وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة البصرة \ كلية الزراعة

قسم علوم الأغذية \ المرحلة الثالثة

منتجات البان سائلة \ العملي **مدرس المادة : م.م. اوراس طارق ياسين**

تجنيس الحليب

الحليب المجنس: يعرف بأنه ذلك الحليب الذي عومل بطريقة التجنيس التي تضمن تفكك او تفتيت حبيبات الدهن الى درجة لا تظهر معها طبقة قشطة منفصلة بعد 48 ساعة من التعبئة وان نسبة الدهن في العشر العلوي من لتر واحد من الحليب لا تزيد عن 10%

آلية التجنيس

التجنيس عبارة عن عملية ميكانيكية بحتة تهدف إلى تكسير أو تفتيت جزيئات الدهن في الحليب إلى جزيئات اصغر بحدود 1 ما يكرون بحيث تبقى متداخلة ومنتشرة في الحليب وذلك من خلال أمراره في جهاز يسمى بالمجنس Homogenizer وهو عبارة عن مضخة من نوع piston-pump positive type تدفع الحليب بسرعة تصل من (100-250)م /ثانيه تحت ضغط مرتفع قد يصل إلى 350 كم/سم^2 خلال فتحة ضيقة تعرف بصمام التجنيس Homogenization Valne مما يؤدي الى تجزئة حبيبات دهن الحليب التي يتراوح قطرها (30-15) مايكرون الى حبيبات اصغر حجم 1 مايكرون .

نظريات التجنيس:

1- **نظرية التجزئة نتيجة الضغط:** عندما تدفع حبيبات الدهن بسرعة كبيرة خلال فتحة صمام التجنيس الضيقة فهي تتجزء الى حبيبات صغيرة نتيجة اصطدامها بجدران صمام التجنيس اذ تتجزء حبيبات الدهن بسبب الاختلاف في السرعة الأولى أي قبل دخول الحليب الى فتحة صمام التجنيس 9 م\ثانية و السرعة الثانية بعد المرور في فتحة الصمام التي تزداد 200م\ثانية و نتيجة الاختلاف بين السرعتين واختلاف الضغط قبل و بعد فتحة الصمام تتجزء الحبيبات الدهنية الى حبيبات اصغر و ان الضغط المسلط على فتحة صمام التجنيس مهم جدا لتحديد حجم حبيبة الدهن بعد التجنيس.

2- **نظرية الانفجار**: وتحدث نتيجة الانخفاض المفاجئ للضغط المرتفع الذي تتعرض له الحبيبات الدهنية عندما تترك صمام التجنيس.

3- **نظرية التمدد:** ويعتقد ان حبيبات الدهن تتجزأ نتيجة تمددها بدرجة كبيرة بسبب الضغط الواقع عليها في عملية التجنيس.

أنواع المجنسات

1. **المجنسات التي تعمل بضغط عالي Homogenizer Pressure High:**

تعمل هذا النوع من المجنسات اما على مرحلة واحدة Homogenizer Stage Single أو على مرحلتين Homogenizer Stage Double، في المرحلة الاولى تحت ضغط (150-200) كغم \سم^2 وفي المرحلة الثانية يكون الضغط بحدود 35 كغم / سم^2 اذ تعمل هذه الطريقة على التخلص من ظاهرة تكوين التجمعات الدهنية التي قد تظهر بالمرحلة الاولى.

2.**المجنسات التي تعمل بضغط منخفض Homogenizer Pressure – Low:**

يستعمل هذا النوع من المجنسات في معامل الالبان الصغيرة وتكون عادة على مرحلة واحدة وهي تتميز ببساطة التركيب وسهولة التشغيل مقارنة بالأنواع الاخرى.

استعمالات التجنيس في صناعة الالبان

1. يستعمل في صناعة الحليب المعقم أو المبستر المجنس فيكتسب الميزات التالية:

أ- طعم أكثر دسامة ب- عدم انفصال طبقة القشطة عند ترك الحليب ساكن

ج- يكون خثرة ناعمة عند إضافة الرنين

2. عند الحاجة إلى مزج الدهن الحر أو الزبد المنصهر مع الحليب فمن عملية التجنيس تضمن ذلك وبشكل الزبد المنصهر مع الحليب فمن عملية التجنيس تضمن ذلك وبشكل فعال

3. يعمل التجنيس أثناء صناعة المثلجات اللبنية على:

أ. زيادة لزوجة الخيط

ب. زيادة قابلية تداخل الهواء مع الخليط عند التجميد فتزداد نسبة الريع

ت. منع انفصال الدهن أو تكوين حبيبات الزبد الناتجة عن عمليات ال فق في جهاز الآيس كريم

4. يستعمل في صناعة الحليب المجفف:

تأثير عملية التجنيس على صفات الحليب:

1.مظهر الحليب:

أ. عدم انفصال الدهن عند ترك الحليب ساكن لفترة من الزمن.

ب. الحليب المجنس لا يترك اثارا ملتصقة على جوانب زجاجة الحليب.

ج. الحليب المجنس يكون رغوة أكثر من الحليب الخام وذلك لانفصال المواد المسؤولة عن الرغوة من غلاف الحبيبة الدهنية أثناء عملية التجنيس.

2. حبيبات الدهن: يعمل التجنيس على زيادة عدد الحبيبات الدهنية إلى مئات اضعاف العدد الاصلي فضلا عن زيادة المساحة السطحية للحبيبات الدهنية لتصل حوالي 6 مرات قدر مساحتها قبل التجنيس.

يمتاز الحليب المجنس بعدم قدر ته على تكوين العناقيد Clusters وهي عبارة عن تجمعات عنقودية للحبيبات الدهنية مع احتفاظ كل حبيبة بشكلها ولكنه لا يكون الكتل الدهنية Clumps عبارة عن كتل من حبيبات دهنية مندمجة مع بعضها وتفقد الحبيبات فيها شكلها الفردي ومن العوامل التي تساعد على تكوينها:

أ. ارتفاع نسبة الدهن في الحليب.

ب. ارتفاع حموضة الحليب

ج. استعمل ضغط مرتفع أو منخفض عن الحد اللازم

د. ارتفاع نسبة الكالسيوم على حساب السترات والفوسفات التي تقلل من الاندماج.

هـ. درجة الحرارة: وجد إن ثبات الكتل الدهنية يزداد عند 30-34 م

3 . الحليب المجنس أكثر عرضة للطعم المتزنخ أو المؤكسد ويعود ذلك إلى زيادة المساحة السطحية للحبيبات الدهنية المعرضة لأنزيم والاوكسجين فضلا عن حدوث فقد للفوسفوليبيدات الموجودة في اغلفة الحبيبات الدهنية وهي مواد مانعة لأكسدة فقط.

4 . قابلية التجبن بالمنفحة: يعمل التجنيس على زيادة سرعة التجبن وذلك من خلال ادمصاص السترات والفوسفات على سطح حبيبات الدهن المجنسة تاركة أيونات الكالسيوم حرة في الحليب لتزيد من سرعة من التجبن.

5. صلابة الخثرة: تتميز خثرة الحليب المجنس بكونها أكثر نعومة واقل صلابة من الحليب العادي ويعود ذلك إلى انتشار حبيبات الدهن باعداد كبيرة وبذلك تزداد نقاط الضعف في الخثرة.

العوامل المؤثرة على كفاءة عملية التجنيس

1. **الضغط المستعمل:** هناك علاقة طردية بين الضغط المستعمل وكفاءة عملية التجنيس فكلما زاد الضغط المسلط كلما زادت كفاءة عملية التجنيس.

2. حالة صمامات التجنيس: يجب إن تكون بسطح أملس خالي من أي خدوش حتى لا تؤدي إلى مرور حبيبات الدهن دون تكسير.

3. درجة حرارة المجنس: تعتبر الحرارة من العوامل المهمة في عملية التجنيس حيث تعمل على زيادة سيولة الدهن مما يساعد ذلك على تجزئتها بشكل افضل، ففي حالة البسترة البطيئة يجر التجنيس على درجة حرارة 60° م أما عند استخدام البسترة السريعة فيجرى التجنيس على درجة حرارة 55-60° م

اختبار كفاءة عملية التجنيس

تحفظ قنينة سعة 1 لترفي الثلاجة 5 °م لمدة 48 ساعة وبعدها تسحب الطبقة العلوية بواسطة حجم10 مل ثم تقدر نسبة الدهن في كل من الجزء المحسوب والمتبقي ويجب ان لا يزيد الفرق عن 10%