صناعة تجفيف اللبن

للمهندس الزراعى محمد على كساب

كبير الاختصاصيين المساعد للصناعات الزراعية بمصلحة البساتين

مقدمة :

طريقة تجفيف اللبن معروفة منذ العصور الأولى ، ولكنها كانت طريقة بدائية تجرى على الفطرة إلى أن تمكن العلامة « نيقولاس ابرت » فى عام ١٨١٠ من تجفيف اللبن وتحضيره على هيئة أقراص ، وذلك بتركيزه وتحويله إلى عجينة كثيفة بالاستعانة بتيار من الهواء الجاف لتقليب اللبن أثناء تركيزه تقليبا بطيئاً ، وفى عام ١٨٥٥ تمكن العلامة جرمويد Grimwade من تجفيف اللبن بإضافة مادة كربونات الصوديوم أو البوتاسيوم إليه وتبخيره على النار مع استمرار التقليب حتى يصير عجينة كثيفة تخلط بسكر القصب وتضغط بين اسطوانتين ثم تسحب على هيئة شرائط رفيعة يجرى تجفيفها وطحنها بعد ذلك على هيئة مسحوق محبب نظراً لوجود السكر فيه ، ثم ظهرت عدة طرق أخرى لتجفيف اللبن تلاشى بعضها بمرور الزمن لما اتضح من عيوبها الفنية ، ولم يبق من هذه الطرق إلا القليل الذى أدخل عليه الكثير من التعديلات الفنية التى جعلته يفى بالغرض على أكمل الوجوه .

الطريقة الحديثة لتجفيف اللبن :

للحصول على لبن مجفف جيد الصنع يجب استخدام لبن طازج جيد النوع ، ومن الأمور المسلم بها أن اللبن الطازج يعتبر بيئة صالحة لوجود البكتيريا وتكاثرها ، وأن نسبة ما فى اللبن من هذه الميكروبات يفوق نسبة ما تحتويه أى مادة غذائية أخرى ، وأنه من المستحيل عملياً الحصول على اللبن خاليا من تلك الميكروبات ،

إلا أنه يمكن الحصول عليه محتويا على أقل نسبة من ميكروبات البكتريا إذا روعيت وسائل النظافة والانتخاب فى تحضير اللبن . ومع أن نسبة كبيرة من الميكروبات تنعدم بعملية التجفيف أو يقف نشاطها إلا أن جزءا منها يبقى ، وأن هذا الجزء يختلف كثرة وقلة باختلاف نوع اللبن ووسائل انتخاب مصدره وطريقة تحضيره وتعبئته حتى يصل إلى جهاز التجفيف ، لهذا يجب فحص اللبن فحصاً دقيقاً فى جميع مراحل تحضيره منذ حلبه إلى أن يتم تجفيفه . ولما كان اللبن يعبأ عقب حلبه فى صفائح كبيرة خاصة ، وهى التى يعبر عنها «بالأقساط» فإنه يتحتم غسل تلك الأوانى بالماء المغلى أولاً مضافة إليه مادة مطهرة ، ثم بالماء العادى ثانياً وتصفية ماء غسلها قبل تعبئة اللبن . ويعبأ اللبن فى تلك الأوانى بمجرد حلبه ، ثم تسد فوّهاتها وترسل مباشرة إلى مصنع التجفيف ، وإذا كانت المسافة طويلة بين مصدر الحلب ومصنع التجفيف ، وجب إرسال الأوانى المعبأة باللبن إلى مصنع التجفيف فى سيارات مجهزة بوسائل التبريد . وعند وصول اللبن إلى مصنع التجفيف تفحص الأوانى بنزع فوهاتها وشمها للتأكد من أن اللبن لم يتطرق إليه الفساد . ويمكن تلخيص خطوات عملية التجفيف فيما يلى :

١ — اختبار حموضة اللبن : أثبتت التجارب العملية أن نسبة الحموضة فى اللبن الطازج إذا زادت عن ٠ر١٨ ٪ محسوبة كحمض اللاكتيك « حمض اللبنيك » سببت تقطيعا أو تخثراً فى اللبن أثناء تسخينه ، وتعرف الحموضة فى اللبن بواسطة التعادل القلوى .

٢ — اختبار وجود المواد الغريبة فى اللبن : يؤخذ مقدار من اللبن ، وليكن ٥٠ سم مكعب ، ويضاف إليه مقدار مساو له من كحول الأثيل قوة ٧٥ ٪ ويقلب المخلوط ، ففى حالة وجود مواد غريبة يحدث تجعد غروى فى اللبن ، ووجود مثل تلك المواد الغريبة قد يسبب متاعب فنية صناعية عند تجفيف اللبن .

٣ — اختبار الرواسب والأوساخ فى اللبن : يؤخذ مقدار لتر من اللبن الطازج ويرشح على ورقة ترشيح معروفة الوزن ، وبعد انتهاء عملية الترشيح تجفف الورقة ويعاد وزنها ، وفرق الوزنين هو نسبة الأوساخ والرواسب فى هذا المقدار من اللبن .

٤ — اختبار وجود البكتيريا فى اللبن : يقوم هذا الاختبار على أساس أن وجود البكتيريا فى اللبن يسبب اختزالا فى لون صبغة الميثيلين الزرقاء فيصير لونها أبيض ، وأن سرعة عملية الاختزال هذه تتوقف على كمية الميكروبات الموجودة فى اللبن ، وتوجد هذه الصبغة على هيئة أقراص صغيرة تعرف تجارياً باسم Methyleneiblue thiocyonate ، ويجرى الاختبار بأن يذاب قرص منها فى مقدار ٢٠٠ سم مكعب من الماء المقطر أو المغلى حديثاً ، ويتم هذا الذوبان فى حوالى ١٢ ساعة . ثم يؤخذ مقدار سنتيمتر مكعب من هذا المحلول ، ويضاف إلى مقدار ١٠ سم مكعب من اللبن المراد اختباره فى أنبوبة اختبار ، وتسد فوهة الأنبوبة وتوضع فى جهاز تفريغ على درجة ٣٧ سنتيجرادا ، وتلاحظ السرعة التى فيها يختزل لون الصبغة ، ويمكن تقسيم نقاوة اللبن على أساس هذا الاختبار كالآتى :

١ — لبن الدرجة الأولى « الممتاز » : يختزل لون صبغته فى مدى ٨ ساعات .

٢ — لبن الدرجة الثانية « جيد » : يختزل لون صبغته فى مدة أقلها ٦ ساعات وأقصاها ٨ ساعات .

٣ — لبن الدرجة الثالثة « مقبول » : يختزل لون صبغته فى مدة أقلها ساعتين وأقصاها ٦ ساعات .

٤ — لبن الدرجة الرابعة « ردىء » : يختزل لون صبغته فى مدة ساعتين .

٥ — طريقة تكثيف اللبن : من الواجب اقتصاداً فى النفقات ومصاريف إنتاج اللبن المجفف تكثيف اللبن قبل تجفيفه خصوصاً بطريقة المجفف الرشاش أو بطريقة المجفف ذى الأسطوانة المفردة ، وذلك لأن قوام اللبن الطازج مائى ويصعب

معه الحصول على طبقة متجانسة من السائل على الاسطوانة ، وفى حالة استعمال المجفف ذى الاسطوانة المزدوجة لاداعى للتركيز، لأن الفراغ الموجود بين الاسطوانتين كفيل بتنظيم طبقة اللبن بينهما. وفى حالة التركيز يركز اللبن عادة إلى حوالى ١:٤ ، إذ أنه لو أجرى التكثيف إلى أكثر من ذلك فقد يتبلور سكر اللبن « اللاكتوز » الموجود فيه حال تبريده كما قد يسبب السائل المكثف انسداداً فى فتحات الرشاش الدقيقة ، ويراعى تسخين اللبن إلى نحو درجة الغليان « ١٩٠° — ٢١٠° » فهرنهيت قبل وضعه فى جهاز التكثيف ، وذلك لمنع تكوين الرغاوى وتصاعد الغازات من اللبن أثناء تكثيفه ، كما أن هذا التسخين يعمل على تعقيم اللبن قبل تكثيفه ، ويمكن استخدام جهاز طرد الهواء بدلا من تسخين اللبن قبل تكثيفه . ويجرى التكثيف فى جهاز مفرغ من الهواء يسخن بالبخار الذى يمر داخل أنابيب حلزونية أو يمر فى الحائط المزدوج للجدار السفلى للجهاز ، وكلما زاد التفريغ الهوائى داخل الجهاز وضغط البخار المشبع كلما أسرع فى الغليان على درجة حرارة منخفضة . ويتراوح مقدار الماء المتبخر من اللبن أثناء تكثيفه فى جهاز التكثيف بين ٢٠ و ٤٥ رطلا من كل قدم مكعبة من السائل فى الساعة الواحدة تبعاً لاختلاف ظروف التسخين والتفريغ والضغط ، ويجرى التكثيف عادة على درجة ١٣٠ — ١٤٥ فهرنهيت ، وعلى درجة تفريغ من ٢٤ إلى ٢٧ بوصة من الزئبق. وعند مايراد اختبار درجة التكثيف تسحب عينة من السائل من فتحة خاصة من الجهاز دون ضياع عملية التفريغ الهوائى .

٦ — عملية تجانس اللبن بعد تجفيفه : هذه العملية ليست ضرورية إذا كان التجفيف سيجرى فى الجهاز الرشاش ذى الضغط الذى يشتغل على ضغط نحو ٣٠٠٠ رطل ، ولكن هذه العملية ضرورية جداً خصوصاً فى حالة عدم تكثيف اللبن أو فى حالة استخدام المجفف ذى الاسطوانة ، وتجرى هذه العملية فى جهاز خاص على ضغط يتراوح بين ٢٥٠٠ و ٣٠٠٠ رطل على درجة حرارة ١٤٠ فهرنهيت .

٧ — عملية تجفيف اللبن : يعاد تسخين اللبن المكثف المتجانس على درجة ١٤٠ — ١٦٠ فهرنهيت قبل رشه فى غرفة جهاز التجفيف ، إذ أن المعتقد أن هذه العملية تسرع فى عملية التجفيف وتجعلها متجانسة ، وعوامل التجفيف الواجبة مراعاتها فى جهاز تجفيف اللبن تماثل تماماً عوامل التجفيف فى أجهزة تجفيف الفواكه والخضروات . وسواء أكانت من الأجهزة النفقية أو الأجهزة ذات الحجرة أو الحجرات فإن أهم تلك العوامل درجة حرارة الهواء داخل المجفف وسرعة ودرجة الرطوبة فيه ، ومن الواجب ضبط درجة حرارة هواء التجفيف بحيث يكون كافياً لعملية التجفيف دون الإضرار بخواص اللبن الجارى تجفيفه . ومن أحدث أجهزة تجفيف اللبن ذلك الذى يمتزج فيه الهواء الساخن باللبن عند دخوله إلى غرفة التجفيف وقبل رشه على جدرانها . ومن مميزات هذا الجهاز سرعة التجفيف وعدم تعرض اللبن لعوامل الاحتراق بسرعة برودته ، والعمل على تجانس عملية التجفيف وحسن توزيع الناتج المجفف ودرجة حرارة هواء التجفيف تكون عادة على درجة ٢٦٥ ف ، وقد تزاد فى بعض الأحيان إلى درجة ٣٠٠ فى حالة عدم امتزاج الهواء الساخن باللبن حال دخوله غرفة التجفيف ، وأحياناً قد يستعمل الهواء الساخن على درجات تتراوح بين ١٦٠ و ٢٠٠ فهرنهيت ، ويجب أن يمر الهواء الساخن حال خروجه من المسخن فى مرشح لتنقيته قبل مزجه باللبن ، وهذا المرشح قد يكون رشاشا من الماء أو شبكة من السلك الدقيق يتساقط عليها رذاذ دقيق من الماء ، ويمتص الهواء الساخن إلى داخله بواسطة مضخة ماصة . ويجب أن تكون سرعة الهواء الساخن مناسبة ، فلا تكون كبيرة تسبب فقداً فى السائل أو ضعيفة تسبب تكتلا فيه واحتراقاً ، وأنسب سرعة للهواء عند دخوله وخروجه المجفف يجب ألا تتجاوز ٦٠٠ قدم فى الدقيقة الواحدة . ودرجة حرارته عند دخوله حجرة التسخين والتجفيف لا تتعدى ١٢٠٠ قدم فى الدقيقة الواحدة . ودرجة حرارة الهواء عند خروجه من حجرة التجفيف تتراوح بين ١٢٠ و ٢٠٠ فهرنهيت تبعاً لاختلاف درجة حرارته عند

دخوله فيها . ويسخن الهواء عادة فى أجهزة تجفيف اللبن بواسطة بخار الماء الذى يمرر داخل أنابيب حلزونية من المعدن ، وقد يسخن بواسطة الهواء الساخن الذى يمرر داخل أنابيب موضوعة فى فرن التسخين . ومن مساوئ هذه الطريقة عدم ضبط حرارة التسخين ، وسرعة تلف أنابيب التسخين وتعرض اللبن للتلوث ببعض الأوساخ العالقة بجدران تلك الأنابيب .

وعندما تتم عملية تجفيف اللبن يجب إبعاده بسرعة من حجرة التجفيف ، إذ أن زيادة تعرضه لحرارتها يسبب تلفاً فى طعمه وفى قوة حفظه ، ولذلك فإن اللبن يسحب حال تجفيفه من حجرة التجفيف بواسطة مراوح شفط مركبة فى قاع المجفف أو بواسطة مجموعة من الفرش والحامل حلزونى متحرك . وأحياناً تكون بعض حبيبات اللبن المجفف من الدقة والنعومة بحيث تظل عالقة فى جو حجرة التجفيف لا تسقط إلى قاعها ، ويخشى من تسربها مع الهواء العادم الخارج من المجفف ، وفى هذه الحالة يركب جهاز لجمع تلك الحبيبات الدقيقة ، وهذا الجهاز يكون فى الغالب مكوناً من مجموعة من أكياس الترشيح ، يتراوح ارتفاعها بين ٦ و ١٠ أقدام واتساعها بين ٨ و ١٠ أقدام مجهزة بقلابات ميكانيكية لمنع الانسداد . ويختلف الفقد فى كمية اللبن المجفف أثناء عملية التجفيف نتيجة لذلك ، إذ يتراوح بين ٦ و ٨ ٪ فى حالة اللبن الذى لم يكثف قبل تجفيفه ، وحوالى ٢ ٪ فى حالة اللبن المكثف قبل التجفيف .

التغيرات التى تحدث فى اللبن المجفف :

١ — الألبومين أو المادة الزلالية : فى حالة استعمال المجفف الاسطوانى Dram dryer تتعرض المادة الزلالية « الألبومين والجلوبيلين » إلى التجمد بالحرارة ، غير أن هذه الظاهرة معدومة فى حالة استعمال جهاز التجفيف الرشاش .

٢ — الكازين : من المحتمل أن كازين اللبن لا يطرأ عليه أى تغييرات كيماوية عند تعبئته فى جهاز التجفيف الاسطوانى ما دام اللبن الطازج المستعمل ذا حموضة

منامناسبة ، إلا أن هذه المادة يحدث بعض التغيير الكيماوى فى تركيبها الغروى ، وهذا هو السبب فى أن اللبن المجفف فى جهاز التجفيف الاسطوانى يكون أقل ذوباناً من من اللبن المجفف فى جهاز التجفيف الرشاش .

٣ — سكر اللبن : « اللاكتوز » قد يتعرض سكر اللبن فى حالة تجفيف اللبن فى فى جهاز التجفيف الاسطوانى للتكرمل ، لأنه قد تلتقى شرائح اللبن المجفف على جدار الا الاسطوانة وهى ساخنة ، وتتعرض للحرارة الزائدة فيحدث فيها التكرمل ، ويمكن معرفة ذلك فى اللبن المجفف بتغير لونه من الأبيض الناصع إلى الأبيض المصفر .

٤ — الأملاح المعدنية : لا يحدث أى تغيير محسوس فى الأملاح المعدنية باللبن الج المجفف فى جهاز التجفيف الرشاش، فى حين أنه يحدث بعض تغيير فى ميزان الأملاح الم المعدنية خصوصاً مركبات الفوسفات فى اللبن المجفف بجهاز التجفيف الاسطوانى .

٥ — الأحماض : يدعى بعض الباحثين الذين اشتغلوا بأبحاث اللبن المجفف أن أن عملية التجفيف تسبب فقداً يسيراً فى أحماض اللبن بسبب خروج غاز ثانى أكسيد الـ الكربون من اللبن ، كما يدعى البعض الآخر أن هذا الفقد يحدث فقط فى حالة إ إضافة مادة قلوية إلى اللبن الطازج قبل تجفيفه لخفض نسبة حموضته إذا كانت عالية .

٦ — الأنزيمات : يكون فقد الأنزيمات فى اللبن المجفف جزئياً فى حالة عدم تـ تسخينة إلى درجة ٦٥ فهرنهيت قبل تجفيفه ، ويكون تاماً فى حالة التسخين ، و ويكون الفقد فى الأنزيمات أكثر شدة فى حالة اللبن المجفف بجهاز التجفيف ا الاسطوانى نظراً لارتفاع درجة حرارته .

٧ — الرطوبة فى اللبن المجفف : من الواجب خفض درجة الرطوبة فى اللبن ا المجفف إلى أدنى درجاتها مع الاحتفاظ بجميع خواص اللبن الطازج ، وحفظ اللبن ا المجفف لأطول مدة ممكنة دون تعرضه للفساد أو التغيير ، وقد وجد أن أنسب درجات

الرطوبة فى اللبن المجفف بجهاز التجفيف الرشاش هى درجة ٥٪ . وفى اللبن المجفف بجهاز التجفيف الاسطوانى درجة ٨٪ .

نسب التجفيف فى أنواع اللبن :

من المسلم به أن نسبة الناتج الجاف من اللبن الطازج تختلف باختلاف ما يحتويه اللبن من المركبات الغذائية، بمعنى أن نسبة اللبن الجاف الناتج من اللبن الجاموسى الطازج تكون أعلى من نسبة اللبن الجاف الناتج من اللبن البقرى ، وذلك لارتفاع نسبة المواد الدهنية فى الأول عنه فى الثانى ، كما أن نسبة اللبن الجاف من اللبن العادى تكون أقل من نسبة اللبن الجاف الناتج من اللبن المضافة إليه القشطة ، وذلك لارتفاع الثانى فى مادته الدهنية عن الأول . وفيما يلى جدول يبين نسبة ما ينتج من اللبن المجفف من كل مائة رطل من اللبن الطازج :

نوع اللبن	الوزن الطازج	الوزن الجاف
اللبن المنزوعة منه القشطة	١٠٠ رطل	٩ أرطال
« الطبيعى	«	١٢٫٥ رطل
« المنزوعة منه الزبدة	«	٨ أرطال
« المضافة إليه القشطة	«	٢٨ رطلا

وتحتم القوانين الصحية والمواصفات الصناعية احتواء اللبن الطبيعى المجفف على نسبة من الرطوبة لا تتعدى ٥٪ ، ونسبة فى المواد الدهنية لا تقل عن ٢٦٪ .

وا والجدول التالى يبين تركيب أنواع اللبن المجفف :

المركبات	اللبن الطبيعى المجفف	اللبن المجفف المنزوعة قشطته	اللبن الشرش	القشطة المجففة
	٪	٪	٪	٪
الماء	١ر٤ — ٦ر٤	١ر٠ — ٧ر٤	٣ر٢ — ١١ر٢	٠ر٥ — ٠ر٨
البروتيروتين	٢٤ر٦ — ١ر٣٢	٣٣ر٢ — ٣٧ر٧	٢٨ر٢ — ١٢ر٦	١١ر١ — ١ر١١
الدهوهون	٢٥ — ٢٩ر٢	١ — ٢ر٦	—	٥٠ر٤ — ١ر٧١
سكر اللبن	٣١ر٤ — ٣٧ر٩	٤٥ر٦ — ٥٢ر٢	٤٣ — ٢٨ر٥	١٤ر٧ — ٢٥ر٤
الأمـلاح	٥ر٩ — ٦ر٢	٧ر٩ — ٨ر٢	٤٦ر٥ — ٧ر٨	٢ر٤ — ٤ر١

ويجفف اللبن الطبيعى واللبن المضافة إليه القشطة أو المنزوعة منه القشطة للاستعمال فى الأكل كل أو صناعة الفطائر والحلويات ، وتجفف القشـدة لاستعمالها فى الفطائر أو لإضافتها للبن العادى . وأما اللبن الشرش، وهو مايتبقى بعد صناعة الجبن، فيجفف لاستعماله بالمه كمصدر للحصول على سكر اللبن أو اللاكتوز لاحتوائه على نسبة عالية منه كما يتضح ذلك من الجدول السابق .

الـ القيمة الغذائية للبن المجفف :

لا تقتصر القيمة الغذائية والفيتامينية للبن المجفف على طريقة تجفيفه فحسب ، بل تتوقف قف أيضاً على نوع اللبن الطازج المحضر منه اللبن المجفف، وعلى نسبة مايحتويه من العناصر الغذائية والمركبات الفيتامينية . ومحتويات اللبن من الفيتامينات تختلف باختلاف ف كثير من العوامل التى أهمها مصدر إنتاج اللبن وموسم إنتاجه من السنة ، ونوع الغذاء الذى تتغذى عليه الماشـية ، ونوع الماشية وسلالتها ، ووقت حلب الحيوان .ن . ويمكن تلخيص القيمة الغذائية والفيتامينية للبن المجفف فيما يلى :

١ — ١ — فيتامين «ا» : يظهر أن هذا الفيتامين لايتأثر بعملية التجفيف، ولا بالأجهزة

المستعملة فيها ، وأن ما يحتويه اللبن المجفف منه يماثل ما يحتويه اللبن الطازج ، وأن الفقد الوحيد الناشئ فى هذا الفيتامين بعد تجفيف اللبن هو نتيجة خزنه فى ظروف وعبوات غير مناسبة ، وأنه إذا عبئ اللبن المجفف عقب تجفيفه فى عبوات لا يدخلها الهواء أو الرطوبة ظل حافظاً لخواصه ومحتوياته الغذائية .

٢ — فيتامين «ب١» (الثيامين) : يحدث فقد بسيط فى هذا الفيتامين بعملية التجفيف ، سواء أكانت فى جهاز التجفيف الاسطوانى أو الرشاش ، وهو يتأثر بالخزن كما يتأثر فيتامين «ا» ، والمحافظة عليه تجب تعبئته فى عبوات محكمة لا يدخلها الهواء أو الرطوبة .

٣ — فيتامين «ب٢» (الريبوفلافين) : لا يتأثر هذا الفيتامين بعملية التجفيف مثله فى ذلك مثل فيتامين «ا» ، ومقدار ما يحتويه اللبن المجفف منه يعادل ما يحتويه اللبن الطازج . ويتأثر هذا الفيتامين بالخزن فى الظروف غير المناسبة .

٤ — فيتامين «ج» (حمض الاسكوربيك) : هذا الفيتامين أكثر أنواع الفيتامين حساسية وتأثراً بالعوامل الطبيعية والصناعية ، وأهمها التأكسد والحرارة معاً ، كما أن أنواع المعادن التى تستعمل فى صناعة اللبن المجفف أهمها معدن النحاس ، وكلها تسرع عند ملامستها له فى أكسدته وانحلاله ، فإذا اجتمعت هذه العوامل الثلاثة ، وهى الحرارة والهواء ومعدن النحاس أثناء عملية التجفيف صيرت الناتج شبه خال من هذا الفيتامين ، لذلك وجهت العناية التامة لتحضير اللبن وتجفيفه وتعبئته وخزنه للابقاء على أكبر كمية مستطاعة من هذا الفيتامين .

٥ — فيتامين «د» : يتأثر هذا الفيتامين كثيراً بعملية التجفيف بحيث أن ما يتبقى منه فى اللبن المجفف لا يعد كافياً للمناعة ضد المرض الذى يتسبب عن فقده ، وهو مرض تشوه العظام ، ويمكن تعويض النقص الحادث فى اللبن المجفف

من من هذا الفيتامين بإضافة زيت كبد الحوت « زيت السمك » إلى اللبن الطازج أو معاملته بالأشعة فوق البنفسجية على الموجات المناسبة .

٦ — الفيتامينات الأخرى ، مثل فيتامين «ب٦» والنياسين : لا تتأثر بعملية التجفيف ومقدار ما يحتويه اللبن المجفف منها يعادل تقريباً ما يحتويه اللبن الطازج.

قابلية اللبن المجفف للهضم :

لقد ظهر من التجارب العملية التي أجريت على التغذية باللبن المجفف أن قابليته للهضم عالية جداً ، وأنها لا تقل عن قابلية اللبن السائل الطازج للهضم ، غير أنه اتضح أن اللبن المجفف على درجات الحرارة المنخفضة — كما هو الحال في التجفيف بالجهاز الرشاش — أكثر قابلية للهضم من اللبن المجفف على درجات الحرارة المرتفعة كما هو الحال في التجفيف بالجهاز الاسطواني ، وهذا راجع إلى أن ارتفاع درجات الحرارة يسبب تغييراً في محتويات اللبن الحمضية كما يسبب تجمداً في حبيباته الزلالية ، وصعوبة في إذابته في الماء ، فينشأ عن ذلك سائل لبني متقطع عسر الهضم نوعاً في محتوياته البروتينية.