2-تصفية وتَرشيح الحليب:

#الالبان الواردة لمصانع الجبن تكون من مصادر مختلفة تختلف في درجة جودة ونظافة ألبانها، وقد تحتوي هذه الالبان على أوساخ وشوائب وبعض المواد الغريبة التي قد تصل إلى الحليب من البيئة المحيطة بعملية الإنتاج(الجو – الحيوان– العمال – الادوات المستعملة في الإنتاج – العلفة..إلخ)لذلك يجب أن يمرر الحليب خلال مرشحات لإزالة هذه الاوساخ والشوائب المرئية.

#المرشحات تكون من القطن أو القماش أو المصافي المصنوعة من الصلب الغير قابل للصدأ ضيق الثقوب مناسباً لإزالة الشوائب والاوساخ المرئية ولكنها لا تزيل كريات الدم البيضاء التي قد تكون موجودة في الحليب طبيعياً.

عملية الترشيح Filtrationسهلة و بسيطة و قليلة التكاليف وتتم على البارد أو الساخن، ويفضل كثير من المعامل عملية ترشيح الحليب على البارد حيث لا يلزم عملية تسخين لرفع درجة حرارة الحليب قبل الترشيح مما يؤدي إلى تقليل التكاليف كما أن كثير من الشوائب والمواد الغريبة توجد على صورة غير ذائبة على درجة حرارة منخفضة وبذلك يسهل فصلها في الترشيح.

في حالة الحليب ذو الدهن المرتفع تتم تدفئته قبل ترشيحه لسرعة سريانه .

#من الضروري تغيير قماش أو قطن الترشيح من وقت لاخر أثناء عملية الترشيح لإستمرار كفاءة عملية الترشيح.

#في المصانع الكبيرة يفضل وجود وحدتين على الاقل لضمان عدم توقف العمل أثناء تغيير قماش الترشيح.

#الترشيح لا يؤثر على عدد البكتريا في الحليب لذلك فإن عملية الترشيح تعتبر عملية تنظيف للحليب.Cleaning milk.

3 – التنقية:

*تتم هذه العملية بإستخدام منقيات Clarifiers عبارة عن أجهزة تعمل على إ زالة الشوائب والقاذورات التي يصعب إزالتها في عملية التصفية.

المنقيات أ جهزة تشبه" الفرازات "ما عدا المخروط Bowlالذي يكون أ صغر من مخروط الفرازات وبذلك يحتوي المنقي على مساحة أكبر تتراكم فيه القاذورات والشوائب الموجودة في الحليب، الثقوب التي توجد في الاطباق لتوزيع الحليب تكون قريبة من حوافها بينما في حالة الفراز تكون قريبة من مركز الاطباق كما توجد

فتحة واحدة لخروج الحليب بعد تنقيته بخلاف الفراز حيث توجد فتحتان أحدهما لخروج القشطة والاخرى لخروج الحليب الفرز.

* يدخل الحليب على درجة حرارة 32–38مْ إلى مخروط المنقي من نقطة قريبة من حواف الطباق ويدفع إلى الداخل في إتجاه راسي بين الاقراص حيث تنفصل المواد الغريبة التي تكون أثقل من مكونات الحليب بتأثير قوة الطرد المركزي إلى الحيز الخارجي للأطباق حيث تتراكم وتكون ما وحل المنقي.

* أ ساس عمل المنقي هو العمل بقوة الطرد المركزي على سرعة 5000 –6000 دورة/دقيقة وقد تزيد الى20000 دورة / دقيقة.

*يتم في هذه العملية تنقية الحليب من القاذورات والخلايا و مجاميع البكتيريا الكبيرة .

*تتم العملية على درجة حرارة دافئة (30 –37 مْ).

*تتجمع المواد المنقاة(المواد الغريبة – البروتين – الدهن – فوسفات الكالسيوم – الاملاح المعدنية – كرات الدم البيضاء – مجاميع البكتريا الكبيرة Clump) فيما " :يسمى" وَحل المُنقىSlime وتختلف كميته تبعاً لـ – مرحلة الحليب . – كمية المواد الغريبة . – حموضة الحليب.– درجة حرارة التنقية . – مدة عملية التنقية .

ملاحظات هامة:

أ–بالتنقية تتم إزلة 85 –93% من بكتيريا الحليب.

ب– عملية التنقية عملية مكلفة ولا تقوم بها غالبية المصانع إلا في حالات الضرورة.

جـ– تقوم عملية التنقية بالتخلص من كريات الدم البيضاء والبكتريا بدرجة كبيرة وقد وجد أن عدد كريات الدم البيضاء تختلف من1.3 – 3 مليون /غممن وحل المنقي بمعدل انخفاض يصل الى حوالى 40%في الحليب.

د– عدد البكتريا في وحل المنقي يتراوح من 750 –900 مليون/غرام.

هـ– في صناعة الحليب المُعقم تتم عمليتين هما تنقية الحليب بإمراره على المنقى حيث تتم إ زالة 90% من البكتيريا الموجودة في الحليب ثم إمراره على جهاز Bactofugation الذي يزيل 90% من البكتيريا المتبقية بالحليب أي أن هاتين العمليتين تزيلان حوالى 99% من البكتيريا الموجودة في الحليب.

4 – التجنيس:

-الهدف من التجنيس :تفتيت حبيبات الدهن إلى حبيبات صغيرة الحجم(من 4ميكروميتر لاقل من 1ميكروميتر)مع زيادة مساحة سطح الحبيبات الدهنية لعشرة أضعاف على الاقل.

- من عيوب التجنيس :تفتيت كتل البكتيريا مما يؤدي لإسراع نمو البكتيريا بعد إنتهاء العملية.

-التجنيس عَملية ضَرورية جداً لأهداف كثيرة ومنها:

أ -ضمان صفات معينة في الناتج النهائي.

ب -الإسراع من تحلل الدهن أثناء التسوية.

ت -إكساب الجبن الناتج الطعم الحريف المميز له.

ث -إنتاج جبن أكثر نعومة في صناعة الجبن الطري والقشطة.

ج -الإقلال من فقد الدهن في الشرش.

ح -زيادة عدد حبيبات الدهن يقلل من قوة تماسك الخثرة.

خ -زيادة إمتصاص الكازين على سطح حبيبات الدهن.

د -زيادة قدرة الخثرة على الإحتفاظ بالرطوبة.

ذ -إنتاج جبن ذو لون أ كثر بياضاً مماثل في لونه للجبن الناتج من حليب الاغنام أو الماعز.

مُعَامَلة الحليب بفوق أُكسيد الهَيدروجين H_2O_2

-إستخدام H_2O_2 والكاتالز H_2O_2 – Catalase treatment .في الحليب نظام مسموح به

-يستخدم كبديل للبسترة و يمكن إستخدامه في البلاد الحارة والمناطق التي لا يوجد بها تبريد أو تسخين جيد و يعتمد على أن غير شديد السمية و رخيص و يمكن التخلص منه بإنزيم الكاتالز الذي يحلل.

- يضافH_2O_2 للحليب بنسبة 0.05 – 0.1% للقضاء على البكتيريا الغير مرغوبة، ثم يبرد الحليب و يضاف الكاتالز و يترك الحليب لمدة 30 –60 دقيقة على 30مْ للقضاء على ما تبقى من H_2O_2

ونلخص مَوانع إستخدامه تُجارياً في النقاط التَالية:

1- طول مدة البقاء للحليب على 52 م ثم التبريد والبقاء 30 –60 دقيقة على 30 مْ.

2 – لا يقضي على البكتيريا بشكل عام مثل البسترة.

3 – يسمح بنمو بكتيريا حامض اللاكتيك.

4 – يؤدي لإتلاف ا لإنزيمات مثل الليبيز والبروتينيز في الحليب.

5– البكتيريا المتجرثمة الهوائية أكثر مقاومة له.

نجد من مميزاته القضاء التام على بكتيريا القولون في الحليب وتعتبر بكتيريا القولون أهم مشكلة تواجه صانع الحليب لانها المسئولة الاولي عن الإنتفاخ المبكر للجبن.

6 – تعديل الحليب:

يتم تعديل تركيب الحليب للوصول إلى نسبة معينة من الدهن والكازين بهدف الحصول على منتج ثابت خلال العام مطابق للمواصفات القياسية المصرية ولا يصل إلى ما دون الحد الادنى للنسب المطلوبة في المواصفات القياسية.

التَعديل يَتم أساساً بهدف إقتصادي في المقام الاول ولهدف صحي في قَليل من الأَحيان مثل إنتاج جبن قليل الدهن أو جبن قليل في محتواه من سكر اللاكتوز للفئات الخاصة و غيرها من المنتجات العلاجية.

تعتمد طرق تعديل الحليب لصناعة الجبن على تقدير الدهن بطريقة جربر وتقدير الكازين إما بطريقة الفورمول أو بعض المعادلات .

الهدف من تعديل الحليب هو:

أ –التخلص من الإختلافات التي تتواجد في المنتج بتغير فصول العام وانتاج جبن موحد قياسياً طوال العام.

ب –إنتاج جبن مطابق للمواصفات القياسية مع الوصول في نفس الوقت لربح معقول.

ت –تعظيم الإستفادة من المادة الصلبة الكلية في الصناعة.

تتم عَملية التَعديل للحليب إحدى الطُرق التالية:

–نزع دهن الحليب كلياً أو جزئياً بإستخدام الفرازات .

–إضافة حليب فرز أو حليبمنخفض في نسبة الدهن مع التقليب اذا كانت نسبة الكازين / الدهن اقل من المطلوب.

–إضافة حليب فرز مجفف والتقليب بالمقلبات الاوتوماتيكية .

–إضافة قشدة إلى الحليب اذا كانت نسبة الكازين/الدهن أعلى من المطلوب .

عموماً أ فضل نسبة كازين إلى دهن في الحليب الموجه لصناعة الجبن يجب أن تكون

0.69– 0.71 :1في حالة الجبن الشيدر .

في حالة وجود حليب مُنخفض في نسبة الدُهن يُمكن تعديله بإحدى الطُرق التالية:

*إضافة قشدة أو دهن آخر مصرح به .

*إضافة حليبمرتفع في نسبة الدهن .

يُستخدم مُربع بيرسون في التعديل لمعرفة الكَمية المطلوبة للتعديل كالتالى:

أ – نسبة الدهن المطلوب الوصول الها.

ب – نسبة الدهن في القشطة المستعملة في التعديل أو نسبة الدهن في الحليب المرتفع الدهن المستخدم في التعديل.

ج – نسبة الدهن في الحليب الفرز أو نسبة الدهن في الحليب المنخفض الدهن المطلوب تعديله.

د – الفرق بين(أ – ج)أو العكس(ج – أ)أيهما أكبر ويكون الناتج د.

هـ – الفرق بين(أ – ب)أو العكس(ب – أ)أيهما أكبر ويكون الناتج هـ.

7– المعاملة الحرارية والبسترة للحليب:

قد تتم المعاملة الحرارية في بعض أنواع الجبن بهدف الحفاظ على الإنزيمات الموجودة بالحليب(وخاصة إنزيم الليبيز) بهدف المساعدة في تسوية الجبن.

لقد لوحظ ان الحليب الكامل الدسم اذا صنع الى جبن فان نسبة من دهنه تفقد مع الشرش ، كما ان الاجبان –ولاسيماالجافة منها– تنضح دهنا من سطحها ، لذلك تقوم المصانع بفرز جزء من الدهن (بشكل قشطة) او يضاف حليب منخفض الدهن الى الحليب الكامل للوصول الى نسبة معينة حددت علميا بعلاقتها مع الكازين .اي ان التعديل يمكن ان يسمى نسبة الدهن الى الكازين. كما تختلف هذه النسبة حسب نوع الجبن هل هو كامل الدسم ،4/3 دسم ،2/1 دسم ،4/1 دسم او بتعبير افضل هل ان نسبة FDM هي 50% ام 40% ام 30%او 20% على التوالي، والمقصود ب FDMهي نسبة الدهن الى المادة الجافة في الجبن Fat in dry matter واحيانا تسمى FDBمختصر ل Fat on dry basis. وهذا التعبير يستخرج من القانون الاتي:

$$FDM = \frac{\text{نسبة الدهن في الجبن}}{100 - \text{نسبة الرطوبة في}} \times 100$$

مثال: مانسبةFDM في جبن نصف جاف يحتوي 42% رطوبة و18%دهن وماذا تعتبر دسامة هذا الجبن

الحل:

$$FDM = \frac{18}{100 - 48} \times 100 = 31\ \%$$

يعتبر هذا الجبن اقرب الى النصف جاف

وهنا يبرز السؤال : كم يجب ان تكون نسبة الكازين الى الدهن في الحليب للحصول على جبن بهذه الدسامة اوFDM ؟

والجواب ان هناك جدول يحدد هذه العلاقة:

نوع الجبن	FDM	كازين/الدهن
كامل الدسم	%50	1/0.7
¾ دسم	%40	1/1
½ دسم	%30	1/1.3
¼ دسم	%20	اكثر من 1/1.5

- كيف نعدل نسبة الدهن الى الكازين عمليا ؟

1-نفحص نسبة الدهن في الحليب الموجود المراد تعديله

2-نطبق القانون : الكازين في الحليب =(0.4 ×نسبة الدهن) +0.9 وتستخرج نسبة الكازين في هذا الحليب وهذا القانون لايصلح الا للحليب الطبيعي (غير المغشوش وغير المفروز).

3-نحدد نوع الجبن الذي سنصنعه (هل هو كامل الدسم ،4/3 دسم ..... الخ.او نحدد نسبةFDM

4-نبحث في الجدول السابق عن نسبة الكازين الى الدهن المناسبة لهذا الجبن .

5-نحدد طريقة التعديل ، هل نضيف حليب فرز ام نفرز قشطة ؟ ولكل طريقة اسلوب حل خاص به.

مثال:1000كغم حليب يحتوي على 4%دهن يراد تصنيعها الى جبن تشدر الذي سيحتوي على 36% رطوبة و32% دهن . هل يحتاج الحليب المذكور الى تعديل نسبة الكازين الى الدهن، وكيف تجري هذا التعديل ، اذا كانت لديك كل المواد الاولية اللازمة وامكانيات كاملة في المصنع؟.

الحل:

الخطوة (1) : الحليب غير معلوم بنسبة الكازين فيه فنستخرجه اولا

نسبة الكازين في الحليب= (4×0.4) +0.9=2.5%

الخطوة (2) نحدد نوع الجبن من خلال نسبة FDM:

$$FDM = \frac{\text{نسبة الدهن في الجبن}}{100 - \text{نسبة الرطوبة في الجبن}} \times 100$$

$$FDM = \frac{32}{100 - 36} \times 100 = 50\%$$

الخطوة (3) نعود الى الجدول فنجد انه اذا كانت نسبة FDMفي الجبن =50% فان الحليب يجب ان تكون نسبة الكازين الى الدهن فيه 1/0.7، فهل هذه النسبة متوفرة في الحليب الموجود لدينا؟.

نقسم 2.5 /4 =1/0.63

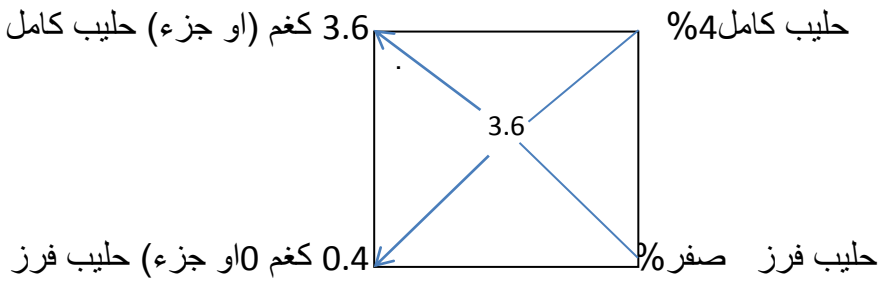
نلاحظ مادام البسط اقل من النسبة المثالية (0.7) فهذا يعني ان الدهن مرتفع في الحليب لذلك يجب ان نقلل منه ، فكم يجب ان تكون نسبة الدهن في الحليب؟

كازين	دهن
0.7	1
2.5	×

$x = 2.5 \times 1 / 0.7 = 3.57\%$

كما يمكن حلها بالطريقة الاتية :- 1/0.7=2.5/× =3.57% ≈3.6%

الخطوة(4) لخفض نسبة الدهن في الحليب 4% الى 3.6% كم نضيف من الحليب الفرز (اذا لم تذكر نسبة الدهن في الحليب الفرز فتعتبر صفر) ويستخدم للحساب مربع بيرسون



ملاحظة مهمة :

عند استخدام مربع بيرسون هناك حالتان لا ثالث لهما وهما هل نجمع نتائج المربع ام لانجمع .

الجواب يعتمد على الحليب المعدل، هل حددت كميته في السؤال ام لا ، ونلاحظ في المثال الحالي ان كمية الحليب المعدل الذي يحتوي على 3.6%دهن ليست محددة وانما الذي حدد هو الحليب الاصلي المحتوي على 4%دهن.لهذا فلانجمع نتائج المربع (بينما لو كانت كمية الحليب الذي يحتوي 3.6%دهن معروفة في السؤال فيجب ان نجمع نتائج المربع ونستخدمه بعد ذلك).

حليب كامل	حليب فرز
3.6	0.4
1000	×

×=1000×0.4/3.6 =111.1 كغم حليب

فاذا اضيفت هذه الكمية الى 1000 كغم حليب 4%دهن اصبحت الكمية 1111.1كغم حليب

طريقة التعديل بفرز الحليب:

لحساب كمية القشطة نطبق القانون الاتي:-

كمية القشطة الواجب فرزها= كغم حليب كامل [(نسبة الكازين/ الدهن المطلوبة ×%الدهن في الحليب) ــ%الكازين في الحليب] / (نسبة الكازين/ الدهن المطلوبة × %الدهن في القشطة) ــ %الكازين في القشطة

ملاحظة:العلامة% تعني اقسم على 100، اما كلمة (نسبة) فتعوض كما هي بدون القسمة على 100

مثال:

ماكمية القشطة (40%دهن ،1.6 %كازين) الواجب فرزها من 1000 كغم من الحليب المذكور في السؤال السابق (اي المحتوي على 4%دهن و2.5%كازين)؟.

الحل:

الخطوة (1):

$$1000\ [(100/4 \times 1/0.7) - 100/2.5]$$

كغم قشطة 40% يجب فرزها= $\frac{}{(100/40\times 1/0.7) - 100/1.6}$ =كغم11.36≈ 11.4كغم

الخطوة(2)للحصول على 11.4 كغم من هذه القشطة لانفرز كل 1000 كغم وانما جزء منه . فكم نحتاج حليب 4%دهن لهذا الغرض؟.

نطبق القانون الاتي:-

كغم حليب × نسبة دهنه = كغم قشطة × نسبة دهنها

س × 4 =11.4 × 40

س =11.4 ×4/40 =114 كغم حليب 4% فنستخدم الفراز