

الحليب المجفف

يعرف الحليب المجفف سواء الكامل الدسم أو الفرز على أنه منتج من منتجات الالبان التي تم تقليل محتواها الرطوبي بحيث أصبح لا يتجاوز 3-5%، الحليب المجفف يصنع إما من الحليب كامل الدسم أو الحليب منزوع الدسم، ويتميز بمدة صلاحية طويلة مقارنة مع الحليب السائل اذ يمكن إعادته إلى حليب سائل عن طريق إضافة الماء له وتذويبه يتم الحصول على الحليب المجفف منزوع الدسم عن طريق إزالة الماء من الحليب المبستر منزوع الدسم، وهو يحتوي على 5% أو أقل رطوبة و5.0% أو أقل من دهن الحليب ومحتوى بروتين الحليب لا يقل عن 3.4%.

مواصفات الحليب المعد للتجفيف

يجب ان لا تتعدى نسبة حموضته 0.15% فالزيادة البسيطة في حموضته ستقلل من ذائبية الحليب المجفف في الماء كما يجب ان لا تتواجد فيه اية مضادات حيوية أو آثار للمبيدات لان ذلك سيؤثر على جودة الحليب المجفف الناتج ، تقوم الشركات المصنعة للحليب الجاف بإضافة العديد من الفيتامينات وبالأخص فيتامين D والمعادن إليه مثل الحديد ، فيعرف بالحليب المدعم، يشربه الكبار والصغار، وتختلف أنواعه للأطفال على حسب عمر الطفل واحتياجاته، وعادة ما يدوم الحليب المجفف كامل الدسم من ست إلى تسع شهور، وتحده الشركة المصنعة، أما قليل الدسم فيبقى صالحا حوالي سنتين، ويحفظ في مكان جاف وبارد.

الغرض من تجفيف الحليب

- 1- إطالة فترة حفظه لسنوات طويلة
- 2- المحافظة على قيمته الغذائية دون حدوث تلوث ميكروبي فيه.
- 3- تقليل حجم الحليب وبالتالي زيادة الكميات المخزونة في وحدة المساحة نفسها.

هناك أكثر من أسلوب لتجفيف الحليب يتم اتباعها في معامل الإنتاج:

أولا: التجفيف باستخدام المجففات الاسطوانية

يجفف الحليب عن طريق نشرة بشكل طبقات رقيقة على أسطوانات كبيرة دوارة تكون مغمورة في وعاء يحتوي الحليب السائل المراد تجفيفه، ويتم تسخينها من الداخل بواسطة مصدر حراري معين هذه

الاسطوانات تدور حول محورها بشكل بطيء ومحسوب بحيث عند دوران هذه الاسطوانات تتكون طبقة رقيقة من الحليب يتم تجفيفها بعد سبعة أو ثمان دورات وهذه العملية تستغرق 6-30 ثانية بالاعتماد على:

1- درجة حرارة التسخين للأسطوانات والتي تتراوح بين 93-282م

2- الدرجة التي يتم فيها تكثيف الحليب المعد للتجفيف بحيث يكون الوقت كافي ليحفظ الحليب بشكل كامل، ليتم عندها قشطه بواسطة قاشطات خاصة موضوعة في أحد جوانب الاسطوانة وغالبا تستخدم هذه الطريقة لتجفيف الحليب الفرز والشرش و الحليب الخض

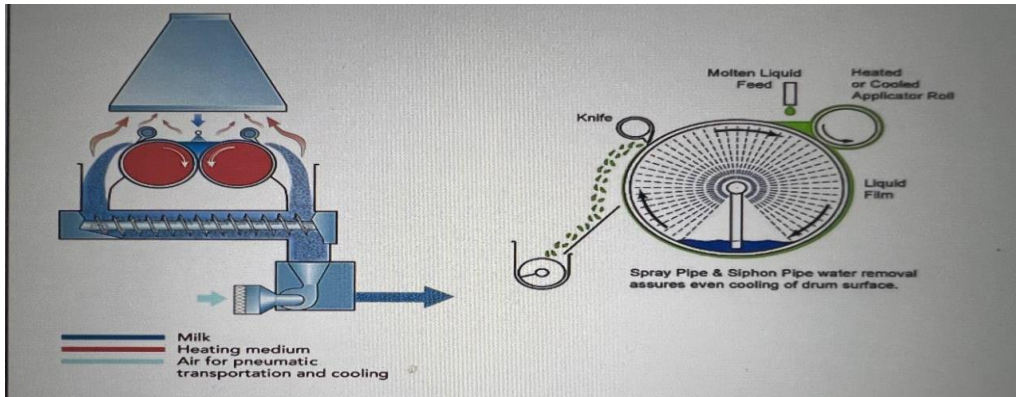
ولكن عيوب هذه الطريقة

1- هي سهولة احتراق الحليب خلال عملية التجفيف لأنه سيكون ملامس بشكل مباشر للأسطح الساخنة وظهر نكهة الاحتراق علاوة على تغير لونه نتيجة تفاعلات الاسمرار غير الانزيمية التي تحدث خلال التجفيف واحتراق سكر الحليب

2- صعوبة إعادة تدوير الحليب المجفف بهذه الطريقة بشكل كامل

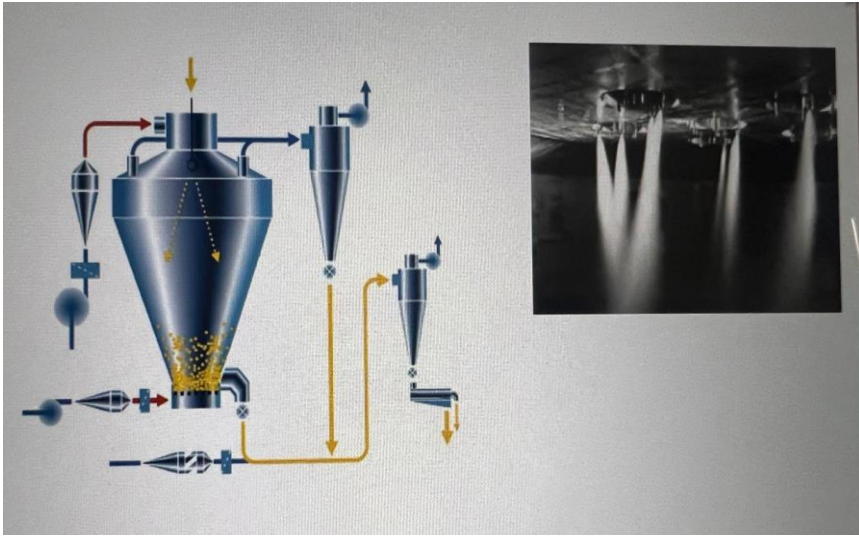
يوجد نوعان من المجففات المستخدمة بهذه الطريقة وهي :

1- مجففات الاسطوانة الواحدة 2- مجففات الاسطوانتين المزدوجة



ثانياً: التجفيف بالرداذ :

من طرق التجفيف المتبعة بكثرة في معامل الحليب ، يتكون الجهاز من غرفة مخروطية الشكل يدخل الحليب من اعلى الغرفة من خلال قرص مثقب يدور بسرعة كبيرة تصل الى 640 دورة في الدقيقة و منه ينتشر الحليب بقوة الطرد المركزي على شكل ضباب او رذاذ دقيق في حين يواجه هذا الرذاذ تيار من الهواء الساخن درجة حرارته 175°م يدخل من المركز العلوي للغرفة فيحدث التبخر فيتم تجفيف الحليب بشكل ذرات صغيرة تسقط بشكل حركة موجية مع تيار الهواء الى الأسفل ليتم جمعه بعد بواسطة قاشطات خاصة



صناعة الحليب المجفف

1- **استلام الحليب :** يجب أن يكون الحليب المعد للتجفيف ذو جودة كيميائية وبكتريولوجية وحسية عالية. بحيث لا تزيد حموضته عن 0.15 % ان ارتفاع الحموضة يساعد في تفاعلات الاكسدة مما يساعد على ظهور الطعم الشحمي (Taawy flavor) كما ممكن ان يظهر هذا الطعم بسبب النحاس الموجود في الاجهزة و الأدوات حتى ولو كان بنسبة قليلة جدا لذلك يجب التأكد من خلوها من النحاس و ان تكون مصنوعة من الحديد غير قابل للصدأ او مطلية بالكروم او النيكل ، ان ارتفاع الحموضة أيضا يقلل من ذوبان المنتج بالماء إضافة الى إن وجود المضادات الحيوية والمبيدات تقلل من جودة الحليب، بعدها

يعرض الحليب للترشيح للتخلص من الشوائب التي قد تكون موجودة فيه ثم يبرد إلى 4م° لضبط نسبة الدهون وإجمالي المواد الصلبة.

2- **الفرز** : يجرى لغرضين الأول لتعديل نسبة الدهن اذا كانت زائدة و الثاني اعداد القشدة الناتجة من التجنيس.

3- **التجنيس**: الفائدة من التجنيس هو توزيع الدهن بانتظام في كل الحليب المجفف ومنع تكون القشدة أو ارتفاع الدهون إلى الاعلى حيث يزيد التجانس بين الحبيبات الدهنية ويقلل من حجمها اذ ان الحليب المجفف الناتج من حليب غير مجنس ينفصل فيه الدهن بشكل نقط تطفو على السطح عند إعادة الذوبان في الماء و يسمى هذا العيب **Oiling off** وقد وجد ان افضل أسلوب للتجنيس هو ليس بتجنيس الحليب الخام و انما بتجنيس القشدة بعد فرزها ثم يعاد خلطها مع الحليب الفرز و هذه الطريقة اقل تكلفة ونفقات و تعطي نفس النتيجة كما لو ان انه تم تجنيس الحليب الخام ينتج عن التجنيس حليب يحافظ على تركيبة أكثر قابلية للهضم وظهرها مقبولاً و نكهة مرغوبة اكثر

4- **التسخين الابتدائي للحليب**: يُسخن الحليب القياسي إلى درجات حرارة تتراوح بين 75-85 درجة مئوية لمدة نصف ساعة اذا كانت حرارة التسخين اعلى يجب تقليل وقت التسخين . فوائد او الغرض من التسخين الابتدائي:

- ✚ تثبيط الانزيمات خصوصاً اللايبيز وبذلك منع تكون نكهات غير مرغوبة
- ✚ تحرير مجاميع SH التي تعمل كمضادات اكسدة
- ✚ إضفاء الاستقرار الحراري أكثر
- ✚ قتل البكتيريا وإطالة مدة الحفظ

الا ان للتسخين الابتدائي مساوي أيضاً

- ✚ تقليل قابلية ذوبان الحليب المجفف الماء
- ✚ إعطاء النكهة المطبوخة **Cooked flavor** خاصة عندما تتجاوز درجة الحرارة 73م°

يتم استخدام طرق التسخين عن طريق المبادلات الحرارية أو مباشرة عن طريق الحقن بالبخر

5- **البسترة**: يتم استخدام أحد طرق البسترة

6- **التجفيف**: يتم استعمال أحد طرق التجفيف المذكورة أعلاه (الأسطوانات او الرذاذ)

7-التعبئة: تتم التعبئة في صفائح معدنية او أكياس ورقية وتجري عملية التفريغ من الهواء ويستعان بغازات أخرى كالنتروجين وبذا يمكن خزن المنتج لفترة طويلة.

التركيب الكيميائي للحليب المجفف

ماء: 2.5% ، دهن : 27% ، بروتينات: 26.5% ، لاكتوز: 38%

فحوصات الحليب المجفف:

قياس نسبة الدهن بطريقة كيربر

قياس نسبة الرطوبة

قياس الحموضة