(ثانياً) القشدة

يمكن تعريف القشدة بأنها ذلك الجزء من اللبن الذى يرتفع على سطحه عندما يترك أو يرقد فى وعاء لمدة من الزمن ، أو بأنها ذلك الجزء الدهنى الذى يمكن استخلاصه من اللبن بقوة الطرد المركزى.

وتفضل طريقة الطرد المركزى للحصول على القشدة كما سيأتى ذكره

استخلاص القشدة بالترقيد

عند ما يترك اللبن ساكنا فإن قوة الجاذبية الأرضية تجذب نحوها (أى نحو الأرض) أجزاءه الثقيلة (أى اللبن دون الدهن) فتصعد كريات الدهن وهى الأخف إلى السطح حاملة معها بعض مكونات عناصر اللبن الأخرى مكونة طبقة من القشدة على السطح .

وهناك عدة أنواع من الأوانى يرقد فيها اللبن للحصول على القشدة نذكر بعضا منها فيما يلى :

الشوالى والمتارد — عبارة عن أوعية فخارية يترك فيها اللبن حتى تصعد القشدة على سطحه من يوم إلى ثلاثة تكشط بعدها . ولما كانت الشوالى أو المتارد مسامية التركيب فإنه يصعب تنظيفها وتعقيمها لاحتمال تغلغل البكتريا فى هذه المسام وتوالدها ، مما يصبح اللبن معها عرضة للفساد بتأثيرها .

الأوانى قليلة القطر — عبارة عن أوان معدنية تسع من ٢٠ — ٣٥ رطلا من اللبن (يبلغ قطرها العلوى حوالى ١٦,٥ بوصة وعمقها ٧ بوصات) — شكل (٢٦) ويرى به آنيتين منها — يترك فيها اللبن بعد حلبه مباشرة فى مكان بارد (حوالى حرارة ٥٠°ف) مدة ١٢ — ٣٦ ساعة ، ترتفع فى نهايتها القشدة على السطح . وتكشط القشدة بوساطة مغارف خاصة أو باستعمال والمقصوصة .

مقشط جرسى — يتكون مقشط جرسى من وعاء مستطيل ذى جدارين — يمر بينهما الماء — يسع حوالى ٢٠ — ٣٠ رطلا من اللبن ، ويوضع به اللبن بعد حلبه مباشرة حيث تقرب حرارة اللبن حينئذ من درجة حرارة الماشية أى ١٠٢°ف ثم يمرر به ماء بارد على درجة حوالى ٥٠°ف بين جدارى الوعاء فتهبط درجة حرارة اللبن سريعا وتسرع تبعا لذلك كريات الدهن فى صعودها على السطح . وفى نهاية ١٢ — ٢٤ ساعة يسمح للبن بعد صعود قشدته على السطح بالخروج من صنبور فى أسفل المقشط فى وعاء خاص ، ثم تستقبل القشدة بعد ذلك فى وعاء آخر من نفس الصنبور .

الأوانى الغائرة أو العميقة — ومنها مايعرف باسم علب كولى ، والعلبة عبارة عن اسطوانة معدنية تسع حوالى ٥٠ رطلا ، ويبلغ قطرها حوالى ٢٠ سم وارتفاعها حوالى ٥٠ سم ، يصفى اليها اللبن بعد حلبه وتغطى ، ثم تغمر فى ماء درجة حرارته حوالى ٤٠°ف (باضافة الثلج اليه مثلا) ويحفظ على هذه الدرجة نحو ١٢ ساعة تصعد فى أثنائها جميع القشدة التى يمكن أن تصعد إلى السطح مع هذه الأوانى . وشرط النجاح هو المحافظة على درجة ٤٠°ف . وفى نهاية المدة يسحب اللبن بعد صعود قشدته على السطح من صنبور فى أسفل الاسطوانة ، وتترك القشدة بالوعاء أو تستقبل فى وعاء آخر عن طريق نفس الصنبور

وتفوق هذه الطريقة جميع طرق الترقيد الاخرى من حيث السرعة و من حيث ان ما يفقد من الدهن مع لبن الفرز ، فإنه يكون أقل مما فى الطرق الاخرى ، ويقدر المفقود بنحو ٢ ٪

التخفيف بالماء — يرقد اللبن بعد تخفيفه بالماء بمقدار مساو منه أو ربع مقدار اللبن من الماء ، ويترك فى مكان بارد مدة ١٢ ساعة تصعد القشدة فى نهايتها على السطح . وعيب هذه الطريقة ان اللبن المنزوعة منه قشدته يصبح قليل القيمة نظرا لاحتوائه على نسبة كبيرة من الماء ، وميزتها صعود القشدة على السطح فى وقت قصير نسبيا .

استخلاص القشدة بقوة الطرد المركزى

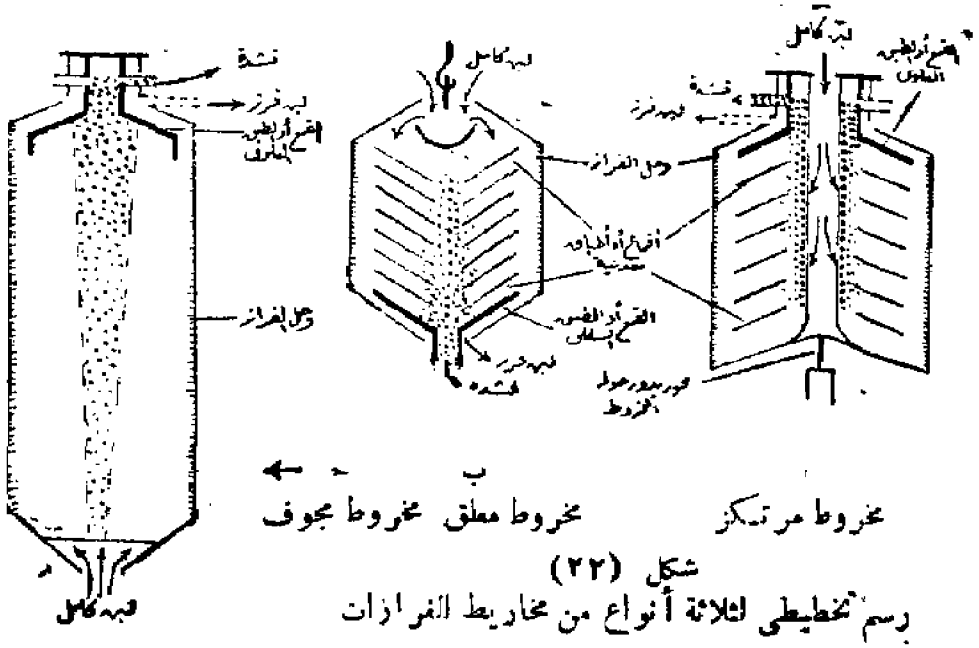
إذا وضعت بعض اللبن فى زجاجة وأحكمت غلقها ، ثم ربطتها من عنقها بخيط ثم أدرتها فوق رأسك من الخيط وقتا كافيا ، فإنك لا تلبث أن تجد أن القشدة قد تجمعت عند عنق الزجاجة بينما يكون اللبن الفرز (أى الذى فرزت قشدته منه) فى الجزء البعيد من عنقها . وتعليل ذلك انه عند دوران الزجاجة وهى أفقية الوضع تتولد قوة خاصة تعرف باسم قوة الطرد المركزى تطرد الاجسام الثقيلة بعيدا عن مركز الدوران (وهو اليد الممسكة بالخيط فى هذه الحالة) كما تطرد الاجسام الخفيفة أيضا ولكن بقوة أقل من طرد الاجسام الثقيلة . ولما كانت القشدة أخف من باقى أجزاء اللبن فإنها تطرد بقوة أقل من باقى أجزاء اللبن (أى اللبن الفرز) وتظل قريبة من مركز الدوران أى عند عنق الزجاجة ، ويطرد اللبن الفرز بعيدا عن مركز الدوران أى نحو قاع الزجاجة (حيث يكون وضعها أفقيا عند الدوران) .

الفرازات

استخدم مبدأ قوة الطرد المركزى الآنف الاشارة إليه فى الآلات المعروفة بالفرازات لاستخلاص أو فرز القشدة من اللبن .

وأهم أجزاء الفراز هو ما يعرف باسم المخروط أو القلب ، وفيه تجرى عملية استخلاص القشدة من اللبن . وشكل (٢١) ا عبارة عن قطاع تخطيطى يبين تركيب المخروط وكيفية استخلاص القشدة من اللبن .

فعندما يدور المخروط حول المحور الموضح على الرسم (ويدار إما باليد وإما ميكانيكيا كما سيأتى ذكره بعد قليل) فإن اللبن الذى يدخل إليه كما هو موضح بالاسهم يتعرض لقوة الطرد المركزى ، وقد جعل للمخروط أقماع أو أطباق تدور هى الأخرى مع باقى المخروط فتجعل اللبن فى طبقات رقيقة مما يجعل لقوة الطرد المركزى



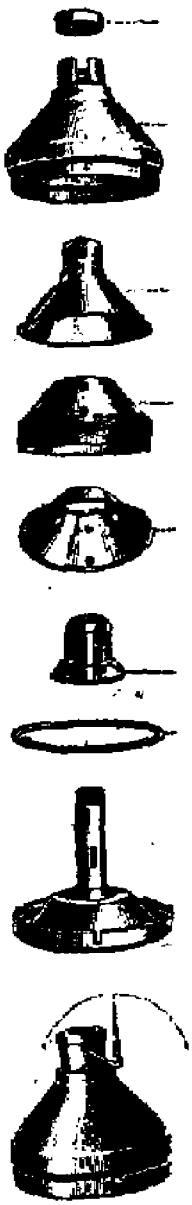
شكل (٢٢)
رسم تخطيطى لثلاثة أنواع من مخاريط الفرازات

تأثيرا أكبر عليه فيندفع اللبن الفرز إلى أطراف المخروط ،أما القشدة وهى الأخف فتبقى فى الوسط . وقد جعل للمخروط قمع أو طبق علوى خاص وظيفته فصل القشدة من اللبن الفرز عند خروجهما فعند توالى دخول اللبن إلى المخروط فان كلا من اللبن الفرز والقشدة تدفع إلى الخروج من فتحتى خروج اللبن الفرز والقشدة كما هو موضح على الرسم . كذا تدفع بعض الاوساخ التى باللبن إلى جوانب المخروط الداخلية مكونة عليها ما يعرف باسم وحل الفراز .

وشكل (٢٣) يوضح أجزاء المخروط وهى مفككة .

صامولة القشدة — أعدت فتحة خروج القشدة بصامولة مثقوبة فى منتصفها إذا أديرت الى الداخل فانها تقرب من مركز المخروط وبذلك يحصل على قشدة أكثف قواما (ولكنها أقل مقدارا) محتوية على نسبة أكبر من الدهن ، وإذا أديرت إلى الخارج فإنها تبعد عن مركز المخروط وبذلك يحصل على قشدة أخف قواما (ولكنها أكثر مقدارا) محتوية على نسبة أقل من الدهن (شكل ٢٣

ادارة الفراز — تختلف سرعة دوران مخروط الفراز من ٦٠٠٠ — ٧٠٠٠ دورة فى الدقيقة ، وفى بعض أنواع الفرازات تصل السرعة إلى ١٣٠٠٠ دورة فى الدقيقة . ويتوصل إلى هذه السرعة عن طريق مجموعة من التروس تدار إما باليد وإما ميكانيكيا . ففى (شكل ٢٤) تدير اليد المحركة (١) الترس الكبير (٢) وهذا يُدير بدوره ترسا أصغر منه (٣) . وقد جعل قطر الترس (٢) بحيث إذا دار دورة واحدة دار الترس (٣) عشر دورات عادة . ويدير الترس (٣) الترس (٤) بنفس عدد الدورات التى يدورها لأنهما مركبان على محور واحد . ويدير الترس (٤) المحور (٥) المركب عليه المخروط (٦) . وقد جعل قطر الترس (٤) بحيث إذا دار دورة واحدة دار المحور (٥) عشرة دورات عادة .

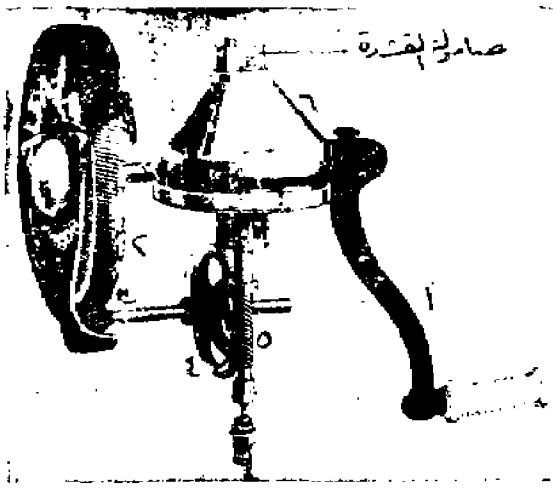


شكل (٢٣)

فإذا ما دارت اليد (١) ٦٠ دورة فى الدقيقة دار الترس (٣) ٦٠٠ دورة فى الدقيقة ، وفى نفس الوقت يدور المحور (٥) ٦٠٠٠ دورة فى الدقيقة .

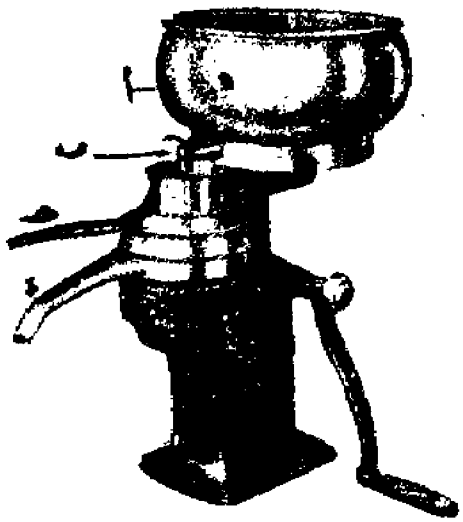
فرز اللبن — شكل (٢٥) يبين فرازا كاملا ، وعنا فرز اللبن يوضع اللبن الكامل فى الوعاء (أ) بعد تصفيته وتسخينه لدرجة حرارة ٨٥° — ١١٠° ف

وهى أنسب درجات الحرارة لفرز اللبن .



شكل (٢٤)

ثم يدار الفراز وتزاد سرعته تدريجا حتى تصل سرعته الى السرعة الملائمة للفرز التى يدار عليها الفراز، ويعرف ذلك عند وقوف صوت دق الجرس المعدة به آلة الفرز — يفتح بعدها الصنبور نيسيل اللبن الكامل فى طريقه الى المخروط ، وينظم دخوله الى المخروط عوامة معدنية تقفل فتحة الصنبور من تلقاء نفسها عند زيادة دخول اللبن الى المخروط ، وتفتحه بهبوطها عند ما يقل دخول اللبن الى المخروط . وتخرج القشدة من الفتحة العلوية (حـ) واللبن الفرز من الفتحة السفلية (د) حيث يستقبلان فى الأوعية الملائمة



شكل (٢٥)

وعند الانتهاء من فرز اللبن يوضع بعض من اللبن الفرز (أو الماء الدافىء عند عدم بيع اللبن الفرز أو القشدة حتى لاتزداد نسبة الماء بهما) فى الحوض(ا) ويعاد فرزه حتى يساعد ذلك على شطف ما بالمخروط من قشدة

وعند الانتهاء من عملية الفرز يجب عدم فك أجزاء الفراز قبل وقوف دوران المخروط تماما من تلقاء نفسه (يعرف ذلك بوقوف صوت دورانه) ، ذلك لأن تكرار ايقاف المخروط باليد يؤثر على المحور الذى يدور عليه ويسبب فيه ارتجاجا، وأقل ارتجاج فى هذا المحور يسبب ارتجاج المخروط نفسه عند دورانه وهذا مما يفسد الفراز .

وتفك أجزاء المخروط بعد كل عملية فرز وتغسل مع ميزابى القشدة واللبن

الفرز وغطاء تنظيم دخول اللبن الى المخروط ووعاء اللبن بالماء الفاتر والصابون بالفرشة ثم بالماء الساخن بالفرشة أيضا ،ثم تعقم بالبخار أو بغمرها فى ماء يغلى مدة ١٠ دقائق ، ثم تترك الأجزاء منفصل بعضها عن بعض حتى تجف من نفسها .

ويعاد تركيب أجزاء الفراز قبل اجراء عملية الفرز التالية مباشرة .

العوامل التى تؤثر فى عملية الفرز

درجة الحرارة — تؤثر درجة الحرارة فى عملية الفرز، وكما ذكرنرى أن أنسب درجات الحرارة لعملية الفرز هى مابين ٨٥° — ١١٠ ° ف حيث تكون بين هاتين الدرجتين كريات الدهن فى حالة شبه سائلة تسيل معها بسهولة من فتحة خروج القشدة وكذلك تقل نسبة الدهن المفقودة فى اللبن الفرز .

وعندما يفرز اللبن فى المزارع يحسن أن يفرز بعد حلبه مباشرة حيث تكون درجة حرارة اللبن عندئذ قريبة من درجة حرارة الحيوان أى حوالى ١٠٠ ° ف

حالة اللبن — إذا ارتفعت حموضة اللبن يتخثر جزئيا أو كليا ويصبح غير صالح لعملية الفرز ، كذا وجود نسبة كبيرة من اللبأ فى اللبن يجعله غير صالح لعملية الفرز ، إذ يحتمل أن يسد الفراز حينئذ . وإذا كان من اللازم فرز مثل هذا اللبن فيجب تصفيته مع عدم تسخينه لأكثر من ٧٠ ° ف .

وعند ما يحتوى اللبن على جزء كبير من الأوساخ تتكون طبقة كبيرة من وحل الفراز تسد الفراز . وعند مايسد الفراز يلزم تركه حتى يقف ثم يفك وتنظف أجزاؤه ثم يعاد تركيبه وتتابع عملية الفرز .

سرعة الفراز — إذا كانت سرعة إدارة الفراز أقل من السرعة التى يوصى بها صانعوه فقد ينشأ عنها فقد جزء من الدهن فى اللبن الفرز ، وإذا زادت سرعة الفراز فان قوة الطرد المركزى تزداد فيحصل على قشدة أكثف قواما وبها نسبة أعلى من الدهن .

سرعة تدفق اللبن الى مخروط الفراز — كلما قلت سرعة تدفق اللبن الى مخروط الفراز فان الفرز يكون أتم ، ويحصل على قشدة أكثف قواما وبها نسبة أعلى من الدهن .

صامولة القشدة — سبق الكلام عنها على صفحة ٥٨ .

ما يجب ملاحظته عند ادارة الفراز

(١) أن تكون أجزاؤه مركبة تركيبا صحيحا .

(٢) أن يكون مثبتا تثبيتا متينا حتى تمتنع الاهتزازات،وعلى أرض أفقية حتى لا يكون مائلا .

(٣) أن تزيت الأجزاء التى تحتاج إلى الزيت من الفتحات المخصصة لذلك باستعمال الزيت الخاص بالفرازات .

(٤) عند بدء الفرز تزاد سرعة إدارة الفراز تدريجيا .

(٥) يحسن فى الجو البارد أن يملأ حوض اللبن قبل الفرز مباشرة بالماء الساخن وإمراره فى الآلة بعد إدارتها .

(٦) يجب الوصول إلى السرعة التى يوصى بها صانعو الفراز قبل ابتداء عملية فرز اللبن .

(٧) بعد عملية الفرز ، يلزم أن يشطف المخروط بمقدار من اللبن الفرز أو الماء الدافىء ليساعد على خروج متبقيات القشدة بالمخروط وكذلك لتسهيل عملية غسيل المخروط .

(٨) عدم فك أجزاء الآلة قبل وقوفها عن الدوران

(٩) فك أجزاء الفراز بعد وقوفه مباشرة وتنظيفه بالكيفية التى سبق ذكرها

(١٠) أى مداولة سيئة لأجزاء الفراز قد تتلفه .

مميزات استخلاص القشدة بالفراز

(١) يشغل الفراز حيزا صغيرا على خلاف طرق الترقيد .

(٢) تتوفر الأيدى العاملة باستعمال الفراز .

(٣) يمكن الحصول على القشدة فى وقت قصير جدا إذا ما ووزن بالطرق الأخرى .

(٤) يتعرض اللبن فى طريقة الترقيد لتكاثر البكتريا به نظرا لطول الوقت اللازم لاستخلاص القشدة بهذه الطريقة فتزداد حموضته مع احتمال تخثره وفساده ، على عكس طريقة الفراز فإنها تتم فى وقت قصير فلا يتعرض اللبن للفساد .

(٥) يمكن الحصول على قشدة — بطريقة الفراز — فى أى قوام أو أى نسبة من الدهن لاستعمالها فى الأغراض المختلفة .

(٦) باستعمال طريقة الفراز فى استخلاص القشدة يستخلص من اللبن جميع دهنه تقريبا ، ولا يتبقى باللبن الفرز إلا جزء ضئيل من الدهن لايزيد على ٠٥, ٪ بخلاف الطرق الأخرى التى يفقد باستعمالها نسبة أكبر من الدهن قد تصل إلى ١ ٪ فى اللبن بعد استخلاص القشدة منه .

وفيما يلى مقارنة بين تركيبى اللبن الفرز المستخلص بطريقة الفراز وبين اللبن بعد استخلاص القشدة منه باحدى طرق الترقيد :

المركبات	لبن فرز	لبن منزوع قشدته بالترقيد
ماء	٩٥,٠٠ ٪	٩٠,٠٠ ٪
دهن	٠٥, ٪	٧٣, ٪
كازين	٣,٣٠ ٪	٣,٣٠ ٪
البومين وجلوبيولين	٣,٤٢ ٪	٤٠, ٪
سكر لبن	٤,٩٥ ٪	٤,٨٠ ٪
رماد	٧٨, ٪	٧٧, ٪

ومما تجدر الاشارة اليه أن نسبة الدهن فى اللبن الفرز الناتج من الفراز تكون ثابتة دائما (مادام الفراز يقوم بالعمل كما يجب) ولا تتغير بتغير كمية القشدة أو مقدارها أو نسبة الدهن بها ولا تزيد عن ٠٥, ٪ .

استعمالات اللبن الفرز — يستعمل اللبن الفرز فى عمل الجبن القريش أو يخلط باللبن الكامل لعمل بعض أنواع الجبن. كذا يستعمل فى تغذية بعض الحيوانات كالدواجن، وفى الفطائر والبسكويت وبعض أنواع الحلوى، وفى صناعة الكازين لعمل تقليد العاج كما فى أيدى العصى والمظلات والمطاوى والزراير، ولتوجيح بعض أصناف الورق. وفى سوائل رش النباتات وبعض أنواع الصابون وغيرها. كذلك يجفف اللبن الفرز فيستعمل فى مختلف الأغراض بدخوله فى صناعة الدندرمة والقشدة الصناعية وغير ذلك.

ويلاحظ أن اللبن الذى يحصل عليه بعد استخلاص القشدة منه بطريقة الترقيد ذو قيمة أعلى من اللبن الفرز الذى يحصل عليه بطريقة الفراز لاحتوائه على نسبة أعلى من الدهن

وفيما يلى بيان مستخلص من اقتراحات الباحثين لتحديد نسبة المواد الصلبة خلاف الدهن فى اللبن الفرز واللبن الكامل :

نوع اللبن	لبن مزوع قشدته	لبن حليب
بقرى	يجب ألا تقل المواد الدهنية غير الدسمة فيه عن ٨,٧ ٪	يجب ألا تقل المواد الصلبة غير الدسمة فيه عن ٨,٥ ٪
جاموسى	يجب ألا تقل المواد الدهنية غير الدسمة فيه عن ٩,٢ ٪	يجب ألا تقل المواد الصلبة غير الدسمة فيه عن ٨,٧٥ ٪

أنواع الفرازات

تصنع الفرازات الآن على ٣ أنواع رئيسية:

(١) النوع ذات المخروط المرتكز على محور يدور حوله، وهو أكثرها انتشارا وقد سبق شرحه، وأمثلته فراز دى لافال، والفالافال

(٢) النوع ذو المخروط المعلق ، ويكون فيه المخروط معلقا ، ويكون وضع الأقماع به بعكس وضعها فى النوع السابق ، ويدخله اللبن من أعلى ، وتخرج القشدة واللبن الفرز من أسفل المخروط (انظر شكل ٢٢ ب) ، ومثاله فراز ميلوت Melotte وبرسون Persoon's .

(٣) النوع ذو المخروط المجوف ، ويدخله اللبن من أسفل ولا يحتوى على أقماع سوى القمع العلوى ، والمخروط أكثر طولا من الأنواع الأخرى — وعدد دوراته أكثر فى المعتاد من الأنواع الأخرى ، وتصل الى ١٣٠٠٠ دورة فى الدقيقة ، وفى أعلى المخروط يتم تأثير القوة الطاردة المركزية فتخرج القشدة واللبن الفرز من فتحتيهما ، ومثاله فراز شاربل Sharple (شكل ٢٢ ج) .

اختبار الحموضة بالقشدة

زن خمسة جرامات بالضبط من عينة القشدة المراد اختبارها فى جفنة ، وتابع الاختبار كما فى اختبار حموضة اللبن على صفحة ٢٠ .

اختبار نسبة الدهن بالقشدة

زن خمسة جرامات بالضبط من عينة القشدة المراد اختبارها فى كأس زجاجى جاف .

أضف ٤٥ جراما من الماء (أو اللبن الفرز المستخلص من فراز وبحيث لاتزيد نسبة الدهن به عن ٠٫٠٥ ٪) .

اخلط الماء بالقشدة جيدا بالتقليب بنقلهما من كأس لآخر بضعة مرات .

خذ ١١ سم٣ من هذا المخلوط ، وتابع الاختبار كما فى طريقة جربر لتقدير نسبة الدهن باللبن (صفحة ٢٠) .

اقرأ نسبة الدهن بساق أنبوبة جربر ، واضرب الناتج فى ١٠ ، فيكون الناتج هو نسبة الدهن المئوية بالقشدة .

تصافى القشدة من مقدار من اللبن

لمعرفة مقدار ما ينتج من قشدة بها نسبة معينة من الدهن من مقدار معين من اللبن معروفة نسبة الدهن به ، تستعمل المعادلة التالية :

مقدار ما ينتج من القشدة بالرطل [1] من ١٠٠ رطل لبن

$$= \frac{(\text{نسبة الدهن المئوية فى اللبن} - \text{نسبة الفاقد من الدهن}) \times ١٠٠}{\text{نسبة الدهن بالقشدة}}$$

(اصطلح على اعتبار أن نسبة المفقود من الدهن عند عمل القشدة هو ١,٠٪)

مثال (١) — مامقدار القشدة التى تنتج من ١٠٠ رطل من اللبن نسبة الدهن به ٤,١ ٪ إذا كان الفراز قد ضبط كى يعطى قشدة بها نسبة من الدهن مقدارها ٤٠ ٪

الحل — مقدار القشدة التى تنتج من ١٠٠ ط

$$= \frac{١٠٠(٤,١ - ,١)}{٤٠} = \frac{٤٠٠}{٤٠} = ١٠ \text{ أرطال}$$

مثال (٢) — ما مقدار القشدة التى تنتج من ٣٦٠ رطلا من اللبن نسبة الدهن به ٧,٣ ٪ إذا كانت نسبة الدهن بالقشدة هى ٤٨ ٪ .

الحل — مقدار القشدة التى تنتج من ١٠٠ رطل لبن

$$= \frac{١٠٠ \times (٧,٣ - ,١)}{٤٨} = ١٥ \text{ رطلا}$$

ومقدار القشدة الناتجة من ٣٦٠ رطلا $= \frac{١٥ \times ٣٦٠}{١٠٠} = ٥٤$ رطلا

---

(١) يمكن أن تستعمل أى وحدة أخرى مثل الكيلو جرام أو الاوقة

تعديل نسبة الدهن بالقشدة أو اللبن

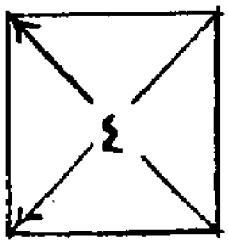
يلجأ أحيانا إلى تعديل نسبة الدهن باللبن أو القشدة لعدة أسباب منها صناعة أحد المنتجات من لبن ذى نسبة معينة من الدهن أو بيع ناتج من القشدة يحتوى دائما على نسبة معينة من الدهن .

ولتعديل نسبة الدهن باللبن أو القشدة تتبع لذلك عادة طريقة مربع بيرسون وتوضحها الأمثلة الآتية :

مثال (١) — كم رطلا من القشدة التى نسبة الدهن بها ٥٠ ٪ تضاف إلى ٢٤٠ رطلا من لبن يحتوى على ٣ ٪ من الدهن للحصول على لبن يحتوى على ٤ ٪ من الدهن .

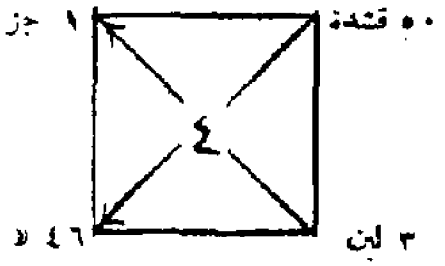
الطريقة — ارسم مربعا كالمبين بالشكل وضع فى منتصفه نسبة الدهن المطلوبة ، وفى ركنى المربع جهة اليمين ضع نسبتى الدهن للمواد المراد خلطها مع جعل النسبة الأكبر فى الركن العلوى والنسبة الأصغر فى الركن السفلى كما يلى :

أجزاء



ثم اطرح العدد الأصغر بالركن الأيمن السفلى من العدد الذى فى منتصف المربع، وكتابة النتيجة فى الركن العلوى الأيسر من المربع فى اتجاه القطر. وحاصل الطرح فى

هذه الحالة هو ١ . ثم اطرح العدد الذى فى منتصف المربع من العدد الذى بالركن العلوى الأيمن وكتابة النتيجة مقابل القطر فى الركن الأيسر السفلى ، وحاصل الطرح فى هذه الحالة هو ٤٦ ، كما هو موضح فى الشكل التالى :



ومعنى ذلك أننا نحتاج الى ١ رطل من قشدة تحتوى على ٥٠ ٪ من الدهن لكل ٤٦ رطلا من لبن يحتوى على ٣ ٪ من الدهن لرفع نسبة الدهن الى ٤ ٪ وهى نسبة الدهن المطلوب الحصول عليها باللبن ، ونصل بذلك الى نسب القشدة واللبن التى تخلط لاعطاء النسبة المطلوبة من الدهن وهى ٤ ٪ .

يبقى بعد ذلك أن نحسب مقدار ما يضاف من تلك القشدة الى آل ٢٤٠ رطلا من اللبن حتى تصل نسبة الدهن به الى ٤ ٪ فيكون :

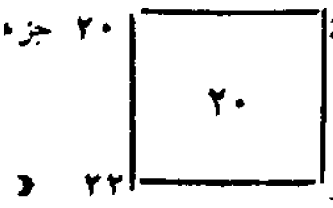
$$\left.\begin{array}{l} \text{٤٦ رطلا من اللبن تحتاج الى ١ ط من القشدة} \\ \text{٢٤٠ » » س » »} \end{array}\right\} \quad \text{س} = \frac{٢٤٠ \times ١}{٤٦} = ٥,٢٢$$

أى أن ٥,٢٢ رطلا من القشدة التى تحتوى على ٥٠ ٪ دهن تضاف على ٢٤٠ رطلا من اللبن الذى يحتوى على ٣ ٪ من الدهن كى تصل نسبة الدهن باللبن الى ٤ ٪ .

مثال (٣) — المطلوب تعديل نسبة الدهن بقشدة تحتوى على ٤٢ ٪ من الدهن الى ٣٠ ٪ من الدهن باضافة اللبن الفرز الناتج من فراز .

الطريقة — (ملحوظة : يعتبر اللبن الفرز فى هذه الحالات على أنه يحتوى على صفرا فى المائة من الدهن)

باتباع طريقة مربع بيرسون كما فى الشكل تكون النسب التى تخلط من القشدة واللبن الفرز كالتالى .



يضاف ٢٢ جزء من اللبن الفرز إلى ٢٠ جزء من القشدة التى تحتوى على ٤٢ ٪ دهنا كى تحصل على قشدة تحتوى على ٢٠ ٪ دهنا .

بعض طرق حفظ القشدة

تتلخص بعض طرق حفظ القشدة فى التالى :

(١) تبريدها (٢) بسترتها (٣) إضافة الملح إليها

ومما تلزم ملاحظته عند حفظ القشدة أن تكون طازجة أصلا ومستخلصة بطريقة الفراز من لبن نظيف طازج .

بسترة القشدة وتبريدها

تقضى عملية بسترة القشدة على كثير من أنواع البكتريا بها وعلى جميع بكتريا الأمراض التى قد تكون بها ، مما يجعلها أقل عرضة للفساد عند حفظها بسبب الاقلال من عدد البكتريا إجمالا ، ومما يجعلها مأمونة الجانب عند تناولها لخلوها من بكتريا الأمراض كذلك .

وتبستر القشدة إما بالطريقة السريعة بتسخينها الى درجة ١٨٠° ف كما سبق ذكره مع اللبن ، وإما بالطريقة البطيئة إلى درجة ١٥٠° ف مع حفظها لمدة ½ ساعة على تلك الدرجة من الحرارة كما سبق ذكره مع اللبن أيضا ، ثم تبريدها تبريدا فجائيا فى أى من الطريقتين إلى درجة ٤٠° ف أو أقل

وعند ما يراد حفظ القشدة لمدة قصيرة يكتفى بتبريدها إلى درجة ٤٠° ف أو أقل سواء ببسترتها أولا أم بعدم بسترتها ، وحفظها على تلك الدرجة من الحرارة

حين استعمالها . أما إذا كان المقصود هو حفظ القشدة لمدة طويلة بطريقة التبريد فتبستر أولا بالطريقة البطيئة الآنف ذكرها ، ثم تبرد تبريدا فجائيا لدرجة ٤٠°ف أو أقل ثم تعبأ فى أوعية خاصة تحفظ بعدها فى حجرة تبريد شديدة البرودة تصل حرارتها لدرجة ٠° ف

تمليح القشدة

يمكن استعمال ملح الطعام لحفظ القشدة خصوصا فى حالة ما إذا تعذر على المنتج تصريف ناتجه يوميا لقلة ما ينتجه يوميا مثلا مما لا يستحق معه تصديرها لأحد المعامل أو حملها مسافة كبيرة لبيعها بأحد المعامل . وعند ما يراد صناعة القشدة زبدا يمكن أن يضاف الملح بنسبة تتراوح بين ٧ — ١٥ ٪ . وتتوقف نسبة الملح التى تضاف على :

(ا) درجة حرارة الجو ، فتزاد بازدياد درجة الحرارة .

(ب) مدة حفظها ، فتزاد نسبة الملح بازدياد مدة حفظها .

(حـ) نسبة الدهن بالقشدة ، فتقلل نسبة الملح كلما زادت نسبة الدهن بالقشدة

ويمكن إجمالا إضافة ٧ ٪ من الملح شتاء و ١٥ ٪ منه صيفا إلى قشدة تحتوى على حوالى ٤٠ ٪ من الدهن

وعلى الرغم من أن تمليح القشدة يتسبب فى فقد نسبة من الدهن فى المخيض عند عملها زبداً قد تصل الى حوالى ٢ ٪ من الدهن الذى بالقشدة ، فان فائدة تمليحها تفوق مقدار الفاقد من الدهن لأن الملح يحفظها من الفساد — زيادة على أنه يمكن الاستفادة بهذا المخيض بعمل أحد أنواع الجبن منه ، كما سيأتى ذكره عند الكلام عن الزبد .

القشدة البلدية

هذا نوع محبوب من القشدة ، وطريقة عمله كما يأتى :

تضاف القشدة الطازجة إلى اللبن الطازج بحيث تكون نسبة الدهن بالمخلوط حوالى ١٠ ٪

يوضع المخلوط فى حلة نحاسية (مطلية جيدا بالقصدير) نظيفة بدون غطاء ، ويسخن على نار هادئة (يمكن استعمال موقد الغاز وفوقه قاع صفيحة) حتى تصل درجة الحرارة إلى حوالى ١٩٠ — ٢٠٠° ف ويستمر فى التسخين على تلك الدرجة من الحرارة لمدة حوالى ٣/٤ ساعة مع التقليب . وقرب نهاية مدة التسخين تعمل به رغاوى يرفع اللبن من الحلة بوساطة « كبشه » ثم تركه يسقط على باقى اللبن من ارتفاع مناسب .

والغرض من عملية التسخين المتقدمة هو :

(١) تبخير جزء كبير من ماء مخلوط اللبن والقشدة يكثف قوامه مما يساعد على تكوين طبقة متماسكة من القشدة .

(٢) اكساب القشدة الناتجة طعما مطبوخا يرغبه مستهلكيها

تترك الحلة (أو تنقل برفق واحتراس) على نار هادئة لمدة حوالى ٦ ساعات يصعدق أثنائها الدهن على السطح وتتكون طبقة القشدة . ثم ترفع من على النار وتترك فى الجو الاعتيادى حوالى ٦ ساعات أخرى ، تبرد بعدها بوضعها فى وعاء أو « طشت » مع احاطتها بالثلج حتى تهبط درجة حرارة محتوياتها إلى حوالى ٤٠° — ٥٠° ف وتترك هكذا على تلك الدرجة من الحرارة من ٣ — ٤ ساعات . والغرض من التبريد أن يتصلب دهن القشدة ، ولا سيما الطبقة التى فى أسفل القشدة ، كى يسهل نزعه مع باقى القشدة وكى يسهل تشكيل القشدة .

تخلص بعد ذلك القشدة من جدران الحلة بادارة سكين حوالى القشدة بملاصقة جدران الحلة ، ثم ترفع القشدة بامالة الحلة والضغط على منتصفها باليد ، ووضع طبق تحتها فى نفس الوقت ، ثم رفعها على الطبق .

وفى حالة الرغبة فى تشكيل القشدة البلدية تقطع وهى فى الحلة على هيئة مربعات ثم تخلص جوانبها من جدران الحلة ثم ترفع على طبق كما سبق ثم تشكل المربعات على هيئة أصابع .

ولما كانت القشدة البلدية تتعرض لدرجة حرارة مرتفعة أثناء صناعتها ، لذلك فان كثيرا من البكتريا التى بها تقتل وتحتفظ لذلك « بطزاجتها » لمدة طويلة نسبيا

ولاسيما إذا ماتدوولت بعناية ونظافة .

ويمكن حفظ القشدة البلدية فى ثلاجة على درجة ٤٠° — ٥٠° ف لبضعة أيام.

قشدة ديفون (أو القشدة المسمطة)

يشتق هذا الصنف اسمه من مقاطعة ديفون حيث يصنع بكثرة بمقاطعتى ديفون وكورنوول من أعمال انجلترا . ونظرا لدرجة الحرارة العالية التى تتعرض لها هذه القشدة فان كثيرا من البكتريا بها يقتل ، وتحتفظ لذلك « بطزاجتها » لمدة أطول نسبيا .

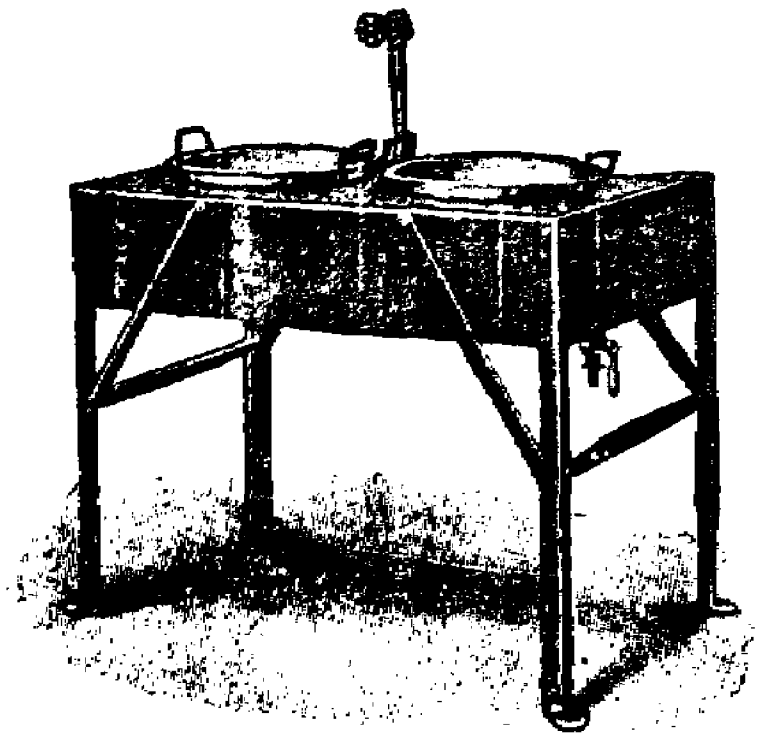
طرق عمل القشدة المسمطة

تختلف طرق عمل هذه القشدة ، فتختلف لذلك فى القوام والطعم والرائحة والمظهر بحسب الطريقة المستعملة . وتتشابه جميع الطرق فى جوهرها ولكنها تختلف فى كيفية الحصول على القشدة . وفيما يلى بعض الطرق المتبعة :

طريقة الاوانى قليلة العمق — يصفى حوالى ١٥ — ٢٠ رطلا من اللبن بعد حلبه مباشرة إلى آنية خاصة (شكل ٢٦ يحتوى على اثنتين منها) وتترك فى مكان بارد حوالى ١٢ ساعة إلى أن ترتفع القشدة على السطح . توضع بعدها الآنية على نار هادئة كما يمكن أن تسخن بأن توضع فى وعاء به ماء ساخن فى درجه الغليان ويستعمل لذلك عادة الجهاز الموضح فى شكل (٢٦) وهو عبارة عن حوض معدنى به ماء وبه فتحات لوضع آنية الترقيد ويسخن الماء عادة بوساطة البخار المتولد من غلاية ، وباستعمال الحمام لايتعرض اللبن للشياط كما يحدث فى كثير من الأحيان فى حالة التسخين على النار مباشرة

ترفع درجة الحرارة تدريجا إلى ١٨٠ — ١٩٠° ف شتاء وإلى ١٨٥ — ١٩٥° ف صيفا فى بحر ٢٥ — ٥٠ دقيقة (مدة أقل شتاء وأطول صيفا) .

تترك الآنية على النار أو فى الحمام المائى على تلك الدرجات من الحرارة مدة ١٥ — ٢٠ دقيقة يأخذ فى نهايتها سطح القشدة شكلا مجعداً ، ثم تبرد باحاطتها



(شكل ٢٦)

بالماء البارد إلى أن تصل محتويات الآنية إلى حوالى ٥٠°ف فتصبح القشدة ثخينة القوام ومتماسكة ترفع بعدها بوساطة « مقصوصة » وتعبأ فى علب صفيح صغيرة أو فى علب كرتون مبطنة بمادة شمعية لبيعها مباشرة

طريقة فرز القشرة — يلاحظ فى الطريقة السابقة لعمل القشدة المسمطة أن هناك حوالى ١٢ ساعة يترك عليها اللبن لمجرد ارتفاع القشدة على السطح ، وهذه المدة ولا سيما فى أشهر الصيف ، أو إذا لم يكن اللبن منتجا انتاجا نظيفا تماما ، قد تكون سببا فى فساد أو حموضة اللبن أو القشدة عند بدء عملية السمط ، ومن أجل هذا تفرز القشدة من اللبن بمجرد وصوله إلى المعمل ثم تعامل باحدى الطريقتين التاليتين .

أولا — سمط القشدة فوق اللبن الفرز : وهذه الطريقة أكثر انتشارا ولاسيما بالمعامل حيث لاتحتاج إلى مثل ماتحتاجه الطريقة الأولى من العمل ثم أن تصافيها أكثر .

يفرز اللبن ويحصل منه على قشدة تحتوى على حوالى ٥٠ — ٦٠ ٪ من الدهن بضبط الفراز كى يعطى هذه النسبة من الدهن فى القشدة .

يوضع حوالى ٢,٥ رطلا من اللبن الفرز فى الآنية وتوضع حوالى ٥ أرطال من القشدة باحتراس على سطح اللبن الفرز وحتى لا تختلط القشدة مع اللبن الفرز بقدر الامكان .

ثم تجرى عملية السمط (كما فى الطريقة الأولى) بتسخين محتويات الآنية الى ١٩٥° ف ، وحفظها على تلك الدرجة حوالى ٥٠ دقيقة إلى أن يصبح الطعم المطبوخ فى القشدة واضحا ، تبرد بعدها المحتويات ولا تعبأ القشدة قبل ٨ — ١٢ ساعة عادة .

وهذه الطريقة تنتج ناتجا جيدا من القشدة ذا نكهة حسنة مع احتفاظ القشدة « بطزاجتها » لمدة طويلة .

ثانيا — سمط القشدة المباشر : وهذه الطريقة تنتج ناتجا من القشدة ذا مظهر مجعد واضح ونكهة جيدة جدا مع احتفاظها « بطزاجتها » لأكثر من أسبوع فى كثير من الأحيان .

يحصل أولا على قشدة بها حوالى ٥٥ ٪ من الدهن صيفا وحوالى ٥٠ — ٥٥ ٪ منه شتاء ، ثم تخلط جيدا بالسكر « السترفيش » بنسبة ½ ملعقة شاى لكل ١٠ أرطال قشدة تقريبا حيث يكسبها السكر نكهة حسنة ويساعد فى إطالة مدة « طزاجتها » .

توضع القشدة فى الآنية بحيث لايزيد ارتفاعها بها عن ٣ — ٤ بوصات فقط ، ثم تسمط مباشرة (كما فى الطريقة الأولى) بتسخينها لدرجة ١٩٥° ف وحفظها على تلك الدرجة حوالى ٥٠ دقيقة . وفى الربع ساعة الأولى من هذه المدة تقلب القشدة جيدا ثلاثة مرات بوساطة مغرفة « كبشة » لتهويتها ولانتاج نكهة حسنة ، ثم تترك باقى المدة دون تقليب اطلاقا .

تبرد بعدها القشدة بالطريقة المعتادة توطئة لتعبئتها .

تركيب القشدة المبسترة

تختلف قشدة ديفون فى تركيبها تبعا لعدة عوامل ، وفيما يلى أحد التحاليل لها :

ماء	دهن	بروتينات	سكر لبن	رماد
٣٣,٧٦ ٪	٥٩,٧٩ ٪	٤,٩٧ ٪	١,٠١ ٪	٠,٤٧ ٪

القشدة المخفوقة

(وتسمى بالانجليزية Whipped cream وبالفرنسية Crème chantilly)

وهى عبارة عن قشدة أدمجت بالهواء إما بضربها (أو خفقها) وإما بامرار الهواء المضغوط خلالها فتكون بها فقاقيع هوائية دقيقة تتجمع حولها مجموعات من كريات الدهن .

وقد وجد بالتجارب ما يأتى :

(١) أن صفات الخفق تتحسن وتزداد بازدياد نسبة الدهن بالقشدة الى ٣٠ — ٣٥ ٪ . كما وجد أنه يمكن الخفق إذا كانت نسبة الدهن ما بين ٣٥ — ٥٠ ٪ إلا أن عملية الخفق حينئذ تكون ضعيفة التأثير

(٢) ان لدرجات الحرارة تأثيرا كبيرا على عملية الخفق . وقد وجد أن أحسن درجة حرارة لخفق القشدة هى درجة ٥٠° ف . أما على درجات الحرارة ما بين ٦٠ — ٧٠° ف فقد وجد أنه يكاد يستحيل خفق القشدة بنجاح

(٣) أن القشدة النيئة أحسن اجابة لعملية الخفق من القشدة التى عوملت بالحرارة كما فى حالة بسترتها .

(٤) تزداد صفات الخفق إذا كان قد مضى على القشدة من ١٢ — ٢٤ ساعة من وقت فرزها .

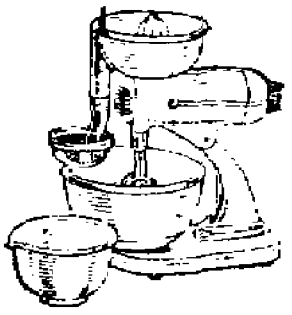
(٥) أن بزيادة الخفق تصبح القشدة زبدية الصفات ، وهذا غير مرغوب فيه

الادوات المستعملة فى عملية الخفق

الخفق بالضرب — يمكن أن تخفق القشدة بوضعها فى إناء يحاط بالثلج

(وحتى تكون على درجة حرارة حوالى ٥٠°ف) ثم ضربها بمضرب يدوى (مثل مضرب خفق البيض) كما فى شكل (٢٧) ا

ويمكن استعمال آلات خاصة حيث يحرك المضرب « موتور » صغير يدار كهربائيا كما فى شكل (٢٧) ب



ب

ا

شكل(٢٧)

كما يمكن استعمال أجهزة أخرى أكثر اتقانا ومهيئة بحيث تكون عملية الخفق على أتمها .

الخفق بالهواء المضغوط

وجد بالتجارب أن غاز تحت أكسيد الازوت أنسب للحصول على قشدة مخفوقة من الهواء الاعتيادى

وتتلخص عملية الحصول على القشدة المخفوقة بوساطة الغاز المضغوط فى إذابة الغاز فى القشدة عن طريق الضغط ، ثم بتقليل الضغط بعد ذلك تنتشر فى القشدة فقاقيع غازية دقيقة تجمع حولها مجموعات من كريات الدهن . ويطبق ذلك عمليا باستعمال أوان خاصة كما فى شكل(٢٨) توضع فيها القشدة المطلوب خفقها ويذاب فيها الغاز تحت ضغط معين . ويزداد حجم القشدة فى طريقة الخفق بالهواء إلى حوالى ٦٠٠ ٪ كذا يمكن خفقها بسهولة سواء كانت طازجة ، أم مبسترة أم مجففة

شكل (٢٨)

بعض ما يضاف للقشدة المخفوقة

سكر — يضاف أحيانا مسحوق اللبن الفرز المجفف للقشدة

المراد خفقها بنسبة ٤ - ٦ ٪ بعمل عجينة متجانسة منهما بمزجهما جيدا ومنع وجود كتل من المسحوق، مع التصفية إذا لزم الأمر ، ويترك مخلوط القشدة واللبن الفرز مدة ٢٤ ساعة على درجة ٤٠° ف قبل خفقه .

وإذا أريد تحلية القشدة المخفوقة يضاف إليها بعد الخفق مسحوق سكر ناعم بنسبة ٢٠ — ٢٥ ٪ منه

الجيلاتين — تساعد إضافة الجيلاتين إلى القشدة المخفوقة على تحسين قوامها وصفاتها ، ويضاف إلى القشدة المخفوقة بنسبة ٢ ٪ منه ، وقبل اضافته يجهز الجيلاتين بعمل محلول منه فى ماء درجة حرارته ١٤٠ — ١٤٥° ف بنسبة ١ : ٦ بالوزن من الجيلاتين والماء على الترتيب ، ثم تجميد المحلول نوعا بالتبريد ثم خفقه جيدا ثم اضافته للقشدة التى سبق خفقها وتقليبه بها باحتراس .

وإذا أريد تحلية القشدة المخفوقة المستعمل معها الجيلاتين فيذاب السكر فى محلول الجيلاتين والماء (بعد اذابة الجيلاتين فى الماء) بنسبة ٩:٧ من السكر ومحلول الجيلاتين فى الماء على الترتيب .

القشدة الصناعية

Reconstituted Cream

القشدة الصناعية عبارة عن مركبات من اللبن (مثل الزبد غير المملح واللبن الكامل أو الفرز سواء السائل أم المجفف) تخلط وتعامل معاملة خاصة للحصول على ناتج يشبه القشدة الطبيعية .

(يمكن استعمال الزبد الفلاحى النظيف المملح بعد تخليصه من الملح بوضعه فى وعاء له صنبور فى قاعه يوضع فى وعاء أكبر به ماء ساخن ثم اضافة ماء إلى الزبد ورفع درجة حرارة محتويات الوعاء الصغير الذى به الزبد الى ١١٥° ف ، ثم تقليب الزبد والماء ثم تركهما لبضع دقائق حتى يرسب ما بالزبد من شوائب وملح والى أن يطفو الزبد على سطح الماء . ثم تسحب تلك الشوائب عن طريق الصنبور مع الاحتفاظ بالزبد فى الوعاء . يعاد اضافة ماء ساخن لا تزيد حرارته على ١٤٠° ف إلى الزبد بالوعاء ويقلب ، ويترك لبضعة دقائق حتى يطفو الزبد على سطح الماء ثم يسحب الماء من أسفل الوعاء عن طريق الصنبور مع الاحتفاظ بالزبد بالوعاء ، ونحصل بذلك على زبد خال من الملح والشوائب بقدر الامكان)

وتستعمل القشدة الصناعية فى صناعة الدندرمة على نطاق كبير وفى الفطائر والكعك أو حيث لايسهل الحصول على قشدة طبيعية أوحفظها ، فيمكن مثلا بوساطة اللبن الفرز المجفف والزبد والماء عمل قشدة صناعية تشابه فى صفاتها القشدة الطبيعية .

تجهيز المخلوط — لنفرض أن مالدينا هو زبد ولبن فرز مجفف وماء ، والمطلوب عمل قشدة صناعية من هذه المواد مشابهة لقشدة طبيعية تحتوى على ٥٠ ٪ من الدهن .

الطريقة — معنى ذلك أن هذه القشدة المطلوب عملها تحتوى على ٥٠ ٪ دهن ، وعلى ٥٠ ٪ لبن فرز سائل .

ولما كان الزبد يحتوى على حوالى ٨٤ ٪ من الدهن (والباقى ماء وبعض مواد أخرى ضئيلة يمكن إهمالها) ، فان مقدار الزبد اللازم لعمل ١٠٠ رطل قشدة صناعية تحتوى على ٥٠ ٪ من الدهن هو :

للحصول على ٨٤ ط دهن نحتاج الى ١٠٠ رطل زبد
» ٥٠ » » س »

$$س = \frac{٥٠ \times ١٠٠}{٨٤} = ٥٩,٥٣ \text{ رطلا من الزبد}$$

ولما كان اللبن الفرز السائل يحتوى على ٩ ٪ من المواد الصلبة خلاف الدهن فان مقدار المواد الصلبة خلاف الدهن الذى فى ٥٠ رطلا لبن فرز سائل هو :

١٠٠ رطل لبن فرز سائل يحتوى على ٩ أرطال مواد صلبة خلاف الدهن
٥٠ » » » س »

$$س = \frac{٥٠ \times ٩}{١٠٠} = ٤,٥ \text{ أرطال مواد صلبة خلاف الدهن}$$

ولما كان اللبن الفرز المجفف يحتوى على حوالى ٣ ٪ من الماء يعنى إنه يحتوى على ٩٧ ٪ من المواد الصلبة خلاف الدهن (حيث يمكن اهمال نسبة الدهن به لضآلتها) ، فللحصول على ٤,٥ أرطال من المواد الصلبة خلاف الدهن فى القشدة المطلوب عملها يكون مقدار اللبن الفرز المجفف اللازم هو :

٩٧ رطلا مواد صلبة خلاف الدهن توجد فى ١٠٠ رطل من اللبن الفرز المجفف
٤,٥ » » س »

$$س = \frac{٤,٥ \times ١٠٠}{٩٧} = \underline{٤,٦٤} \text{ ارطال لبن فرز مجفف}$$

ويكون بذلك مقدار المواد اللازمة لعمل ١٠٠ رطل من القشدة الصناعية التى تحتوى على ٥٠ ٪ من الدهن هو :

زبد	٥٩,٥٣	رطلا
لبن فرز مجفف	٤,٦٥	»
ماء (يجمع كميتى الزبد واللبن الفرز المجفف وطرحهما من ١٠٠)	٣٥,٨٣	»
	١٠٠,٠٠	

والجدول التالى يبين كميات المواد اللازمة من الزبد واللبن الفرز المجفف والماء لعمل ١٠٠ رطل من قشد صناعية تحتوى على نسب مختلفة من الدهن :

نسبة الدهن بالقشدة المطلوب عملها	زبد غير مملح يحتوى على ٨٤ ٪ دهن		لبن فرز مجفف		ماء
	رطل	أوقية	رطل	اوقية	رطل
٦٠ ٪	٧١	٥ ١/٤	٣	٩	٢٥
٥٥ ٪	٦٥	٦	٤	٢ ١/٤	٣ ١/٤
٥٠ ٪	٥٩	٦,٥	٤	٧,٥	٣٦
٤٥ ٪	٥٣	٦ ٣/٤	٥	٨ ١/٤	٤٥ ١/٤
٤٠ ٪	٤٧	٧,٥	٥	١,٥	٤٧
٣٥ ٪	٤١	٨ ١/٤	٦	٠	٥٢,٥
٣٠ ٪	٣٥	٨,٥	٦	٤,٥	٥٧,٥
٢٥ ٪	٢٩	٩	٦	١١ ١/٤	٦٣
٢٠ ٪	٢٣	٩ ٣/٤	٧	٥ ١/٤	٦٨ ٣/٤
١٨ ٪	٢١	٥ ١/٤	٧	٧,٥	٧١ ١/٤

(الرطل = ١٢ أوقية ، والاوقية = ١٢ درهما)

والجدول التالى يبين كميات المواد اللازمة من الزبد واللبن الكامل المجفف والماء لعمل ١٠٠ رطل من قشد صناعية تحتوى على نسب مختلفة من الدهن :

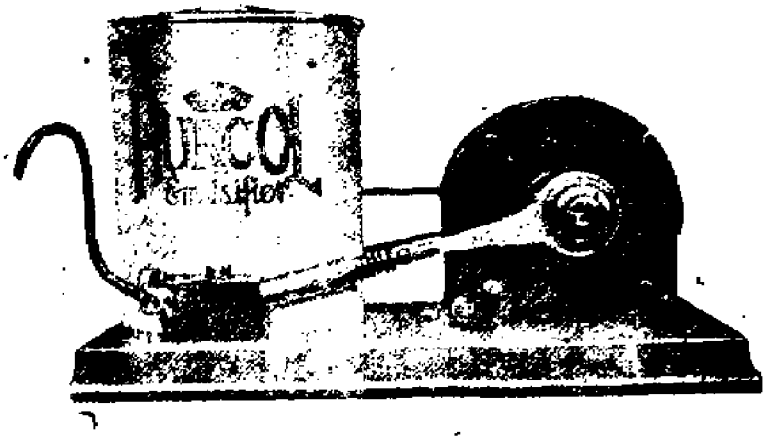
نسبة الدهن بالقشدة المطلوب عملها	زبد غير مملح يحتوى على ٨٤ ٪ دهن		لبن كامل مجفف		ماء
	رطل	أوقية	رطل	أوقية	رطل
٦٠ ٪	٧٠	٠	٥	٣/٤	٢٥
٥٥ ٪	٦٣	٧,٥	٥	٧,٥	٣٠,٥
٥٠ ٪	٥٧	٥ ١/٤	٦	٤,٥	٣٦ ١/٤
٤٥ ٪	٥١	٣ ٣/٤	٦	١٠,٥	٤٢
٤٠ ٪	٤٥	١,٥	٧	٧,٥	٤٧,٥
٣٥ ٪	٣٩	٠	٨	٢ ١/٤	٥٢,٥
٣٠ ٪	٣٢	١٠,٥	٨	٩	٥٨ ٣/٤
٢٥ ٪	٢٦	٧,٥	٩	٥ ١/٤	٦٣ ٣/٤
٢٠ ٪	٢٠	٦	١٠	١,٥	٦٩,٥
١٨ ٪	١٨	٣/٤	١٠	٣ ٣/٤	٧٢

كيفية اتحاد المركبات لتكوين القشدة الصناعية — يذاب اللبن المجفف باضافة بعض الماء اليه قليلا قليلا مع التقليب وبحيث يكون الوعاء الذى تجرى فيه هذه العملية فى حمام ماء ساخن إلى أن تصل درجة حرارة المخلوط الى ٣٠° ف ، يضاف اليه بعدها الماء والزبد . ثم ترفع درجة الحرارة الى حوالى ١٥٠° ف ويقلب المخلوط مدة ١/٤ ساعة مع الاحتفاظ بدرجة ١٥٠° ف ، يجنس المخلوط بعدها بامراره فى آلة التجنيس تحت ضغط ٢٠٠٠ — ٣٠٠٠ رطل للبوصة المربعة ، أو يمرر فى آلة الاستحلاب شكل (٢٩) ولها تأثير مشابه تقريبا ولكن بدرجة أقل لما تحدثه آلة التجنيس .

ذلك أن الضغط بآلة الاستحلاب أقل كثيرا منه فى حالة آلة التجنيس

وفى أثناء مرور المخلوط فى آلة الاستحلاب يقلب طول الوقت مع الاحتفاظ بدرجة ١٥٠° ف إلى أن تنتهى العملية .

يبرد المخلوط بعد تجنيسه ويكون حينئذ جاهزا للاستعمال .



شكل (٢٩)

آلة استحلاب صغيرة (سعة نحو ١٠ أرطال فى كل ٥ دقائق) يديرها محرك كهربائى صغير يضغط المخلوط بعد وضعه بالآنية الاسطوانية خلال فتحة صغيرة . وتخرج القشدة من طريق الانبوبة الملتوية (كذا هناك آلات أصغر تستعمل معها اليد بدلا من المحرك)

البـــادىء (Starter)

يمكن تعريف البادىء بأنه عبارة عن مزرعة نقية من تلك الأصناف من البكتريا التى تكسب اللبن أو القشدة نوعا من التخمير أو النسوية لغرض صناعة الزبد أو الجبن أو اللبن الزبادى .

ويحتوى البادىء الذى يستعمل عادة فى صناعة الزبد أو الجبن على أصناف البكتريا التالية :

(١) ستربتوكوكاس لاكتس (Strep. lactis)

(٢) « كريموريس (Strep. cremoris)

(٣) « ستروفوراس (Strep. citrovorus)

(٤) « باراستروفوراس (Strep. paracitrovorus)

وتتشابه هذه الأصناف من البكتريا إلى حد ماعند النظر إليها بالمجهر (حيث أنها من أنواع البكتريا السبحية) إلا أنها تختلف قليلا فى كميات وأنواع الأحماض والمواد الأخرى التى تنتجها .

الأسباب التى تدعو الى استعمال البادىء :

فى الزبد — (١) يساعد على حفظ القشدة من الفساد عند تجميعها يوميا لحضها إلى زبد مرتين أو ثلاث فى الأسبوع .

(٢) يكسب الزبد نكهة حسنة .

(٣) يعطى ناتجا متجانسا من الزبد ومتشابها على مرور الأيام .

فى الجبن — يكاد يعتبر أن إضافة البادىء إلى اللبن من الضروريات فى صناعة معظم أصناف الجبن الجاف . وأهم الأسباب التى تدعو إلى إستعماله فى صناعة الجبن هى :

(١) يساعد على مقاومة أصناف البكتريا الضارة التى باللبن عند صناعة الجبن .

(٢) يساعد على الوصول إلى الخطوات اللازمة فى صناعة الجبن الجاف .

(٣) يساعد البادىء على تسوية الجبن .

(٤) يساعد البادىء على حفظ الجبن الطرى لمدة أطول عند استعمال كميات قليلة من الملح فى بعض الأصناف الفاخرة .

فى اللبن الزبادى — يستعمل نفس البادىء أحيانا فى صناعة اللبن الزبادى للأسباب التالية .

(١) لضمان أصناف البكتريا التى تسبب تخمير الزبادى ووجودها به على هيئة مزرعة نقية .

(٢) للقضاء على بعض الأصناف الأخرى غير المرغوب فى وجودها فى الزبادى

(٣) للحصول على ناتج متشابه من الزبادى على مرور الأيام .

البادىء التجارى

وهو أكثر أنواع البوادىء شيوعا وهو عبارة عن مزرعة مضمونة نقاؤها من أصناف البكتريا المذكورة آنفا ومحضرة فى معامل بكتريولوجية أو فى أحد

معامل الألبان الكبرى أو أحد المراكز الهامة لتعليم الألبان . وعند شرائه من المعامل البكتريولوجية يكون محضرا عادة على هيئة مسحوق فى زجاجات صغيرة وملصق بكل زجاجة بطاقة يذكر فيها آخر تاريخ يمكن استعماله فيه .

كيفية اكثار البادىء

يؤخذ حوالى ١٠ — ١٥ رطلا (أكثر أو أقل على حسب مقتضيات العمل) من اللبن الحليب الكامل الدهن أو اللبن الفرز ويحسن وضعه فى إناء من الألومنيوم أو فى (جردل) مناسب من الساج .

يسخن اللبن إلى درجة حرارة ٢٠٠° ف لمدة لا تقل عن نصف ساعة بوضع الإناء فى إناء آخر به ماء يغلى .

يبرد اللبن إلى درجة حرارة ٧٨° ف — ٨٠° ف وهى حوالى درجة الحرارة المثلى لنمو بكتريا البادىء .

يؤخذ جزء صغير من البادىء المسحوق ويضاف إلى اللبن وهو فى درجة حرارة ٧٨° ف — ٨٠° ف ثم يترك اللبن بعد تقليبه على نفس درجة الحرارة وذلك بعد تغطيته بقطعة نظيفة من قماش المرمر مثلا إلى أن يتخثر اللبن إلى قوام متماسك نوعا أى عند ما تكون حموضة الخثرة حوالى ٠,٦ ٪ إلى ٠,٩ ٪ . ويكون ذلك عادة بعد حوالى ٢٤ — ٣٠ ساعة من وقت إضافة البادىء المسحوق إلى اللبن .

يزرع البادىء للمرة الثانية بقشط حوالى ٢ — ٣ سم من السطح بملعقة معقمة (وتعقيمها يكون بغمرها فى قليل من الماء الذى يغلى وتقليبها) وذلك للتخلص من الطبقة العلوية لما قد يصيبها من التلوث من الجو ببعض أصناف البكتريا غير المرغوب فيها .

بعد كشط السطح كما ذكر يؤخذ حوالى ½ رطل من البادىء ويضاف إلى كمية أخرى من اللبن (حوالى ١٠ — ١٥ رطلا) بعد معاملتها كالسابقة (أى مسخنة إلى درجة حرارة ٢٠٠° ف لمدة نصف ساعة ومبردة إلى درجة حرارة ٧٨ — ٨٠° ف) وتترك إلى أن تتخثر كما سبق .

وتكرر زراعة البادىء ٥ — ٦ مرات إلى أن نحصل على بادىء به مزرعة قوية ويمكن استعمالها بنجاح فى صناعة الزبد والجبن وحينئذ تكون البكتريا قد استردت نشاطها التام بعد أن كانت فى حالة تشبه السبات عندما كانت بالمسحوق .

المقادير اللازمة من البادىء المستعمل بالزبد والجبن :

الزبد — يتوقف مقدار البادىء الذى يضاف إلى القشدة لعملها إلى زبد على عدة عوامل من أهمها :

(١) عدد المرات التى يقوم بها المعمل فى عمل الزبد أسبوعيا فكلما زاد عدد الأيام التى يجرى فيها خض القشدة فى الأسبوع كلما قلت كمية البادىء التى تضاف والعكس بالعكس .

(٢) درجة الحرارة التى تحفظ عليها القشدة ويحسن أن تكون درجة الحرارة التى تحفظ عليها القشدة لتسويتها مابين ٦٥° — ٧٥° ف .

(٣) قوة أو ضعف البادىء المستعمل .

الجبن — يتوقف مقدار البادىء الذى يضاف الى اللبن لصناعته جبنا على عدة عوامل من أهمها :

(١) صنف الجبن المراد صنعه

(٢) درجة حموضة اللبن الابتدائية

(٣) قوة أو ضعف البادىء المستعمل

فساد البادىء

يمكن استمرار زراعة البادىء لمدة حوالى شهر أو أكثر فى مدة الصيف فى أحوال العمل المعتادة وأطول من ذلك فى أيام الشتاء . ويرجع السبب عادة فى ضعف البادىء بعد مدة من تكرار زراعته إلى التلوث البكتريولوجى الذى قد يتعذر تجنبه تماما فى الأحوال المعتادة .

أهم الشواهد على ضعف قوة البادىء أو فساده

(١) فقدان الرائحة والطعم الحمضى الحاد .

(٢) يصبح بطيئا فى عمله عند صناعة الجبن

(٣) ظهور فقاعات غازية على سطح خثرة البادىء

(٤) نمو العفن أو الخميرة (حيث يظهر للخميرة لون أحمر أحيانا) على سطح البادىء

وعند ظهور كل أو بعض هذه الشواهد يلزم التخلص من هذا البادىء وتعاد عملية زراعته من المسحوق من جديد أو من مزرعة نشيطة من بادىء آخر يؤتى به عادة من معامل الألبان الكبرى أو المراكز الهامة لتعليم الألبان وهو عبارة عن مزرعة نقية من البادىء فى حالة شبه سائلة موضوعةفى زجاجات مناسبة . وفى الواقع يكتفى كثير من أصحاب معامل الألبان الصغيرة بالحصول على البادىء بهذه الكيفية الأخيرة إذ يصل إلى المعمل فى حالة نشاط بكتريولوجى مناسب وبإعادة زراعته عند وصوله توا يمكن استعمال هذه المزرعة بدلا من زراعته خمس أو ست مرات فى حالة البادىء المسحوق لاسترداد النشاط التام لبكتريا البادىء .

زراعة البادىء تحت ظروف العمل الواسع بمعامل الألبان الكبيرة

إن أفضل طريقة لاستمرار البادىء بمعمل الألبان هو حفظ بادئين بحجرة التحليل بالمعمل ومنهما يزرع ما يلزم للعمل . واستعمال بادئين هو لغرض أن يكون أحدهما احتياطيا حتى إذا فسد أحدهما يمكن استعمال الآخر لحين تجهيز بادىء آخر أو لحين وصول مايلزم من البادىء من أحد الجهات الآنفة الذكر .

وللحصول على الكميات اللازمة من البادىء للصناعة تتبع عادة الطريقة التالية :

يعقم اللبن بتسخينه إلى درجةحرارة ١٩٠° ف (بإحدى طرق التعقيم المعروفة) لمدة ساعة ثم يبرد إلى درجة حرارة حوالى ٧٨° — ٨٠° ف قبل وضعه فى أوعية معقمة من الألومنيوم أو آنية اللبن المعتادة والتى بها يلقح بكميات البادىء اللازمة وحفظها على تلك الدرجة الأخيرة من الحرارةلحين تكون الحموضة الملائمةللاستعمال (٠,٦ ٪ — ٠,٩ ٪) . وليلاحظ أنه لايعادالتلقيح من هذه الأوعية الألومنيوم أو آنية اللبن لعمل بادىء آخر بل يكون التلقيح من أحد البادئين الأساسيين اللذين تقدم ذكرهما .

ولاعطاء فكرة عما يلزم تحضيره من البادىء للصناعة فإنه يمكن أن يقال انه فى حالة معامل الألبان الكبرى التى تقوم بعمل الزبد ان مقدار ما يلزم إضافته من

البادىء على القشدة لتسويتها يتراوح مابين ١ ٪ — ٥ ٪ من وزن القشدة .

وفى حالة معامل الجبن الجاف يعمل حساب تجهيز البادىء بمقدار ١ ٪ على الأقل من وزن اللبن المستعمل فى صناعة الجبن .

وفى حالة اللبن الزبادى يضاف البادىء بنسبة ٠,٥ ٪ من حجم اللبن المعد لعمل الزبادى .

تجهيز القشدة لعمل الزبد

يمكن عمل الزبد من القشدة الطازجة (أو غير المسواة) المفروزة حديثا أو التى كشطت بعد ترقيدها مباشرة بعد تبريدها ، إلا أن مخض مثل هذه القشدة لعمل الزبد منها يسبب فقدان نسبة كبيرة من دهنها فى المخيض الذى يتخلف بعد عمل الزبد ، فضلا عن أن الزبد الناتج منها يكون عديم النكهة .

ويحسن عند عمل الزبد من القشدة الطازجة (غير المسواة) — حيث يرغب البعض فى مثل هذا الزبد — ان تبستر أولا ثم تحفظ فى ثلاجة على درجة حرارة منخفضة إلى أن يتماسك الدهن بها ، وذلك لتقليل الفاقد من الدهن بالمخيض ولتحسين قوام الزبد الناتج .

تسوية القشدة

المقصود بتسوية القشدة هو المعاملة التى تعامل بها القشدة من ساعة فرزها (أو كشطها بعد ترقيدها) إلى أن تمخض عند عمل الزبد منها . والعامل الأساسى فى تسويه القشدة هو أنواع من البكتريا تعمل على تكوين حامض اللبنيك فيها . وهناك طريقتان لتسوية القشدة وهما :

(١) التسويه الطبيعية

(٢) التسوية الصناعية بوساطة البادىء

التسوية الطبيعية للقشدة

تستعمل طريقة التسوية الطبيعة عادة عندما يراد عمل كميات قليلة من الزبد مع عدم توافر البادىء

وطريقة تسوية القشدة طبيعيا هو أن تخلط قشدة يومين أو ثلاثة ثم تحضنها فى اليوم الثالث أو الرابع . وعند اضافة القشدة الطازجة إلى مجموع القشدة يلزم أن تقلب جيداً فيها ، ويجب ألا تحضن القشدة قبل مرور ١٢ ساعة على الأقل من من وقت اضافة آخر دفعة من القشدة الطازجة إلى مجموع القشدة .

وفى أثناء التسوية تحفظ القشدة على درجة حوالى ٦٠° ف ، وتقلب عدة مرات فى اليوم مع تغطية الوعاء التى به بقطعة نظيفة من القماش

ويلزم عندما يراد تحضن القشدة المسواة طبيعيا أن تكون نسبة الحموضة بها حوالى ٠,٥ ٪ وان تكون ناعمة وقطيفية الملمس ولها رائحة حمضية نظيفة .

والذى يقوم بتسوية القشدة طبيعيا هو أصناف البكتريا التى تحويها القشدة . ولايخفى أنه قد يكون من بين هذه الأنواع أنواع ضارة قد تصل الى اللبن قبل فرزه أو إلى القشدة بعد فرزها أو فى أثناء تسويتها مما قد يسبب فسادها من تكوين غازات أو روائح كريهة أو طعم شاذ أو غير ذلك مما يؤثر على الزبد الناتج ولذلك كانت تسوية القشدة صناعيا أضمن حيث يضاف اليها مزرعة معلومة من بكتريا البادىء باضافة البادىء إليها .

التسوية الصناعية للقشدة

تسوى القشدة صناعيا باضافة البادىء اليها . فبعد أن يقلب البادىء تقليبا جيداً لتفتيت القطع المتخثرة به وامراره خلال منخل سلك إذا لزم الأمر يضاف مباشرة إلى القشدة المبسترة أصلا لدرجة ١٦٠ — ١٧٠° ف لمدة ١٠ — ١٥ دقيقة والمبردة فجائيا لدرجة ٧٠° ف . وتختلف نسبة البادىء التى تضاف كما ذكر فى موضوع « البادىء » تحت عنوان « المقادير اللازمة من البادىء للاستعمال بالزبد والجبن » ويأتى غالبا تقدير أحسن نسبة تضاف من البادىء إلى القشدة بالخبرة والمران وبحيث تكون نسبة الحموضة بمجموع القشدة عند تحضنها من ٠,٢٥ — ٠,٣٥ ٪

ويجب عدم تحضن القشدة قبل مرور ١٢ ساعة على الأقل من وقت اضافة دفعة جديدة منها إلى مجموع القشدة

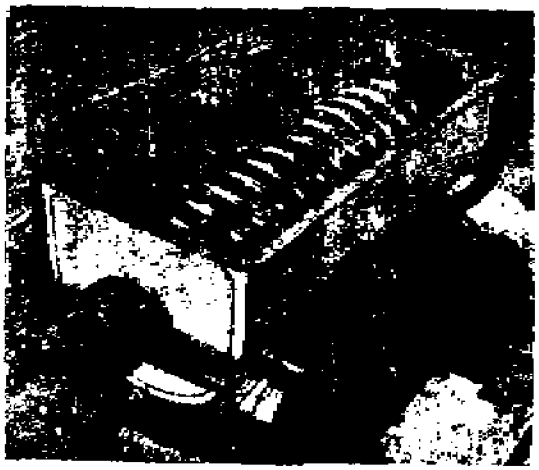
ويحسن فى أثناء تسوية القشدة أن تكون التسوية فى حجرة خاصة وعلى أن يحتفظ بدرجة حرارة ثابتة طول مدة التسوية عند درجة ٦٠°ف — على أن تبرد القشدة المراد مخضها إلى حوالى ٤٥ — ٥٠°ف لمدة ١٠ — ١٢ ساعة قبل عملية المخض بوضعها فى ثلاجة أو حجرة تبريد خاصة

واستواء القشدة المعدة للمخض يكون أتم إذا لم تكن نسبة الدهن بها مرتفعة ، وتسبة ٤٠ ٪ من الدهن بها هى النسبة المعتادة .

أوعية تسوية القشدة

تستعمل لذلك الأوعية الخزفية المزججة السطح أو الألمونيوم أوجرادل الحديد الساج المجلفن لتسوية الكميات القليلة من القشدة .

ومما يستعمل لتسوية الكميات الكبيرة من القشدة الأحواض ذات الملفات وهى تبطن عادة بالحديد غير القابل للصدأ (Stainless Steel) . وفيما يلى صورة لأحد هذه الأحواض :



شكل (٣٠)

حوض به ملفات خاصة يمرر بداخلها البخار أو سائل التبريد ، ويستعمل لبسترة القشدة وتبريدها ثم تسويتها