حليب السائل / العملي

الدرس العملي الثامن : صناعة الحليب المبخر

الحليب المبخر : هو الناتج المتحصل عليه بتبخير جزء من ماء الحليب الكامل الدسم أو لحليب المنخفض الدسم مع أو بدون إضافة السكر ويعبأ في عبوات صغيرة أو كبيرة محكمة القفل ولغرض إنتاج كغم واحد من الحليب المبخر نحتاج إلى حوالي ٢,٥ كغم من الحليب المعدل .

الغرض من عملية التكثيف أو التركيز

أ. تعد عملية اقتصادية من حيث تقليل حجم الحليب في عمليات النقل .
ب. التقليل من تكاليف نقل الحليب .
ج. إطالة مدة حفظ الحليب نظراً لعدم توفر الظروف الملائمة لنشاط الأحياء المجهرية أو لتثبيط عمل الأنزيمات الموجودة طبيعياً في الحليب .
د. الاستفادة من الألبان الموجودة في فترة قلة الحليب .

خطوات الصناعة :

١) **استلام الحليب :** يتميز الحليب الداخل في الصناعة بصفات جودة جيدة وهي :
أ. يجب أن يكون الحليب جيداً في صفاته الحسية (اللون والطعم والرائحة والقوام) .
ب. أن يكون المحتوى المكروبي به قليل وخاصةً الأحياء المجهرية المقاومة أو المحبة للحرارة .
ج. أن يكون مقاوماً للتجبن بالحرارة نتيجةً لاتزان أملاحه ويكشف عن ذلك باختبار الكحول .
د. يجب أن لا تزيد نسبة الحموضة به عن ٠,١٧ % .

٢) **تعديل نسبة الدهن في الحليب :** الغرض منها الحصول على ناتج لبني ثابت الصفات طول السنة ، وأهم ما يجب تعديله هو نسبة الدهن والمواد الصلبة اللادهنية وتكون إما بطريقة إضافة القشدة في حالة انخفاض نسبة الدهن الموجودة في الحليب عن الحد المطلوب في الناتج النهائي أو عن طريق إضافة حليب فرز كمصدر للمواد الصلبة اللادهنية في حالة ارتفاع نسبة الدهن في الحليب الداخل في الصناعة .

مثال : يراد عمل حليب مكثف فيه ٧ % دهن و٢٨ % مواد صلبة كلية باستخدام ٢٠ كغم حليب فيه ٤% دهن و ٨% مواد صلبة لادهنية وحليب فرز ٩% مواد صلبة لادهنية .

الحل : تحسب أولاً كمية الدهن والمواد الصلبة اللادهنية في الحليب الداخل في الصناعة كالاتي

حليب دهن ٢٠ × ٤

١٠٠ ٤ س = ---------- = ٠,٨ كغم **دهن من الحليب**

٢٠ س ١٠٠

حليب مواد صلبة لادهنية ٨ × ٢٠

١٠٠ ٨ س = ---------- = ١,٦ كغم **مواد صلبة لادهنية**

٢٠ س ١٠٠ من الحليب

ثم تحسب نسبة الدهن إلى المواد الصلبة اللادهنية في الناتج النهائي المراد صناعته كما يأتي :

٢٨ – ٧ = ٢١ كمية المواد الصلبة اللادهنية في الناتج النهائي

إذن كل ٧ دهن : ٢١ مواد صلبة لادهنية

أي كل ١ دهن : ٣ مواد صلبة لادهنية

٠,٨ × ٣ = ٢,٤ كغم مواد صلبة لادهنية يجب توفرها في الحليب الداخل في الصناعة

٢,٤ – ١,٦ = ٠,٨ كغم مواد صلبة لا دهنية يجب إضافتها إلى الحليب (مقدار النقص)

حليب فرز مواد صلبة لادهنية ٠,٨ × ١٠٠

١٠٠ ٩

س ٠,٨ س = ---------- = ٨,٨ كغم **حليب فرز**

٩ **يجب أن يضاف**

٢٠ + ٨,٨ = ٢٨,٨ كغم كمية الحليب المعدل الداخل في الصناعة .

٣) **<u>التسخين المبدئي :</u>** يسخن الحليب على ٩٠ مْ لمدة ١٠ دقائق والغرض من التسخين هو:

أ. وقف النشاط الميكروبي .

ب. وقف النشاط الإنزيمي .

ج. عدم احتراق الحليب عند دخوله قدر التكثيف .

د. يساعد على رفع الثبات الحراري للحليب أي يتحمل درجات الحرارة التي يتعرض لها الحليب أثناء التركيز والتعقيم .

٤) **<u>تكثيف الحليب :</u>** يكثف الحليب بعد وضعه في قدر التكثيف تحت تفريغ ٦٠ – ٦٥ سم زئبق ودرجة حرارة ٥٧ – ٦٠ مْ وتختلف المدة اللازمة للتكثيف حسب كمية الحليب وحسب نوع الجهاز .

<u>تشغيل أجهزة لتكثيف :</u>

يتوقف تشغيل أجهزة التكثيف على نوع الأجهزة الموجودة في المعمل وتتلخص الخطوات العامة لتشغيل مختلف الأجهزة بما يأتي :

م.م. أثير عباس محمد يونس الجبلي / ماجستير تكنولوجيا الالبان

١) يمرر بخار لمدة نصف ساعة ، وتفتح إثناءها صمامات الهواء المركبة على وعاء التكثيف للتخلص من الهواء داخل المسخن مع التخلص من بخار الماء المتكثف والمتجمع في المسخنات حتى تتعرض الأجزاء التي يمكن أن يغطيها الماء المتكثف للبخار المباشر ولتمرير البخار فائدتان هما :

١/ تعقيم الأجهزة تعقيماً جيداً . ٢/ إمكان الحصول على تفريغ بسرعة .

٢) تقفل صمامات الهواء بعد انتهاء تمرير البخار ويشغل المكثف .
٣) عدم تمرير حليب بارد إلى أجهزة التكثيف التي سبق تمرير البخار بها والتي ما زالت ساخنة إذ يؤدي ذلك إلى فوران الحليب بمعنى أنه يجب أن يمر الحليب إلى مسخن مبدئي قبل إدخاله إلى غرفة التكثيف ، وفي حالة عدم تمرير بخار داخل أجهزة التكثيف فإنه يجب تشغيل مفرغة لتفريغ الهواء في وقت مبكر بحيث لا يتم إدخال الحليب إلى غرفة التكثيف قبل وصول التفريغ إلى المستوى المطلوب .
٤) يمرر كمية منتظمة من الماء في المبستر حتى تصل درجة حرارة الماء إلى درجة حرارة البسترة وعندها يحول تيار الماء إلى تيار الحليب .
٥) عند امتلاء أنابيب التسخين بالحليب يبدأ فتح البخار تدريجياً ويسير تيار الحليب بعد ذلك إلى وعاء التكثيف ثم إلى أنابيب التسخين مرة ثانية أي يسير في دائرة وتكون دورة الحليب أسرع إذا كان ساخناً ويلاحظ أن إدخال الحليب بارداً يؤدي إلى تكوين رغوة تزداد بمرور الوقت ولهذا يجب تقليل كمية الحليب المار إلى المسخن كما يجب عدم فتح البخار قبل أن تمتلئ أنابيب التسخين تماماً بالحليب حتى لا يتعرض للاحتراق .
٦) يلاحظ غليان الحليب داخل قدر التكثيف فإذا كان الغليان شديداً يمكن تقليله بواسطة فتح صمام الهواء على قدر التكثيف ببطء وحتى يغلي الحليب بهدوء إذ يؤدي الفوران الشديد إلى دخول جزء من رغاوي الغليان إلى المكثف وتلوثه .
٧) عندما تسير عملية الغليان والتبخير طبيعية يتم تثبيت كمية الحليب الداخلة إلى قدر التكثيف وتبدأ عملية ازدياد نسبة المواد الصلبة فيه .
٨) عندما تصل نسبة المواد الصلبة في الحليب إلى التركيز المطلوب يمكن البدء بسحبه من قدر التكثيف ويجب أن تكون كمية الحليب المكثف المسحوبة من قدر التكثيف ثابتة في وحدة الزمن مع بقاء درجة الحرارة والتفريغ ثابتة دون تغيير أثناء عملية التكثيف .
٩) لإيقاف اجهزة التكثيف يتبع ما يأتي :

أ. تقلل كمية الحليب الداخلة مما يؤدي إلى تقليل كمية الحليب المكثف وارتفاع درجة تركيزه وهذا لا يمكن تفاديه عملياً .
ب. عند انتهاء عملية التكثيف أي تم تكثيف أخر كمية من الحليب تقفل فتحة دخول البخار .
ج. تفتح صمامات الهواء ويوقف المكثف ومضخة الهواء ومضخة سحب الماء المتكثف ، ومن المهم عدم فتح صمامات الهواء مباشرةً بعد قفل البخار حتى يتكثف البخار وتنتقل حرارته إلى الحليب وبذلك لا تتعرض بقايا الحليب إلى للاحتراق .