقيل يجب أن لا تقل عن 5 دقائق، وفي حالة بوظة الشوكولا نتفل مرتين.

- يقرأ التدرج إلى أقرب علامة 0.2%، ثم يعاد تثقيل أنبوبة جريز ووضعتها في الحمام المائي وقراءة تدرج عمود الدهن ثانية، فإذا كان الفرق بين القراءة الأولى والثانية أكبر من 0.2 % فيجب إعادة الاختبار، أما إذا كان أقل فالاختبار مقبول.

ب- تقدير نسبة الدهن بطريقة بنسلفانيا:

هي عبارة عن طريقة معدلة عن طريقة بابكوك لأن وجود المواد الصلبة المضافة كالسكر والشوكولا قد يسبب أخطاء عند اتباع طريقة بابكوك العادية المستخدمة في حالة الحليب الطبيعي، وهذه الطريقة قيّمة كطريقة سريعة لتقدير نسبة الدهن في منتجات الحليب التي تحتوي على السكر والشوكولا.

يستخدم في هذا الاختبار الأجهزة والأدوات نفسها المستخدمة لتقدير الدهن في القشدة بطريقة بابكوك، ولكن تستخدم مادة كيميائية مختلفة تساعد على إظهار عمود الدهن بوضوح عند وجود السكر والشوكولا.

هذا الاختبار مهم ويستخدم بدقة في تقدير نسبة الدهن في البوظة وحليب الشوكولا والحليب المركز المحلى.

وتتخلص خطوات الاختبار بالآتي :

1- دع المتلّجات اللبّنية تذوب على درجة حرارة الغرفة العادية، وإذا كان هناك مجال

سخن لمنع الرغوة ، ثم دقّ المزيج لدرجة حوالي 21 م.

- 2- اطحن القطع الكبيرة من الفاكهة أو اللوزيات وذلك بوضع المزيج في خلاط عالي السرعة حتى تصبح الكتل دقيقة، أو مرر مزيج البوظة خلال منخل دقيق الثقوب.
- 3- ضع 9 غ من العينة المحضرة بالطريقة السابقة في أنبوبة بابكوك (9 غ ومدرجة لغاية 20 %) أو في أنبوبة بابكوك لاختبار الحليب (المدرجة إلى 8%) ، ويجب الانتباه في هذه المرحلة للمحافظة على قطع مواد النكهة موزعة بانتظام في العينة حتى تكون ممثلة فعلاً للكمية المختبرة.
- 4- أضف 2 مل من محلول ماءات الأمونيوم والذي تركيزه 28-29 % وامزج جيداً.
- 5- أضف 3 مل من كحول البوتيلي نظامي وامزج جيداً.
- 6- أضف 17.5 مل من حمض الكبريت الممدد والذي كثافته 1.72-1.74 وامزج. (يحضر حمض الكبريت المستخدم بإضافة 3.5 أجزاء بالحجم من حمض الكبريت الخاص باختبار بابكوك أي الذي كثافته 1.825 إلى جزء واحد من الماء المقطر ، أضف دائماً بهدوء الحمض إلى الماء).
- 7- التثقيب بالمتفلة الخاصة باختبار بابكوك لمدة 5 دقائق، ثم أضف ماءً دافئاً حرارته 55°م حتى وصول مستوى محتويات الأنبوبة إلى عنقها، ثم ثقل ثانية لمدة دقيقتين ثم أضف ماء حتى يصبح عمود الدهن ضمن العمود المدرج. وثقل ثانية لمدة دقيقة، لا تمزج محتويات الأنبوبة في هذه المرحلة لأن ذلك يخفض عمود الدهن.
- 8- انقل الأنبوبة من المتفلة إلى الحمام المائي الخاص الذي درجة حرارته 55°م واتركها لمدة 3 دقائق. أضف الجلايمول واقرأ عمود الدهن، إذا كانت أنبوبة بابكوك لاختبار نسبة الدهن في الحليب الكامل هي المستخدمة ضاعف قراءة العمود (الضرب ب 2) .



الفصل الثامن

المواصفات القياسية لبعض المنتجات

أولاً- المواصفة القياسية للقشدة :

أ- تعريفات:

1- القشدة:

هي الدهن المأخوذ من الحليب الغني نسبياً بالدهن، وتكون على شكل مستحلب من الدهن المقشود من الحليب ويتحصل عليها بوسائل الفصل الفيزيائية.

2- القشدة المعاد تكوينها:

هي القشدة المتحصل عليها من إعادة تكوين منتجات الحليب مع إضافة الماء الصالح للشرب أو بدونه ولها خصائص المنتج النهائي نفسه.

3- القشدة المجمعة:

هي القشدة المتحصل عليها عن طريق جمع منتجات الحليب مع إضافة ماء الشرب أو بدونه ولها خصائص المنتج النهائي نفسه.

4- القشدة المحضرة :

هي منتجات الحليب المتحصل عليها عن طريق تعريض القشدة والقشدة المعاد تركيبها و/أو القشدة المجمعة لمعالجات وعمليات مناسبة للحصول على الصفات المميزة.

5- القشدة السائلة المعبئة:

هي منتج الحليب المائع المتحصل عليها عن طريق تحضير وتعبئة القشدة، والقشدة المعاد تركيبها و/أو القشدة المجمعة للاستهلاك المباشر .

6- القشدة المعدة للخفق:

هي القشدة، القشدة المعاد تكوينها و/أو القشدة المجمعة المعدة للخفق، وعندما تكون القشدة معدة للاستعمال من قبل المستهلك ينبغي تحضيرها بطريقة تسهل عمليات الخفق.

7- القشدة المعبأة بالضغط:

هي القشدة، القشدة المعاد تكوينها و/أو القشدة المجمعة، تكون القشدة المجمعة المائعة التي تلعب بواسطة غاز دافع في وعاء دافع للضغط والتي تصبح قشدة مخفوقة عند إخراجها من الوعاء.

8- القشدة المخفوقة

هي القشدة، القشدة المعاد تركيبها و/أو القشدة المجمعة التي يتم إدخال الهواء أو الغاز الخامل فيها من دون تغيير دهون مستحلب الحليب الخالي من الدسم.

9- القشدة المخمرة

هي أحد منتجات الحليب الذي يتم الحصول عليه بتخمير القشدة أو القشدة المعاد تركيبها أو القشدة المعاد تجميعها بفعل أحياء دقيقة مناسبة بما يؤدي إلى خفض الأس الهيدروجيني (pH) سواء مع التخثر أو بدونه وعند الإشارة على بطاقات البيانات بشكل مباشر أو غير مباشر، أو في الادعاءات حول المحتويات المرتبطة بالبيع المتضمنة كائنات مخبرية والتي يجب أن تكون موجودة وفاعلة ومؤثرة وبكمية كبيرة في المنتج حتى انتهاء تاريخ الصلاحية ، وإذا كان المنتج قد خضع إلى معالجة حرارية بعد التخمير فإنه لا يمكن تطبيق شرط أن تكون الكائنات المجهرية فاعلة.

10- القشدة الحامضة :

هي منتج الحليب المتحصل عليه من تخمير القشدة، القشدة المعاد تركيبها و/أو القشدة المجمعة بفعل تأثير أحماض و/أو عناصر متحكممة بالحموضة وذلك لخفض الأس الهيدروجيني (pH) مع أو بدون التخثر.

ب- التركيب الأساسي وعوامل الجودة

1- المواد الخام :

لجميع أنواع القشدة والقشدة المحضرة: الحليب الذي يخضع إلى معالجات ميكانيكية أو فيزيائية قبل الحصول على القشدة.

في حال تحضير القشدة المصنعة عبر التجميع أو إعادة التركيب يمكن إضافة ما يلي:
الزبدة، منتجات دهن الحليب، الحليب المجفف، القشدة المجففة، والماء الصالح للشرب.

2- المكونات المسموح بها:

يمكن أن تستعمل المواد المذكورة لاحقاً لغايات واصناف المنتجات المحددة، وفقط ضمن الحدود المسموح بها.

- تستعمل فقط في المنتجات التي يسمح فيها باستخدام المواد المثبتة و/أو المثخنة :
 - المنتجات المشتقة خصيصاً من الحليب أو مصل الحليب التي تحتوي على 35% (وزن/وزن) أو أكثر من كل أنواع بروتين الحليب (بما في ذلك بروتين الكازئين ومنتجات ومركبات بروتين مصل الحليب سواءً منفردة أو مجمعة) ومساحيق الحليب، هذه المنتجات يمكن استعمالها بطريقة التثبيت والتبخين نفسها ، ويؤخذ في الاعتبار أن ما يضاف من كميات للضرورة العملية لا يتجاوز 20 غرام/ للكيلوغرام، مع مراعاة استعمال المثخنات والمثبتات المدرجة والمذكورة لاحقاً.
 - الجلاتين والنشاء: يمكن استعمال هذه المواد بطريقة المثبتات نفسها، بشرط إضافتها بكميات تقتضيها الضرورة العملية، كما هو مقرر في ممارسات التصنيع الجيدة مع مراعاة استعمال المثخنات والمثبتات المدرجة لاحقاً

في حال تحضير القشدة المخمرة تضاف البادئات من الأحياء الدقيقة التالية:

Streptococcus thermophilus , *Lactobacillus kefir*, *Lactococcus* ,
Acetobacter , *Kluyveromyces marxianus*, *Saccharomyces*
unisporus, *Saccharomyces cerevisiae* and *Saccharomyces*
Leuconostoc و *Lactobacillus* وأنواع تابعة لجنس *exiguus*.

في حال تحضير القشدة المخمرة والقشدة الحامضة يضاف فقط:

- المنفعة وأنزيمات التخثر الأخرى المناسبة والمأمونة لتحسين القوام شريطة عدم حدوث التخثر الأنزيمي.
- كلوريد الصوديوم.

3- التركيب :

دهن الحليب: حد أدنى 10% (وزن/ وزن).

4- الإضافات الغذائية:

يمكن استعمال المواد المضافة فقط في الأصناف المشار إليها في الجدول أدناه للتصنيفات المخصصة للمنتج، وضمن كل صنف من المواد المضافة، وحيثما كان مسموحاً طبقاً للجدول يمكن استعمال المواد المضافة المدرجة أدناه فقط ويحدود النسب المشار إليها. يمكن استعمال المثبتات والمثخنات ومن ضمنها النشويات المعدلة بشكل منفرد أو مركب وبما يماشي التعريفات لمنتجات الحليب و بحدود المسموح به للضرورة العملية، ومع مراعاة أي استعمال للجيلاتين والنشاء وفقاً لما هو مثبت في فقرة المكونات المسموح بها.

نوع الإضافات العملية				
غازات تعبئة ومواد رافعة	المستحلبات والمثخنات	منظمات الحموضة	المثبتات	نوع المنتج
-	X	X	X	القشدة السائلة قبل التعليق:
-	X	X	X	القشدة التي تخفق
X	X	X	X	القشدة المعبأة تحت الضغط
X	X	X	X	القشدة المخفوقة
-	X	X	X	القشدة المخمرة
-	X	X	X	القشدة الحامضة

يمكن استعمال هذه الإضافات عند الحاجة لضمان استقرار المستحلب وتوازنه ، مع الأخذ بالحسبان محتوى الدهن ومثاقفه في المنتج، وبقدر ما يتعلق الأمر بالمتانة ينبغي إعطاء اهتمام خاص لمستوى درجة الحرارة في المعاملة المستخدمة، خصوصاً وأن بعض المشتقات المبسترة لا تحتاج إلى استعمال إضافات معينة.

X = استعمال مضافات تعود إلى الصنف مبرر تقنياً.

- = استعمال مضافات تعود إلى الصنف غير مبرر تقنياً.

الحد الأقصى	اسم المواد المضافة	INS. No
منظمات الحموضة		
تحددها ممارسات التصنيع الجيدة	Lactic acid, L-, D- and DL	270
	Sodium lactate	325
	Potassium lactate	326
	Calcium lactate	327
	Citric acid	330
	Calcium citrates	333
	Sodium carbonate	500(i)
	Sodium hydrogen carbonate	500(ii)
	Sodium sesquicarbonate	500(iii)
	Potassium carbonate	501(i)
	Potassium hydrogen carbonate	501(ii)
المستحلبات والمثخنات		
تحددها ممارسات التصنيع الجيدة	Calcium carbonates	170(i)
	Sodium dihydrogen citrate	331(i)
	Trisodium citrate	331(iii)
	Potassium dihydrogen citrate	332(i)
	Tripotassium citrate	332(ii)
	Calcium sulphate	516
1100 مغ /كجم معبر عنها كفسفور	Monosodium dihydrogen phosphate	339(i)
	Disodium hydrogen phosphate	339(ii)
	Trisodium phosphate	339(iii)

	Potassium dihydrogen phosphate	340(i)
	Dipotassium hydrogen phosphate	340(ii)
	Tripotassium phosphate	340(iii)
	Calcium dihydrogen phosphate	341(i)
	Calcium hydrogen phosphate	341(ii)
	Tricalcium phosphate	341(iii)
	Disodium diphosphate	450(i)
	Trisodium diphosphate	450(ii)
	Tetrasodium diphosphate	450(iii)
	Tetrapotassium diphosphate	450(v)
	Calcium diphosphate	450(vi)
	Calcium dihydrogen diphosphate	450(vii)
	Pentasodium triphosphate	451(i)
	Pentapotassium triphosphate	451(ii)
	Sodium polyphosphate	452(i)
	Potassium polyphosphate	452(ii)
	Sodium calcium polyphosphate	452(iii)
	Calcium polyphosphate	452(iv)
	Ammonium polyphosphate	452(v)
تحددھا ممارسات التصنيع الجيدة	Alginate acid	400
	Sodium alginate	401
	Potassium alginate	402
	Ammonium alginate	403
	Calcium alginate	404
5000مغ/كغ	Propylene glycol alginate	405
تحددھا ممارسات	Agar	406

التصنيع الجيدة	Carrageenan	407
	Processed eucheama seaweed (PES)	407a
	Carob bean gum	410
	Guar gum	412
	Gum Arabic(Acacia gum)	414
	Xanthan gum	415
	Gellan gum	418
	Pectins	440
	Microcrystalline cellulose (Cellulose gel)	460(i)
	Powdered cellulose	460(ii)
	Methyl cellulose	461
	Hydroxypropyl cellulose	463
	Hydroxypropyl methyl cellulose	464
	Methyl ethyl cellulose	465
	Sodium carboxymethyl cellulose (Cellulose gum)	466
5000 مغ/كغ	Diacetyltartaric and fatty acid esters of glycerol	472e
تحدد ممارسات التصنيع الجيدة	Potassium chloride	508
	Calcium chloride	509
	Monostarch phosphate	1410
	Distarch phosphate	1412
	Phosphated distarch phosphate	1413
	Acetylated distarch phosphate	1414
	Starch acetate	1420
	Acetylated distarch adipate	1422

	Hydroxypropyl starch	1440
	Hydroxypropyl distarch phosphate	1442
	Starch sodium octenyl succinate	1450
المستحلبات		
تحددھا ممارسات التصنيع الجيدة	Lecithins	322
1000 مع/كغ	Polyoxyethy lene (20) sorbitan monolaurate	432
	Polyoxyethy lene (20) sorbitan monooleate	433
	Polyoxyethy lene (20) sorbitan monopalmitate	434
	Polyoxyethy lene (20) sorbitan monostearate	435
	Polyoxyethy lene (20) sorbitan tristearate	436
تحددھا ممارسات التصنيع الجيدة	Mono- and diglycerides of fatty acids	471
	Acetic and fatty acid esters of glycerol	472a
	Lactic and fatty acid esters of glycerol	472b
	Citric and fatty acid esters of glycerol	472c
5000 مع/كغ	Sucrose esters of fatty acids	473
6000 مع/كغ	Polyglycerol esters of fatty acids	475
5000 مع/كغ	Sorbitan monostearate	491
	Sorbitan tristearate	492
	Sorbitan monolaurate	493
	Sorbitan monooleate	494
	Sorbitan monopalmitate	495

غازات التعبئة		
تحدد ممارسات التصنيع الجيدة	Carbon dioxide	290
	Nitrogen	941
مواد دافعة		
تحدد ممارسات التصنيع الجيدة	Nitrous oxide	942

5- الملوثات:

تخضع المنتجات المشمولة بهذه المواصفة للحدود القصوى للملوثات المحددة في المواصفة القياسية السورية 575.

يجب أن يكون الحليب المستخدم في صناعة المنتجات المشمولة بهذه المواصفة متوافقاً مع الحدود القصوى للملوثات والمبيدات والعقاقير الطبية المحددة في المواصفة القياسية السورية 575 والمواصفة القياسية السورية 3605.

6- الشروط الصحية:

يوصى بتحضر المنتجات المشمولة بتدابير هذه المواصفة والتعامل معها وفقاً للمواصفة القياسية السورية 734 الخاصة بالممارسات العامة لسلامة الغذاء، دليل الممارسات الصحية للحليب ومنتجاته (CAC/RCP 57-2004) وغيرها من نصوص دستور الأغذية ذات الصلة مثل أدلة الممارسات الصحية وأدلة الممارسات.

يجب أن يتوافق المنتج مع المواصفة القياسية السورية 2146 و المواصفة القياسية السورية 2179.

7- بطاقة البيان

يجب الأخذ بالحسبان متطلبات المواصفة القياسية السورية 70 ، بالإضافة إلى تطبيق المعايير الآتية:

- اسم الغذاء: ينبغي تحديد اسم الغذاء كما هو مبين في تعريفات هذه المنتجات

يمكن تصنيف القشدة السائلة المعبأة كقشدة والقشدة المعبأة تحت ضغط يمكن أن توصف بمصطلح آخر يشير إلى طبيعتها أو استخدامها المقصود أو كقشدة مخفوقة ولا ينبغي تطبيق مصطلح قشدة محضرة.

ربما تستبدل المنتجات المشمولة بهذه المواصفة بأسماء أخرى تحدد في تشريعات البلد المصنع للمنتج و/ أو تبايع أو تعرف باسم مستخدم شعبي بشرط ألا تعطي التسميات والتصنيفات انطباعاً غير صحيح في بلد بيع المفرد فيما يتعلق بصفة الغذاء وهويته. بالإضافة إلى ذلك، فأن شهادات البيان، مثل تصنيف منتج القشدة المتخمرة وادعاءات المحتوى ربما تتضمن الإشارة إلى مصطلحات "Kumys"، "Kefir"، "Acidophilus" كما هو مناسب، بشرط أن يكون المنتج قد خُمّر بطريقة تستجيب إلى مبادئ الاستتبات الخاصة في البند 2-1 من مواصفة الألبان المتخمرة (codex Stan 243-2003). وبشرط أن يكون المنتج متطابقاً مع المعايير الميكروبية التركيبية القابلة للتطبيق على الحليب المتخمر المحدد في البند 3-3 من تلك المواصفة.

ينبغي للتصنيفات أن ترفق بإشارة لمحتوى الدهن المسموح ببيعه بشكل مفرد في البلد الذي يجري فيه البيع المفرد، عن طريق وضع قيمة رقمية أو مصطلح تأهيل مناسب، كجزء من الاسم أو في مكان بارز في مستوى النظر. عند استخدام الادعاءات التغذوية، يجب أن تتوافق مع المواصفة القياسية السورية 3514 (القواعد العامة لاستخدام التتويهاات التغذوية والصحية في بطاقة بيان الأغذية).

فقط لهذه الغاية، يشكل مستوى 30% من دهم الحليب مرجعاً.

يجب توصيف القشدة المصنعة بواسطة إعادة تجميع أو إعادة تركيب مواد الحليب كقشدة مجمعة أو قشدة معاد تركيبها أو أي مصطلح صادق يؤهله إلى عدم تضليل الزبون لعدم وجود هذا التوصيف.

يجب وضع وصف مناسب للمعاملة الحرارية، أما كجزء من الاسم أو في أي مكان بارز بمستوى النظر لتجنب تضليل الزبون لعدم وجود هذا التوصيف.

عندما تجري الإشارة في التوصيف إلى نوع المعاملة الحرارية المطبقة، يجب تطبيق التعريفات الرسمية المتبعة من قبل هيئة الدستور الغذائي.

8- إعلان محتوى دهن الحليب

يجب إعلان محتوى الدهن في الحليب بطريقة مقبولة عند بيعها في بلد الزبون، أما كنسبة مئوية من الوزن أو الحجم، أو على شكل غرامات لكل حصة كما هو محدد في التوصيف، بشرط أن يكون عدد الحصص مثبتاً. عند تأشير محتوى الدهن في المنتج بقيمة رقمية يمكن لهذا التأشير أن يمثل بيان كمية الدهن، بشرط أن يضمن هذا التأشير أي معلومات إضافية كما هو مطلوب أعلاه.

9- بيان أوعية البيع غير المفرق

يجب وضع المعلومات المطلوبة في هذه المواصفة وأيضاً تعليمات التخزين إذا اقتضت الحاجة على الأوعية أو تلحق بالوثائق المرفقة ما عدا اسم المنتج، والهوية المطابقة، أو اسم وعنوان المصنع أو المعلبة توضع على الأوعية. على أية حال، هوية الدفعة، واسم وعنوان الجهة المصنعة أو المعلبة يمكن الاستعاضة عنها بعلامة تحديد بشرط إمكانية تمييز مثل هذه العلامة بوضوح في الوثائق المرفقة.

ثانياً - المواصفة القياسية للزبدة.

1- المجال

تحدد هذه المواصفة القياسية السورية الشروط و المتطلبات الواجب توفرها في الزبدة.

-الزبدة

هي المادة الدسمة المستخرجة مباشرة من الحليب و/ أو أحد منتجاته.

- الشروط العامة للمواد الأولية

1 يجب أن يكون الحليب و مشتقاته الذي تستخرج منه الزبدة مطابقاً للمواصفات السورية الخاصة بها.

2 يجب أن يكون ملح الطعام المستعمل في التمليح في حال استخدامه مطابقاً لما ورد في مواصفة ملح الطعام السورية رقم (74).

3 تنطبق على الماء المستعمل في غسيل الزبدة و معالجتها صفات ماء الشرب المبينة في المواصفة السورية رقم (45).

4 يسمح بوجود مزارع نقية من الجراثيم غير الضارة المنتجة للنكهة أو لحمض اللبن (اللاكتيك).

- الشروط الفيزيائية و الكيميائية

يجب أن تتوفر في الزبدة الشروط الآتية:

- 1 - يجب أن تستخرج الزبدة من الحليب و/أو أحد مشتقاته فقط.
- 2- يجب أن تكون الزبدة نظيفة خالية من الشوائب و المواد الغريبة و الجراثيم الممرضة و الحشرات والطحالب و الفطور.
- 3- ألا تقل نسبة الدسم عن 80%.
- ملاحظة: يقصد بالدسم هنا: دسم الحليب حصراً الذي لا يجوز استبداله أو إضافة أي نوع من الدسم النباتية أو الحيوانية الأخرى إليه.
- 4- ألا تتجاوز نسبة الرطوبة 16%.
- 5- ألا تتجاوز نسبة المواد الجافة اللادسمة عن 2%.
- 6- ألا تزيد نسبة الحموض الدسمة الحرة عن 2%(مقدرة كحمض الأوليك).
- 7- ألا يزيد رقم البيروكسيد عن 0,3 ميلي مكافئ أكسجين/كغ من الدسم.
- 8- لا يسمح بإضافة الملونات و المنكهات و المواد الحافظة إلى الزبدة عدا البيتا كاروتين.
- ملاحظة: بناء على طلب الجهة المستفيدة، يمكن إضافة 1,5% ملح للزبدة كحد أعلى موزعة في الكتلة بانتظام.
- 9- يجب أن تكون الثوابت المميزة لدسم الحليب كالاتي:
- أن يتراوح رقم راichert ميسل بين 22-33.
- أن يتراوح رقم بولنسكي بين 1,5-3,5.

-الخواص الحسية

يجب أن تكون الزبدة محتفظة بخواصها من حيث المظهر و الطعم و الرائحة على أن يتناسب عدد النقاط المقبولة عندما يتم تقييم المواصفات الحسية بالنقاط حسب ما هو مبين في الملحق (أ).

- الاشتراطات الصحية

يجب أن تتوفر الاشتراطات الصحية الآتية في المنتج النهائي:

- 1- يجب أن يتم تحضير المنتج وفقاً للشروط الواردة في المواصفة القياسية السورية رقم 743 "القواعد العامة لصحة الغذاء".

2- ألا تزيد الحدود الجرثومية في المنتج عن القيم المبينة في الجدول (1) مع مراعاة شروط المواصفة القياسية السورية رقم 2179 ومتطلباتها المتعلقة بالاشتراطات الخاصة بالأحياء الدقيقة الواجب تحققها في المنتجات الغذائية:

الجدول 1- الاشتراطات الصحية الخاصة بالزبدة المغلفة و المعبأة

الحدود/ مل أو غ				الأحياء الدقيقة
ع	ق	م	ص	
5	1	10 ³	10 ⁴	التعداد العام للجراثيم
5	1	10	20	الكوليفورم
5	صفر	(فحص ظاهري بالعين)		الفطور
5	صفر	خالٍ		الليستريا

- الملوثات

1- ألا يتجاوز الأثر المتبقي من الإشعاع والمبيدات والعقاقير البيطرية الحدود القصوى المسموح بها دولياً (دستور الغذاء Codex Alimentaruse) وذلك عند استحالة إزالتها كلياً من الناحية الفنية.

3- ألا تتجاوز نسبة الملوثات المعدنية في حال وجودها الآتي:

الزرنيخ (As)	0,1	مغ/كغ
الرصاص (Pb)	0,1	مغ/كغ
النحاس (Cu)	0,1	مغ/كغ
الحديد (Fe)	1,5	مغ/كغ

- التعبئة و التخزين

1- التعبئة

1-1 تتواجد الزبدة في الأسواق مغلفة و معبأة كما يأتي:

آ - مغلفات الاستهلاك المباشر:

■ مغلفة برقائيق من الألمنيوم المبطن بورق شمعي للمحافظة عليه من التلوث و فقدان الرطوبة، وقد تستعمل الأغلفة الأخرى الملائمة من الناحية الصحية.

■ قطع في عبوات ومغلفات مناسبة (مستطيلة أو مثلثة الشكل... و غيرها).

ب- بشكل كتل موضوعة في عبوات أو مغلفات للنقل مناسبة.

1-2 توضع مغلفات الاستهلاك المباشر في عبوات النقل.

1-3 يجب أن تكون عبوات النقل بحالة جيدة، نظيفة، جافة و خالية من الروائح الغريبة.

1-4 التسامح في الوزن الصافي للمغلف أو العبوة يحدد وفقاً لما هو مبين في الجدول رقم (2):

الجدول 2- التسامح في الوزن الصافي للعبوات

التسلسل	الوزن الصافي للمغلف أو العبوة بال غ	التسامح %
1	حتى 25	4
2	250 - 26	2
3	1000 - 251	1
4	فوق الـ 1000	0,4

2- التخزين و النقل

2-1 تحفظ الزبدة في أماكن مناسبة (نظيفة - مهواة- بعيدة عن الشمس) درجة حرارتها لا تتجاوز (4) °س للزبدة المبردة ولا تزيد عن (-18) °س للزبدة المجمدة.

2-2 لا يسمح بحفظ الزبدة مع منتجات أخرى من غير مصدر الحليب أو لها روائح خاصة.

2-3 بما أن انتاج الزبدة دوري يجب أن يكون تغليفها دورياً أيضاً.

2-4 يتم نقل الزبدة في ناقلات معزولة، مبردة نظيفة و جافة و لا يوجد فيها روائح غريبة بدرجة حرارة لا تزيد عن (4) °س.

2-6 لا تتجاوز مدة النقل الواحدة (48) ساعة.

ملاحظة: يسمح باستعمال وسائط نقل غير مبردة عند النقل لفترة لا تزيد عن ساعتين.

2-7 ترفق كل وجبة من الزبدة بشهادة جودة تحوي نتائج جميع التحاليل (الكيميائية و الحسية والجراثومية).

- الاعتيان

تؤخذ العينة وفقاً لما يأتي مع مراعاة شروط المواصفة القياسية 2716 ومتطلباتها الخاصة باعتيان الحليب و منتجاته:

- 1- تؤخذ العينات عشوائياً على ألا تقل العينة المرسلة إلى المخبر بأي حال عن (200) غ.
- 2- تؤخذ العينة في جميع الحالات مضاعفة.
- 3- توضع العينة في وعاء مصنوع من مادة غير نافذة و لا تتفاعل مع الدسم (زجاج - بلاستيك . . .) قابلاً للإغلاق بإحكام، نظيف، جاف، يغلق مباشرة و يوضع في مكان بارد لا تزيد درجة حرارته عن (+4)° س.
- 4- يوضع على كل وعاء عينة بطاقة يكتب عليها المعلومات الآتية:
 - اسم وعنوان المعمل المنتج.
 - مركز التصنيع واسم المنتج.
 - رقم الإرسالية (الدفعة).
 - تاريخ التغليف.
 - تاريخ أخذ العينة.
 - اسم و توقيع الشخص الذي قام بأخذ العينة.
 - الجهة المرسلة للعينة.
- 5- في حال تكوّن الوجبة من عبوات نقل (سفرية) تؤخذ العينة من (10) % من عدد العبوات (على ألا تقل عن (5) عبوات) بواسطة مسبر أخذ العينة النظيف و الجاف على ألا تقل عن (200) غ.
- 6- يجب أن ترسل أوعية العينات المعدة إلى المخابر خلال ثلاث ساعات من جمعها.
- 7- تؤخذ العينات الخاصة بالفحص الجرثومي الحيوي منفصلة عن العينات الأخرى و حسب شروط أخذ العينات الخاصة بهذا الفحص.

ثالثاً - المواصفة القياسية للسمن:

المصطلحات والتعريفات

لأغراض هذه المواصفة تطبق المصطلحات و التعريفات الواردة أدناه:

1- سمن الغنم (العربي)

هو المادة الغذائية الدسمة المستخرجة من حليب الغنم السليم و يتم الحصول عليها من الزبدة المنتجة من حليب الغنم بعد تجريدها من المواد الصلبة اللاذهنية والرطوبة.

2-السمن البقري

هو المادة الغذائية الدسمة المنتجة من تصنيع زبدة حليب البقر السليم أو قشده بعد تجريدها بواسطة الحرارة من الرطوبة والمواد الصلبة اللادهنية

3-الشروط العامة:

- يجب أن يكون الحليب المستخدم في إنتاجها السمن مطابقاً للمواصفة القياسية السورية (194).
- يجب أن يكون المنتج ذا لون متجانس أبيض مائل إلى الأصفر في سمن الغنم و كريمي مصفر في سمن البقر يتمتع برائحة و طعم مميزين له، و يشترط أن يخلو من الزنخ و من أي طعم أو رائحة غريبين.
- يجب أن يكون القوام سميحاً خالياً من أي تكتل أو قساوة.
- يجب أن يكون المنتج خالياً من الدهون أو الشحوم الحيوانية والنباتية أو الزيوت النباتية المهدرجة أو غير المهدرجة.
- يمنع إضافة الملونات ما عدا بيتاكاروتين الذي يسمح بإضافته إلى السمن البقري المستورد فقط لإعطاء اللون المناسب.
- لا يسمح بإضافة المواد المحلية إلى السمن.
- لا يجوز خلط الأنواع المختلفة من السمن بعضها ببعض.
- يسمح بإضافة مانعات الأكسدة التالية إلى السمن البقري أي من المركبات التالية: غالات البروبيل أو غالات الأوكثيل أو غالات الدودوسيل مع هيدروكسي الأنيسول البوتيلي أو هيدروكسي التولوين
- البوتيلي على ألا تتجاوز (200) مغ/كغ ولكن لا تحتوي على أكثر من (100) مغ/كغ من الغالات.
- يجب أن يحقق السمن الصفات التحليلية الآتية:

البيان	الحد	سمن البقر	سمن الغنم
نسبة الدسم	أدنى	%99.6	%99.6
الرطوبة	أعلى	%0.3	%0.3
معامل الانكسار في درجة (40)°س	تتراوح بين	1.4566-1.4527	1.4552-1.4527
نقطة الانصهار	تتراوح بين	3-27	3-28
رقم التصين	يتراوح بين	235-225	235-220
رقم اليود		40-30	38-26
رقم رايزرت ميسل (الحموض الطيارة المنحلة)	تتراوح بين	5-1.5	6-2
علامة بولنسكي (حموض طيارة غير منحلة)	أعلى	%0.3	%0.3
حموضة حرة مقدرة بحمض الزيت			

- يجب ألا يزيد رقم فوق أكسيد عن 5كميلي مكافئ أوكسجين فوق أكسيدي في كيلو غرام سمن.

- يجب ألا يزيد محتوى السمن من مادة د أي استيل على 1مغ/كغ

4- الملوثات المعدنية

يجب ألا تزيد نسبة الملوثات المعدنية أن وجدت على الحدود الآتية و ذلك وفقاً للمواصفة القياسية السورية (575)

حديد	0.2 غ/كغ
نحاس	0.05 مغ/كغ
رصاص	0.1 مغ/كغ
زرنيخ	0.1 مغ/كغ

رابعاً - المواصفة القياسية للحليب المركز :

1- المصطلحات و التعريفات: لأغراض هذه المواصفة تطبق المصطلحات و التعريفات التالية:

- الحليب المكثف المحلى

هو المنتج المتحصل عليه بالإزالة الجزئية للماء فقط من الحليب كامل الدسم أو الحليب منزوع الدسم أو الحليب منزوع الدسم جزئياً أو الحليب عالي الدسم بعد إضافة السكر إليه،ويمكن تصنيعه بأي طريقة أخرى بحيث يعطي منتجاً مطابقاً لهذه المواصفة.

ملاحظة: يمكن أن يتم تعديل محتوى الدسم و/أو البروتينات في الحليب بشكل يلائم التركيبة الواردة في البند 4 الخاص بالتركيب الأساسي من خلال إضافة و/أو سحب مكونات الحليب بطريقة لا تغير من نسبة بروتين المصل إلى الكازئين في الحليب الذي تم تعديله.

- الحليب المكثف غير المحلى

هو ناتج تركيز الحليب الخام (كامل الدسم أو منزوع الدسم أو منزوع الدسم جزئياً أو عالي الدسم) بالإزالة الجزئية للماء من غير إضافة السكر إليه، .

2- التركيب الأساسي وعوامل الجودة

أ- المواد الخام التي يمكن أن يصنع منها الحليب المكثف

-الحليب ومسحوق الحليب.

-القشدة ومسحوق القشدة.

-منتجات دسم الحليب.

يسمح بمنتجات الألبان التالية لأغراض تعديل البروتينات:

- **مركز الحليب:** هو منتج متحصل عليه بتركيز بروتينات الحليب في الحليب كامل الدسم أو الحليب منزوع الدسم بواسطة أجهزة الترشيح فوق العالي.

- **راشح الحليب:** هو المنتج الذي يتم الحصول عليه من خلال إزالة بروتينات الحليب ودسم الحليب من الحليب كامل الدسم أو الحليب منزوع الدسم عن طريق الترشيح فوق العالي.

-**اللاكتوز:** (لأغراض التبلور أيضاً) أنظر المواصفة ذات الصلة.

ب- المكونات المسموح بها:

مياه الشرب- السكر- كلوريد الصوديوم، حيث السكر في هذا المنتج عادة هو السكروز، ولكن يمكن استخدام خليط من السكروز مع أنواع أخرى من السكر وفق ممارسات التصنيع الجيدة.

ت- الشروط العامة

1. يجب أن يكون جميع المكونات الداخلة في التصنيع مطابقة للمواصفات

القياسية الخاصة بها.

2. أن يكون المنتج ذا لون وطعم طبيعيين، متجانساً خالياً من التكتلات الدهنية

أو أية ظاهرة تبلور.

3. أن يكون خالياً من المحليات الصناعية.
4. ألا يحتوي على أية مواد حافظة (خلاف السكر للحليب المكثف المحلى) أو أية مواد قلوية معدلة للحموضة أو أية مواد أخرى لم يرد ذكرها في هذه المواصفة.
5. أن يكون خالياً من الزنخ ومظاهر الفساد.
6. أن يكون خالياً من الشوائب والمواد الغريبة.

ث- الاشتراطات الكيميائية

1- الحليب المكثف المحلى كامل الدسم

- الحد الأدنى لدسم الحليب 8% ك/ك
- الحد الأدنى للمواد الصلبة⁽¹⁾ 28% ك/ك
- الحد الأدنى للبروتينات في المواد الصلبة اللادسمة⁽¹⁾ 34% ك/ك

2- الحليب المكثف المحلى منزوع الدسم

- الحد الأدنى للدسم 1% ك/ك
- الحد الأدنى للمواد الصلبة⁽¹⁾ 24% ك/ك
- الحد الأدنى للبروتينات في المواد الصلبة اللادسمة⁽¹⁾ 34% ك/ك

3- الحليب المكثف المحلى منزوع الدسم جزئياً

- دسم الحليب أعلى من 1% ك/ك وأقل من 8%
- الحد الأدنى للمواد الصلبة اللادسمة⁽¹⁾ 20% ك/ك
- الحد الأدنى للمواد الصلبة⁽¹⁾ 24% ك/ك
- الحد الأدنى للبروتينات في المواد الصلبة اللادسمة⁽¹⁾ 34% ك/ك

4- الحليب المكثف المحلى الغني بالدسم

- الحد الأدنى للدسم 16% ك/ك
- الحد الأدنى من المواد الصلبة اللادسمة⁽¹⁾ 14% ك/ك
- الحد الأدنى للبروتينات في المواد الصلبة اللادسمة⁽¹⁾ 34% ك/ك

⁽¹⁾ يتضمن محتوى المواد الصلبة الكلية في الحليب و المواد الصلبة اللادسمة ماء تبلور اللاكتوز (ماء مرتبط)

5- الحليب المكثف غير المحلى كامل الدسم

- الحد الأدنى للدسم 7,5 % ك/ك
- الحد الأدنى من المواد الصلبة 25 % ك/ك
- الحد الأدنى للبروتين في المواد الصلبة اللادسمة⁽¹⁾ 34 % ك/ك

6- الحليب المكثف غير المحلى منزوع الدسم

- الحد الأعلى للدسم 1 % ك/ك
- الحد الأدنى من المواد الصلبة 20 % ك/ك
- الحد الأدنى للبروتين في المواد الصلبة اللادسمة⁽¹⁾ 34 % ك/ك

7- الحليب المكثف غير المحلى منزوع الدسم جزئياً

- دسم الحليب أعلى من 1 % ك/ك وأقل من 7,5 %
- الحد الأدنى للمواد الصلبة 20 % ك/ك
- الحد الأدنى للبروتينات في المواد الصلبة اللادسمة⁽¹⁾ 34 % ك/ك

8- الحليب المكثف غير المحلى الغني بالدسم

- الحد الأدنى للدسم 15 % ك/ك
- الحد الأدنى من المواد الصلبة اللادسمة⁽¹⁾ 11,5 % ك/ك
- الحد الأدنى للبروتينات في المواد الصلبة اللادسمة⁽¹⁾ 34 % ك/ك

تحدد ممارسات التصنيع الجيدة كمية السكر لكل أنواع الحليب المكثف المحلى بالحد الأدنى الذي يضمن جودة حفظ وقيمة قصوى يمكن أن يتبلور السكر عند تجاوزها.

ج- المضافات

تستخدم المضافات الغذائية المبينة في الجدول (1) ضمن النسب المحددة:

الجدول 1-الحدود القصوى من المضافات الغذائية

رقم INS	المادة المضافة	الحد الأقصى
7-1 مواد مساعدة للتماسك		
58	كلوريد البوتاسيوم	2غ/كغ مفردة أو 3غ/كغ مجتمعة (محسوبة كموا لإمائية)
59	كلوريد الكالسيوم	
7-2 المثبتات		
331	سترات الصوديوم	2غ/كغ مفردة أو 3غ/كغ مجتمعة (محسوبة كموا لا مائية)
332	سترات البوتاسيوم	
333	سترات الكالسيوم	
7-3 منظمات الحموضة		
500	كربونات الصوديوم	2غ/كغ مفردة أو 3غ/كغ مجتمعة (محسوبة كموا لا مائية)
501	كربونات البوتاسيوم	
170	كربونات الكالسيوم	
339	فوسفات الصوديوم	

تابع جدول(1)

رقم INS	المادة المضافة	الحد الأقصى
7-3 عوامل الاستحلاب		
340	فوسفات البوتاسيوم	2 غ/كغ مفردة أو 3 غ/كغ مجتمعة (محسوبة كموا لإمائية)
341	فوسفات الكالسيوم	
+450	ثنائي الفوسفات	
451	ثلاثي الفوسفات	
452	عديد الفوسفات	

رقم INS	المادة المضافة	الحد الأقصى
	4-7 مثخنات القوام	
407	كارجينان	150مغ/كغ
	5-7 عوامل الاستحلاب	
322	الليستين	حسب الخبرة التصنيعية الجيدة
6-7	يسمح بإضافة فيتامين C كمضاد أكسدة بنسبة لا تتجاوز 0,03% من وزن الحليب المكثف كما يسمح بإضافة فيتامين (A,D) على أن يذكر ذلك في بطاقة البيان.	

ح- الاشتراطات الصحية

1. يجب أن يتطابق المنتج مع المواصفة القياسية السورية رقم 743 الخاصة بالقواعد العامة لصحة الغذاء.

2. يجب أن يطابق المنتج الاشتراطات الجرثومية الآتية:

الاشتراطات الجرثومية

الحدود/ مل أو غ				الأحياء الدقيقة
ع	ق	م	ص	
5	2	10 ⁴	10 ⁵	التعداد العام للجراثيم
5	صفر	خالي	-	الإشريكية القولونية E.coli
5	2	صفر	10	المكورات العنقودية الذهبية موجبة التختثر

3. أن تكون الحدود الإشعاعية وفق المعايير التي تصدرها الجهات ذات العلاقة.

خ- الملوثات المعدنية

يجب ألا تزيد نسبة الملوثات المعدنية عما هو وارد في المواصفة القياسية السورية 575 الخاصة بالملوثات.

د- أخذ العينات

تؤخذ العينات طبقاً للمواصفة القياسية السورية رقم 2716 الخاصة بالحليب ومنتجاته-دليل الاعتيان.

ذ- طرائق الفحص والاختبار

1. يتم تعيين الرامد الكلي حسب المواصفة القياسية السورية ISO 1737:1981.
 2. يتم تعيين محتوى الحليب من المواد الصلبة وفقاً لمجلد دستور الغذاء (CODEX Vol.13).
 3. يتم تعيين المحتوى من السكرز بطريقة الاستقطاب حسب المواصفة القياسية الدولية ISO 2911:1976.
- ملاحظة: يمكن الاطلاع على جميع التحاليل المطلوبة في دستور الغذاء ضمن المجلد رقم (CODEX Vol.13).

ر- التعبئة

يعبأ الحليب المكثف في أوعية مناسبة نظيفة محكمة الإغلاق سهلة التداول، ويجب ألا يظهر على العبوة أي انتفاخ خارجي، ولا تؤثر على خواص المنتج وصحة المستهلك.

ز- النقل و التخزين

يجب أن ينقل ويخزن المنتج بطريقة مناسبة تحميه من التلف والتلوث عند درجة حرارة لا تزيد عن 25°س.

س- بطاقة البيان

يجب أن يذكر في بطاقة البيان إضافة إلى ما هو وارد في المواصفة القياسية السورية رقم / 70 / الخاصة بطاقة بيان المواد الغذائية المعبأة والمعلبة الآتي:

1. اسم المنتج -حليب مكثف محلى (كامل الدسم، منزوع الدسم جزئياً، منزوع الدسم، عالي الدسم) أو حليب مكثف غير محلى (كامل الدسم، منزوع الدسم جزئياً، منزوع الدسم، عالي الدسم).
2. نسبة الدسم ومصدر الحليب (غنم، بقر، ..)
3. اسم المنتج وعنوانه وعلامته التجارية أن وجدت.
4. بلد المنشأ واسم المستورد.
5. الوزن الصافي بالوحدات الدولية.

6. قائمة بالمكونات مرتبة تنازلياً حسب نسبها مع تحديد نوع السكر المستخدم.
7. رقم الدفعة.
8. مدة الصلاحية (تاريخ الإنتاج والانتها).
9. عبارة منتج وفق المواصفة القياسية السورية رقم 405 في حال الإنتاج المحلي.
10. في حال تصنيع المنتج من حليب معاد ذوبانه أو معاد تركيبه يجب أن يكتب بخط واضح بنفس حجم اسم المنتج "مصنّع من حليب معاد ذوبانه أو معاد تركيبه" طبقاً لنوع الحليب المستخدم.

خامساً - المواصفة القياسية للحليب المجفف رقم 2019/387

المجال

تحدد هذه المواصفة القياسية الشروط العامة والشروط الصحية والتركيب الأساسي لأنواع الحليب المجفف المعد للاستهلاك البشري على شكل مسحوق وتتضمن التعبئة وبطاقة البيان و الاعتيان، وطرائق الاختبار المعتمدة ولا تطبق هذه المواصفة على الحليب المجفف للرضع.

المصطلحات والتعريفات

لأغراض هذه المواصفة تطبق المصطلحات والتعريفات التالية:

1- الحليب المجفف

هو الناتج الذي يمكن الحصول عليه بالإزالة الجزئية للماء من الحليب، وذلك بإضافة و/ أو نزع مكونات الحليب بطريقة تضمن عدم تغيير نسبة بروتين المصل إلى الكازئين. يشتمل الحليب المجفف على الأنواع التالية:

-الحليب المجفف كامل الدسم.

-الحليب المجفف منزوع الدسم جزئياً.

-الحليب المجفف خالي الدسم.

2- معامل الانحلال (قرينة اللاحلولة)

هي كمية المواد غير المنحلة الموجودة في الحليب المجفف مقدرة بـ (مل) عند إعادة تشكيله في الماء.

3- مركز بروتين الحليب

هو المنتج الناتج عن تركيز الحليب أو الحليب منزوع الدسم جزئياً أو الحليب منزوع الدسم بطريقة فوق الفلتر.

4- حليب منزوع الدسم والبروتين

هو الناتج عن إزالة بروتينات ودسم الحليب من الحليب أو الحليب منزوع الدسم جزئياً أو الحليب المجفف منزوع الدسم بطريقة فوق الفلتر . ultra filtration

5- الشروط العامة

يجب أن يتوافر في الحليب المجفف الآتي:

- أن يكون الحليب المجفف مصنعاً من الحليب الخام المطابق لشروط المواصفة السورية الخاصة بالحليب الخام رقم 194.
- أن يكون الحليب المجفف طبيعياً في خواصه من حيث:

اللون:

أبيض كريمي أو مائل للصفرة متجانس للحليب كامل الدسم ومنزوع الدسم جزئياً وأبيض للحليب خالي الدسم. وألا تزيد الأجزاء المحروقة أن وجدت على 15 مغ مقيسة على بطاقة أقراص الأجزاء المحروقة (B).

الطعم والرائحة:

يجب أن يكون طعم الحليب مائلاً إلى الحلو وخالياً من أي طعم غريب أو شائط وكذلك من النكهات الغريبة، وذات رائحة مقبولة.

التجانس:

يجب أن يكون الحليب المجفف متجانساً في التركيب والشكل وخالياً من التكتل ومن أية مواد بلورية أو شوائب.

- أن يكون خالياً من جميع المواد الغريبة.
- أن يخلو من المواد المائلة كالنشاء والطحين وغيرها.
- أن يكون دسم الحليب المجفف ناتج من دسم الحليب فقط.
- يجب أن يكون سهل الانحلال أو فوري.
- يجب ألا تزيد حدود المضادات الحيوية وبقايا المبيدات والمواد المطهرة عما تتضمن عليه المواصفات السورية الخاصة بذلك.

- ألا تزيد بقايا التلوث الإشعاعي على الحدود التي تقرها الجهات المختصة في القطر .
- يسمح بإضافة الفيتامينات التي يجب ذكر نوعها ونسبتها وكميتها بالوحدات الدولية على بطاقة العبوة في حال إضافتها .
- يسمح بإضافة ما ورد من مواد سبق ذكرها واللاكتوز من أجل تعديل محتوى البروتين .
- يجب أن يكون الحليب مصنعاً منذ أقل من ثلاثة أشهر من تاريخ الشحن على ألا تقل مدة صلاحيته على 50 % من مدة الصلاحية الكاملة لمستحضر الحليب وذلك بتاريخ وصوله إلى أحد مرافئ القطر .
- يجب أن يكون تركيب الحليب المجفف مطابقاً لما سيرد في البند اللاحق .

6- التركيب الكيميائي:

يجب أن تتطابق مكونات الحليب المجفف مع ما هو وارد فيما يلي:

الحليب المجفف خالٍ الدسم	الحليب المجفف منزوع الدسم جزئياً	الحليب المجفف كامل الدسم	المكونات
2.1	أكثر من 2.1 إلى أقل من 11	لا يقل عن 11	دسم الحليب (%)
1	1	1	* الرطوبة (%) حداً أقصى
0.28	0.28	0.28	الحموضة القابلة للمعايرة (مقدرة كحمض اللبن) (%) حداً أقصى
% 76	% 76	% 76	نسبة البروتين على أساس المادة الجافة اللادسمة حداً أدنى

* **ملاحظة:** لا يشمل محتوى الرطوبة، الرطوبة الناجمة عن تبلور اللاكتوز، ويشمل محتوى جوامد الحليب اللادسمة المياه الناتجة عن تبلور اللاكتوز .

* يجب ألا تقل نسبة الكازينين عن 68 % من نسبة البروتين الكلي المحسوب على أساس المادة الجافة

سادساً المواصفة القياسية للمثلجات اللبنية

أ- الأصناف:

1- المثلجات الحليبية:

هي النواتج الغذائية المجمدة بالتبريد أثناء الخفق الآلي للحليب أو الحليب ومشتقاته مع السكر وإضافة المواد المسموح باستخدامها في صناعة مثل هذه المنتجات المذكورة في البند (6) أو من غير إضافتها.

2- المثلجات غير الحليبية:

هي النواتج الغذائية المحضرة بالتجميد لمزيج مكون من أشربة أنواع الثمار الناضجة أو عصير الفاكهة الطبيعية أو المصنعة أو من مسحوق الكاكاو مع السكر وإضافة المواد المسموح باستخدامها في صناعة مثل هذه المنتجات المذكورة سابقاً أو من غير إضافتها.

3- المثلجات الخليطة:

هي النواتج الغذائية المحضرة بالتجميد والمصنعة أساساً من شراب الفواكه أو الفواكه أو مسحوق الكاكاو و /أو مع الحليب أو أحد مشتقاته مع السكر وإضافة المواد المسموح باستخدامها في صناعة مثل هذه المنتجات

ب- الشروط الصحية:

- يجب أن تخضع المواد الأولية الداخلة في صناعة المثلجات إلى عملية البسترة والتي تتم وفق أحد المراحل التالية:
- رفع درجة حرارة المزيج إلى ما لا يقل عن 5(66) س ولمدة لا تقل عن (30) دقيقة.
- رفع درجة حرارة المزيج إلى ما لا يقل عن 5(71) س ولمدة لا تقل عن (10) دقائق.
- رفع درجة حرارة المزيج إلى ما لا يقل عن 5(76) س ولمدة لا تقل عن (15) ثانية.
- يجب أن يكون الماء المستخدم في تحضير المثلجات مطابقاً لشروط المواصفة القياسية السورية رقم 45/ الخاصة ب(مياه الشرب)
- يجب أن تكون جميع الإضافات الغذائية من الأنواع المسموح باستخدامها في الصناعات الغذائية.
- يجب أن تكون المواد الأولية الداخلة في التصنيع مطابقة للمواصفات القياسية الخاصة بها.
- يجب أن يذوب ببطء في الفم.

- يجب أن يكون المنتج ناعماً خالياً من التكتلات عدا تلك التي يضاف إليها المكسرات.
- يجب أن يكون المنتج خالياً من البلورات الثلجية عدا المتلّجات غير الحليبية فيسمح بوجود مثل هذه البلورات.
- يجب أن تحافظ المتلّجات غير الحليبية المحضرة بإضافة المنكهات الطبيعية على طعم الفاكهة الأساسية المصرح بها على بطاقة البيان.
- يجب عند تحضير المتلّجات غير الحليبية من عصير أو أشربة الفواكه الطبيعية أو مكثفاتها أو من أشربة الفواكه الصناعية أن يصرح بذلك على بطاقة البيان.
- يمكن أن يدخل اسم الفاكهة المحضر منها في تسمية المتلّج على أن يكون تركيزها كافياً لتمييز المنتج.
- يجب أن يكون المنتج خالياً من الشوائب والمواد الغريبة.
- يجب أن يكون خالياً من المواد المائلة مثل (النشا ، الدقيق الخ ...) في حال وجود النشا فيجب أن لا تزيد نسبته عن الحدود المقررة.
- يجب أن يكون المنتج خالياً من المحليات الصناعية.
- يجب ألا تزيد نسبة الحموضة في المنتج النهائي على (0.25) حداً أقصى مقدرة بحمض اللبن.
- يجب ألا تزيد نسبة السكر على (18)% وزناً في المتلّجات الحليبية أو الخليطة

ت- يجب أن تحقق المتلّجات الشروط التالية:

المتطلبات الواجب توافرها في المتلّجات المصنعة والمعبأة آلياً

نوع المتلّج		متلّجات حليبية		متلّجات غير حليبية		المتطلبات
قشدية	غير قشدية	قشدية	غير قشدية	حليبية	غير قشدية	قشدية
475	475	475	475	475	475	475
6	2.2	1	8	3	28	32
30 %	24 %	15	32	28	32	30 %
اختبار الفسفاتييز						سلبي

ملاحظة: يتم تقدير الخصائص السابقة بعد فصل المكسرات منها في حالة المنتج الذي يحتوي على المكسرات.

المكونات المسموح بها:

- 1- الحليب ومنتجاته
 - 2- الدهون الصالحة للاستهلاك البشري إضافة إلى دسم الحليب
 - 3- المحليات الطبيعية (السكريات -الدبس - العسل)
 - 4- البيض ومنتجاته
 - 5- الفواكه ومنتجاتها
 - 6- مواد أخرى مثل : البن ، الزنجبيل ، الكاكاو ، المكسرات ، ملح الطعام
- ث- الاشتراطات الخاصة بالأحياء الدقيقة الواجب تحققها في المثلّجات المصنّعة والمعبأة آلياً
- 1-يجب ألا يزيد التعداد العام للجراثيم الهوائية غير الممرضة وغير المتبوعة (المبذرة) على (100000/غ)
 - 2-يجب ألا يزيد تعداد القولونيات على (100)خلية في الغرام
 - 3-يجب أن تكون المثلّجات خالية من الأحياء الدقيقة الهوائية واللاهوائية الممرضة أو المنتجة للذيفانات أو القادرة على التكاثر في الحليب والتي تقضي عليها عملية البسترة.
 - 4-يجب أن يكون المنتج خالياً من الذيفانات (السموم) الجرثومية والفطرية (الأفلاتوكسين)
 - 5-يجب أن تكون المثلّجات خالية من الصادات الحيوية ومن المطهرات.
 - 6-يجب أن تكون المكسرات المستخدمة محافظة على طعمها الطبيعي ونكهتها المميزة وخالية من الإصابات الفطرية والحشرية والبكتريا الضارة
 - 7-يجب أن تكون جميع الأدوات المستخدمة في هذه الصناعة نظيفة
 - 8-يجب أن يصنع المنتج ويعبأ ويوزع ضمن شروط صحية صحيحة مع تجنب حدوث أي تلوث في جميع المراحل.
 - 9-يجب أن يتم إنتاجها وتصنيع وتداول المثلّجات وفق شروط المواصفة القياسية السورية رقم /743/ الخاصة بـ (القواعد العامة لصحة الغذاء)

ج - التغليف والتخزين والتوزيع

- 1- يعبأ المنتج ضمن أوعية مختلفة الأحجام والأشكال مصنوعة من مواد صحية ونظيفة ولا تؤثر على المنتج باستخدامها في تعبئة وتغليف المواد الغذائية.

- 2- في حال استخدام الكرتون في تغليف المنتج يجب طليه من الداخل بطبقة شمعية.
- 3- في حال استخدام عبوات لدائنية (بلاستيكية) يجب أن تكون من النوع الصالح لتغليف المواد الغذائية ، لا تستعمل إلا لمرة واحدة ولا تعاد إلى المصنع.
- 4- عند تغليف المثلّجات بالورق الخاص يجب طباعة هذا الورق بمواد غير ضارة صحياً ومن الجانب الخارجي الذي لا يلامس المثّلج.
- 5- يجب تخزين المنتج في مخازنه (برادات) مخصصة لتخزين المثلّجات فقط، ومستوفية للشروط الصحية والتقنية الصحيحة ، ولا تزيد درجة حرارتها على (-18) 5 س.
- 6- يوزع المنتج في سيارات مبردة درجة حرارتها لا تزيد على (-18) 5 س.

المراجع

- 1- أبو غرة . صياح ، هـدال . أحمد . (1997) ، تكنولوجيا الألبان (مشتقات الحليب الدهنية) ، منشورات جامعة دمشق، مديرية الكتب الجامعية.
- 2- حداد . غانم ، دمر . أنطون (1988)، الاختبارات الكيميائية والميكروبية للحليب ومنتجاته . منشورات جامعة دمشق .
- 3- سلق. سمير، طيفور . أطون ، أبو يونس . عهد (2009) تكنولوجيا الألبان منتجات التخمر - الاختبارات الكيميائية والميكروبيولوجية - جامعة دمشق.
- 4- منصور. أحمد(1977) أساسيات الحليب ومنتجاته - القسم العملي - جامعة دمشق.
- 5- الميدع، إلياس (2008). الألبان - القسم العملي - جامعة البعث.
- 6- هـدال .أحمد، الميدع . إلياس (2012) تصنيع الألبان (الجزء النظري والعملي) ، منشورات جامعة دمشق.
- 7- المواصفة القياسية السورية الخاصة بالحليب المكثف 2012/405 ، وزارة الصناعة ، هيئة المواصفات و المقاييس العربية السورية.
- 8- المواصفة القياسية السورية الخاصة بالحليب المجفف 2019/387 . وزارة الصناعة ، هيئة المواصفات و المقاييس العربية السورية.
- 9- المواصفة القياسية السورية الخاصة بالزبدة 2012/196 . وزارة الصناعة ، هيئة المواصفات و المقاييس العربية السورية.
- 10- المواصفة القياسية السورية الخاصة بالسمن الحيواني 2016 /370 . وزارة الصناعة ، هيئة المواصفات و المقاييس العربية السورية.
- 11- المواصفة القياسية السورية الخاصة بالقشدة 2016/1301، وزارة الصناعة ، هيئة المواصفات و المقاييس العربية السورية.
- 12- المواصفة القياسية السورية الخاصة بالمنتجات للبنية 1999 /624 . وزارة الصناعة ، هيئة المواصفات و المقاييس العربية السورية.
- 13- المواصفة القياسية السورية الخاصة بالدقائق المحروقة في الحليب المجفف 2016/613 . وزارة الصناعة ، هيئة المواصفات و المقاييس العربية السورية .

- 14- المواصفة القياسية السورية الخاصة باللاكتوز في الحليب المجفف. وزارة الصناعة ، هيئة المواصفات و المقاييس العربية السورية.
- 15- المواصفة القياسية السورية الخاصة بالمركبات القطبية 2003/2839 . وزارة الصناعة . وزارة الصناعة ، هيئة المواصفات و المقاييس العربية السورية.
- 16- المواصفة القياسية السورية الخاصة بالدم النباتية والحيوانية تعيين رقم التصبن 1989/707. وزارة الصناعة ، هيئة المواصفات و المقاييس العربية السورية.
- 17- المواصفة القياسية السورية الخاصة بالدم النباتية والحيوانية تعيين رقم الحموضة والحموضة 1898/708. وزارة الصناعة ، هيئة المواصفات و المقاييس العربية السورية.
- 18- المواصفة القياسية السورية الخاصة بالدم النباتية والحيوانية تعيين رقم البيروكسيد 2016/762. وزارة الصناعة ، هيئة المواصفات و المقاييس العربية السورية.
- 19- المواصفة القياسية السورية الخاصة بالدم النباتية والحيوانية تعيين الرقم اليودي 2005/761 وزارة الصناعة ، هيئة المواصفات و المقاييس العربية السورية.

اللجنة العلمية :

د. محمد محمد

د. سليم سلق

د. صياح أبو غرة

المدقق اللغوي

د. سامر زيوت

حقوق الطبع والترجمة والنشر محفوظة لمديرية الكتب والمطبوعات