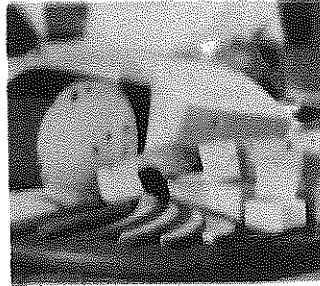
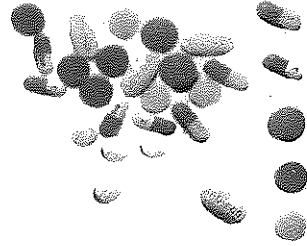
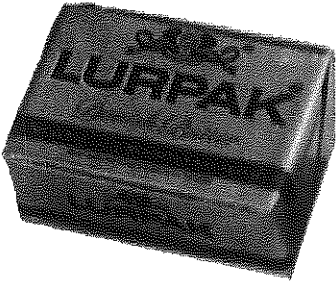
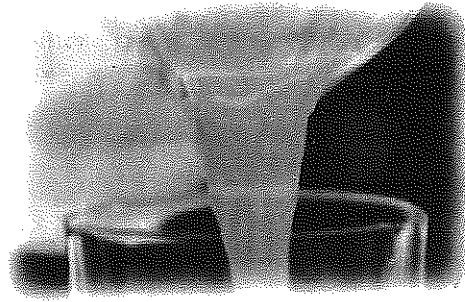


جامعة الأنديلس
كلية الصيدلة

دراسة الحليب ومشتقاته



إشراف الدكتورة : بسمة عبود

إعداد الطلاب

أحمد عودة
ملي الشيخ سليمان

أريج قرنوب
فرح عريس

الفصل الأول

مقدمة "Introduction":

تقوم هرمونات الأم بتهيئة الحليب أثناء مرحلة الحمل ، وإنتاج الحليب يتم في الأصل بواسطة هرمون " البرولاكتين " الذي يفرزه القسم الأمامي للغدة النخامية الموجودة في الدماغ في أثناء مرحلة الحمل يقوم هرموني البروجسترون و الإستروجين (اللذان تتجهما المشيمة) بمنع أثر هرمون البرولاكتين في تفعيل الجسم لإنتاج الحليب، ولكن عندما تظهر المشيمة خارج الجسم بعد الولادة تنخفض نسبة هذين الهرمونين في الدم ويدخل هرمون البرولاكتين الميدان لإنتاج الحليب، وبفضل التواصل والاتصالات الجارية بين الهرمونات تتم تهيئة غذاء ثمين جداً وهو حليب الأم في الوقت المناسب تماماً لحاجة الوليد للغذاء . ولا شك أن هذا أمر خارق، فالمشيمة قد أدت وظائف حيوية ومهمة جداً عندما كانت داخل الجسم، ولكن عندما يحين الوقت المناسب يتم قذفها للخارج، وهذا الأمر يصحب معه تحولاً وتطوراً مهمين لحياة الإنسان، وهكذا، كما رأينا، فإن كل التفاصيل التي تحدث في كل ثانية وفي كل لحظة من لحظات خلق الإنسان عمليات تكمل إحداها الأخرى، وعندما لا تحدث إحداها يتعذر تكون الأخرى . ومن الواضح أن هذا دليل على أن الإنسان ينشأ ويخلق بوساطة قدرة خارقة عظيمة .

وبالإضافة إلى ذلك فإن هذه المراحل تستمر حتى بعد ولادة الطفل ويزداد إنتاج الحليب بعد ولادة الطفل، ويزداد إنتاج الحليب عند الأم حسب حاجة الطفل الغذائية، فالإنتاج الذي يبلغ في الأيام الأولى من الولادة خمسين غراماً يزداد حيث يبلغ لتراً واحداً في الشهر السادس . وقد عجز العلماء حتى الآن عن معرفة تركيب حليب الأم مع أنهم قد أجروا بحوثاً مكثفة جداً في هذا الصدد، واقتنعوا أخيراً باستحالة تحقيق هذا الأمر . ويعود السبب في هذا إلى عدم وجود حليب معين بنفس المواصفات عند الأمهات، فجسم كل أم ينتج حليباً حسب حاجة وليدها، ويقوم هذا الحليب بأفضل تغذية للطفل بحيث يعجز أي غذاء آخر في الخارج عن القيام مقامه، فقد دلت البحوث على أن الأجسام المضادة (أي الخلايا الدفاعية) والهرمونات والفيتامينات والمعادن الموجودة في حليب الأم معيرة حسب حاجات الطفل الوليد .

يجب على جسم الطفل الذي فتح عينيه لأول مرة على الحياة أن يتكيف لحياة جديدة، وقد تم في أثناء مرحلة الحمل تهيئة جميع العوامل المساعدة لتسهيل هذا التكيف، وأوضح مثال على هذا الأمر هو مراحل تكون حليب الأم . وعلى الرغم من كون موضوع بحثنا عن حليب البقر كان لا بد من التطرق إلى المواضيع التالية:

الفروق بين حليب الأم والمواد الغذائية الأخرى :

إن استعمال أغذية أخرى للطفل بدلاً من حليب الأم لن يستطيع إشباع حاجات الطفل فمثلاً لا يحتوي أي غذاء آخر على الأجسام المضادة الضرورية للنظام المناعي للطفل .

وعندما نقارن حليب الأم بحليب البقر الذي يعد غذاءً تقليدياً للأطفال يتبين تفوق حليب الأم بشكل أوضح . فحليب البقرة يحتوي على مقادير أكبر من مادة الكازئين وهذه المادة عبارة عن بروتين يوجد في الحليب المتخثر، وهي تتفتت في المعدة إلى أجزاء أكبر أي أنها تكون صعبة الهضم، لذلك كان هضم حليب البقر أصعب من هضم حليب الأم، ووجود هذه المادة بكمية صغيرة في حليب الأم ييسر هضمه .

ويختلف هذان الحليبان من ناحية تركيب الأحماض الأمينية الموجودة فيهما . ويؤدي هذا التركيب المختلف إلى زيادة مجموع مقدار الأحماض الأمينية في بلازما الطفل المتغذي على حليب البقرة وإلى زيادة بعض الأحماض بشكل كبير وإلى نقص مقدار البعض الآخر منها وعدم كفايتها، مما يؤدي إلى تأثيرات سلبية في النظام العصبي المركزي من جهة وإلى زيادة العبء الواقع على الكليتين بسبب زيادة مادة البروتين من جهة أخرى .

والشيء الآخر المميز لحليب الأم هو ما يحتويه من سكر يحتوي حليب الأم (وكذلك حليب البقر) على نفس النوعية من السكر، وهو سكر اللاكتوز . ولكن نسبة هذا السكر في حليب الأم تبلغ سبعة غرامات لكل لتر بينما تكون في حليب البقر أقل من خمسة غرامات للتر كما أن الأجزاء الكبيرة المتخثرة لحليب البقرة تمر ببطء كبير من الأمعاء الدقيقة، وهذا يؤدي إلى امتصاص النسبة الكبيرة من الماء واللاكتوز في الأمعاء الدقيقة، بينما تستطيع الأجزاء المتخثرة من حليب الأم المرور بسهولة ويسر من الأمعاء الدقيقة فيصل الماء واللاكتوز إلى الأمعاء الغليظة، وهكذا تتكون عند الإنسان بنية صحية للأمعاء تنمو فيها البكتيريا المفيدة . والفائدة الثانية من وجود مقدار كبير من سكر اللاكتوز في حليب الأم هي مساعدته في تسهيل تكوين مادة " السرابروزيت " التي تلعب دوراً مهماً في تكوين بنى وتكوينات مهمة في النظام العصبي للإنسان .

ومع أن مقدار الدهن متقاربة في حليب الأم وفي حليب البقر، إلا أن في نوعيتها فرقاً فحامض اللينولييك الموجود في حليب الأم هو الحامض الدهني الوحيد الضروري الذي يجب أن يتزود به الطفل مع الغذاء .

والخاصية الأخرى المميزة لحليب الأم هي نسب الأملاح والمعادن الموجودة فيه، إذ توجد نسبة أكبر بكثير من الأملاح والمعادن في حليب البقرة من النسبة الموجودة في حليب الإنسان فمثلاً نجد أن نسبة الكالسيوم والفوسفات مرتفعة في حليب البقر، ولكن

النسبة الموجودة بين هاتين المادتين مختلفة كثيراً بحيث تؤثر سلباً في عمليات التجديد والتمثيل الحيوية عند الطفل بالنسبة لمادة الكالسيوم، لذلك فإعطاء حليب البقر للطفل في أيامه الأولى يؤدي إلى انخفاض مستوى الكالسيوم في دمه وإلى سلبيات أخرى .

وأشار الخبراء إلى أن الأطفال الذين يحرمون من الرضاعة الطبيعية بعد الشهر الثالث، من المرجح جداً أن ينخفض لديهم معدل القدرات العقلية عند الشهر الثالث عشر والذكاء الكلي عند سن الخامسة "، وذلك لأن حليب الأم يحتوي على مواد مغذية خاصة وهرمونات ومضادات حيوية تساعد الرضع على مقاومة الإصابات بأمراض كثيرة.

اللباء :

يتميز اللباء بتكوين فريد من حيث أنه يلبي تماماً حاجات الطفل التغذوية في الأيام الأولى من الحياة، كما ويحميه من الالتهابات. يحتوي حليب الأم على اللباء (وهو الحليب الذي يفرز في الأيام الأخيرة من الحمل ولمدة يومين إلى أربعة أيام بعد الولادة)، ورغم أن كمية هذا الحليب قليلة إلا أنها تكفي حاجة الطفل الرضيع السليم خلال الأيام الأولى بعد الولادة.

حليب اللباء هو الحليب الذي يفرز في الأيام القليلة الأولى بعد الولادة، ثم يتبعه ما يسمى بالحليب الإنتقالي transitional وهو الذي يفرز في اليوم الخامس من الوضع إلى الأسبوع الثاني وبعد ذلك يفرز الحليب المكتمل mature

يختلف محتوى حليب الأم أثناء الرضاعة حيث يكون الحليب الأول في بداية عملية الرضاعة foremilk غني في محتواه بالبروتين والسكريات (اللاكتوز) والفيتامينات والمعادن والماء الضروري لإرواء عطش الرضيع وتنشيط إفرازات حركة المعدة، أما الحليب التالي وهو في الثلث الأخير من الرضاعة فيحتوي على تركيز أعلى من المواد الغذائية والدهون ليشبع الطفل.

يحتوي حليب اللباء على مواد مناعية ضد البكتيريا والفطريات وبالتالي فهو يحمي الطفل من الإصابات البكتيرية مثل الهيموفيلس إنفلونزا والنيومونيا والسلومونيا والإيكولاي، وغيرها، كما يحتوي على المواد المناعية ضد الفيروسات والتي تحمي الطفل من الإصابات الفيروسية كإصابة الجهاز التنفسي وشلل الأطفال وغيرها.

العناصر الغذائية :

إن حليب الأم هو الغذاء الأكمل للطفل الرضيع، حيث أنه يحتوي على كافة المواد الغذائية التي يحتاجها خلال فترة نموه

يحتوي حليب الأم على أكثر من 100 نوع من العناصر والمواد الغذائية التي تفي بحاجات الطفل وبكميات تتناسب مع عمر الطفل ومراحل نموه المختلفة، ومن أهم تلك العناصر:

الحديد:

على الرغم من أن مكونات حليب الأم من الحديد قليلة نسبياً، إلا أنه حديد سهل الامتصاص بعكس الحديد بالحليب الاصطناعي والذي يصعب امتصاصه والتي تتسبب في صعوبة الهضم بالنسبة للطفل واضطرابات بالأمعاء.

البروتين:

يحتوي حليب الأم على التركيبة المثالية من البروتينات التي تلعب دوراً في النمو وتطور الدماغ كما تتميز هذه البروتينات بأنها سهلة الهضم والامتصاص على عكس البروتينات البقرية الموجودة في الحليب الصناعي والتي أثبتت الدراسات أن لها علاقة مباشرة بإصابة الأطفال بحساسية الجهاز التنفسي وحساسية الجلد ومرض السكري

الدهن (الدهون):

تتوفر الدهون في حليب الأم بصورة متوازنة ومثالية وهي تتكون من سلسلة من الأحماض الدهنية والتي تشمل الأحماض الدهنية المشبعة والأحماض الدهنية غير المشبعة، بحيث تلعب دوراً هاماً في نمو دماغ الرضيع، كما أنها توفر الطاقة الحرارية اللازمة لنمو جسمه، ولو أدركنا أن 80% من مخ الطفل ينمو في أول عامين، لعرفنا الإعجاز الرباني في دعوته للأم بإرضاع طفلها لعامين.

السكريات:

يحتوي حليب الأم على تركيبة مثالية من سكر اللاكتوز وبكميات تتناسب مع بناء الدهون الأساسية لتطور ونمو مخ الرضيع، ومناسبة لأساسيات الهضم عنده. في حين يفتقر حليب الأبقار إلى الكميات المناسبة من هذا السكر.

الفيتامينات:

يحتوي حليب الأم على الكميات المناسبة من فيتامين (د) الضروري لإمتصاص الكالسيوم والفوسفات والذي يحمي الطفل من العديد من الأمراض خاصة مرض الكساح.

الماء:

يحتوي حليب الأم على كميات مناسبة من الماء تكفي حاجة الرضيع وتغنيه عن شرب الماء حتى في الجو الحار

المواد المناعية :

لاشك بأن الأطفال الذين يرضعون حليب أمهاتهم يتمتعون بصحة أفضل، فحليب الأم يحتوي على مواد مناعية وتنموية تبدو تأثيراتها الإيجابية على المدى القريب والبعيد

يحتوي حليب الأم على العديد من المواد المناعية البالغة الأهمية في مقاومة العدوى والأمراض والتي تساعد على نمو وتطور الجهاز المناعي عند الطفل، ففي عام 1944 اكتشف العلماء أن DDT -أحد مبيدات الحشرات - يترك إحدى نتائج تحلله في دهون الإنسان، وبعد سبع سنين أخرى أظهرت دراسة أن DDT يفرز في حليب الأم الطبيعي

كما يحتوي على عوامل تنموية تساعد على تكوين البكتيريا النافعة التي تحمي من الإصابة ب E-COLI
ترتفع درجة المناعة مع البدء بإدخال الطعام الإضافي. أما في حالة الاعتماد على الحليب الصناعي فإن التأثير المناعي لحليب الأم يقل.

تتباين مكونات حليب الأم الأساسية حتى في الرضعة الواحدة، كما ومن رضعة إلى أخرى، ومن يوم إلى آخر لتتلاءم مع إحتياجات نمو الطفل الرضيع

حليب الأم يصون الطفل في جميع المراحل :

عندما يخرج الطفل من الجو المعقم الخالي من الجراثيم في بطن أمه إلى العالم الخارجي يضطر على الصراع مع العديد من الجراثيم الموجودة في هذا العالم، ومن أهم ميزات وخواص حليب الأم قيامه بصيانة الطفل وحفظه من أخطار هذه الجراثيم. وتقوم الأجسام المضادة التي تنتقل من حليب الأم إلى الطفل بالصراع مع هذه الجراثيم (التي لم يعهدها الطفل ،ولم يعرفها من قبل) وكأنها تعرف هذه الجراثيم عن قرب وفي الأيام الأولى خاصة تفرز الأم حليباً خاصاً يسمى اللبأ(كما أشرنا سابقاً) وجد فيه نسبة عالية من هذه الأجسام المضادة التي سرعان ما تكشف عن صفات

الصيانة والحفظ التي تتمتع بها . وهذه الصيانة التي تحفظ الطفل من التأثيرات السلبية الخفيفة والخطيرة للجراثيم تكتسب أهمية كبيرة ولا سيما في الأشهر الأولى من حياة الطفل، وتزداد هذه الصيانة قوة وتأثيراً طول فترة الإرضاع. ذكر أن الأطفال الذين يرضعون من ثدي أمهاتهم تقل عندهم امراض سوء الهضم والحساسية والتهابات الصدر وكذلك البدانة المفرطة في الصغر.

هرمون في حليب الأم له خصائص مستقبلية:

اجرى الباحثون اول دراسة من نوعها للكشف عن وجود بروتين في الحليب البشري (حليب الام) يفسر العلاقة بين الرضاعة الطبيعية وانخفاض خطر الاصابة بالبدانة بعد ان يكبر الاطفال. البروتين المذكور هو اديبونكتين وتفرزه الخلايا الدهنية ويؤثر في هضم الجسم وتعامله مع السكر والدهنيات في الدم او ما يعرف باسم لبي. ويعتقد ان بروتين اديبونكتين له علاقة بمقاومة الانسولين والبدانة والسكري من النوع الثاني وامراض القلب التاجية ويوجد لدى 20-25% من البالغين، وارتفاع مستوى بروتين اديبونكتين يرتبط بخفض الاصابة بهذه الامراض فاذا كان حليب الام يحتوى على هذا البروتين كما يقول البحث الجديد فانه سيكون له تأثير على برمجة التمثيل الغذائي عند الاطفال وهذا يعني ان يكون للرضاعة الطبيعية تأثير في البدانة بعد ان يكبر الاطفال الذين يرضعون طبيعياً.

قام الباحثون في هذه الدراسة بتحليل عينات من حليب الام من امهات متبرعات في اطار هذا المشروع واكتشفوا ان مستويات بروتين اديبونكتين مرتفعة في هذه العينات اي اعلى من اي بروتينات اخرى في حليب الام،

ان هذه الدراسة خطوة مهمة نحو تطوير ابحاث جزيئية تركز على فهم العلاقة بين مكونات حليب الام والتمثيل الغذائي في مراحل الحياة التالية والعوامل التي يتعرض لها الاطفال في بداية حياتهم اي خلال فترة النمو والتطور قد يكون لها اثر كبير على حياتهم عندما يكبرون، واكد الباحثون ايضا وجود مركب اللبتين في حليب الام واللبتين هو بروتين آخر نتيجة الخلايا الدهنية ويبدو انه يلعب دوراً مهماً في تنظيم الدهون في الجسم، اللبتين هو هرمون له علاقة بحالة الامتلاء او الشبع.

غير ان مستويات بروتين اديبونكتين تزيد على مستويات هرمون اللبتين في حليب الام، فاذا كان لارتفاع مستويات اديبونكتين له اهمية حيوية ام لا. الا ان وجود هذا البروتين في حليب الام لهو دلالة اخرى على ان الرضاعة الطبيعية لها آثار صحية بعيدة المدى تمتد حتى المراحل التالية من حياة الاطفال بعد ان يكبروا اذا كانوا يتغذون طبيعياً

حليب الأم .. وعلاج سرطان عنق الرحم:

اكتشف علماء أن حليب الام يحتوي على مادة قادرة على حماية الجلد من الاصابة بأنواع متعددة من التآليل، وأشار العلماء الى أن هذا الاكتشاف يزيد من آمال أن

يكون للحليب الاثر ذاته على مرض سرطان عنق الرحم وأمراض أخرى قاتلة يتسبب فيها الفيروس ذاته.

ويقول العلماء ان فيروسا يسمى بأبيلوما يسبب ثآليل الجلد وهو مرض واسع الانتشار الا أن الابحاث أكدت أن وضع أحد المواد التي يتضمنها حليب الام على الجلد يطلق عليه العلماء اسم هاملت حاليا يؤدي لمقتل الخلايا المصابة بالفيروس والتي لا تستجيب لطرق العلاج التقليدية.

ان الاكتشاف قد يكون له أثر في علاج أمراض مثل سرطان عنق الرحم لوجود أوجه شبه بين الاصابة بالفيروسات والخلايا السرطانية. ويأمل الباحثون أن تبدأ تجارب فورية محددة النطاق على بعض المصابات بمرض سرطان عنق الرحم. ويعد الاكتشاف الجديد اضافة علمية جديدة بشأن فوائد لبن الام الذي يعرف الاطباء منذ زمن أنه يحتوى على مضادات حيوية طبيعية. أما تأثيره على الفيروسات والاورام فلم يتم الكشف عنه الا صدفة.

وجاء الكشف عن طريق محاولات قام بها الاطباء بحثا عن علاج لنوع من البكتيريا تسمى فائقة العدوى وهو نوع يقوم باصابة خلايا سبق أن أصيبت بنوع من الفيروسات. وقد قام العلماء بوضع أحد البروتينات التي يحتوى عليها لبن الام داخل خلايا رئوية مصابة بالبكتيريا والفيروسات معا وكانت دهشة الاطباء شديدة حين اكتشفوا أن ذلك أدى لمقتل الخلايا السرطانية الى جانب البكتيريا.

حليب الأم هو الأمثل في نقاوته ودرجة حرارته وإنسيابه المعتدل وتوفره الدائم ومن ناحية أخرى, يعتبر حليب البقر أكثر أنواع الحليب وفرة واستعمالا وأشدّها ملائمة للإنسان بعد حليب الأم. وحليب الغنم _ الضأن _ أغنى بالبروتينات والدهن من حليب البقر وأكثر غنى بمركبات الكالسيوم والحديد فهو أكثر تغذية، لكنه ثقيل الهضم. ولبن الماعز بينهما من حيث القيمة الغذائية.

وكما تطرقنا الى حليب الام , رأينا أنه لا بد أن نغني حلقنا هذه بما حصلنا عليه من معلومات قيمة عن حليب الابل (النوق) دلت دراسة حديثة نشرت مؤخرا ان حليب الابل قد تكون له علاقة بخصوات الكلية لاحتوائه على كمية عالية من عنصر "المنغنيز" الذي يؤدي نقصه في جسم الانسان الى نقص النمو لاسيما لدى الاطفال والاجنة ان حليب الابل يحتوي على كمية من المنغنيز تعادل اكثر من ضعف الكمية المتوفرة في حليب البقر، بينما يحتوي حليب الام (الانسان) على كمية اقل بكثير من هذين العنصرين مقارنة بحليب البقر.

حليب الابل (تركيب ومكونات وفوائد)

مكونات الحليب في الإبل :

الماء المواد الصلبة الكلية

86.6%- 13.4%

وتكون المواد الصلبة كالآتي :
المعادن والفيتامينات = 0.79 المواد الصلبة غير الدهنية = 8.07
اللاكتوز = 4.21
جزء نتروجين = 3.07
النيتروجين غير البروتيني = 0.2 الكازين = 2.3
اللاكتوكلوبولين = 0.57

تركيز الفيتامينات والالكتروليتات في حليب الإبل :

المادة	الكمية (غرام/لتر)
1 الصوديوم Na	0.36 - 0.69
2 البوتاسيوم K	0.6 - 1.73
3 كالسيوم Ca	(1.06 0- 1.32)
4 الماغنسيوم Mg	(0.08 - 0.16)
5 الفوسفور P	(0.58 - 0.84)
6 الحديد Fe	(0.32)
7 Vit.A	0.15: ميلليغرام / لتر
Vit.B18	0.33: ميلليغرام / لتر
VitB29	0.42: ميلليغرام / لتر
Vit.B610	0.52: ميلليغرام / لتر

يؤكد الباحثون على أن حليب النوق يحتوي على نسبة كبيرة من الفيتامينات الذاتية والبروتينات، ويعالج العديد من الأمراض، ويعيد الصحة والبنية القوية وقوة العظام والأسنان.

ويعد (لباء) الأبل أغنى من حليب البقر في كمية البروتين وأكثر منه كثافة ويحتوي على كميات أقل من الدهون إلا أن حليب البقر يتفوق على كل من حليب ولبا لاحتوائه على كمية أكبر من سكر اللاكتوز والدهون.

إن حليبي الأبل والبقر يتفوقان على حليب الأمهات باحتوائهما على كميات كبيرة متقاربة من مواد الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم بينما يتفوق حليب الأمهات عليهما باحتوائه على كميات أكبر للدهون الفوسفاتية.

حليب النوق والأمراض:

ظهرت امكانية تطوير مضاد حيوي من حليب النوق يقضي على (حمى الوادي) و (الايدز) و (داء الكبد الوبائي) و (السل) وغيرها من الأمراض حيث أن

الجمال هو الحيوان الوحيد الذي يملك جهاز مناعة شاذا عن القاعدة الأساسية لنظام المناعة المتعارف عليه لدى الإنسان وجميع الحيوانات الأخرى أن جهاز مناعة الجمال يحتوي على حقل مناعي واحد هو السلسلة الثقيلة تساعد على علاج السرطانات بشكل كبير - الاستسقاء - أمراض البطن - أكل كبدة الإبل يمنع تجمع الماء في العين - الحمى والملاريا - كشامبو للشعر وتساقط الشعر - لتسوس الأسنان - مضمضة - ويقوي النظر والقدرة الجنسية وشحومها مفيدة للبواسير.

أما الألبان بشكل خاص

فألبان الإبل تحتوي على نسبة عالية من الماء توفرها لصغار الإبل ولإنسان الصحراء الذي قد يعيش أيام على ألبان الإبل وهي غذاء كامل وتستعمل ألبان الإبل لمرضى السكر وتعمل كمدر للبول ومفيدة لمعظم أمراض البطن ومسهل جيد لعفونة المعدة كذلك تستخدم كعلاج قاطع للاستسقاء واليرقان والطحال وفقر الدم وأمراض الكبد وقد أثبتت الأبحاث العلمية أن لبن الإبل يحتوي على مواد فعالة مقاومة للبكتيريا إذ لا يمكن أن يتلف بطول البقاء في درجة حرارة الغرفة كما يستعمل للشعر وأمراض البطن والأمراض الجلدية ويداوي الجروح.

أما الاستعمالات الطبية العلاجية في العصر الحديث فقد ثبت علمياً إمكانية استخدام حليب الإبل في علاج الكثير من الأمراض.

مرض السكري:

حيث يحتوي على بروتين خاص ذو فاعلية مشابهة لعمل هرمون الأنسولين لما لهذا الحليب من خاصية امتلاك التجبن ببطء وسهولة وصول البروتين بشكل فعال إلى الأمعاء وامتصاصه لكي يعمل عمل الأنسولين.

الأمراض السارية البكتيرية:

مثل مرض البروسيل (حمى مالطا) والسل الرئوي (TB) حيث يحتوي هذا الحليب على مضادات للجراثيم وقد تم بشكل علمي معرفة قدرة هذا الحليب على تحطيم عصيات السل وجراثيم حمى مالطا.

مقوي عام :

يعتبر حليب الإبل مقوي عام ومنشط لكل فعاليات الجسم وضد الاضطرابات الهضمية واضطراب القولون وقرحة المعدة .

مع أمراض متنوعة أخرى :

مثل أمراض الكبد - أمراض الطحال - فقر الدم - البواسير - وكذلك الربو. يعلم الجميع أن مكونات الحليب هي الماء والدهون والبروتين والسكر والمعادن والفيتامينات والأنزيمات وبعض مواد خلايا الجسم.

يؤكد الباحثون على أن حليب النوق يحتوى على نسبة كبيرة من الفيتامينات الذاتية والبروتينات، ويعالج العديد من الأمراض، ويعيد الصحة والبنية القوية وقوة العظام والأسنان.

ومن غرائب حليب النوق انه لا يحلب إلا بعد أن يرضع منه الجمل الصغير، حيث لا يمكن أن تتم عملية الحلب إلا بعد استدعاء الحوار للرضاعة أولاً، ثم يتم حلب الناقة، ويوضع حليبها في أوعية معدنية ويشرب ساخنًا، وإذا ترك لاحقًا وجب غليه.

إن حليب النوق يشبه بصورة عامة حليب الأبقار والماعز من حيث القوام الخفيف، وحليب الجاموس من حيث بياضه الناصع، كما أن حليب النوق طعمه حلو ومائل للملوحة لذا يقوم البعض بتحليته بالسكر.

بينما ترجع الزوجة في حليب الإبل إلى احتوائه على أعداد هائلة من الحليبات الدهنية متناهية الصغر، ومن خلال الفحص المجهرى لدهن الحليب فقد تبين أن سمك أغلفة حبيبات دهنه أكبر من أغلفة حبيبات دهن حليب المزرعة الأخرى مثل الجاموس والأبقار والأغنام والماعز، مما يكسب حليب الإبل صفة المقاومة للأكسدة.

مواد التجميل:

حليب النوق يحتوي على فيتامينات وبروتينات وحوامض تساعد في تليين البشرة وشفاء مختلف الأمراض الجلدية حيث إنه بعد تسخين حليب النوق يتبقى ما يشبه القشطة. هذا الدهن أسس فكرة لإنشاء مصنع لمواد التجميل من حليب النوق! إنه مصدر طبيعي لحوامض ألفا-هيدروكسي التي تطري الجلد، وتمنحه نعومة وتساعد في تلميسه. كما أن حليب النوق غني بالبروتينات التي تجعل الجلد رطبًا، وغني بفيتامين C الذي يعتبر عاملاً مقاومًا للأكسدة، وغني بمواد مضادة للبكتيريا وتساعد في الحفاظ على غالبية الجلد، هذا بالإضافة إلى احتوائه على نسبة لا يستهان بها من فيتامينات: A, B12, B1, B2 والكاروتين.

لدينا اليوم خمسة أنواع من الكريم، "كاميل-ميك"، والتي تعني بالإنجليزية حليب النوق. الكريم الأول هو لليدين، والثاني للوجه، والثالث للجسم، والرابع عبارة عن صابون.

أما النوع الخامس فهو كريم لعلاج الحروق الجلدية ومختلف أمراض الجلد من حب الشباب وآثار أخر تظهر على الجلد.

وتتأبنا الحيرة في اختيار صنف الحليب الذي نشربه في ظل الأصناف العديدة المعروضة، فهل نختار حليباً قليل الدسم أم كامل الدسم أم خالياً من الدسم. أيهما أفضل الحليب المجفف أو الحليب السائل؟ هل من الأفضل شرب حليب مقوى بالكالسيوم والفيتامينات.

توفر جميع أصناف الحليب الكالسيوم واليوتاسيوم والحديد والمعادن والفيتامينات لذا عندما نختار نوع الحليب علينا اتباع معايير الوحدات الحرارية، كمية الدسم، والطعم الذي نفضله.

والحليب مشتقات كثيرة لا تقل عنه أهمية منها الزبد والجبن والسمن وغيرها .

تتنوع أصناف الحليب الموجودة في أسواقنا منها:

من حيث الحالة:

1- الحليب السائل وهذا نجده إما في شكل:

أ- حليب مبستر: أي حليب تم تعقيمه عبر غليه على حرارة مرتفعة لفترة طويلة نسبياً لتخليصه من البكتيريا المسببة للأمراض. إلا أن هذه عملية البسترة هذه لا تغير من الطعم والنكهة الطبيعية للحليب المعالج بها.

ب - حليب معالج على درجات حرارة قصوى Ultra High Temperature حيث يسخن الحليب على درجات حرارة قصوى لمدة تتراوح بين 4 و 15 ثانية فقط ويوضب بعدها الحليب المعقم في أوعية مخصصة. تسمح هذه الطريقة التقييمية بحفظ الحليب لمدة طويلة على درجة حرارة الغرفة إلا أنها قد تسبب من فقدان الفيتامين B1 - B12 - C- والفولات.

2- حليب مجفف (البودرة) :

يتم الحصول على الحليب المجفف عبر سحب الماء من الحليب المبستر كما يمكن سحب الدسم منه فيصبح قليل الدسم ويحوي وحدات حرارية أقل (بمعدل النصف).

كذلك نجد الحليب الخالي الدسم السريع الذوبان، المكون من جزئيات كبيرة الحجم تذوب بسرعة أكبر في المياه. وقد يضاف إلى الحليب الخالي من الدسم السريع الذوبان فيتامينات A و D.

من حيث الدسم:

أ - الحليب الكامل الدسم: يحوي 4% دسم أي 3 غرام في كل 100 مل.

ب - الحليب القليل الدسم يحتوي ما بين 0,5 و 2% من الدسم ومقوى بفيتامين A دائما، وقد يضاف فيتامين D.

يمكن تحضيره منزليا عبر مزج حليب كامل الدسم مع حليب خال من الدسم.

ج - الحليب الخالي من الدسم: يحتوي على أقل من 0,5% من الدسم. ويجب أن يقوى بفيتامين A دائما، وقد يتم إضافة فيتامين D في بعض الأحيان.

يحتفظ الحليب القليل الدسم والحليب الخالي الدسم على المكونات الغذائية ذاتها الموجودة في الحليب الكامل الدسم في ما يخص الفيتامينات والبروتينات و المعادن.

الحليب المقوى:

قد يضاف إلى الحليب الفيتامينات أ- د والكالسيوم

الفيتامين (أ): يجب تقوية الحليب القليل الدسم والخالي من الدسم بالفيتامين (أ) ذلك أن الفيتامين في الحليب موجود كمركب مع الدسم وبالتالي فهو يتعرض للإزالة مع إزالة الدسم لذا يجب إضافة الفيتامين (أ) إلى الحليب القليل الدسم والخالي الدسم. كذلك الحال إلى الألبان والأجبان القليلة الدسم.

الفيتامين (د): يعتبر حليب البقر فقير في نسبة الفيتامين (د) الطبيعية الموجودة فيه لذلك ينصح بإضافة فيتامين (د) لتقوية العظام والوقاية من أمراضها.

الكالسيوم: يتم زيادته لتدعيم مستوى الكالسيوم في الحليب خصوصا "لاستهلاك المعرضين لنقص الكالسيوم.

غالبا ما تؤثر ظروف حفظ الحليب في مكوناته الغذائية. ففي الحليب الكامل الدسم تتصف الفيتامينات بالثبات لكن في الحليب القليل الدسم والخالي الدسم المقواة بالفيتامينات (أ) و (د) فإنها معرضة لخسارة الفيتامين (أ) خصوصا "كلما طالت مدة حفظها في الظلام الا انها تتعرض للدمار التام اذا ما تعرضت لأشعة الشمس

المباشرة في حال حفظت في أوعية زجاجية أو شفافة لذا ينصح بحفظ الحليب في أوعية ملونة كرتونية أو بلاستيكية.

حفظ الحليب :-

الحليب السائل: يحفظ مبرد على درجة حرارة 4 أو أقل في وعاء مقفل حتى لا يمتص الحليب روائح من البراد. عليك باعادة علبه الحليب الى البراد بعد السكب منها مباشرة ولا تتركها ابداً " خارج البراد لمنع نمو البكتيريا ولا تعيد الحليب المسكوب الى العلبه الأساسية.

الحليب المجفف: احفظ الحليب المجفف في مكان في جاف بارد في وعاء يمنع الهواء من التسرب على درجة حرارة 26 مئوية ورطوبة اقل في 65 %.

كما عليك باستهلاك علبه الحليب خلال 6 الى 9 أشهر من فتحها. اما الحليب الخالي من الدسم المجفف فيمكن استهلاكه خلال مدة تراوح بين سنة و 18 شهرا".

تؤثر الرطوبة في لون الحليب ونكهته لذا في حال لاحظت أي تغيير لاستهلاك هذا الحليب.

-هناك بدائل غير الحليب كالصويا وحليب اللوز وحليب الرز والتي يجب تقويتها بالكالسيوم لتكون ذات فائدة كالحليب.

- يحتوي الحليب المجفف القليل الدسم 160 وحدة حرارية 2،5 غرام دسم في كل 225مل.

الحليب: مصدر اساسي للكالسيوم والمغذيات الأخرى يمكن ان تكون بدسم أو بلا دسم.

ولا تقتصر أهمية الحليب الغذائية على الأطفال أو النساء بل هو مهم للجميع ذلك ان الحليب يساعد في نمو العظام وزيادة كثافتها حتى سن 35

لا يعتبر تناول مكملات الكالسيوم كافية للاستغناء عن تناول الحليب، فتناول الحليب يمد الجسم بالفيتامين الضروري لتركيز الكالسيوم من العظام وبالمعادن الأخرى. يجب تناول 3 اكواب من الحليب او اللبن يوميا للمحافظة على جسم سليم عظام واسنان قوية ونشاط دائم وبشرة نقية مشعة.

الفصل الثاني

الحليب و القشدة

"Milk And Cream"

يشكل استخدام الحليب و القشدة بشكل مستقل أو بالمشاركة مع بقية الأطعمة 6/1 معدل طعام العائلة الأمريكية ، إلا أن استهلاك الولايات المتحدة من الحليب لا يعادل استهلاك بعض الدول الأوروبية منه على مستوى الشخص الواحد .
يتم الحصول على الحليب من الإستحصال الكامل للمفرزات اللبنية للبقرة السليم ، و يتألف بشكل أساسي من الماء ، دسم الحليب ، اللاكتوز أو سكر الحليب ، بروتين و مواد معدنية كما يمكن أن تتواجد بشكل مركبات مزدوجة كالبروتينات الدسمة أو مواد معدنية بروتينية ، فالمكونات الثلاثة الرئيسية للحليب هي دسم الحليب ، الكازين و اللاكتوز .

يعتبر الحليب من أحد أهم المواد الغذائية للإنسان لأنه يحتوي على عدد كبير من المواد في كميات قليلة جداً و هي مواد ضرورية للنمو و التمتع بصحة جيدة ، هذه الحقيقة مأخوذة من كون الحيوانات الثديية قادرة على العيش و تأمين استمرارية نموها لعدة أسابيع و شهور بدون إضافة أي مواد إلى الحليب ، يوجد العديد من الأطعمة الأخرى التي تحتوي هذه المواد و لكنها لا تتمتع بسهولة الإمتصاص التي يتمتع بها الحليب ، هذا بالإضافة إلى وجود مواد أخرى ثانوية و لكنها شديدة الأهمية في الحليب كاللاكتولومبين ، الكلوريدات ، الفوسفاتات ، السترات ، مركبات اليود ، الكولسترول ، اللسيتين ، الإنزيمات و الفيتامينات A,B1,B2,C ، و قد تمت دراسة كيميائية الحليب و مشتقاته و القشدة من قبل Jacobs * .

التركيب الكيميائي للحليب "Composition" :

يعطي Davies * تحليلاً تقريبياً للحليب معتمداً على تحليل آلاف العينات التي قام بدراستها العديد من الدارسين من الولايات المتحدة و المملكة المتحدة و ألمانيا و سكتلاندا وهي : دسم 3.71% ، المادة الصلبة اللاذهنية 8.99% ، المادة الصلبة العليا 12.7% ، و يحدد الجدول التالي النسبة المئوية القصوى و الدنيا و المتوسطة للمكونات الأكثر أهمية للحليب اعتماداً على الدراسات التي ذكرت سابقاً و على نتائج مركز نيويورك للأبحاث و الدراسات الزراعية في جنيف .

و يمكن إعطاء وصف كامل لمكونات الحليب و ذلك في جدول محدد .
يعتبر حمض الزيت و من ثم حمض النخيل أهم الحموض الدسمة في الحليب و من ثم يأتي حمض الميريستيك و الشمع و الزبدة بالترتيب . أما البقية فيمكن اعتبارها ثانوية * الكازين و الألبومين و الألبومين تشكل حوالي 93% من المكونات الأزوتية للحليب ، و البقية التي تتضمن الحموض الأمينية و الأميدات و الفوسفاتيدات و المواد البيورينية والأمونيا و ثيوسيانات الكولين و الريبوفلافين التي يمكن اعتبارها مكونات أزوتية ثانوية * .

الإختلاف في تركيب الحليب "Variation":

تختلف مكونات الحليب باختلاف منشأ البقرة ، الوقت من السنة ، الوقت من اليوم ، طبيعة البقرة ، عمرها ، مدة استحصال الحليب ، التغذية و عوامل أخرى ، ففي الخريف وبداية الشتاء يكون الحليب أغنى من الحليب المستحصل في الربيع و بداية الصيف ، كما أن حليب المساء أغنى من الحليب المستحصل في الصباح ، و آخر عملية الإستحصال تكون أغنى من أولها و سيتم تناول ذلك بالتفصيل لاحقاً .

منشأ البقر Breed Of Cow :

إن التحليل الغذائي يهتم قليلاً (نظرياً و من الناحية الإستقصائية) بتنوع الحليب الناتج عن اختلاف المنشأ ، وذلك من أجل تطوير منتجاته من مشتقات الحليب التجارية التي تختلف فيها هذه الإختلافات و ذلك بسبب مزج كميات ضخمة من الحليب المتنوع المنشأ ، ومن العوامل الأخرى المؤثرة هي أن كمية الحليب تتناسب عكساً مع القيمة الغذائية له التي تتمثل بكمية حريرات المادة الصلبة في واحدة الوزن ، أي كلما زادت كمية الحليب المستحصلة من البقرة كلما قلت قيمته الغذائية بسبب انخفاض نسبة الصلبة فيه حيث أن هذه الزيادة تكون عبارة عن ماء . يتمتع الحليب بضغط حلولي مماثل للدم و بما أن الضغط الحلولي للدم ذو ثباتية عالية جداً ، فيجب أن يتمتع الحليب بثباتية مماثلة ، يعتمد الضغط الحلولي على عدد الجزيئات المنحلة في المحل ، و كذلك درجة التجمد حيث يوجد علاقات رياضية تربط هذه العوامل بالأمور الأخرى كضغط البخار و درجة الغليان .

العينة المركبة " Composite Sample "

من الأفضل استخدام عينات طازجة و متفرقة من أجل تحليل الحليب ، ولكننا لا نستطيع الحصول على هذه المواصفات دوماً ، لذلك يتم أخذ كميات مختلفة من عدة دفعات من الحليب التجاري أو المعد للصناعات الغذائية ، حيث يتم أخذ كميات لا تقل عن 10 مل من كل دفعة و يتم نقلها باستخدام أنبوب إلى وعاء الدراسة الذي يجب أن يكون محكم الإغلاق ، هذا و لا يجوز الإحتفاظ بالعينة لأكثر من 15 يوماً ، و عندما لا تتم الدراسة خلال يوم أو يومين - حتى و لو كانت العينة مبردة - يجب حفظها في مواد حافظة كالفورم ألدهيد أو ثاني كرومات البوتاسيوم أو كلوريد الزئبق و هذا الأخير هو أكثر هذه المواد استخداماً ، و يجب حفظ العينة في درجة حرارة منخفضة و لكن دون حدوث تجمد ، و يجب أن تحرك بلطف وبحركة دائرية و ذلك لمنع تشكل طبقة كريمية من الصعب إعادة بعثرتها و لتوزيع المواد الحافظة .

النقل النوعي " Specific Gravity "

الحليب هو عبارة عن مستحلب دسم-ماء، لذلك فإن ثقله النوعي يتعلق بالنقل النوعي للمادة الدسمة و النقل النوعي للمحلول المائي، فالنقل النوعي للدسم حوالي 0.93، أما المادة الصلبة غير الدسمة فهي 1.5، لذلك فعندما تزداد مكتنزات الحليب من الدسم ينقص النقل النوعي و بالعكس فعندما تزداد المادة الصلبة غير الدسمة يزداد النقل النوعي، فالنقل النوعي الكلي هو محصلة للإثنين .

إن الكثافة النوعية للحليب الطبيعي تتراوح بين 1.027-1.035 و المعدل 1.032 في الدرجة 60 فهرنهايت ، و معدل القيمة المستنتجة بالمعايرة في مقياس كثافة اللبن هي 1.029 .

يتم عادة قياس النقل النوعي للحليب باستخدام مقياس كثافة اللبن، ويمكن قياسه باستخدام مقياس النقل النوعي للسوائل .

إن مقياس كثافة اللبن الخاص بالهيئة الصحية في ولاية نيويورك هو مقياس كثافة للسوائل مدرج اعتبارياً من 80° إلى 120° حيث 100° تكافئ 1.029 و هو معدل النقل النوعي للحليب، هذا المقياس معاير عند الدرجة 60 فهرنهايت لذلك فإن عملية القياس يجب أن تتم عند هذه الدرجة، و إلا فيجب إجراء التصحيح اللازم و ذلك بإضافة درجتين للمقياس عن كل 5 فهرنهايت ارتفاعاً، و طرح درجتين عن كل 5 فهرنهايت انخفاضاً .

يوجد مقياس من نوع آخر و هو مقياس Quevenne المقسم إلى 25 قسم تبدأ من 15 إلى 40، حيث 29 تعادل 1.029 ، هذا المقياس معاير أيضاً عند 60 فهرنهايت و التصحيح اللازم هو إضافة 0.1 للمقياس عن كل 1 فهرنهايت ارتفاعاً، و طرح 0.1 عن كل 1 فهرنهايت انخفاضاً .

- طريقة العمل : حرك الحليب بنقله من وعاء إلى آخر مع مراعاة تجنب الهواء قدر الإمكان، إملأ المقياس بالسائل و اتركه يأخذ مستواه الطبيعي، يجب القيام بذلك من أجل تجاوز تأثير التوتر السطحي و اللزوجة، خذ القراءة و درجة الحرارة ثم قم بالتصحيح اللازم في حال القياس عند درجة حرارة مختلفة .

للتحويل من مقياس نيويورك إلى مقياس Quevenne نضرب ناتج القراءة ب 0.29 أما للتحويل العكسي فنضيف 1.0 قبل ناتج قراءة Quevenne ، تصبح القراءة تمثل المئات و الآلاف بعد 1.0 .

المواد الدسمة " Fat "

إن الغاية من تحديد مكونات الحليب من المواد الدسمة تتمثل بما يلي :

- 1- طريقة لتحديد سعر الحليب اعتماداً على محتوياته من المواد الدسمة .
- 2- تحري الفقدان الحاصل في الدسم أثناء عمليات تصنيع الزبدة و الجبن حيث يتم استخدام ذلك لتجنب هذه الخسارة .

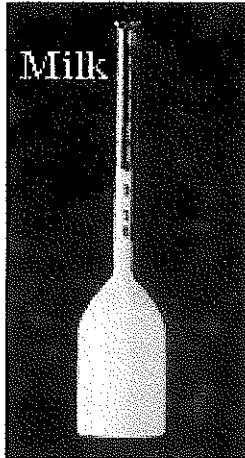
3- وسيلة للكشف عن الماء و التقشيد في الحليب من قبل منتجي ومستهلكي منتجاته .

4- تحري منتجات الأبقار من الحليب ذو نسبة الدسم المنخفضة، ما يسمح باتخاذ إجراءات مناسبة و ذلك بتغذية الأبقار الضعيفة .

توجد العديد من الطرق للكشف عن محتويات الحليب من المواد الدسمة، منها طرق بابكول وجربير Babcock و Gerber و هي الأسرع و الأبسط ، و طريقة Roesse-Gottlieb و هي الأفضل و الأكثر دقة من بين الطرق الأطول .

طريقة Babcock :

تعتمد هذه الطريقة على حل جميع مكونات الحليب باستثناء الدسم و المواد اللبيدية في حمض الكبريت، ويتم تقدير الدسم بوضع المزيج الكلي في حوالة ذات عنق ضيق مدرج حيث يتم الفصل بإخضاع المزيج لقوة نابذة مما يؤدي إلى توزيع طبقة الدسم فوق الطبقة الأثقل من حمض الكبريت .



طريقة العمل : ضع 18 غ من الحليب عند الدرجة 60 فهرنهايت مأخوذة من عينة متجانسة في حوالة معيارية نظامية لقياس الحليب *، وأضف 17.5 مل من حمض الكبريت التجاري ذو الثقل النوعي 1.813 باستخدام بواسطة ماصة قياسية ، و هو الأفضل لأنه يحول دون تقحم الطبقة الدسمة، خض جيداً حتى زوال التخثر واستمر بالخض لمدة دقيقتين بعد ذلك ، ويجب ملاحظة أن حرارة الحمض عند إضافته يجب أن تكون 60 فهرنهايت ، و إذا لم تكن يجب أن تكون كمية الحمض ملائمة لإعطاء معدل تطور لوني مناسب .

ضع حوالات الإختبار في مثقلة Babcock وابدأ التدوير بسرعة مناسبة و لمدة 5 دقائق، املاً الحوالات بالماء الساخن حتى بداية العنق جاعلاً درجة الحرارة 200 فهرنهايت دورّ لمدة دقيقتين ثم أكمل بالماء الساخن حتى نهاية العنق المدرج و دورّ لمدة دقيقة واحدة ، في حال ظهر عدد جيد من العينات ممكنة القراءة ضع هذه الأنابيب في حمام مائي بدرجة 135-140 فهرنهايت لمدة 5 دقائق، اقرأ النسبة المئوية للدسم و ذلك بأخذ قراءة بداية الطبقة الدسمة و نهايتها ، أهمل العينات التي لا تظهر فيها معالم واضحة للطبقة الدسمة، بعض المثقلات مزودة بأجهزة تسخين فعند استخدامها يجب ألا تقل درجة الحرارة عن 160 فهرنهايت ، ويجب استخدام ممصات و حوالات دقيقة أي ذات أحجام محددة بدقة في هذه الطريقة .

طريقة Gerber :

تعتمد هذه الطريقة على حل جميع مكونات الحليب باستثناء المواد الدسمة في حمض الكبريت بالاستعانة بالكحول الأميلي الذي يساعد على تخريب استحلاب الحليب ومنع تفحم الطبقة الدسمة ، يجب أن يكون هذا الكحول نقياً و أن يتم فحصه قبل استخدامه في التجربة وذلك بإجراء تجربة نظامية و لكن باستخدام الماء عوضاً عن الحليب حيث يجب أن تكون النتيجة صفر ، أما في حال أعطى نتيجة فيتم رفضه ، إن تفاعلات هذا الكحول مع حمض الكبريت تعطي استرات منحلة في حمض الكبريت لذلك فهو لا يؤثر على نتائج الطبقة الدسمة ، يتم تحديد نسبة الدسم في الحليب بتطبيق قوة نابذة حيث تشكل اللبيدات الطبقة السطحية التي تتوضع في الجزء الضيق المدرج من مقياس الزبدة * ، لهذه الطريقة ميزة بأننا لا نحتاج لاستخدام القوة النابذة سوى مرة واحدة .



طريقة العمل : ضع 10 مل من حمض الكبريت في مقياس الزبدة * ثم أضف بحذر و بدقة 11 مل من الحليب أي 11.33 غ باستخدام ماصة ذات حجم 11 مل ثم أضف 1 مل من الكحول الأميلي ، يجب أن تكون درجة حرارة الحليب و الحمض مقاربة لـ 60 فهرنهايت ، أغلق الحوالة بإحكام و امزج جيداً ، عندما ينحل الحليب المتخثر بشكل كامل اقلب الحوالة لمزج ما تبقى من الحمض في العنق مع بقية المواد ، ضع المواد في مثقلة Gerber أو Babcock دور لمدة 5 دقائق بسرعة مناسبة ، في حال كان الجهاز مزوداً بأجهزة تسخين يجب أن تبقى درجة الحرارة عند 160 فهرنهايت ، و لا بد من التأكيد بأن هذه الأجهزة تعطي نتائج أكثر دقة ، انزع السدادة و اقرأ النتيجة بسرعة و ذلك بتحريك السدادة حتى يأتي السطح السفلي للطبقة الدسمة عند التدريجة صفر في العنق ثم اقرأ نتيجة السطح العلوي للمادة الدسمة ، عندما لا يكون بالإمكان جعل بداية الطبقة الدسمة عند التدريجة صفر يمكن البدء من أي تدريجة و القيام بالحسابات اللازمة حيث تمثل النتيجة المقروءة النسبة المئوية للدسم مباشرة ، ويجب استخدام ممصات و حوالات دقيقة أي ذات أحجام محددة بدقة في هذه الطريقة .

طريقة Roese Gottlieb :

تعتبر هذه الطريقة من الطرق الناجحة التي تحل محل الطرق الأخرى المتعبة التي تتطلب استخلاص مستمر كطريقة Adam ، و هي تعتمد على استخدام الأمونيا لمنع تخثر الحليب ، و الكحول الإيثيلي لتخريب استحلاب الحليب و ارتباط الدسم بالبروتينات ، و مزيج من الإيثيرات لاستخلاص الدسم ، الكحول يساعد على جعل الإيتر الإيثيلي أكثر تماساً مع الدسم ، و يتم استخدام الإيتر البنزيلي لإنقاص انحلالية الماء و الأملاح في الطبقة الإيثيرية و إنقاص انحلالية الإيتر الإيثيلي في الماء ، يتم تحديد نسبة الدسم في هذه الطريقة اعتماداً على الوزن ، و يفضل في هذه الطريقة

استخدام حوجلة Jacobs-Singer للفصل أو أنبوب استخلاص Mojonier على استخدام أنبوب Rohrig أو الأجهزة المشابهة الأخرى .

- طريقة العمل : ضع 10 غ من الحليب في القسم السفلي من حوجلة Jacobs-Singer للفصل إما بوزنها مباشرة في الحوجلة أو باستخدام ماصة Mojonier الوزنية التي تأخذ 10 غ * أو باستخدام ماصة وزنية معايرة ، ويمكن استخدام أنبوب استخلاص Mojonier في هذه الطريقة ، أغلق قمع Jacobs-Singer للفصل من القسم العلوي أضف 1.25-2 مل من هيدروكسيد الأمونيوم في حال كانت العينة حامضة ، امزج جيداً ثم أضف 11 مل من الكحول 95% و امزج جيداً أضف 25 مل من الإيتر الإيثيلي وحرك بشدة لمدة 30 ثانية ثم أضف 25 مل من الإيتر البنزيلي و حرك لمدة 30 ثانية أخرى ، اترك المزيج ليركد لمدة 20 دقيقة أو حتى تتوضح الطبقة السطحية أو ثقل ، حاول قدر المستطاع أن تفصل الطبقة الإيثيرية و ذلك بتمريرها عبر مرشحة صغيرة إلى حوجلة ، ثم أعد الإستخلاص باستخدام 5 مل من الكحول و 15 مل من كل إيتر ، حرك بشدة لمدة 30 ثانية ثم اترك المزيج حتى يركد، إفصل الطبقة الإيثيرية إلى نفس الحوجلة السابقة عبر المرشحة ، أعد الإستخلاص مرة أخرى باستخدام 15 مل من كل إيتر حرك بشدة لمدة 30 ثانية بعد كل إضافة و اترك المزيج حتى يركد ، رشحه كسابقه ثم اغسل الراسب الموجود في قمع الفصل ببضعة ملليمترات من الماء و افصل البقايا الإيثيرية إلى الحوجلة بحذر ، بخر الإيتر على حمام مائي و ببطء بعد كل استخلاص ، امسح السطح الخارجي لقمع الإستخلاص و ضعه في فرن تجفيف بين درجة حرارة 100° - 105° م ، برد ثم زن الحوجلة و قارنها بوزنها و هي فارغة ، عند استخلاص المادة الصلبة الكلية ، البروتين الكلي ، الكازئين، قسم وزن المادة الدسمة على (10) وزن الحليب واضربها بـ 100 فتحصل على النسبة المئوية للمادة الدسمة في عينة الحليب.

" Total Solids " الجوامد الكلية

ضع 5 غ من الحليب في وعاء يحتوي 10 غ من الرمل ثم ضعها في فرن تجفيف على الدرجة 99° م لمدة 4 ساعات ، برد ثم زن بسرعة حالما تبرد و الزيادة في الوزن تمثل الجوامد الكلية .

" Protein " البروتينات

حدد نسبة النيتروجين الموجودة في 5 مل من الحليب بإضافتها إلى قمع كيلدال ذو الحجم 800 مل ، باستخدام طريقة Kjeldhal - Gunning - Arnold اضرب النسبة المئوية للنيتروجين بـ 6.38 لتحديد نسبة البروتين في الحليب .

الكازئين " Casein "

- طريقة النتروجين " Nitrogen Method " :

يتم فصل الكازئين من الألبومين و البروتينات الأخرى بالترسيب باستخدام حمض الخل و يتم تحديد نسبته بتحديد نسبة النتروجين في الراسب .
طريقة العمل : أضف 90 مل ماء ذو درجة حرارة 40°-42°م و 10 مل حمض الخل إلى 10 غ حليب ، سخن و اترك المزيج حتى يركد لمدة 3-5 دقائق ، رشح مع غسل الراسب بالماء البارد عدة مرات حدد نسبة النتروجين في الراسب بطريقة Kjeldhal - Gunning - Arnold و اضرب الناتج ب 6.38 لتحديد نسبة الكازئين ، يجب أن تتم الدراسة على عينة طازجة و في حال لم تتم الدراسة بسرعة يجب حفظ الحليب في الفورم ألدهيد بنسبة 1 إلى 2500 من الحليب .

- المعايرة الفورمولية للكازئين " Formol Titration Of Casein " :

تعتمد هذه الطريقة على أن إضافة الفورم ألدهيد إلى البروتين يمنح الحليب خواصاً حمضية ، تختلف هذه الطريقة عن طريقة Walker التي يتم فيها فصل الكازئين من الحليب بالترسيب و إعادة الحل في وسط قلوي ثم إضافة الفورم ألدهيد .
طريقة العمل : مدد 20 مل من الحليب ب 100 مل ماء ذو درجة الحرارة 42°م (وليس أعلى لتجنب تخثر البروتين المنحل) في بيشر حجمه 150 مل ، أضف 1.5 مل من حمض الخل N1.67 (10%) ، سخن بلطف مع التحريك البسيط ثم اترك المزيج حتى يركد لمدة 20 دقيقة ، أضف 4.5 مل من محلول خلات الصوديوم N 0.25 ثم سخن بلطف ثم اترك المزيج ليترك لمدة ساعة على الأقل ، رشح المزيج تحت تأثير عملية سحب بسيطة باستخدام قمع Buchner 6 سم ثم اغسل الراسب بالماء ثم أعد الترشيح مرة أخرى ، ويفضل إيقاف مضخة السحب حالما يمر كامل السائل من ورقة الترشيح و إلا فإن الكازئين الذي اجتاز ورقة الترشيح سيشكل طبقة كتومة ، أعد الترشيح و الغسل مرة أخرى أيضاً ، ويجب إيقاف السحب قبل جفاف الراسب ثم انقل الراسب إلى البيشر الأصلي و أضف 4-5 مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم N 0.1 ، الحجم الكلي بما فيه الراسب يجب أن يكون 20 مل ضع البيشر على حمام مائي غالي لمدة 5 دقائق مع التحريك حتى ينحل الكازئين و يستحلب الحليب ، برد المحلول الحليبي إلى 21°-24°م أضف 1 مل من الفينول فتالئين 1% ومحلول هيدروكسيد الصوديوم N 0.1 حتى يصبح الحجم 20 مل إلى الحليب الملون بمحلول خلات الأنيلين الوردي المائي ، استخدم جزء من الحليب المدروس لتشكيل شاهد ، أضف 4 مل من الفورم ألدهيد ذو التركيز 40% و أكمل المعايرة بهيدروكسيد الصوديوم N 0.1 حتى الوصول إلى نفس النقطة ، إن عدد المليمترات المستخدمة في المعايرة الثانية مضروباً ب العامل الوسطي 0.92 يمثل النسبة المئوية

للكازئين في العينة ، في الحقيقة تتراوح قيمة هذا العامل بين 0.89 و 0.94 و لكن العامل المعطى يعطي نتيجة دقتها +0.05% .

الألبومين

يتم تحديد نسبة الألبومين بطريقة مماثلة للطريقة النتروجينية للكازئين حيث يتم تعديل الراسب الناتج عن الترشيح باستخدام 10 مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم ، أضف 0.3 مل من حمض الخل (9:1) و سخن على حمام مائي حتى يترسب كل الألبومين ثم رشح و اغسل الراسب بالماء البارد و احسب نسبة النتروجين كما في طريقة Kjeldhal - Gunning - Arnold و اضرب الناتج ب 6.38 لتحديد نسبة الألبومين في العينة .

المحتويات النتروجينية الثانوية

إن استخدام حمض الخل ثلاثي الكلور يعطي أفضل النتائج لترسيب البروتينات ، يمكن تحديد نسبة الأمونيا بتقطير البخار تحت ضغط مرجع ، كما يمكن تحديد نسبة البولة باستخدام طريقة اليورياز ، و تحديد نسبة الكرياتينين باستخدام طريقة اللونية باستخدام حمض البيكريك ، بعد إلغاء تأثير اللاكتوز ، كما أن المواد النتروجينية غير البروتينية يمكن أن يتم تحديدها باستخدام حمض الخل ثلاثي الكلور .
النسبة الكلية للنتروجين في الحليب هي حوالي 0.5 % ، و النسبة الإجمالية للكازئين تقارب 76.1 % ، أما المواد النتروجينية غير البروتينية فتشكل 5.9 % من إجمالي المواد النتروجينية .

الرماد

تعتبر محتويات الحليب من الرماد من أهم مميزاته حيث تتراوح نسبته بين 0.6-0.9 % و نادراً ما تنخفض دون 0.68% أو ترتفع فوق 0.74 % فالقيمة المتوسطة قريبة جداً من 0.7 % .
طريقة العمل : ضع 20 غ من الحليب المدروس في جفنة بورسلان و أضف إليها 6 مل من حمض الأزوت و بخر حتى الجفاف ، سخن إلى ما قبل درجة الإحمرار للتخلص من الكربون ، برد و جفف ثم زن عندئذ الزيادة في الوزن تمثل الرماد .

الحموضة

يتمتع الحليب التجاري العادي بخواص حمضية ممكنة المعايرة تتراوح بين 0.15-0.16 % تعود إلى حمض اللبن ، بينما يكون معدل حموضة الحليب الطبيعي المأخوذ من الأبقار 0.10 - 0.22 % دون أن يتجاوز الحليب التجاري معدل

الوسطي ، ويعزى هذا الإرتفاع في الحموضة إلى وجود الكازئين (0.05-0.08%) و الفوسفات و ثاني أكسيد الكربون (0.01-0.02%) و السيترات (0.01%) و الألبومين (أقل من 0.01%).

طريقة العمل : ضع 17.6 مل من الحليب في حوالة سعتها 125 مل و مدد بحجم مماثل من الماء المغلي و المبرد حديثاً ، اغسل الماصة المستخدمة بهذا الماء ثم عاير باستخدام محلول هيدروكسيد الصوديوم 0.1 N باستخدام 0.5 مل من الفينول فتالئين كمشعر ، عدد المليمترات المستخدمة من هيدروكسيد الصوديوم مقسومة على 20 تمثل النسبة المئوية لحمض اللبن .

ويمكن استخدام هيدروكسيد الصوديوم 0.02 N عوضاً عن السابق و ذلك من أجل المعايير ذات الحجم الكبيرة ، عندئذ فإن عدد المليمترات المستخدمة مقسومة على 100 تمثل النسبة المئوية لحمض اللبن .

طريقة سريعة : حضر محلولاً من هيدروكسيد الصوديوم 0.02 N يحوي على مشعر الفينول فتالئين ، و يمكن القيام بهذا بسهولة عن طريق تمديد 200 مل من هيدروكسيد الصوديوم 0.1 N في 790 مل من الماء و 10 مل من الفينول فتالئين ، كل 1 مل من المحلول يعادل 0.01% من حمض اللبن .

طريقة أخرى : ضع 17.6 مل من الحليب في جفنة بورسلان و أضف إليها 18 مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم 0.02 و امزجها ؛ إذا بقي لون المزيج زهرياً فهذا معناه بأن حموضة الحليب أقل من 0.18% ، إذا تحول اللون إلى أبيض فهذا معناه بأن الحموضة تجاوزت الـ 0.18% .

" Lactose " اللاكتوز

مدد 25 غ من الحليب المدروس في 400 مل من الماء في حوالة حجمها 500 مل و أضف 10 مل من محلول كبريتات النحاس (لتحضير هذا المحلول حل 34.639 غ من كبريتات النحاس $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ في الماء ومدد حتى 500 مل ثم رشح الناتج) ، و 8.8 مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم 0.5 N أو كمية معادلة لها من هيدروكسيد البوتاسيوم ، ويجب أن تكون كمية القلوي المضافة كافية لترسيب كامل النحاس على شكل هيدروكسيد . أكمل الحجم إلى 500 مل حرك ثم رشح ثم حدد نسبة اللاكتوز في العينة باستخدام إحدى طرق إرجاع النحاس .

" Added Water " الماء الإضافي

أضف 4 حجوم من الحليب إلى حجم من محلول كبريتات النحاس (المحضر بإضافة 72.5 غ من $CuSO_4 \cdot H_2O$ في اللتر و المعدل ليعطي القراءة 36 عند درجة الحرارة 20° م على مقياس الإنكسار الغاطس) ، حرك جيداً ثم رشح خذ قراءة مقياس الإنكسار الغاطس عند درجة الحرارة 20° م ، عندئذ القراءة تحت الـ 36 تدل على الماء الإضافي .

طريقة سريعة : درسنا سابقاً طرق متكاملة لتحديد الصيغة الكيميائية للحليب منها استخدام مقياس اللبن لتحديد الثقل النوعي و طريقة Babcock لتحديد النسبة المئوية للمواد الدسمة ، نستطيع و باستخدام هاتان الطريقتان ضمن علاقة رياضية أن نحدد النسبة المئوية للمادة الصلبة في الحليب ، وبما أننا نستطيع تعريض عينة الحليب لدرجة حرارة 60 فهرنهايت نأخذ قراءة مقياس اللبن العائدة للهيئة الصحية في نيويورك ثم نحدد نسبة الدسم باستخدام Babcock ثم يتم استخدام نتائجهما في علاقة Richmond و Hehner التالية :

$$T.S. = \frac{L \times 0.29}{4} + 1.2F + 0.14$$

حيث T.S.: النسبة المئوية للمادة الصلبة .
و L: هي قراءة مقياس اللبن العائدة للهيئة الصحية في نيويورك .
و F: هي النسبة المئوية للدسم .
فعلى فرض كانت قراءة مقياس اللبن 107 وأن نسبة الدسم كانت 3.8 % عندئذ تصبح العلاقة :

$$T.S. = \frac{107 \times 0.29}{4} + (1.2 \times 3.8) + 0.14$$

$$T.S. = 12.46$$

كما تم اقتراح صيغ أخرى من قبل Babcock و دارسين آخرين إحدى هذه الصيغ تتوافق مع القيم المعطاة من قبل الهيئة الصحية في نيويورك و هي :

$$T.S. = 1.2[F-3.0] + 0.07[L-100] + 10.89$$

حيث T.S.: النسبة المئوية للمادة الصلبة .
و L: هي قراءة مقياس اللبن العائدة للهيئة الصحية في نيويورك عند 60 فهرنهايت .
و F: هي النسبة المئوية للدسم .
فمع المثال السابق تصبح المعادلة :

$$T.S. = 1.2[3.8-3] + 0.07[107-100] + 10.89$$

$$T.S. = 12.34$$

الجلاتين و العوامل المثخنة الأخرى

" Gelatin & Other Thickening Agents "

نادراً ما يتم غش الحليب بواسطة الجيلاتين أو العوامل المثخنة الأخرى ، إلا أنها مستخدمة أكثر في غش القشدة و منتجات الحليب الأخرى .

الدسم الغريبة (الإضافية) " Foreign Fat "

عادة يعتبر الحليب الحاوي على مواد دسمة إضافية مغشوشاً حتى وإن كان مستعملاً لحل فيتامين منحل في الزيت ، و يتم الكشف عن هذه الدسم بطرق مختلفة .

فحص الكلور " Chloride Test "

يعتمد هذا الفحص على أن إصابة نسيج ضرع البقرة قد يسمح للأملاح الموجودة في بلاسما الدم بالمرور إلى الحليب مما يؤدي إلى ارتفاع نسبة الكلور في هذا الحليب و بالتالي فإن أي زيادة في الكلور تدل على إصابة نسيج الضرع في حال كان الحليب من مصدر طبيعي ، أما إذا كان تجارياً فهذا يدل على أنه يأتي من مصدر فقير أو أنه كان هناك محاولة للتلاعب بالحليب ، فاستخدام الزبدة المالحة في التلاعب ببنية الحليب مثلاً يؤدي إلى زيادة نسبة الكلور في الحليب .

طريقة العمل : ضع 10 مل من الحليب في حوجة و مددب 40 مل ماء ، أضف من 8 إلى 10 قطرات من محلول كرومات البوتاسيوم 10% ، ثم عاير المزيج باستخدام محلول نترات الفضة 0.1 N ، كل 1 مل من نترات الفضة تعادل 3.55 مغ من الكلور .

كما أن هنالك طريقة أقصر اقترحها Hayden ؛ خذ 5 مل من نترات الفضة (لتحضير المحلول حل 1.3415 غ من نترات الفضة في ليتر ماء) في أنبوب اختبار ، أضف قطرتين من محلول كرومات البوتاسيوم 10% ثم أضف و بدقة 1 مل من الحليب ، فإذا احتوى الحليب أكثر من 0.14% من الكلور سيظهر لون أصفر عائد إلى ترسب كل الفضة على شكل كلور ، بظهور هذا اللون الأصفر يعتبر الحليب مشبوهاً و ذلك لأن نسبة الكلور يجب أن تتراوح بين 0.09 و 0.14 % ، وفي حال كانت كمية الكلور أقل من النسبة الطبيعية عندئذ يظهر لون بين البني و الأحمر و ذلك يعتمد على كمية كرومات الفضة المترسبة .

فحوص الثباتية الحرارية " Heat Stability Tests "

- فحص التخثر الكحولي : و هو فحص بسيط يستخدم للكشف عما إذا كان الحليب سيقاوم عمليات التكثيف و التقطير دون أن يتخثر .

طريقة العمل : ضع 5 مل من الحليب و أضف إليها و بسرعة 5 مل من الكحول ذو التركيز 70-75 % ، أغلق الأنبوب بإبهامك و اقلبه مرتين ، و راقب حدوث التخثر في حال عدم حدوث تخثر تبقى جدران الأنبوب نظيفة مع تشكل راسب يترك أثراً على جدران الأنبوب بينما في حال التخثر فتنج كتل صغيرة .

- فحص التخثر الفوسفاتي : هذا الفحص غير مخصص لتحديد الحليب الصحي و إنما لتحديد و استبعاد الأنواع ذات الثباتية الضعيفة تجاه عمليات التعقيم .

طريقة العمل : ضع 10 مل من الحليب في أنبوب و أضف إليها 1 مل من محلول الفوسفات (المحضر بحل 68.1 غ من KH_2PO_4 في 1 لتر من الماء) ، أمزج جيداً و ضع الأنبوب في الماء الغالي لمدة 5 دقائق ، برد ثم لاحظ وجود التخثر ، في حال وجوده فهذا على أن الحليب ذو ثباتية حرارية منخفضة .

" Pasteurized Milk " الحليب المعقم أو المبستر

يعتبر بيع الحليب الخام أو غير المعقم جيداً أمراً ممنوعاً في العديد من الدول والمدن و ذلك لما من الممكن أن تشكله من خطر صحي على المستهلك ، فمركز الخدمات الصحية في الولايات المتحدة يعرف الحليب المعقم (أو المبستر) على أنه حليب تعرضت كل جزيئة من جزيئاته لدرجة حرارة 161 فهرنهايت لمدة 15 ثانية أو لدرجة حرارة لا تقل عن 143 فهرنهايت لمدة لا تقل عن 30 دقيقة ثم تم تبريده إلى درجة 50 فهرنهايت أو أقل ، أما في المملكة المتحدة و الدول الأخرى فيجب أن يتعرض الحليب لحرارة ما بين 145 و 150 فهرنهايت لمدة 30 دقيقة للتعقيم الكامل ، أما التعقيم غير الكامل (وفق المقياس الأمريكي) فهو تعرض الحليب لدرجة حرارة 143 فهرنهايت لمدة أقل من 30 دقيقة أو تعرضه لدرجة حرارة أقل من 142 فهرنهايت ، أو لدرجة حرارة أقل من 161 فهرنهايت أو لمدة تقل عن 15 ثانية عند هذه الدرجة من الحرارة .

إن عملية التعقيم الكامل للحليب ذات تكلفة مرتفعة إضافة إلى أن موزعي الحليب قد يقوموا بخلطه بالحليب الخام لجعل الحليب الذي ينتجونه قياسياً أي تحقيق تركيبة كيميائية محددة للحليب بإضافة الحليب الخام (أو غير المعقم) و بتكلفة أقل ، كما يمكن أن يحدث خلل في تعقيم الحليب بسبب الإهمال أو سوء المعدات المستخدمة ، و لهذه الأسباب فمن الأمور الهامة عملية مراقبة و تنظيم عملية إنتاج الحليب ، كما أن أحد هذه الأسباب هو كون بعض إذا لم يكن كل الأنزيمات الموجودة في الحليب لا تتأثر بدرجة الحرارة التي يتم تطبيقها أثناء عملية التعقيم أو المدة التي تتم خلالها هذه العملية ، و تعتبر هذه المبادئ أسس طرق الفحص القديمة و الجديدة للحليب المعقم .

- يعتمد فحص Schardinger على تخريب خمائر البيروكسيداز بالتعقيم أما فحص Leahy فيعتمد على افتراض أن خمائر الأميلاز تتخرب بشكل كامل عند درجة حرارة 143 فهرنهايت لمدة 30 دقيقة ، وكلا هذين الفحصين بالإضافة إلى فحص Gould و Rothenfusser تم الاستيعاض عنها بفحوص الفوسفاتاز و ذلك لأن الفحوص الأربعة المذكورة و لسبب غير معلوم لا تميز دوماً بين الحليب كامل التعقيم و الحليب جزئي التعقيم ، و أحياناً لا تميز حتى بين الحليب المعقم و الحليب الخام ، و لذلك يجب توخي الحذر في التعامل مع نتائج هذه الفحوص .

- طريقة الفوسفاتاز لـ Kay و Graham : إن عدم الدقة في النتائج التي تعطيها باقي الفحوص في التمييز بين الحليب كامل التعقيم و الحليب جزئي التعقيم أدى إلى تطوير هذا الفحص الذي يعتمد على أن التمييز بين التخريب الكامل و الجزئي

للفوسفاتاز بالتسخين ، فالفوسفات اللاعضوي و الفينول تتحرر من المحلول الموقى للفينيل فوسفات ثنائي الصوديوم بتأثير أنزيم الفوسفاتاز الموجود في الحليب الخام و الجزئي التعقيم ، حيث يتم الكشف عن الفينول المتحرر باستخدام كاشف Folin و Ciocalteu .

- كاشف Kay و Graham: حل 11.53 غ من الباربيتال الصودي أو الفيرونال الصودي و 1.09 غ من الفينيل فوسفات ثنائي الصوديوم في ماء مشبع بالكلوروفورم ثم مدد بهذا الماء حتى اللتر ، قد يتلوث الفينيل فوسفات ثنائي الصوديوم بالفينول أحياناً لذلك يجب تنقيته من هذا التلوث بالغسل بالإيتر الإيثيلي حتى التخلص من أي أثر للفينول و يتم التأكد من ذلك باستخدام 6.2 دي بروموكينون كلوروايميد ، و تم هذا الفحص بإضافة 10 مل ماء إلى آخر قطفة من الإيتر و تبخير الإيتر ، عدل الـ pH إلى 9.06 بإضافة 0.5 مل من وقاء البوراكس ثم أضف بضعة قطرات من محلول 6.2 دي بروموكينون كلوروايميد (يحضر بحل 100 ملغ في 25 مل من الكحول ذو التركيز 95 %) عدم ظهور اللون الأزرق يدل على عدم وجود الفينول .
- يتم تحضير وقاء البوراكس بحل 15 غ من مسحوق تترابورات الصوديوم اللامائي في 900 مل من الماء الدافئ ثم أضف 3.27 غ من هيدروكسيد الصوديوم على شكل محلول تركيزه 20-40 % برد حتى درجة حرارة الغرفة ثم أكمل الحجم إلى اللتر ، 5 مل من هذا الوقاء مضافاً إلى 100 مل ماء يجب أن يعطي pH يعادل 9.6 .

- كاشف Folin و Ciocalteu : حل 100 غ من تنغستات الصوديوم $\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ و 25 غ من موليبدات الصوديوم $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ في 700 مل ماء ضمن حوجة سعتها 1500 مل متصلة بمبرد عكوس ، أضف 50 مل من حمض الفوسفور 85 % و 100 مل من حمض كلور الماء سخن المزيج بلطف لمدة 10 ساعات ثم برد و أضف 150 غ من كبريتات الليثيوم و 50 مل ماء و 4-6 قطرات من البروم السائل ، اغلي المزيج تحت السحابة و بدون تكثيف لمدة 15 دقيقة و الغرض من هذا الغلي هو التخلص من البروم ، برد ثم مدد إلى اللتر ، يجب أن يكون لون الكاشف أصفر ذهبي دون أي أثر للون الأخضر ، مدد بحجمين من الماء عند الحاجة لاستخدامه .

طريقة قصيرة : ضع 10 مل من وقاء الفيرونال الصودي - الفينيل فوسفات ثنائي الصوديوم في أربعة أنابيب اختبار سعتها 25 مل ، أضف إلى أنبوبين 4.5 مل من كاشف فينول فولين الممدد ، و أضف 0.5 مل من الحليب إلى كافة الأنابيب و امزج جيداً ، احضن الأنبوبين الخاليين من كاشف فينول فولين في درجة حرارة 47° م ضمن حمام مائي لمدة 10 دقائق ، برد ثم أضف 4.5 مل من كاشف فينول فولين الممدد اتركها لمدة 3 دقائق ثم رشح الأنابيب الأربعة و أضف إلى 10 مل من كل رشاحة 2 مل من محلول كربونات الصوديوم 14 % امزج ثم ضعها في الماء الغالي لمدة 15 دقيقة ثم رشح ، يتوضح التعقيم الكامل من الجزئي من خلال شدة اللون الأزرق الناتج .

طريقة طويلة : أضف 10 مل من وقاء الفيرونال الصودي - فينيل فوسفات ثنائي الصوديوم و قطرتين من الكلوروفورم إلى 0.5 مل من الحليب واحضن المزيج لمدة 24 ساعة في درجة حرارة 37-38° م ، أضف 4.5 مل من كاشف فينول فولين الممدد بشكل صحيح اتركها لمدة 3 دقائق على الأقل ، رشح ثم خذ 10 مل باستخدام ماصة و ضعها في أنبوب اختبار وأضف إليها 2 مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم 14 % سخن على ماء غالي لمدة 5 دقائق على الأقل ثم رشح ، أضف كاشف Folin مباشرة و قارن اللون الناتج مع اللون القياسي للشاهد ، فاللون الأزرق الخفيف يدل على أن التعقيم كامل ، أما اللون الغامق فيدل على أن التعقيم جزئي ، أما اللون الأرجواني فيدل على أن الحليب خام (غير معقم) ، ففي حال تجاوز اللون 2-3 من وحدات Lovibond للون الأزرق فهذا يدل على أن الحليب جزئي التعقيم ، ومن المعايير الموصى بها هي اللون الأزرق الذي ينتج عن كاشف Folin مع محاليل الفينول المعروفة ، حيث وُجد أن قيمة 0.037 ملغ من الفينول في 0.5 مل من العينة المدروسة تدل على تعقيم كافٍ .

أما المقياس البريطاني لتعقيم الحليب فيعتمد على فحص Kay و Graham وهو تعريض الحليب لدرجة حرارة 145-150 فهرنهايت لمدة نصف ساعة ، (و بتعديل مناسب يمكن تحويل فحص الفوسفاتاز ليصبح ملائماً للمعايير الأمريكية وذلك بتغيير زمن الاحتضان) ، فبعد الحضن تحت درجة حرارة 142-143 فهرنهايت لمدة نصف ساعة يجب ألا يتجاوز اللون 2-3 درجات من مقياس Lovibond عند احتضانه لمدة ساعتين و نصف عند درجة حرارة 37° م ، وإذا تجاوز فهذا يدل على أن التعقيم غير كامل ، و من ناحية أخرى فمن الممكن جعل هذه الطريقة أقرب إلى الطريقة الأمريكية بإبقاء عملية الحضن لمدة 24 ساعة و رفع عدد وحدات Livobond إلى 4 وحدات .

طريقة Kay و Graham المعدلة باستخدام كواشف الفينول الملونة : إن الميزة الأساسية لطريقة Kay و Graham هي التحرر المشترك للفوسفات و الفينول ، حيث يتم تحري الفينول باستخدام كاشف Folin و Ciocalteu ، كما تستخدم المواد الملونة ككاشف جيبس و 6.2 دي بروموكينون كلوروايميد ، و p- دي ميتيل فينيلين دي امين كوسائل لتحري الفينول المتحرر ، و يستخدم p- نترو إيثيل إيثيلين الصوديوم على أن يتم إرجاعه إلى أمين ثنائي باستخدام الزنك قبل استخدامه ، تستخدم هذه الكواشف في الطرق السريعة و غير الدقيقة جداً .

طريقة العمل : أضف 0.5 مل من الحليب إلى 10 مل من محلول وقاء الفيرونال الصودي - فينيل فوسفات ثنائي الصوديوم امزج ثم احضن لمدة 5-10 دقائق على درجة حرارة 37° م ، وبعد ذلك أضف 4 قطرات من 6.2 دي بروموكينون كلوروايميد اتركها لمدة 5-10 دقائق حتى ظهور اللون ، اللون الأزرق الممتد على كل الحليب يدل على أن الحليب غير كامل التعقيم ، بينما الحليب الكامل التعقيم يكون عديم اللون أو ذو لون أزرق كاشف جداً .

من المفضل استخلاص اللون الناتج باستخدام أحد المذيبات ، فبعد ظهور اللون أضف 3 مل من الكحول الإيزوبوتيلي أو الكحول N بوتيلي أو الكحول الأميلي أو

أسيتات الإثيل ، امزج بلطف عندئذ فإن أي لون أزرق تشكل في الحليب نتيجة تفاعل الفينول المتحرر مع أنزيم الفوسفاتاز و الإيميد سيتم استخلاصه بواسطة هذه المذيبات ، في المذيبات الثلاثة الأولى يبقى اللون أزرق أما في الرابع فيتحول اللون إلى أحمر ، اللون الأزرق الغامق أو الأحمر يدل على أن الحليب جزئي التعقيم أو غير معقم أما عدم ظهور لون أو ظهور لون كاشف جداً أزرق أو أحمر فهذا يدل على أن الحليب كامل التعقيم .

- إن تفاصيل الفحص باستخدام كاشف p- دي ميتيل فينيلين دي أمين مختلفة نوعاً ما ، أضف 0.5 مل من الحليب إلى 10 مل من محلول وقاء الفيرونال الصودي - فينيل فوسفات ثنائي الصوديوم امزج ثم احضن لمدة 5-10 دقائق على درجة حرارة 37 °م ، وبعد ذلك أضف 4 قطرات من محلول بيكربونات الصوديوم 5 % و 4 قطرات من كاشف الأمين الثنائي 0.1% (المحضر بحل 0.1 غ من p- دي ميتيل فينيلين دي أمين في 100 مل ماء ثم إضافة هيبوكلوريت الصوديوم الحاوي على 0.05% من الكلور حتى يختفي اللون الزهري أو يتحول إلى أزرق كاشف .

كشف ساندرز و ساجر " Sanders and Sager Test " :

منذ أن قام كاي و جراهام عام 1935 بتقديم طريقة لكشف الفوسفاتاز ، تم اقتراح العديد من الأشكال المتنوعة لهذا الكشف . و ظهرت الصعوبات عند تطبيق الاختبار الأساسي و بعض تحديثاته لتحديد دقة بستره المنتجات لغير الحليب و حتى الحليب نفسه ، و كان تطوير كشف ساندرز و ساجر باستخدام جمل وقاء ، ذات pH قابل للتغيير كي يتم توفير وسط مناسب لمنتجات الحليب المختلفة . ولقد تم قبول كشف البسترة من قبل منظمة الدواء و الغذاء FDA .

الكواشف :

1 - الوقاءات :

أ) وقاء هيدروكسيد بورات الباريوم : نحل 25 غ من هيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O$ الحديث (و ليس التالف) في الماء و نمدد حتى 500 مل . و في وعاء ثاني نحل 11 غ من حمض البور و نمدد حتى 500 مل . نسخن كلا منهما للدرجة 50 °م . ثم نقوم بمزج الوعائين و خلطهما و نبرد حتى الدرجة 20 °م ، و نرشح في النهاية .

إن الوقاء المحضر يشار له ب الوقاء 11_25 . تبين المخططات عدد الغرامات في اللتر لكل من الكواشف . إن تعديلات كميات هذين الكاشفين لتحضير وقاءات معينة لفحص منتجات متعددة مبينة في الجدول رقم (15) .

ب) وقاء تحسين اللون : نحل 6 غ من ميتابورات الصوديوم $(NaBO_4)$ و 20 غ من كلوريد الصوديوم في الماء و نمدد حتى 1 لتر بالماء (pH = 9,8) .

ج) وقاء تمديد اللون : نمدد 100 مل من وقاء تحسين اللون السابق الى ليتر بالماء .
د) وقاء البوراكس القياسي : (0.01 مولر و لفحص مقياس الـ pH فإن الـ pH = 9.18 في الدرجة 25 ° م) .
نحل 0.9603 غ من البوراكس النقي في الماء (مقطر حديثا أو مغلي حديثا ومبرد)
و نمدد حتى 250 مل . و يتم حفظه جيدا .

2 - وقاء المواد المتأثرة بأنزيم معين :

أ) لتقويم البسترة : نحل 0.1 غ من بلورات الـ صوديوم فنيـل فوسفات الخالية من الفينول في 100 مل من وقاء هيدروكسيد بورات الباريوم المناسب (1 - أ) , الجدولين رقم (1) و (7) .

ب) لنتائج كمية مع الحليب الخام ومنتجاته : نحل 0.20 غ من بلورات الـ صوديوم فنيـل فوسفات الخالية من الفينول في 100 مل من وقاء هيدروكسيد بورات الباريوم المناسب (1 - أ) , الجدولين رقم (1) و رقم (7) .

3 - مرسبات البروتين :

أ - وقاء زنك - نحاس للحليب : نحل 3 غ من سلفات الزنك $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ و 0.6 غ من سلفات النحاس $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ في الماء ونمدد حتر 100 مل بالماء .
المرسب المحضر بهذه الطريقة يشار إليه بـ المرسب 3 - 0.6 .

الجدول رقم (1)

تغيرات كشف الفوسفاتز لمنتجات متعددة غير الجبن

المنتج	كمية العينة	الوقاء للـ pH الأمثل (9.85 - 10.2)	المرسب	المعيار الاختباري , مكافئ الفينول ^a
الحليب طازج	1 مل	^c (5+5) 25-11 ^b	3.0-6.0 ^d	2 γ/0.5ml
قديم أو فاسد قليلا	1 مل	25-11	6.0	2 γ/0.5ml
القشدة طازجة	1 مل أو 1 غ	25-11(5+5)	3.0 - 6.0	2 γ/0.5ml أو 0.5 غ
قديم أو فاسدة قليلا	1 مل أو 1 غ	25-11(8+2)	4.5	2 γ/0.5ml أو 0.5 غ
مزيج القشدة المثلجة	1 مل	25-11(8+2)	4.5 - 0.1	2 γ/0.5ml

2 γ/0.5ml	3.0 – 6.0	25-11(5+5)	1 مل	مزيج Sherbet
2 γ/0.5ml	4.5 - 0.1	25-11(8+2)	1 مل	شراب الشوكولا
2 γ/0.5g	6.0	18 - 8	1 غ	الزبدة
2 γ/0.5ml	6.0	25-11(5+5)	1 مل	زبد الحليب الحلو
				زبد الحليب المستتبت و الشرابات المخمرة :
2 γ/0.5ml		25-11	1 مل	حموضة وسطى
2 γ/0.5ml	6.0	26-11	1 مل	حمضي جدا
0 γ/1.5ml	7.5 - 0.1	27-11	3 مل	حليب الماعز ^f
2 γ/0.5ml	3.0 - 6.0	25-11(5+5)	1 مل	مصل اللبن

a : القيم الأعلى من القيم الظاهرة تشير إلى بسترة غير كاملة " under-pasteurization " .

b : غرامات $\text{Ba(OH)}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ و H_3BO_3 على التوالي لكل 1 .

c : خمس أجزاء من الوقاء 11-25 مع خمس أجزاء من الماء .

d : غرامات $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ و $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ على التوالي لكل 100 مل .

e : غرامات $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ لكل 100 مل .

f : مدة حضانة 4 ساعات ؛ نستخدم 7.0 مل من الرشاحة و 3.0 مل من وقاء تحسين اللون (1 - ب) .

4 - محلول 2 , 6 دي برومو كينون كلوريميد (كاشف جيبس Gibbs) :

نحل 40 مغ من مسحوق دي برومو كينون كلوريميد في 10 مل من كحول الإيثيل المطلق أو الكحول الميثيلي و ننقل الى زجاجة معتمدة . هذا الكاشف يبقى ثابتاً لشهر على الأقل إذا وضع في الثلاجة . و لا يستخدم هذا الكاشف بعد أن يصبح لونه بنياً .

5 - كواشف أخرى :

أ) سلفات النحاس (0.05 % للعيان) : نحل 0.05 غ من سلفات النحاس في الماء و نمدد الى 100 مل .

ب) الكحول البوتيلي : نستخدم الكحول البوتيلي النظامي , درجة الغليان هي 116° م . و لتحديد الـ pH : نمزج 50 مل من وقاء تحسين اللون (1 - ب) مع ليتر من الكحول .

6 - مقياس الفينول العياري :

أ) المحلول الأولي : نزن بدقة 1 غ من الفينول النقي , و ننقل الى دورق حجمي سعة 1 لتر , نمدد للتر بالماء و نمزج . كل 1 مل يحوي 1 مغ من الفينول . نستخدم هذا المحلول الأولي لتحضير محاليل عيارية . و هو ثابت لعدة أشهر في الثلاجة .

ب) تحضير المحاليل العيارية : نمدد 10 مل من المحلول الأولي السابق الى 1 لتر بالماء و نمزج . كل 1 مل يحوي 10 γ أو وحدات من الفينول . نستخدم هذا المحلول العياري لتحضير محاليل عيارية ممددة أخرى . مثال : نمدد 5 , 10 , 30 , 50 مل الى 100 مل بالماء لتحضير محاليل عيارية تحوي 0.5 , 1 , 3 , 5 γ أو وحدات من الفينول لكل 1 مل على التوالي . نضع المحاليل العيارية في الثلاجة . بطريقة مشابهة , نحضر من المحلول الأولي محاليل عيارية مركزة بقدر ما نحتاج , تحتوي مثلاً على 20 , 30 , 40 وحدة لكل 1 مل .

نقيس كميات متقاربة من محاليل الفينول العيارية في سلسلة من الأنابيب (من الأفضل أن تكون مدرجة عند الـ 5 و 10 مل) لتوفير مجال مناسب من العيارات عند الحاجة , تحتوي 0 (الشاهد) 0.5 , 1 , 3 , 5 , 10 حتى 30 أو 40 وحدة . لزيادة إشراق اللون الأزرق و لتحسين ثباتية العيارات نضيف 1 مل من محلول سلفات النحاس 0.05 % (5 - أ) لكل أنبوب .

أضف 5 مل من وقاء تمديد اللون (1 - ج) و أضف الماء حتى 10 مل . أضف 4 قطرات (0.08 مل) من محلول 2 , 6 دي برومو كينون كلوريميد , و امزج و دعه لمدة 30 دقيقة في درجة حرارة الغرفة . إذا كنا سنستخدم طريقة استخلاص الكحول البوتيلي , يمكن الحصول على العيارات كما ذكر في طريقة العمل .

نقرأ شدة اللون باستخدام مقياس فوتومتري , نطرح قيمة الشاهد من كل قيمة , و نرسم منحنى عياري (خط مستقيم) . و عند الرغبة باستخدام المحاليل العيارية من أجل المقارنة البصرية يجب أن تكون مخزنة في الثلاجة .

تحديد قياس الفوتومتر :

لقراءة اللون في محاليل مائية نستخدم مرشحة تمتلك أعلى قدرة لنفاذ الضوء عند طول موجة 610 نانومتر .

لقراءة اللون في الكحول البوتيلي , نستخرج اللون كما ذكر في الأعلى ونقوم بوضع العينة في جهاز التثليل لمدة 5 دقائق لفك المستحلب و لإزالة الرطوبة العالقة في طبقة الكحول . يمكن تكييف طريقة بابكوك " Babcock " من أجل هذا الغرض عن طريق صنع حوامل أنابيب خاصة و ذلك بالطريقة التالية :

نقطع جزءاً بطول 0.25 بوصة . نحضر سداة مطاطية ثخينة بنصف قطر معين لتتناسب أسفل وعاء التثليل . نلصق سوية سدائتين من الفلين بنصف قطر ملائم , و نثقب حفرة في الوسط بحجم مناسب لكي تحمل الأنبوب بشكل جيد , ثم ندخل القسم

الفليني من السدادتين في وعاء التثقيل . بعد انتهاء التثقيل نقوم بإزالة كل الكحول البوتيلي تقريبا باستخدام ماصة مع قطعة مطاطية في أعلاها لسحب الهواء . نقوم بترشيح الكحول الى الخلية الفوتومترية ونقرأ باستخدام مرشحة ذات إنفاذية ضوئية عالية عند طول موجة 650 نانومتر .

إذا احتجنا الى أكثر من 4 مل من الكحول البوتيلي من أجل قياس الفوتومتر , نجري الاختبار في أنبوب أكبر و نستحصل على اللون في الاختبار أو القياس المعياري باستخدام الكمية الضرورية من الكحول البوتيلي دون الالتزام بكمية الـ 5 مل المحددة سابقا .

طريقة العمل :

ننقل باستخدام ماصة 1 مل عينة (يفضل 2 مل) الى أنبوب اختبار و كمية أخرى بمقدار 1 مل الى أنبوب آخر كشاهد . عند فحص القشدة فإن العينة يمكن أن تزن (1 غ) إذا أردنا ؛ عند فحص حليب الماعز نستخدم 3 مل للعينة , الجدول رقم (1) . نسخن الشاهد للدرجة 85° م على الأقل و لمدة دقيقة واحدة في بيشر يحتوي على ماء يغلي و نغطي البيشر بحيث يسخن كامل الأنبوب الى تلك الدرجة تقريبا , ثم نبرد لدرجة حرارة الغرفة . من هذه اللحظة فإننا نعامل الشاهد و الاختبار بنفس الطريقة . نضيف 10 مل من وقاء الباريوم المناسب (2 - أ , أو 2 - ب) الجدول رقم (1) . نسد الأنبوب و نمزج , نضع الأنبوب في حمام مائي (37° - 38° م) لمدة ساعة , ونهز الأنبوب قليلا لمزج المحتويات بين الحين و الآخر . نضع الأنبوب في بيشر يحتوي على ماء مغلي لمدة دقيقة واحدة حتى تصل درجة الحرارة إلى 85° م تقريبا (حيث نستخدم ميزان حرارة يوضع في الأنبوب الآخر الحاوي على نفس كمية السائل) . نبرد لدرجة حرارة الغرفة . نضيف بالماصة 1 مل من مرسب الزنك (3 - أ) .

نرشح (قمع بقطر 5 سم , ورق ترشيح واتمان 9 سم رقم 42 أو 2) , و نجمع 5 مل من الرشاحة في أنبوب يفضل أن يكون مدرجا عند 5 و 10 مل . نضيف 5 مل من وقاء تحسين اللون 1 - ب (حيث الـ pH للمزيج = 9.3 - 9.4) . نضيف قطرتين من محلول 2 , 6 دي برومو كينون كلوريميد , و نمزج و نسمح للون بالتغير لمدة 30 دقيقة في درجة حرارة الغرفة .

نحدد كمية اللون الأزرق باستخدام إحدى الطريقتين :

أ - باستخدام الفوتومتر : نقرأ شدة اللون من الشاهد و الاختبار , و نطرح قيمة الشاهد من الاختبار , و نحول النتيجة الى مكافئات الفينول بالرجوع إلى المنحني العياري المذكور في مقياس الفينول العياري (6) .
إن طريقة استخلاص الكحول البوتيلي بالطريقة المعتادة ليس ضروريا عند استخدام الفوتومتر .

ب - بالقياس المرئي المعياري : من أجل نتائج كمية في الحالات المتوسطة , مثال : الاختبارات في المجال 0.5 الى 5 وحدات من اللون , نستخلص بواسطة الكحول البوتيلي 5 - ب . نضيف 5 مل من الكحول و نقلب الأنبوب ببطئ عدة مرات , نقوم بالتثقيل عند الضرورة لزيادة إيضاح طبقة الكحول , و نقارن اللون الأزرق الناتج بالألوان المعيارية في الكحول .
بالنسبة للعينات التي تنتج أكثر من 5 وحدات , نقارن ألوان الاختبار في المحاليل المائية مع الألوان المعيارية في المحاليل المائية .

الحسابات و تقييم النتائج :

عند استخدام 1 مل من العينة السائلة و إضافة 11 مل من السائل (حيث حجم السائل الكلي 12 مل , الرشاحة المستخدمة 5 مل) , نقوم بضرب القيمة المقروءة بـ 1.2 لتحويلها الى مكافئات الفينول لكل 0.5 مل من العينة . و إذا أردنا , يمكننا تحويل النتيجة إلى مكافئات الفينول لكل 1 مل بضرب القيمة بـ 2.4 . نقوم بتقييم النتيجة عن طريق مقارنتها بالمقاييس المعيارية للبيسترة في الجدول رقم (1) .

" Homgenized Milk " الحليب المجانس

الحليب المجانس هو منتج الحليب و الذي تمت معالجته بطريقة ميكانيكية لتغيير صفاته الفيزيائية , مع الاهتمام بشكل خاص بمظهر و حالة كريات الدسم . إن منظمة الصحة العامة الأميركية تعرف الحليب المجانس على أنه حليب تمت معالجته بطريقة تضمن تقتيت كريات الدسم الى حجم معين بحيث أنه بعد 48 ساعة من التخزين , لا نلاحظ حدوث أي انفصال لطبقة الدسم على الحليب , و تكون نسبة الدسم المثوية على قمة 100 مل من الحليب - في زجاجة سعة ربع غالون , أو أحجام مناسبة لأوعية أخرى ذات ساعات مختلفة - لا يختلف بأكثر من 5 % من نسبة الدسم المثوية للحليب المتبقي بعد عملية المزج .

في عام 1950 , كان حوالي 70 % من 3,225,000 زجاجة حليب تباع يوميا في مدينة نيويورك عبارة عن حليب مجانس .

يمكن تقدير كمية الدسم باتباع طريقة بابوكوك المفصلة تحت عنوان حليب , و لكن يجب أن يكون كلاهما الحليب المجانس و الحمض عند الدرجة 70° ف تقريبا . و يجب إضافة الحمض بجرعات صغيرة , و لا يمكن استخدام أكثر من 16 مل من الحمض .

كان من المعتبر سابقاً , ملاحظة نظامية أبعاد الجزيئات تحت المجهر دليلاً على التجانس الجيد , و ذلك بسبب الاعتقاد أن المطحنة الغروية أو آلات المجانسة

الأخرى تقوم بتشكيل مستحلب تكون فيه أبعاد الجزيئات متساوية , و لقد تم إثبات خطأ هذه الطريقة .

قام الكيميائيان لامبيت و بوغود " Lampitt , Bogod " بقياس درجة التجانس عن طريق استنتاج كمية الدسم المتبقية في عينة من الحليب بعد التثقيب بسرعة 2000 دورة بالدقيقة و لمدة دقيقتان .

طريقة خط القشدة " Cream Line Method " :

تعتمد هذه الطريقة على الملاحظة بأن الحليب كامل التجانس لا يظهر أي خط للقشدة بعد التثقيب لسرعات معتدلة .

طريقة العمل :

نضع 20 مل من الحليب في أنبوب اختبار 15x150 مم , وتدويره في مثقلة بسرعة تقريبية 1200 دورة بالدقيقة لمدة دقيقتين . نقيس أبعاد خط القشدة بواسطة مقياس ميللمتري و نحسب المتوسط .

إن الحليب المبستر تماما يعطي متوسط خط قشدة حوالي 10 مم و أصغريا 8 مم . أما الحليب كامل التجانس يعطي خط قشدة 0 الى 1 مم .

توتر الخثارة " Curd Tension " :

هذا الاختبار يقيس مقاومة سكين للمرور عبر خثارة ناتجة من تأثير الببسين على الحليب . هناك العديد من المعالجات لتغيير مواصفات الخثارة في الحليب لجعل الحليب أكثر قابلية للهضم .

إحدى الطرق لمعرفة فيما إذا كان الحليب قد تمت معالجته لتغيير خصائص خثارته أم لا هي اختبار هيل " Hill " المطور من قبل أوتنغ و كيليجان " Otting, Quiligan "

الكاشف : نجمع 6 غ من الببسين 1:3000 (هذه النسبة تعني أن الببسين بهذه القوة سيهضم ما لا يقل عن 3000 ضعف وزنه من ألبومين البيض المتخثر و المحطم) , و 3.5 مل من حمض كلور الماء (0.1 نظامي) و نمدد الى 100 مل بالماء . محلول الببسين هذا يملك قيمة pH حوالي 1.66 و المحددة بالطريقة الالكترونية .

طريقة العمل :

نضع 10 مل من محلول الببسين في وعاء مناسب و نخضعه لدرجة حرارة 95° ف بوضعه في حمام مائي . نحضر 100 مل من الحليب بنفس درجة الحرارة ثم نضيفه الى الوعاء الحاوي على الببسين و سكين هيل للخثارة . ندير الوعاء كيفما نريد , ثم

نعيده إلى الحمام المائي و نبقية في درجة الحرارة تلك لمدة 10 دقائق , و بعدها يمكننا تحديد توتر الخثارة .

تملك معظم أشكال الحليب توتر خثارة يتراوح بين 60 الى 250 غ . وهذا يعني : هناك مقاومة تعادل ذلك الوزن لدى سحب سكين هيل عبر الخثارة . إن الحليب المخثر الرائق (soft) و غالبا الحليب المجانس , يكون لهما توتر خثارة حوالي 0 الى 30 غ .

" Soft Curd Milk " الحليب المخثر الرائق

كان من النادر حتى وقت متأخر أن يعتقد أحد ما أن حليب البقر غير مناسب لبعض البشر , خاصة الأطفال . يؤدي حليب البقر حسب بعض الأبحاث الى تشكل كتلة جلدية متماسكة عند التفاعل مع السوائل المعدية . يعطي حليب الإنسان خثارة جيدة مزغبة في نفس الشروط . بسبب هذه الاختلافات في بنية الخثارة , أصبح من المعتقد من قبل بعض المسؤولين أن الحليب الأول أصعب هضما من الثاني .

هناك العديد من الطرق المتاحة لتحضير الحليب المخثر الرائق , و إحدى هذه الطرق و المسماة بالمجانسة تمت مناقشتها , هناك طريقة أخرى تقوم على تسخين الحليب لدرجة أعلى من الدرجة اللازمة للبسترة . مثل هذه المعالجة تؤدي الى إنتاج الحليب المخثر الرائق . ربما تفيد المعالجة بالحرارة من أجل الحليب المخثر الرائق المنتج من الحليب المبخر أو المغلي بطريقة عادية .

هناك أيضا طريقة ثالثة حيث نجمع قطيعا من البقر تكون لدى كل بقرة منه المميزات الفردية لإنتاج حليب ذو توتر خثارة منخفض . و بما أن هذه الخصائص المميزة تبقى بشكل عام ثابتة فإنه يمكن تجميع مثل هذه القطعان بحيث يكون للحليب الناتج توتر خثارة منخفض أقل من 30 g .

إن معالجة تغيير الأساس للحليب هي طريقة أخرى لإنتاج الحليب المخثر الرائق . بواسطة هذه العملية – حيث يمرر الحليب المحمض بحمض الليمون عبر مرشحة الزيوليت – فإن حوالي 20 % من الكالسيوم يزال بعد تعديل بسيط في محتوى الفوسفور و الملح في الحليب .

يمكن استحصال الحليب ذو توتر الخثارة المنخفض عن طريق إضافة أملاح الصوديوم من هكسامتافوسفات , بيروفوسفات , متافوسفات و السيترات . إحدى الطرق الأخرى هي أن نعالج الحليب بإنزيم حال مثل التربسين . و من الطرق الأخرى تعريض الحليب الى اهتزازات شديدة عالية التردد في جهاز مصدر للذبذبات , بدون استخدام أي ضغط . هذا النمط يعرف بـ الحليب المخثر الصوتي .

إن طرق التحليل للتمييز بين الحليب المخثر الرائق و الأنواع الأخرى من الحليب تعتمد على تحديد توتر الخثارة (تمت مناقشته تحت عنوان الحليب المجانس في هذا الفصل) و تحليل تركيز الكالسيوم للحليب المعالج بالزيوليت . الأنواع الأخرى يجب أن تحلل من أجل مكونات معينة مثل الفوسفات المضاف و السيترات الخ

" Reconstituted Milk " الحليب المعاد التشكيل

الحليب المعاد التشكيل , البناء , الربط هو منتج يشكل من إعادة ربط مكونات الحليب بالماء و الذي يتوافق مع المقاييس المعيارية لدسم الحليب و الدسم الغير صلب في الحليب العادي . الحليب المعاد التصنيع , البناء , التشكيل هو حليب تم صنعه من : مسحوق الحليب المقشود أو العادي , من القشدة , أو الحليب المجمد أو المبخر , أو من أي تركيبة لهذه المنتجات و الزبدة أو زيت الزبدة . بشكل عام : هو أي نوع من الحليب المصنع بأي عملية غير الإنتاج العادي من البقر .

لكي ننتج حليب معاد التصنيع بشكل جيد يتم بشكل عام مجانسته . يصنع هذا النوع من الحليب بشكل عام اعتمادا على صيغة معينة , و إذا كان الحليب متوافقاً مع المقاييس المعيارية للحليب العادي , فإن كل مكون يجب أن يكون مندمجا بشكل كامل . غالبا ما تكون المكونات المنفردة هي الزبدة أو زيت الزبدة , مسحوق الحليب المقشود , و الماء . و لكي يبقى مثل هذا المزيج في حالة معلق , يجب أن تتم مجانسته جيدا و إلا سيتشكل راسب .

خلال الحرب العالمية الثانية كان من المبرهن أن الحليب يمكن إعادة تشكيله من مواد متنوعة لإعطاء شراب مستساغ نسبيا . هذا الحليب المعاد التشكيل , البناء كما يسمى أحيانا غالبا ما يمتلك واقعا نفس مظهر الحليب المبستر العادي لكنه لا يملك نفس الرائحة أو المذاق أو النكهة . و إحدى مميزات الحليب المعاد التشكيل هي أنه تتم مجانسته إما عبر طرق الببتيداز أو باستخدام مجانس .

لعديد من السنوات , كان استخدام الحليب المجانس ممنوعا من قبل العديد من المجتمعات بسبب الخوف من أن الحليب المعاد التشكيل يمكن أن يحل محل الحليب بشكل كامل أو جزئي , و ساهم كشف التجانس في التمييز بين الحليب المعاد التشكيل و الحليب العادي . و لكن , مع قبول الحليب المجانس كصنف مقبول في التجارة , فإن هذه الطريقة البسيطة المستخدمة في التمييز لم تعد مستخدمة . و مع ذلك , أصبح الحليب المعاد التشكيل جزءا من التجارة في بعض المجتمعات , و من المحتمل جدا مع تطور الطرق للتمييز عن الحليب الطازج , فإنه سيصبح مسموحا كحليب منتج في المجتمعات التي منعت بيعه .

إن مجموعة القواعد و القوانين من قبل منظمة الصحة العامة الأمريكية تعرف الحليب المعاد التشكيل كالتالي : الحليب المعاد التشكيل , أو الربط هو منتج يتشكل من إعادة ربط مكونات الحليب مع الماء و الذي يتوافق مع المقاييس المعيارية لدسم الحليب و الدسم غير الصلبة . القشدة المعادة التشكيل , أو المعادة الربط هي منتج يتشكل من ربط القشدة الجافة , أو الزبدة , أو دسم الزبدة مع القشدة , أو الحليب , أو الحليب المقشود أو الماء .

تعرف القواعد الصحية لولاية لويزيانا الحليب المعاد التشكيل كمنتج ينشأ من إعادة ربط مكونات الحليب مع الحليب السائل أو الماء و الذي يتوافق مع المقاييس المعيارية للحليب , و دسم الحليب , و الدسم غير الصلبة للحليب .

توسع استخدام الحليب المعاد التشكيل خلال الحرب العالمية الثانية حيث كان هناك طرق مختصرة معروفة للحصول على الحليب في الخارج و الداخل . للتغلب على هذا قامت وحدة الإمدادات و التموين من الجيش الأميركي بإصدار تحديد للحليب غير الحاوي على الدسم و الحليب المجفف العادي بالإضافة للحليب المقشود و المركز العادي لكي يتم استخدامه في تصنيع الحليب المعاد التشكيل .

و لقد تم معاينة حالة الحليب المعاد التشكيل من قبل مختصين بالصحة , هما هاوسر و كينغ " Hauser , King " . يمكن مراجعة الأشكال القانونية لبيع الحليب عام 1974 في الولايات المختلفة من الجدول رقم (2) .

إن الفحوص المفصلة في المقطع القادم تميز بشكل رئيسي بين الحليب المجانس و غير المجانس و لا تتضمن بالضرورة إعادة التشكيل . تعتمد فحوص الحليب المعاد التشكيل على تقييم المكونات و الخصائص التي تتغير بالحرارة أو تميل للتغير حسب طريقة العمل أو العمر . بعض العوامل و الخصائص التي تتغير بسهولة هي الطعم , الرائحة , النكهة , المظهر العام , محتوى الفيتامينات , محتوى الأمونيا , محتوى السلفايدريل و الكبريت الطيار , خواص الفلورة و غيرها . . .

فإذا استخدمنا مثلاً الزبدة من أجل تصنيع الحليب المعاد التشكيل و كانت الزبدة ملونة , فإن الحليب سيحتوي على لون . إذا استخدمنا مسحوق الحليب , المقشود أو العادي , و كان الحليب غير مجانس بطريقة جيدة , فإن المادة المترسبة ستكون أكبر بشكل عام , و لن يرشح الحليب بسهولة عبر ورقة ترشيح فيشر " Fisher " القطنية الموضوعة في بوتقة غوش " Gooch " , أو بعض الأنظمة المشابهة .

الجدول رقم (2)

التنظيمات الحكومية للولايات المختلفة لبيع الحليب المعاد التشكيل

الغير قانونية قواعد و قوانين تنفيذ الولاية قانون الحليب لا تنظيم يتعلق غير الحليب للقوانين المحلية في الولاية بالولاية مصنف

U.S.P.H.S

كاليفورنيا	كولورادو	شمال داكوتا	الاباما	ديلاوير	ميسوري
فلوريدا	جورجيا	جنوب داكوتا	كونيتيكت	انديانا	أوريغون
ماساشوستس	كنتاكي	فيرجينيا	أيداهو	آيوا	
ميتشيغان	نيفادا	تكساس	إلينوي	نيوجرسي	
نيويورك	جنوب كاليفورنيا	واشنطن	لويسيانا	نيوهامبشير	
أوهيو	تيسي		ماين	بنسلفانيا	
رود أيلاند	غرب فيرجينيا		ميريلاند	يوتاه	
ويسكونسون			مينيسوتا		
			ميسيسيبي		
			نبراسكا		
			نيومكسيكو		
			فيرمونت		

إذا كانت كل المواصفات العامة للحليب طبيعية بالظاهر (و هو الأمر الصعب عند تحديد الطعم و الرائحة في الحليب معاد التشكيل بشكل تام) فإن إعادة التشكيل يمكن أن تحدد عن طريق تقدير مكون متغير بالحرارة مثل فيتامين C أو التحقق من كمية الأمونيا و التي تزداد مع الزمن . تحتوي الزبدة و معظم مساحيق الحليب المقشود على نسبة قليلة من فيتامين C لأن معظم كمية الفيتامين تضيع عند عمليات المعالجة المختلفة للمنتج .

إن فيتامين C أو بالأحرى المواد المنتجة لليود في الحليب , يمكن تقديرها عن طريق الإجراءات التالية .

ارجاع الأيودين " Iodine Reduction "

نضيف 8 مل من حمض الخل ثلاثي الكلور 40% , الى 00 مل من الحليب موضوعة في بيشر صغير . نخلط قليلا , و نترك البيشر لمدة 5 دقائق , ثم ننقل الى وعاء تثليل . ننقل بسرعة 1400 دورة بالدقيقة لمدة 5 دقائق . نرشح السائل الطافي بواسطة ورقة ترشيح احتجازية متوسطة السرعة . نرشح مرة ثانية . ننقل 50 مل من الرشاحة الى دورق , نضيف 1 - 2 مل من محلول النشاء و نعاير بمحلول اليود (0.01 نظامي) المعايير بدقة , حتى ظهور اللون الأزرق .

إن الطريقة الموضحة في الأعلى هي طريقة تجريبية بشكل كامل و لا تعطي محتوى فيتامين C فقط , لأنها تشمل كل المركبات التي ترجع بسهولة . مع هذا , فإن النتيجة هي مؤشر على جودة الحليب المفحوص . هذا الاختبار لا يجرى على الحليب القديم , لأن النتائج ستكون قليلة الأهمية .

لتوضيح الاختلاف في قوة الارجاع لأنواع مختلفة من الحليب , نورد فيما يلي معدلات محتوى فيتامين C فيما يقارب 200 عينة مختارة :

الحليب الخام	0.028 مغ / مل
الحليب المبستر	0.023 مغ / مل
الحليب المعاد التشكيل	0.009 مغ / مل

هذه المعدلات تعتمد على الافتراض أن كل 1 مل من محلول اليود (0.01 نظامي) يعادل 0.88 مغ من حمض الأسكوربيك . إن الحدود العليا و الدنيا لمحتوى الفيتامين C تتطابق جزئيا في حالتي الحليب الخام و المبستر , لكن الشك يحصل عندما يحتوي الحليب على 25% حليب معاد التشكيل , أما الحليب الحاوي على 50% حليب معاد التشكيل , فإنه يكشف بسهولة .

محتوى الأمونيا " Ammonia Content "

إن محتوى الأمونيا يزداد بشكل واضح مع عمر و كمية الحليب . و توضح البيانات التالية تلك العلاقة :

النوعية الأفضل 0.1 – 0.12 مغ / مل
نوعية وسطية 0.15 – 0.18 مغ / مل
نوعية فقيرة 0.22 – 0.23 مغ / مل
و تفصل طرق تحديد محتوى الأمونيا في مكان آخر من النص .

طريقة إيفنسون " Evenson Method " :

تعتمد هذه الطريقة في كشف الحليب المعاد التشكيل على إنتاج لون أصفر في خثارة الحليب المعاد التصنيع .

طريقة العمل :

نضيف 25 مل من الماء الى 25 مل من الحليب ونسخن بلطف حتى الدرجة 30° م .
نضيف 4 مل حمض الخل 10% . نضيف 200 مل من الماء و ندع الخثارة لتستقر .
نرشح عبر قطعة غربول أو حرير , و نغسل 3 الى 4 مرات بالماء و نرجع الخثارة الى البيشر . نغسل 3 الى 4 مرات بنقل الخثارة من وعاء لآخر . نرشح مرة ثانية , ثم نغسل . نضع الخثارة في أنبوب اختبار أو بيشر صغير أو فيال و نضيف 10 مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم 5% . بعد ساعتين , يظهر لون أصفر في حالة الحليب المعاد التصنيع . من الأفضل اجراء تجربة شاهدة مع حليب معروف لمقارنة الألوان الناتجة .

إن الحليب المعاد التشكيل من مسحوق الحليب المصنع بنظام عجلة الرذاذ أو التكتيف بدون تحلية أو الحليب المقشود المركز , يعطي نتيجة سلبية لتفاعل إيفنسون و في أحسن الأحوال يعطي نتيجة إيجابية مشكوك فيها .

اختبار البيروكسيداز " Peroxidase Test " :

هناك طرق (مثل اختبار ستورش " Storch " و اختبار أرنولد " Arnold ") مصممة لكشف الحليب المسخن " heated " , و هو الحليب الذي تم تسخينه لأي مدة من الزمن فوق درجة حرارة البسترة (و هي : 143° ف لمدة 30 دقيقة بطريقة الحضان , 160° ف لمدة 15 ثانية بطريقة الوقت القصير بالحرارة العالية) . هذه الطرق مبنية على أساس أن أنزيم البيروكسيداز و الأنزيمات الأخرى تتخرب .
هناك حوالي 20 – 25 وحدة من أنزيم البيروكسيداز في ليتر من الحليب اعتمادا على ويلاستاتير و ستول " Willastater , Stoll " , و هذا يعني أن الحليب يملك رقم بوربورغالين " purpurogallin " 0.020 – 0.025 . هذا الأنزيم تزال فعاليته بتسخينه فوق الدرجة 70° م , عن طريق إنقاص الـ pH الى ما دون 4 , و يصبح عديم الفعالية بشكل غير عكوس عند الـ pH = 10 . و بالإضافة فمن الظاهر أنه يصبح عديم الفعالية عند استخدام الطرق الحالية (في عام 1950) لإزالة هدرجة الحليب .

إن الطريقة المعتمدة من قبل المؤلف من أجل التفريق الروتيني بين الحليب المعاد البناء و بين الحليب الموافق عليه والحليب المجانس , هي عبارة عن تطوير لطريقة أراكوا " Arakwa " .

الكواشف :

كاشف رانتج الغواياك " Guaiac-Resin " : نحل 0.3 – 1 غ من رانتج الغواياك في الكحول المطلق . نضيف 0.02 غ من ثلاثي أكسيد الزرنيخ . نمزج و نضيف الحجم اللازم من الكحول كي نصل للحجم 100 مل .

كاشف بيروكسيد الغواياكول : نحل 2 مل من الغواياكول في الكحول المطلق , نضيف 0.1 مل من محلول بيروكسيد الهيدروجين 3% و نمدد حتى 100 مل بالكحول المطلق .

وقاء الفوسفات (pH = 7.8) : نحل 0.92 غ من فوسفات الصوديوم ثنائية الهيدروجين $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (1/15 مولر) في الماء و نمدد الى 100 مل . نحل 32.24 غ من الفوسفات ثنائية الصوديوم الهيدروجينية $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ (0.1 مولاري) في الماء و نمدد حتى 900 مل , نمزج المحلولين .

طريقة العمل :

نضيف إلى قطرة حليب في أنبوب اختبار , 3 مل من وقاء الفوسفات , pH=7.8 , و 1 مل من كاشف رانتج الغواياك , و نمزج . نضيف 1 مل من كاشف بيروكسيد الغواياكول بحيث ينساب على جدار الأنبوب و يتوضع على سطح المزيج في الأنبوب . و نلاحظ اللون عند التقاطع خلال 5 – 10 ثوان . في حالة الحليب العادي يظهر لون أزرق غامق بشكل متواصل تقريباً , أما في حالة الحليب المعاد التشكيل , فإن التقاطع يبقى عديم اللون أو يتلون بلون أزرق خفيف بعد 10 ثوان . نمزج محتويات الأنبوب بالخض , مما يؤدي الى انتشار اللون الأزرق في الأنبوب في حالة الحليب العادي أما الحليب المعاد التشكيل يبقى عديم اللون .

" Certified milk " الحليب الموثوق

إن الحليب المنتج تحت شروط صارمة تتعلق بالنظافة و الصحة بحيث تكون الجراثيم الطبيعية بأعداد قليلة جداً , تم تسويقه تحت اسم الحليب المضمون أو الموثوق . أساس الحليب الموثوق هو حليب يتطابق مع متطلبات الجمعية الأميركية للجان الحليب الصحية . الحليب المبستر الموثوق هو أساس حليب موثوق تمت بسترته , تبريده , و تعبئته في أوعية بحيث يتوافق مع متطلبات حليب الدرجة الأولى .

طلبت سابقاً قوانين الصحة العامة لمدينة نيويورك بأن لا يحتوي أساس الحليب الموثوق أكثر من 10,000 جرثومة في 1 مل , بينما الحليب المبستر الموثوق فلا يحتوي على أكثر من 500 جرثومة في 1 مل .

يمكن تحليل الحليب الموثوق بطرق تم تفصيلها سابقا في هذا الفصل .

حليب الفيتامين D " Vitamin D Milk "

حليب الفيتامين D هو حليب تم زيادة محتوى الفيتامين D فيه بطريقة ما و لكمية موافق عليها من قبل مسؤولي الصحة العامة . تم إنتاجه في البداية عام 1932 , لأن الحليب المسوق العادي لا يحتوي على الكميات الضرورية من فيتامين D ليكون غذاء واقيا كما هو الأمر بالنسبة للفيتامين . في عام 1943 , تم بيع 310,000 علبة من حليب الفيتامين D يوميا في مدينة نيويورك , و هو ما يساوي تقريبا 10% من كمية الحليب المباعة للمنازل يوميا في تلك المدينة . و بحلول عام 1950 فإن حوالي 70% من 3,225,000 علبة من الحليب المباع يوميا في مدينة نيويورك كانت إما من الحليب المجانس أو المزود بفيتامين D .

يمكن تحليل حليب الفيتامين D باستخدام الطرق المفصلة سابقا في هذا الفصل . و يمكن تقدير محتوى الفيتامين D بواسطة المعايير الحيوية .

أ - الحليب المعالج بالأشعة " Irradiated Milk " : هناك عدة أنواع من حليب الفيتامين D . أحدها و يسمى بالحليب المعالج بالأشعة ينتج بتعريض الحليب للضوء فوق البنفسجي . و بما أنه من المعروف أن الحليب يحوي الكولسترول , فإن الحليب المعالج بالأشعة يحوي الكولسترول الخاص بالفيتامين D .

ب - حليب الفيتامين D المستقلب : و هو نوع آخر لحليب الفيتامين D , ينتج بإطعام البقرة خميرة معرضة للأشعة و معروفة باحتوائها على الإرغوسترول . لتوضيح الاختلافات الرئيسية بين أنماط حليب الفيتامين D , يجب أن نتوقع اختلافا في الفعالية بين هذه الأنواع عند تجربتها على الفئران و الدجاج . هناك فرق عملي صغير بين نوعي الحليب , وحدة إلى وحدة , بالنظر إلى فعاليتهما بالنسبة للأطفال المصابين بالكساح .

ج - حليب الفيتامين D المقوى : و هو نوع آخر يصنع عن طريق إضافة الفيتامين D المركز في زيت كبد السمك إلى الحليب . تم تحديد فعالية الحليب المقوى من قبل المنتجين بـ 400 U.S.P (400 وحدة في كل علبة) و يحتوي على الكولسترول الخاص بنمط الفيتامين D .

توسع مصطلح حليب الفيتامين D المقوى ليشمل استخدام مواد مركزة أخرى مثل زيوت كبد الأسماك الأخرى أو الإرغوسترول . إن فيتامين D المركز يتم استحلابه في زيت ما مثل زيت بذر القطن أو في القشدة و يتم مزجه مع الحليب لكي يصبح مقوى .

الحليب المقوى بالفيتامينات " Vitamin Fortified Milk "

تحضر بعض أنواع الحليب على مقياس تجاري حيث تقوى بفيتامينات أخرى غير فيتامين D . و تعرف بالحليب المتعدد الفيتامينات . و هي بشكل عام تباع تحت أسماء تجارية و تزود بمتطلبات البالغين لبعض الفيتامينات . من الفيتامينات المستخدمة : A , B1 , B2 , C , نيكوتين أسيت أميد , بانثوثينات الكالسيوم , و فيتامين D .

القشدة " Cream "

القشدة (الكريمة) أو القشدة الحلوة , هو الجزء من الحليب , الغني بدسم الزبدة " butterfat " , والتي تفصل من بقية الحليب بالقوى المثقلة , أو تصعد إلى سطح الحليب في حالة السكون . أكثر كميات القشدة المباعة يتم الحصول عليها عن طريق الفصل بالآلات التثقيب . لذا فأهم مكون في القشدة هو دسم الزبدة .

إن الولايات و المدن و المجتمعات المختلفة في الولايات المتحدة الأميركية تمتلك معايير مختلفة لتقييم جودة القشدة . و فيما يلي تعاريف منظمة الغذاء و الدواء FDA :

القشدة المعدة كغذاء : و تعرف بأنها نمط من الغذاء , حلو الطعم , سائل أو نصف سائل دهني يفصل من الحليب , مع أو بدون الإضافة إليه أو المزج مع الحليب الحلو أو الحليب الحلو المقشود الحلو . يمكن بسترتة , و إذا احتوى على أقل من 30% من دسم الحليب , يمكن مجانسته . و هو يحتوي ما لا يقل عن 18% من دسم الحليب المحدد حسب طريقة رويس - غوتليب " Roese-Gottlieb " . كلمة حليب المستخدمة هنا تعني حليب البقر .

القشدة الخفيفة , قشدة القهوة , قشدة المائدة : و تعرف بأنها قشدة مطابقة لمواصفات القشدة المعدة كغذاء باستثناء أنها تحوي ما لا يزيد عن 30% من دسم الحليب المحدد حسب الطريقة المذكورة أعلاه .

الجدول رقم (3)

تركيب القشدة

النوع	الدسم %	دسم غير صلب %	المجموع
	16.02	7.43	23.45
	17.01	7.34	24.35
خفيف	18.00	7.25	25.25
	19.04	7.16	26.20
	20.03	7.07	27.10

28.05	6.98	21.02	
28.90	6.90	22.00	
29.81	6.81	23.00	وسط
30.72	6.72	24.00	
31.63	6.63	25.00	
32.54	6.54	26.00	
33.46	6.46	27.00	
34.37	6.37	28.00	
35.28	6.28	29.00	
36.19	6.19	30.00	مخفوق
37.10	6.10	31.00	
38.09	6.09	32.00	
38.92	5.92	33.00	
39.83	5.83	34.00	
40.75	5.75	35.00	
41.66	5.66	36.00	ثقل
42.57	5.57	37.00	
43.48	5.48	38.00	
44.39	5.39	39.00	
45.30	5.30	40.00	
49.86	4.86	45.00	
54.42	4.42	50.00	
53.98	3.98	55.00	

القشدة المخفوقة المعدة كغذاء : و تعرف بأنها النوع الغذائي الذي يتطابق مع معايير و تعريف القشدة المعدة كغذاء (المذكورة سابقا) باستثناء أنها تحوي ما لا يقل عن 30% من دسم الحليب المحدد حسب الطريقة المذكورة أعلاه .

القشدة المخفوقة الخفيفة : و بالتعريف فهي تتطابق مع معايير و تعريف القشدة المخفوقة باستثناء أنها تحوي ما لا يقل عن 36% من دسم الحليب المحدد حسب الطريقة المحددة أعلاه .

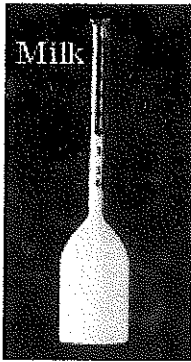
إن المتطلبات الدنيا من الدسم حسب قواعد و أنظمة الصحة العامة لمدينة نيويورك هي : 18% للقشدة الخفيفة , 23% للقشدة المتوسطة , 36% للقشدة الثقيلة .

الدهن " Fat " :

إن المبادئ التي تتضمن طريقة استحصال الدهن من القشدة مشابهة لتلك الطرق المناقشة في أقسام الحليب .
يجب تدفئة العينات الباردة إلى 100° - 110° ف لكي نضمن مجانسة العينة عند المزج مع العلم أن التسخين الزائد مرفوض بقوة حتى لا يسبب التزيت أو فصل الدهن .

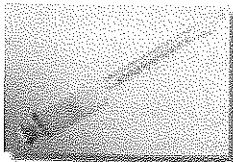
طريقة بابكوك " Babcock Method " :

تعتمد على قياسات اختبار القشدة و الموجودة بحالة عملية جيدة و بحساسية وزنية 9 غ عند استخدام زجاجة الـ 9 غ الموضحة في الشكل رقم (54) , أو 18 غ عند استخدام زجاجة الـ 18 غ , للعينة الممزوجة بشكل جيد و المنقولة الى زجاجة اختبار قشدة قياسية . عند استخدام 9 غ من القشدة نضيف 9 مل من الماء بدرجة حرارة حوالي 60° ف و الذي سيصل مستواه حتى عنق الزجاجة . إذا تم وزن 18 غ , فلننا بحاجة لإضافة الماء . نضيف 17.5 مل من حمض الكبريت , ذو الوزن النوعي " specific gravity " 1.82 بدرجة حرارة 60° ف .



بعد الخض , و إذا كنا قد قمنا بإضافة الكمية المناسبة من الحمض بقوة مناسبة , فإن مزيج القشدة و الماء و الحمض أو القشدة و الحمض يجب أن يكون بلون بني شوكولاتي أو بلون القهوة عند إضافة القشدة لها . بعد مزج العينة , نضعها في مثقلة بابكوك بسرعة مناسبة لمدة 5 و 2 و 1 دقيقة على التوالي بحيث نملاً الزجاجات بالماء بدرجة حرارة حوالي 200° ف إلى أسفل عنق الزجاجة بعد التثقيل الأول , و إلى القمة بعد التثقيل الثاني . إذا سخنت آلة التثقيل , فيجب أن تكون بدرجة حرارة حوالي 160° ف .

عند الرغبة بقراءة عدد كبير من العينات , يجب وضعها في حمام حراري حوالي 135° - 140° ف , و نتركها في الحمام لخمس دقائق قبل القراءة . نضيف بضع قطرات من مزيل التفرعات " Meniscus Remover " عن طريق السماح له بالانسياب على جدار الأنبوب الداخلي و الانتشار على سطح الدهن , ثم نقرأ فوراً , و المفضل استخدام فرجار تقسيم . نقرأ اختبار القشدة عن طريق قياس الدهن من النقطة الأدنى الى المستوى الذي يفصل الدهن عن مزيل التفرعات , و مراقبة كافة الاحتياطات المذكورة في توجيهات تقدير نسبة الدهن حسب طريقة بابكوك للحليب .



يمكن صنع مزيل التفرعات بإضافة صبغة منحلة في الزيت الى زيت معدني روسي " Russian " حتى ظهور لون أحمر أو أزرق . فمثلاً , نحل 1 أونصة من الزيت الدولي الأحمر C في ربع غالون من الزيت المعدني الخفيف المسخن بلطف و نمدد

الى 5 غالون بالمحل نفسه .
 عند الحاجة الى القليل من مزيج التفتحات نقوم بتحضير كمية أقل . يمكن قراءة عمود الدسم بدون مواد مساعدة كما في تحليل الحليب و لكن في هذه الحالة , نقرأ من السطح الأدنى الى أسفل التحديدات العليا .
 يجب أن يكون عمود الاختبار في جميع الفحوصات نظيفاً و واضحاً و شفافاً , و ذو لون ذهبي الى كهرماني (أصفر ضارب الى الحمرة) . و ترفض جميع الاختبارات التي تكون حليبية , ضبابية , تظهر وجود خثارة أو مواد متفحمة , أو أي مواد غريبة في عمود الدسم أو أسفله , أو التي تجعل القراءة غير واضحة أو غير دقيقة . و لا يتم استخدام إلا أوعية الاختبار ذات الخصائص المناسبة .

طريقة جيربر " Gerber Method " :

نقيس 10 مل من حمض الكبريت , بوزن نوعي 1.82 و ننقل إلى مقياس القشدة الزبدي أو المسمى بـ بوتيرومتر القشدة الموضح في الشكل السابق , و نوازن على ميزان حساس محمي من التيارات الهوائية . نزن بحذر 5 غ من عينة القشدة المحضرة بشكل ملائم , أو نضيف باستخدام محقن معاير 5 غ من القشدة , ثم نضيف 5 مل من الماء و 1 مل من الكحول الأميلي , نضع السدادة و نخض , و نقلب الزجاج عدة مرات بعد انحلال كامل الخثارة , كما في حالة الحليب . ننقل لمدة 5 دقائق بسرعة مناسبة , ثم نخرج العينة و نقرأ كما في الحليب . إن عمود الدسم للاختبار المنتهي يجب أن يكون واضحاً و شفافاً , و ذو لون ذهبي الى كهرماني . ترفض جميع الاختبارات الغير دقيقة . و نستخدم مقاييس الزبدة المعيارية فقط .
طريقة رويس- غوتليب " Roese-Gottlieb " : ننقل حوالي 5 غ من القشدة الموزونة بدقة , عن طريق الوزن بالتفريق باستخدام ماصة موجدانير " Mojannier " , و ننقل الى أنبوب استخلاص موجدانير أو نزن مباشرة الى الجزء الأسفل من ورق فصل جاكوبس - سينجر " Jacobs - Singer " , حوالي 5 غ من العينة , و ننصبه الى الوزن بدقة . ثم نضيف 5 - 6 مل من الماء حسب كمية العينة المستخدمة , نسخن حتى 60°C , ثم نتابع كما ذكر في طريقة الحليب . يجب الانتباه إلى إضافة الكمية الصحيحة و الكاملة من الكحول . و للحصول على نسبة الدسم النهائية نقوم بتقسيم وزن الدسم الناتج على عدد العينات المستخدمة و نحسب الناتج بـ 100 .

الحموضة " Acidity "

ننقل 8 مل من عينة القشدة الى صحن بورسلاني باستخدام ماصة سعة 8.8 مل أو محقن معاير بدقة . نملاً الماصة أو المحقن بـ 8.8 مل من الماء و نضيفه الى الصحن . نضيف 1 مل من محلول كاشف الفينول فتالئين و نعاير بمحلول هيدروكسيد الصوديوم (0.01 نظامي) حتى ظهور لون زهري يستمر لمدة 30 ثانية . نقسم

عدد الميليترات المستخدمة من المحلول القلوي على 10 كي نحصل على النسبة المئوية للحموضة بمصطلح حمض اللبن .

تحديد المكونات الأخرى في القشدة

"Determination of Other Components of Cream"

يمكن تقدير مجمل المواد الصلبة , اللاكتوز , البروتين , و الرماد كما تم الوصف سابقا تحت عنوان الحليب . يمكن كشف المواد الحافظة و تحديدها بطرق خاصة . كما يمكن التحقق من المواد الملونة المضافة .

" Thickening Agents " العوامل المثخنة

العوامل المثخنة هي مواد مضافة للطعام و لمنتجات الأطعمة لزيادة لزوجة هذه المنتجات . ترتبط العوامل المثخنة بشكل كبير بالمواد المثبتة و المستحلبة . عند صناعة البوظة " Ice Cream " و الجبنة , فإن العوامل السابقة تشكل جزءاً هاماً من عمليات الإنتاج . و في منتجات الحليب الأخرى , فإن استخدام هذه المواد يكون ذو قيمة غير أكيدة . و من بين المواد الأكثر استخداماً لدينا الجيلاتين , سكر الكالسيوم , النشاء , الصمغ , و البكتين .

خلال القرن الماضي , اقترح بعض العلماء و المختصين عدداً من العوامل المثخنة لاستخدامها في الطعام . و تم مناقشة هذا من قبل جاكوبس . بعض هذه العوامل المثخنة على سبيل المثال : السيللوز و متيل ايتر ليس لها أي قيمة غذائية .

الجيلاتين :

تم استخدام الجيلاتين لسنوات عديدة كعامل مثخن في منتجات الحليب . و تم قبول استخدامه في البوظة لأنه يحسن من البنية بالإضافة إلى الخواص الاستقرارية في المنتج . و لكن في الحليب , القشدة , و المنتجات المشابهة , فقد نقص استخدامه بشكل عام لأنه يميل إلى إخفاء رداءة المنتج . و لقد تم تفصيل و شرح طرق ستوكس , جاكوبس و جاف " Jaffe " , و ريتشاردسون و تاراسوك " Richardson & Tarassuk " . إن طريقة ستوكس ملائمة للحليب و للقشدة الحلوة , بينما تلائم طريقة جايكوبس و جاف منتجات الحليب الرائب . إن طريقة ريتشاردسون و تاراسوك أطول بكثير من الطرق السابقة لكنها قيمة جداً عند النتائج المشكوك فيها أو غير الأكيدة بواسطة الطرق السابقة .

طريقة ستوكس :

تستخدم الطريقة بشكل رئيسي للكشف عن الجيلاتين في منتجات الحليب . و تعتمد على ترسيب بروتينات الحليب باستخدام نترات الزئبق الحامضية , يليه كشف عن الجيلاتين بتفاعل بيكرات - جيلاتين .

طريقة العمل :

نضيف الى 10 مل من الحليب أو القشدة أو منتج الحليب , حجم مساوي من محلول نترات الزئبق الحامضية , حيث نحل الزئبق في ضعفي حجمه من حمض الأزوت " Nitric Acid " و نمدد هذا المحلول 25 ضعف حجمه بالماء . نخض المزيج , ونضيف 20 مل من الماء , و نخلط مرة ثانية , ثم نتركه ليستقر مدة 5 دقائق , و بعدها نرشح . إذا كان معظم الجيلاتين موجودا , ستكون الرشاحة متألثة (براقة) و لا يمكن استحصالها بوضوح . نضيف الى جزء من الرشاحة و الموضوع في أنبوب اختبار , حجما مساويا من محلول حمض البكريك المائي المشبع . و في حال وجود كمية معقولة من الجيلاتين , سنلاحظ ظهور راسب ذو لون أصفر , بينما إذا كانت الكميات أصغر , نلاحظ شكل عكر فقط . و تبقى الرشاحة واضحة تماما إذا خلت من الجيلاتين .

القشدة الرائبة و الحليب المستتبت و منتجات الحليب الرائبة , و تلك المصنوعة باستخدام مواد الأنفحة الثابتة " rennet invariably " , تعطي راسب مع حمض البيكريك عند تنفيذ الاختبار المذكور في الأعلى . و تفضل الـ A.O.A.C بأن تؤخذ خواص المادة المترسبة بيكرات - جيلاتين بعين الاعتبار عند تحديد وجود الجيلاتين . إن المادة المترسبة بيكرات - جيلاتين تكون حبيبية جيدة لا تترسب (تستقر) بسرعة , بينما عند وجود البروتينات و الغشاء تكون المادة المترسبة من النوع سريع الترسب .

طريقة جاكوبس و جاف :

على ضوء محدودية طريقة ستوكس , قام الباحثون بتطوير طريقة مختلفة لاكتشاف الجيلاتين . باستخدام نترات الرصاص الأساسي كمرسب للبروتينات , و الفحم النباتي المكلس لادمصاص الجيلاتين الكاذب " Pseudo-Gelatins " المتشكل في عملية الإرابة " Souring " . يتكون كاشف النترات الرصاص الأساسي من محلولين يضافان بشكل منفصل إلى المحلول أو المزيج لكي نتعرف عليه .

طريقة العمل :

نضيف إلى 10 مل من الحليب أو أحد منتجاته مقدار 3 مل من محلول نترات الرصاص (250 غ من نترات الرصاص المنحلة في الماء و الممددة إلى 500 مل مع التحريك) . نضيف 3 مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم (25 غ من هيدروكسيد الصوديوم المنحلة بالماء و الممددة إلى 500 مل مع التحريك) . نضيف

5 مل من الماء و نحرك , ثم نضيف 0.1 غ من الفحم النباتي المكلس و نحرك جيداً , ثم نتركه ليستقر مدة 4 دقائق , ونرشح . نضيف إلى 3 مل من الرشاحة قطرتين من حمض الآزوت , ثم نضيف بضع قطرات من محلول حمض التانيك " Tannic " المحضر حديثاً أو مؤخراً . و في حالة وجود الجيلاتين , سيكون هناك رسابة حجمية بلون بني أو أبيض . و في غياب الجيلاتين يبقى المحلول رائقاً بشكل تام . و كإجراء تأكيدي , نضيف إلى جزء من الرشاحة (لا حاجة هنا لإضافة حمض الآزوت) كمية مساوية من محلول حمض البيكريك المائي المشبع المحضر حديثاً . و في حال وجود كميات معتبرة من الجيلاتين , سيكون هناك مادة مترسبة ثقيلة من البيكرات – جيلاتين . و إذا كانت الكميات أقل فسيتشكل عكر خلال دقيقتين . و في غياب الجيلاتين , ستبقى الرشاحة واضحة تماماً حتى إذا تركت لتستقر . من أجل اختبار حمض التانيك , فإن إضافة حمض الآزوت ضروري جداً , وإلا فإن حمض التانيك سيعطي راسباً لوحده . إن إضافة الحمض في هذه الحالة تنقص من حساسية الاختبار لأن البيكرات – جيلاتين منحلة نوعاً ما في حمض الآزوت .

إن اختبار نترات الرصاص الأساسي سيعطي اختبار جيد للجيلاتين لجزء واحد من 2,000 من منتج الحليب . و هكذا نرى أن الاختبار أقل حساسية لكنه أكثر تحديداً من الطرق الرسمية أو طريقة ستوكس . إن طريقة جاكوبس و جاف تعطي راسب مع منتجات الحليب المصنوعة مع مواد الأنفحة " Rennet " كما في طريقة ستوكس . و قام ريتشاردسون و تاراسوك بتطوير طرق للتغلب على هذه الصعوبة باستخدام حمض الخل ثلاثي الكلور كمرسب ثانوي للبروتينات .

طريقة ريتشاردسون و تاراسوك :

نضيف إلى 10 مل من الرشاحة المستحصلة حسب طريقة ستوكس أو طريقة جاكوبس و جاف , أو إلى مزيج من الرشاحتين , نصف حجم من محلول حمض البيكريك المشبع . نراقب نقاوة المزيج و نوع المادة المترسبة . نبرد باقي الرشاحة و نضيف نصف حجم من محلول حمض الخل ثلاثي الكلور 20% . نحرك جيداً , ونسمح للمزيج بالاستقرار عند الدرجة 8° - 10° م لمدة 16 ساعة , مع التحريك من حين لآخر , و خاصة في الفترات الأولى من المدة . نراقب نقاوة و نوع الراسب لمزيج رشاحة حمض الخل ثلاثي الكلور . نرشح على البارد باستخدام ورقة ترشيح متوسطة السرعة . نضيف نصف حجم من حمض البيكريك المشبع إلى الرشاحة الأخيرة , و نراقب . إن الهدف من المراقبة بحذر يعتمد على الشرح المقدم من قبل ريتشاردسون و تاراسوك و هو أن راسب الجيلاتين – بيكرات هي راسب حبيبي , و لا يستقر بسرعة . و هو الشيء الذي يمكن نسبته إلى أن مواد الأنفحة و البروتينات هي من النوع الأزغب سريع الترسيب . هذه الفحوصات يمكن بل و يجب أن تدعم بعضها البعض كي نحصل على تحديد جيد فيما إذا كان الجيلاتين موجوداً أم لا .

النشاء :

نادرا ما تستخدم هذه المادة لوحدها كعامل مثخن و تكشف بسهولة باستخدام كاشف يود - نشاء . إذا كانت كمية النشاء المستخدمة قليلة يمكن أن يتم تقنيع (تخبئة) اللون الأزرق , و يجب أن يجرى الاختبار على حمض الخل أو يفضل مصل حمض الخل ثلاثي الكلور لمنتج الحليب المصنوع عن طريق إضافة 1 مل من حمض الخل ثلاثي الكلور 40% إلى 10 مل من العينة الممددة , و السماح لها بالاستقرار , ثم نرشح بعد ترسب الخثارة . يتم إضافة محلول اليود إلى جزء من الرشاحة و يتم ملاحظة اللون الناتج .

سكر الكلس أو السكروز :

طريقة لايتغو " Lythgoe Method " : في هذه الطريقة يتم تحويل أي كمية موجودة من السكروز بواسطة حمض لتشكيل دكستروز , ليفولوز " Levulose " (سكر العنب و سكر الفاكهة) , بينما اللاكتوز الموجود تتم هدرجته إلى دكستروز و غالكتوز .

الليفولوز , كونه كيتون سيضعف كاشف الموليبيدات . و من المفيد معرفة أن كاشف الكيتوز - فيشل " Fehls " سيتم إضعافه أيضا عند وجود الليفولوز .

طريقة العمل :

نضيف إلى 25 مل من القشدة 10 مل من محلول أسيئات اليورانيوم 5% , و نخض جيدا , ثم نترك المزيج مدة 5 دقائق ليستقر , و بعدها نرشح . نضيف إلى 10 مل من الرشاحة الصافية , أو إلى كمية الرشاحة التي حصلنا عليها , مزيج يتألف من 2 مل محلول موليبيدات الأمونيوم المشبع , و 8 مل من حمض كلور الماء الممدد (حجم واحد من الحمض بقوة 1.12 إلى 7 أحجام من الماء) , و نضع في حمام مائي في الدرجة 80° م مدة 5 دقائق . إذا كان السكروز موجودا فإن المحلول سيتلون بلون أزرق بروسيا , الذي يجب مقارنته مع لون محلول أزرق بروسيا العياري , و الذي يتم تحضيره بإضافة بضع قطرات من فيروسيانيد البوتاسيوم و 5 - 10 قطرات من حمض كلور الماء 10% في 20 مل من الماء الحاوي على 1 مل من محلول كلوريد الحديد 0.1 .

أحيانا , قد نجد عينة من الحليب النقي التي تعطي اختبار ظاهري , و لكن إلى درجة أقل من المعيار . بل أكثر من هذا , فإن اللون في هذه الحالة يمكن أن يزول بالترشيح مخلفا رشاحة خضراء , بينما اللون الناتج بسبب السكر أو السكروز ليس ذلك المزال .

تفاعل ريزورسينول سيليفانوف " Seliwanoff Resorcinol Reaction " :

نضيف إلى 5 مل من كاشف سيليفانوف (و المحضر بحل 0.05 غ من الريزورسينول في 100 مل من حمض كلور الماء الممدد 1:1) في أنبوب اختبار , 1 مل من مصلى حمض كلور الماء للقسدة أو منتج الحليب , المصنوع بإضافة حمض كلور الماء إلى الحليب , و تركه لفترة ثم ترشيحه . نسخن حتى الغليان و يفضل عمل هذا في حمام مائي . يمكن الإشارة إلى تفاعل ايجابي إذا حصلنا على لون أحمر و استطعنا فصل راسبة أحمر - بني و الذي ينحل في الكحول بتشكيل لون أحمر قوي .

الصمغ " Gums " :

إن استعمال الصمغ الشائعة مثل تراغاكاث و كارايا " Tragacanth , Caraya " و غيرها كموايد مثخنة و رابطة قد ازداد كثيرا خاصة في منتجات الجبن و البوظة (آيس كريم) . يعد استعمال مواد مماثلة في القسدة غشاً . و يمكن الكشف عنها بطرق خاصة . تعتمد هذه الطرق على ترسيب البروتينات باستخدام بعض مرسبات البروتين التي لا تؤثر على الصمغ , أو ترشيح محلول الصمغ ثم ترسيب الصمغ بالكحول . يجب استخدام هذه الطرق كي تدعم بعضها البعض .

طريقة باتريك " Patrick Method " :

نضيف إلى العينة الحاوية على الصمغ , نصف حجمها من الماء و نغلي لعدة دقائق . ثم نضيف 2 مل من حمض الخل 10% لكل 50 مل من العينة , نسخن حتى الغليان , ونضيف حجم 3 ملاعق شاي من تراب دياتومي " Kieselguhr " لكل 50 مل من المزيج . نرشح و نهمل الراسب . نرسب الصمغ من الرشاحة بإضافة 12 مل من الكحول 95% لكل 3 مل من الرشاحة . نضيف 3 مل من مزيج 95 مل كحول 95% و 5 مل حمض كلور الماء المركز , لكل 3 مل رشاحة . إن الكحول المحمض يحل بروتينات الحليب التي لم تترسب من قبل . إن ظهور راسب بشكل أزغب أو خيطي غير منحل في مزيج كحول - حمض و يبقى غير مترسب عند الإضافة الزائدة لـ 3 مل من الماء لكل 3 مل من الرشاحة يعني أن هناك تواجد للصمغ في العينة .

طريقة جاكوبس " Jacobs Method " :

نضيف إلى 10 مل من العينة أو إلى 10 مل من عجينة العينة مع الماء , 1 - 2 مل من محلول حمض الخل ثلاثي الكلور 40% . و نتركه لمدة 5 دقائق , ننقل و نرشح أو نرشح مباشرة حسب الرغبة . إذا لم تكن الرشاحة صافية تماما نرشح مرة ثانية . نضيف إلى 2 مل من الرشاحة 10 مل من الكحول 95% , و نضع السدادة و نخض

قليلا . نضيف قطرة من محلول كاشف أحمر الميتيل , ثم 2 - 3 قطرات من محلول هيدروكسيد الأمونيوم القوي أو الكافي لتشكيل المزيج القلوي . نضع السدادة ونحرك , و ننتظر حتى تشكل راسب البروتين . نضيف 2 - 3 قطرات من حمض كلور الماء و نمزج . إن ظهور راسب بشكل أزغب أو خيطي عند هذه المرحلة يشير إلى وجود الصمغ في العينة الأصلية .

كل الصمغ منحل في محلول حمض الخل ثلاثي الكلور . و ينحل بعض البروتين المتفرك أيضا . تترسب بعض الصمغ عند إضافة الكحول . و بعد التعديل بهيدروكسيد الأمونيوم , يترسب كامل الصمغ و البروتين المتفرك , و بإضافة حمض كلور الماء تتحل البروتينات تاركة الصمغ فقط بحالة راسب . وكذلك فإن الجيلاتين , و بعض النشاء , و الدكسترات تتحل في مزيج حمض الخل ثلاثي الكلور . و هم أيضا غير منحلين عند إضافة هيدروكسيد الأمونيوم , و الإضافة الزائدة لحمض الخل لا تقوم بحلهم . إن فصل و تمييز الصمغ من هذه المواد يتم بطرق خاصة .

" Reconstituted Cream " القشدة المعادة التشكيل

تمت مناقشة إعادة التشكيل و المجانسة بالنسبة للحليب في هذا الفصل . معظم المناقشة تتوافق تماما بالنسبة للقشدة . و هكذا فإن , الطعم و الرائحة و المظهر و الرسابة و خط القشدة (بعد التمديد بالماء و التثقيب) و محتوى البيروكسيداز , و اللون المسمى بالمضاف يمكن لجميعها أن تتغير بعملية إعادة التشكيل . و لهذا , فإن التغير في هذه الخواص يفيد كوسيلة لكشف القشدة المعادة التشكيل .

طريقة إيفنسون :

إن تفاصيل هذه الطريقة للقشدة معادة التصنيع مختلفة نوعا ما عن الحليب لأننا يجب أن نزيل دسم القشدة .

طريقة العمل :

نضيف إلى 15 مل من القشدة , 15 مل من الماء و نسخن حتى الدرجة 35° م . نرسب الخثارة بواسطة 2 مل من حمض الخل 10% . نرشح و نغسل . نزيل الدسم بالغسل أولا بـ 25 - 40 مل من الكحول 95% و ثم بـ 100 - 150 مل من الإيثير الإيثيلي . نغسل بالماء . نختبر الإزالة الكاملة لللاكتوز بإجراء اختبار موليش " Molisch " .

نضيف بضع قطرات من كاشف موليش و 15 مل من محلول كحولي لألفا - نفتول " α -naphthol " 15% إلى جزء صغير من ماء الغسل و نزودها بطبقة سفلية من حمض الكبريت . إن ظهور تلون زهري إلى بنفسجي يشير إلى وجود الكربوهيدرات . نتابع الغسل بالماء حتى يصبح اختبار الكربوهيدرات سلبيا . نضع الخثارة في أنابيب اختبار , أو فيالات " Vials " , أو بياشر صغيرة و نضيف 10 مل من

محلول هيدروكسيد الصوديوم 5% . إن ظهور لون أصفر في الخثارة يشير إلى وجود القشدة المعادة التصنيع . و من الأفضل القيام بتجارب شاهدة على العينات المعروفة من القشدة .

طريقة البيروكسيداز :

تم شرح طريقة البيروكسيداز للكشف عن القشدة المعادة التشكيل في فقرة سابقة من هذا الفصل .

الطرق الأخرى :

استخدم هارال " Harral " معايرة الفورم ألدهيد لبروتينات الحليب للكشف عن القشدة المعادة التشكيل المحضرة من الحليب المجفف . يتم تقدير محتوى الآزوت و معايرة الفورمول في العينة , و نحسب نسبة الآزوت إلى معايرة الفورمول . إن هذه النسبة تزداد في حالة إعادة التشكيل بسبب تخريب الحموض الأمينية المتواجدة . قام ليتزيغ " Letzig " بالكشف عن العوامل المثخنة و إعادة التشكيل المحتمل باستخدام مقياس اللزوجة " Viscosimeter " . إن إضافة البكتين و عوامل التثخين الأخرى يؤدي إلى زيادة في اللزوجة النسبية فوق الحدود الطبيعية العليا لهذه المنتجات .

إذا مزج و خض 5 مل أو 5 غ من القشدة مع 5 مل من مزيج لأجزاء متساوية من البنزن و الكحول , ثم ثقل المزيج لمدة قصيرة , و بالتالي ستفصل القشدة المعادة التشكيل و بسهولة دسم الزبدة التابع لها مشكلا طبقة عليا بلون كهرماني (أصفر محمر) , بينما القشدة الطازجة ستبقى كمستحلب مع فصل واضح عن طبقة الدسم . بعد تنقيط شديد , فإن المزيج المعاد التشكيل سيظهر ثلاث طبقات بارزة , بينما ستظهر القشدة المعادة التشكيل طبقتين فقط , و تسميان بـ الطبقة المائية السفلى و الطور المعتم العلوي .

إذا استخدمنا الأسيتون عوضاً عن المحلات المذكورة سابقا , فإننا سنحصل على النتائج التالية :

1 - القشدة الطبيعية لا تعطي أي فصل محدد

2 - القشدة الصناعية المصنعة من

أ - حليب حديث : تعطي طبقة سفلية واضحة بشكل كامل .

ب - حليب مقشود مجفف : تعطي أربع طبقات تتألف من طبقة علوية صغيرة بلون كهرماني و طبقة سفلية معتمة و سائل صافي مع بعض التخثر , و مادة مترسبة قليلة في الأسفل كطبقة رابعة .

و من الأفضل إجراء التجارب الشاهدة مع القشدة الطازجة بالتوازي مع العينة المفحوصة .

الدسم الغربية " Foreign Fat "

يمكن أحيانا تصنيع قشدة مقلدة (شبه زائفة) من دسم غربية , مثل زيت جوز الهند , الدسم المهدرج , . . . الخ . و أحيانا يمكن أن يزداد محتوى الدسم العادي بسبب إضافة مثل هذه المواد . هذه الممارسات تعتبر غشا و هي ممنوعة من قبل حركة الحليب الكاذب " Filled Milk Act " . و يمكن كشف الإضافة عن طريق فحص الدسم في العينة .

طريقة العمل :

إذا كانت القشدة حلوة نتركها لتصبح حامضة , و نرشح عبر مرشحة خشنة واسعة المسامات مع إضافة حجم مساوي من الماء . عند الانتهاء , نكشط " scrape " الخثارة و الدسم من على ورقة الترشيح و ننقل إلى بيشر . نضع البيشر في فرن ثابت حراريا عند الدرجة $100^{\circ} - 105^{\circ}$ م حتى تتفحم الخثارة و يجف الدسم . نرشح الدسم عبر القطن في قمع صغير إلى وعاء مناسب ثم نتابع كما ذكر في فصل الدسم و الزيوت . و إذا كانت القشدة حامضة فيمكن الترشيح مباشرة باستخدام الماء الإضافي .

يفضل تجفيف الخثارة و الدسم في فرن يعمل بالتفريغ الهوائي " Vacuum Oven " ثم نقل إلى جهاز استخلاص مستمر , و نستخلص الدسم بالايتر , ثم نبخر الايتر و نجفف الدسم عند الدرجة $70^{\circ} - 75^{\circ}$ م في فرن ثابت حراريا . ثم نتابع بفحص الدسم .

القشدة الحامضة " Sour Cream "

تعرف القشدة الحامضة بأنها قشدة تكون حموضتها أكثر من 0.20% و المعبر عنها بالنسبة لحمض اللبن . و تسمى أحيانا القشدة المعدلة أو المستتبنة " cultured " . كانت القشدة الحامضة تصنع سابقا بالسماح للقشدة الحلوة بالتحول إلى حامضة بشكل طبيعي . و معظم المنتج التجاري يحضر بتطعيم " inoculation " القشدة المخزنة القياسية مع مستنبت جرثومي .

إن طرق تحليل القشدة الحامضة هي نفسها الطرق التي تم تفصيلها بالنسبة للقشدة . لتجاوز مصاعب وزن العينات للتحليل الناتجة عن اللزوجة العالية للمنتج الغذائي , يمكن الاستفادة من الأدوات المبتكرة من قبل المؤلف و الموضحة في الشكل . و تتألف بشكل رئيسي من أنبوبين , أحدهما تم ضبطه ليصل إلى أسفل زجاجة العينة و تم ثنيه كي يناسب بسهولة دورق بابتوك , و الأنبوب الآخر مضبوط فوق مستوى القشدة و المرتبطة بمخيلة مطاطية " Aspirator Bulb " . إن الضغط على المخيلة يجبر القشدة على الصعود في أنبوب الخروج إلى قمع التحليل .

القشدة اللدنة (البلاستيكية) " Plastic Cream "

القشدة اللدنة هي قشدة مقساة بالتبريد يكون محتوى دسم الزبدة فيها 65% - 83% بشكل عام , و مع ذلك يغطي المجال 80% - 83% من دسم الزبدة . و هي قشدة حقيقية لأن - على الرغم من أن محتوى الدسم فيها مشابه من حيث الكمية في الزبدة - الدسم في القشدة اللدنة مبعثر في الماء , على العكس من الزبدة التي يتواجد فيها الماء بشكل مبعثر ضمن الدسم . و بكلمات أخرى , فإن القشدة اللدنة مثل الحليب أو القشدة هي مستحلب زيت في ماء , بينما الزبدة هي مستحلب ماء في زيت .

تصنع القشدة اللدنة بتطبيق تنقيط شديد يؤدي إلى إزالة تسعة أعشار المصل و المواد الصلبة في المصل . القشدة السائلة التي تحوي أيم محتوى دسم يمكن تحويلها إلى قشدة لدنة بتسخين القشدة و تمريرها عبر جهاز تنقيط و فصل خاص . و يمكن بعد هذا أن نقوم بالبسترة . كما يمكن أن تستخدم هذه العملية في إنقاذ القشدة الرديئة أو المتسخة عن طريق الفصل الأعظمي لإزالة الأوساخ الغير منحلة كبقية الثقل من حوض التسخين " bowl-cake " .

يمكن تمييز القشدة اللدنة عن الزبدة من حيث أن القشدة اللدنة ذات بنية متفتتة بينما الزبدة ذات بنية شحمية . و تشحن في علب كرتونية أو أحواض و كأنها مواد صلبة (غير سائلة) كالزبدة . و يعد أحد أهم استخداماتها أنها تدخل في تصنيع أحد أنواع جبنة القشدة . و هذا المنتج مفضل عند تصنيع القشدة المعادة التشكيل و القشدة المخفوقة .

يمكن تحليل القشدة اللدنة باستخدام الطرق الخاصة بالزبدة .

القشدة المخفوقة " Whipped Cream "

إن القشدة الحديثة أو التي لم تتم بسترتها سوف لن تخفق بسهولة . و لقد عرفت القشدة المخفوقة سابقا بأنها قشدة تحتوي ما لا يقل عن 30% من دسم الحليب . يمكن خفق القشدة الخفيفة بعد فترة من الزمن على الرغم من أن استخدام قشدة ذات محتوى دسم أعلى سيعطي نتائج أفضل . تزداد الحموضة بشكل قليل بمرور الوقت . إن الحمض سيؤثر بالتالي على البروتينات المسماة بـ كازئين و لاكتوبومين " Casein , lactalbumin " معطيا إياهم القدرة على تشكيل الاستمرارية الجيلاتينية و الضرورية لاحتجاز الهواء أثناء خفق القشدة . يمكن تطبيق هذا بشكل أسرع بإضافة 0.1% - 0.3% من حمض اللبن التجاري أو بإضافة سكر الكالسيوم أو الفيسكوجين " Viscogen " . و يمنع استخدام مثل هذه المواد في معظم المجتمعات .

و من الطرق الأخرى المستخدمة لصناعة القشدة المخفوقة أن نقوم بنقع القشدة مع أكسيد الآزوت " Nitrous Oxide " . و لقد تم استخدام غازات أخرى , لكن لم يعطي أي منها الزيادة المرتفعة أو التضخم في الحجم الناتج عن أكسيد الآزوت . هذا النوع من القشدة المخفوقة يتم توزيعه عدة مرات في اسطوانات تحت الضغط , أو يمكن صنعها على طاولة التوزيع بمساعدة اسطوانات من أكسيد الآزوت أو باستخدام معدات تسفين " siphoning " تحتوي على مخليات غازية " bulbs " . باستخدام

هذا الغاز , يمكن الحصول على تضاعف في الحجم 450% . و باستخدام نظام

التسفين يمكن العمل على أجزاء مفردة من القشدة المخفوقة .
تصنع المنتجات المشابهة للقشدة المخفوقة أحيانا عن طريق الخفق , و هو عبارة عن
التحريك مع احتواء الهواء , و هي أمزجة من مسحوق الحليب مع عوامل مثبتة مثل
الأكاسيا " acacia " , و التراجاكانث " tragacanth " أو غيرها من الصموغ أو
الجيلاتين .

يمكن الكشف عن حمض اللبن المضاف و ذلك بتحديد محتوى حمض اللبن و من ثم
المقارنة مع القيم المعلومة لحمض اللبن في القشدة . كما يمكن الكشف عن سكر
الكالسيوم كما ذكر في الأقسام السابقة .

للكشف عن وجود أكسيد الآزوت في القشدة المخفوقة , نضع العينة في دورق مجهز
مع سداة تحوي أنبوب للخروج . نخرب الرغوة بإضافة كحول الكابريليك " caprylic
" و نفرغ الدورق محتجزين غاز أكسيد الآزوت في أنبوب جمع الغاز .
يمكن تحديد هوية الغاز بواسطة طرق مفصلة من قبل جاكوبس " Jacobs " .

للكشف عن وجود ثاني أكسيد الكربون , نتابع كما في السابق و لكن نمرر الغاز عبر
محلول هيدروكسيد الباريوم لترسيب كربونات الباريوم . يكون بعض غاز ثاني
أكسيد الكربون متواجدا بشكل طبيعي , و لكن الزيادة الملاحظة في كميته تعد مؤشرا
على استخدام الغاز في تحضير القشدة المخفوقة .

يمكن الكشف عن وجود الصموغ كما ذكر في أقسام سابقة من هذا الفصل .

الفصل الثالث

منتجات الحليب " Milk Products "

الزبدة " Butter "

عندما تخض القشدة فإن قطيرات الدسم تندمج لتشكل مجموعات أكبر من كريات الدسم . و في النهاية ستفصل هذه الحبيبات عن محيطها مشكلة مادة لدنة أو نصف صلبة تسمى الزبدة . و تصنع الزبدة حصراً من الحليب أو القشدة أو من كليهما مع أو بدون إضافة الملح الشائع أو المواد الملونة . و يجب أن تحوي ما لا يقل عن 80% من دسم الزبدة .

يمكن استخدام القشدة الحلوة أو الحامضة لصناعة الزبدة . و يتم تعديل القشدة , أي أننا نضبط الحموضة و ذلك بإضافة هيدروكسيد الكالسيوم , هيدروكسيد المغنسيوم , كربونات الكالسيوم , كربونات الصوديوم , بيكربونات الصوديوم , . . . الخ . و بعد البسترة , يتم إضافة المواد البادئة كي تتضج القشدة . ثم يتم خض القشدة بعملية تؤدي إلى قلب النظام الغروي من النظام زيت في ماء في القشدة إلى النظام ماء في زيت في الزبدة . و لتحضير المنتج للتسويق نقوم بالغسل و التملح , و تحضير كتل الزبدة .

تباع الزبدة بشكل عام كزبدة مالحة أو حلوة و بشكل مكعبات , أو ألواح , أو زبدة مخفوقة . الزبدة المخفوقة أكثر ترحيلاً في صناعة الزبدة , و هي المنتج الذي يتم صنعه بإدخال الهواء إلى كتلة الزبدة بطرق التحريك الميكانيكي أو الخفق . و هذا يؤدي إلى منتج قابل للتوزيع و الانتشار بسهولة في الشتاء كما في الصيف , و يعطي الزبدة لونا مصفراً خفيفاً , مظهر أزغب , و طعم كريمي " creamy " . و بما أن الزبدة تباع بشكل عام حسب الوزن , فإن الاحتواء على الهواء يؤدي إلى اختلاف ضئيل في البيع على العكس من البوظة " ice cream " و التي تباع حسب الحجم و بالتالي يؤدي احتواؤها على الهواء إلى فروق كبيرة . عند خفق الزبدة , يتم إنقاص حجم جزيئات دسم الزبدة , هذا و يتراوح حجم الجزيئات في الزبدة الغير مخفوقة بين 6-7 μ إلى 15-20 μ بينما في الزبدة المخفوقة يتراوح الحجم من 1-2 μ إلى 6-7 μ . إن المكون الرئيسي للزبدة هو بالتأكيد دسم الزبدة , و الذي يشكل 80% على الأقل من المادة الغذائية . و إن معدل المكونات في 672 عينة كان : 80.9% دسم , 16.1% رطوبة , و 2.3% ملح . و يعطي الجدول رقم (4) قيم نموذجية لمكونات الزبدة .

الجدول رقم (4)

مكونات الزبدة المقلدة " Composition of Creamery Butter "

عدد العينات	الدهن %	البروتين %	لاكتوز %	الملح %	الماء %	
695	86.91	3.42	...	5.26	16.83	الأعظمي
...	77.64	0.20	...	0.92	10.52	الأقل
...	82.41	1.18	...	2.51	13.90	المعدل
573	81.12	0.98	...	2.44	15.46	المعدل
...	81.0	0.6	0.4	2.5	15.5	المعدل
...	80.1	...	...	0.7	19.2	المخفوقة الحلو

الرطوبة " Moisture " :

نزن 3 غ من العينة المحضرة بشكل مناسب ضمن طبق مستوي القاعدة و منخفض , و نضعه في فرن ثابت حراريا عند الدرجة 100° إلى 105° م لمدة 4 ساعات . و في نهاية هذه الفترة نضع الطبق في مجفف , و عندما يبرد , نقوم بالوزن . إن الخسارة في الوزن مقسومة على الوزن الأصلي المأخوذ للتحليل يكون معبرا عن الرطوبة .

الدهن بالتفريق " Fat by Difference "

نحضر بوتقة غوش " Gooch " مع قاعدة رقيقة من الأسبستوس . نغسل و نجفف ثم نزن . ننقل محتويات الطبق السابق من فحص الرطوبة إلى البوتقة بمساعدة زجاجة غسل تحوي إيتر البترول مع المحافظة على التفريغ بالمص المطبق على البوتقة أثناء الغسل . ثم ننقل بحذر كل الخثارة و الملح إلى البوتقة بواسطة الإيتر . نتابع الغسل بالإيتر حتى يتم غسل الدهن كله . نمتص حتى الجفاف و نضعها في الفرن لمدة ساعة واحدة , نخرج البوتقة , و نضعها في مجفف , و نزن بعد التبريد . إن الزيادة في الوزن هي عبارة عن الخثارة و الملح . إن نسبة الرطوبة مع نسبة الخثارة و الملح مطروحة من 100 تعطينا نسبة الدهن .

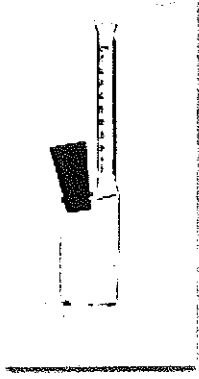
الدهن " Fat " :

يمكن تحديد نسبة الدهن مباشرة عن طريق وضع الطبق و المحتويات من تحديد الرطوبة في جهاز سوكسليه للاستخلاص المستمر أو في جهاز مشابه , حيث نستخلص الدهن مع الإيتر الإيثيلي أو البترولي , و نستقبل الإيتر في دورق مستوي

القاع , ثم نبخر خلاصة الايثر الايتيلي أو البترولي . يجفف الدورق , و يبرد , ثم يتم وزنه . إن الزيادة في الوزن تعبر عن نسبة الدسم .

طريقة بالي " Paley Method " :

يوجد بعض الطرق الأكثر سرعة في تحديد نسبة الدسم في الزبدة . و على سبيل المثال , هناك طريقة بوتيرومتر جيربر " Gerber " لتحديد نسبة دسم الزبدة في الزبدة . و بالإضافة , فقد تم اقتراح تغييرات في طريقة بابكوك التي تستخدم زجاجات اختبار بابكوك و لكن لهذا بعض المساوئ . إن زجاجة اختبار بابكوك من نوع بالي " Paley " الموضحة في الشكل التالي تم تصميمها لتجاوز هذه الصعوبات . و قد تم بناؤها بحيث يكون الأنبوب الخارج من الزجاجة على طرف جسم الزجاجة . و هذا يسمح بأن يكون هناك فتحة في الزجاجة تكون من الكبر بحيث تستوعب إدخال مواد لزجة أو متكتلة مباشرة إلى الزجاجة . إن المادة التي يتم تحليلها يمكن أن توزن مباشرة ضمن الزجاجة على ميزان أو بواسطة مقياس القشدة . و هذه الفتحة الواسعة يتم تغطيتها بواسطة سدادة مطاطية بينما فتحة الأنبوب الخارج تسمح بإضافة الماء أو الحمض كما في اختبار بابكوك النظامي . إن السدادة المطاطية توفر إمكانية رفع أو خفض عمود الدسم في الأنبوب الخارج عن طريق ضغط السدادة أو سحبه للخارج بشكل طفيف .



طريقة العمل :

نزن 9 غ من الزبدة المحضرة بشكل مناسب حتى تشبه قوام المايونيز " Mayonnaise " إلى 86% في زجاجة بالي 0.2% . نصهر الزبدة في مكان دافئ حتى ينفصل الدسم و تظهر الخثارة . نضيف حوالي 10 مل من حمض كبريت بابكوك . نمزج جيدا و نتركه لمدة 5 دقائق . ننقل لمدة 5 دقائق في مثقلة ساخنة , ثم نخض جيدا . نضيف الماء حتى عنق الزجاجة تقريبا كما في الحليب ونخض بقوة حتى تتحل الخثارة و تصبح غير مرئية . ننقل لمدة 3 دقائق و نخض بعنف . نضيف الماء إلى حدود الدرجة 80% , ثم ننقل لمدة 10 دقائق . بعد توقف الآلة , نترك الزجاجات فيها لمدة 5 دقائق بدون إيقاف التسخين . نضع الزجاجة في حمام مائي بدرجة 140° ف لكي نجعل حرارة الدسم مقاربة لهذه الدرجة . نضبط أسفل عمود الدسم إلى الصفر , و نعيد وضع الزجاجة في الحمام المائي نفسه لمدة 5 دقائق , ثم نضبط أسفل عمود الدسم إلى الصفر مرة أخرى . نضيف مزيل الفقاعات " meniscus remover " و نقرأ النتيجة .

الملح "Salt":

نزن 10 غ من الزبدة ضمن بيشر . و ننقل بمساعدة الماء الساخن إلى قمع فصل . ندع الطبقتين حتى ينفصلا ثم نفصل طبقة الماء إلى دورق دون أن نسمح للدهن بالمرور عبر قمع الفصل . نعيد الاستخلاص 10 - 15 مرة مع 20 مل من الماء الساخن و نجمع الخلاصات في نفس الدورق . نقوم بشطف البيشر الأصلي بكل جزء من ماء الغسل قبل إضافته إلى قمع الفصل . نعاير ماء الغسل , و الذي سيحتوي عملياً على كل الملح , بمحلول نترات الفضة , و باستخدام كرومات البوتاسيوم كمشعر .

طريقة البوتقة السريعة لـ جاكوبس

" Jacobs Rapid Crucible Method "

يتم تحديد الرطوبة و الدهن و الخثارة مع الملح , و الملح عن طريق وزن جزء من الزبدة باستخدام بوتقة مجهزة بشكل خاص و كمحل رباعي كلور الكربون . تستخدم الطريقة بوتقة غوش الحاوية على طبقة قاعدية رقيقة من الأسبستوس تقع فوق طبقة بارتفاع ثلاثة أثمان البوصة من مادة عازلة للحرارة " alundum " . و يجب أن تكون طبقة الأسبستوس سميكة إلى الحد الكافي لمنع أي جزء من المادة العازلة للحرارة من العبور , و بنفس الوقت رقيقة بشكل كافي لكي تسمح بحركة حرة للمحل . و تسخن البوتقة في فرن معزول ثم تبرد . و تغسل جيداً بالماء و الكحول , و الايتير ثم تجفف في فرن ذو درجة حرارة ثابتة . و باستخدام رباعي كلور الكربون كمحل , فإن الغسل المستحصل من تحديد تمييز الدهن يمكن أن يحفظ ثم يعاد استخدام رباعي كلور الكربون بعد تنقيته بالتقطير .

طريقة العمل :

نطري عينة الزبدة الموضوعة في وعاء ميسن " mason " (و لكن دون أن نصهرها) في فرن بخاري أو بعض الوسائل المشابهة , ثم نمزج باستخدام ملوق طويل و عريض حتى الحصول على كتلة متجانسة . نزن 1 - 1.5 غ من الزبدة بشكل دقيق ضمن بوتقة مستوية القاع مجهزة كما ذكر سابقاً . نسخن البوتقة لمدة ساعة و نصف في درجة حرارة 100° - 105° م , ثم نضعها في وعاء للتجفيف حتى تبرد , و نزن بعد 20 دقيقة . و تحسب الخسارة في الوزن كنسبة الرطوبة . نضع البوتقة في زجاجة بسعة 8 أونصة ذات فم عريض بشكل كاف لكي تحمل البوتقة و نغسل بـ 160 مل من رباعي كلور الكربون . نملأ البوتقة بحذر شديد حتى القمة تقريباً بالمحل و نتركه حتى الارتشاح التام قبل إضافة أي جزء من المحل . يجب تجنب تناثر الماء و إلا فإن النتيجة ستكون خاطئة . بعد انتهاء عملية الغسل نقوم بتطبيق التفريغ بالمص الخفيف للبوتقة كي يحصل الارتشاح كما ينبغي . ثم نضعها في فرن ذو درجة حرارة ثابتة و نجفف عند الدرجة 100° - 105° م لمدة

ساعة , ثم نبرد و نزن . إن الزيادة في الوزن فوق وزن البوتقة يحسب على أنه نسبة الخثارة مع الملح . إن مجموع نسبة الرطوبة مع نسبة الخثارة مع الملح مطروحاً من 100 يعطينا نسبة دسم الزبدة .

نسخن البوتقة إلى ما دون الدرجة الحمراء بقليل , و نضعها في وعاء التجفيف ثم نزن بعد البرودة . إن الخسارة في الوزن تعبر عن الكازئين " Casein " .
نغسل البوتقة جيداً بالماء و نستقبل الغسل في ورق . نعاير محلول الملح مع محلول نترات الفضة العياري و باستخدام محلول كرومات البوتاسيوم كمشعر , نحصل على نسبة الملح .

مجموع الحموض في الزبدة " Total Acids in Butter " :

نزن 50 غ من الزبدة ضمن كل من زجاجتي التثقيل و نضيف 10 مل ماء , و نسخن المزيج بلطف حتى تنصهر الزبدة . نعدل المحتويات بإضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم (1 نظامي) و باستخدام محلول الفينول فتالئين كمشعر . نستخلص الدسم بـ 50 مل من كل من الايتر و الايتر البترولي . و نجعل البقايا في كل زجاجة حمضية بإضافة حمض الكبريت ثم نضيف تنغستات الصوديوم . ننقل إلى جهاز استخلاص حمض اللبن ثم نستخلص لمدة 3 ساعات . نجمع الخلاصتين من الجزئين الـ 50 غ , و نضيف 50 مل من الماء ثم نعاير المادة بـ محلول هيدروكسيد الصوديوم (0.1 نظامي) . و هذا يعطينا مجموع الحموضة لـ 100 غ من الزبدة .

الدسم الغريبة " Foreign Fat " :

يمكن تحضير دسم الزبدة لفحص الغش مع الدسم الغريبة بالنسبة للحليب عن طريق وضع الزبدة في بيشر و تسخين البيشر بمحتوياته في فرن عند الدرجة 100° - 105° م حتى يجف و تتفحم الخثارة , أو يمكن صهر الزبدة في اسطوانة طويلة عند الدرجة 60° م لبضع ساعات حتى تتفصل طبقات الدسم و الماء بشكل كامل , ثم يرشح الدسم الطافي عبر القطن في قمع صغير إلى وعاء مناسب . و يمكن عندها تحديد الثوابت الفيزيائية و الكيميائية للدسم .

الزبدة المجددة وشبيهاتها " Renovated Butter & Oleomargarine " :

نسخن من 2 إلى 3 غ من العينة في ملعقة أو طبق على نار خفيفة فنلاحظ أن الزبدة الحقيقية تعطي رغوة كثيفة , بينما الزبدة المطبوخة تنتج وتفرق كالشحم الحار وذلك مع أو بدون رغوة .

يسلك السمن الاصطناعي نفس سلوك الزبدة المطبوخة ولكن التفاعلات الكيميائية هي التي تحدد فيما إذا كانت العينة زبدة أو سمن اصطناعي .

أحد الاختبارات البسيطة للتمييز بين الزبدة الحقيقية والزبدة المطبوخة هو كما يلي، نذيب من 50 إلى 100 غ من العينة بدرجة حرارة 50 درجة مئوية فنلاحظ أن الخثارة الناتجة عن الزبدة تترسب تاركة مادة طافية ذات طبيعة دسمة، أما في حالة الزبدة المطبوخة فإن هذه المادة الطافية تكون أكثر أو أقل عكراً.

الأسيتيل الثنائي والأسيتيل ميثيل كاربينول:

"Biacetyl & Acetyl Methyl Carbinole"

إن المركب المسؤول عن أغلب نكهة الزبدة هو الأسيتيل الثنائي. ما يدخل إلى الزبدة أثناء التصنيع هو الأسيتيل الثنائي (دي أسيتيل، ديباتيل كيتون، 2,3-بوتان ديون $\text{CH}_3\text{COCOCH}_3$) و الأسيتيل دي ميثيل كاربينول (أسيبتون، 3-هيدروكسي-2-بوتانون، $\text{CH}_3\text{CHOHCOCH}_3$) والذان هما مركبان مطعمان طبيعيان للزبدة. ينتج الأسيتيل الثنائي من أحد مصدرين:

1. الفعل البكتيري على الأسيتيل ميثيل كاربينول.
2. الأكسدة الذاتية للمركب نفسه.

تحتوي القشدة الناضجة المأخوذة من مصدر جيد والتي تحوي على 0.6% من حمض اللبن على 5 إلى 10 ppm من الأسيتيل الثنائي و 100 إلى 200 ppm من الكاربينول.

المصدر هو وسط زرع جرثومي نقي يستخدم لبدء تفاعل التخمير الاصطناعي. وعلى الرغم من ذلك فسوف تحتوي الزبدة الناتجة على نسبة من هذه المواد تبلغ أقل من 1 إلى 2 ppm من الأسيتيل الثنائي وذلك في الزبدة المنكهة قليلاً بينما تكون نسبتها حوالي 4 ppm في الزبدة عالية النكهة.

قد تخضع الزبدة عديمة الطعم والرائحة في بعض الأحيان إلى إعادة تطعيم وذلك بإضافة الأسيتيل الثنائي إليها. وهذه تعتبر عملية غش تبعاً لتسمية الزبدة لأنه قد لا يضاف إليها سوى الملح والملونات. تحدث هذه الإضافة خلال عملية التكتيف والتي هي عملية إدخال الهواء إلى الزبدة.

طريقة فيرزن وغوليت "Vizern & Guillot Method":

أعطى هذان العالمان طريقة للتحقق من الأسيتيل الثنائي. نضع 50 غ من العينة في حوالة تقطير ذو قاع مستدير بسعة 250 مل ونضيف إليها 20 مل من الكحول 95% نغزل عنق الحوالة لمنع التكسر. نقطر بغمر الحوالة في حمام من كلوريد الكالسيوم بدرجة حرارة 115-120 درجة مئوية. ثم نجمع 20 مل من القطارة باستخدام مكثف عمودي. ننقل القطارة إلى طبق بورسلان ونغسل المستقبل بـ 5 مل ماء، نضيف تدريجياً 1 مل من هيدروكسيل أمين هيدروكلوريد 10% و 1.7 مل من

هيدروكسيد الصوديوم المائي النظامي. نستمر بالمزج مدة دقيقة، نضيف 1 مل من محلول كبريتات النيكل 10% ثم 0.6 مل من حمض الخل النظامي قطرة قطرة مع التحريك المستمر.

نبخر الكحول على حمام مائي. في حال وجود الأستيل الثنائي تظهر حلقة حمراء مميزة من دي مثيل غليوكسيم النيكل ملتصقة بالطبق عندما تنخفض محتوياته إلى حوالي 2 أو 3 مل. ووفقاً لهذين العالمين فإن الزبدة الحقيقية الخالية من المحسنات تعطي تفاعلاً سلبياً ولكن وفقاً لأحدث الدراسات تبين أن الزبدة الحقيقية تحتوي على كمية ضئيلة من الأستيل الثنائي كما ذكرنا سابقاً.

يمكن أن يصبح هذا الاختبار أكثر حساسية ومميزة عندما نتابع التبخير حتى الجفاف، ثم نستخلص البقية بواسطة ثلاث أقسام من الكلوروفورم ونرشح كل خلاصة بمرشحة صغيرة ونستقبل الرشاحة إلى طبق بورسلان آخر، نبخر حتى الجفاف إما تلقائياً أو على حمام مائي بدرجة حرارة منخفضة. فإذا كان الأستيل الثنائي موجوداً في العينة الأصلية سنلاحظ سلسلة من الحلقات الحمراء في الطبق ناتجة عن دي مثيل غليوكسيم النيكل.

وبمتابعة التجارب نتمكن من تقدير كمية الأستيل الثنائي من عمق اللون في الطبق البورسلاني نسبة إلى تلك الحلقات.

طريقة بارنيكوت المعدلة " Modified Barnicoat Method "

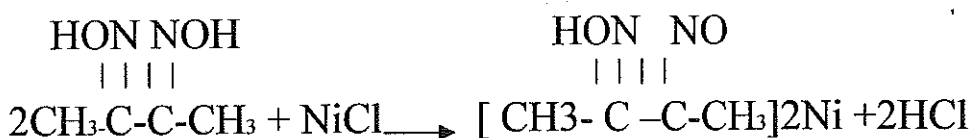
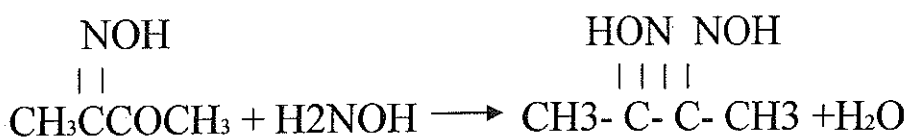
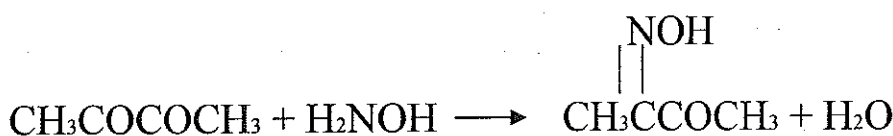
تستخدم هذه الطريقة لتحديد كمية الأستيل الثنائي في الزبدة و المركبات المشابهة (عدلت من قبل العالم جاكوب (Jacobs).

نزن 400 غ من الزبدة في حوالة فلورنس الحجمية أو الأفضل في حوالة سعتها ليتر مزودة بسدادة، يخرج من هذه السدادة أنبوبان مجهزان لبخار التقطير. أحد هذين الأنبوبين مجهز بوصلة بولينسك أو غيرها. نضع الحوالة في حمام زيتي ونضيف 75 مل من حمض الكبريت 0.1 نظامي وكمية كافية من الملح لإشباع المحلول، من الأفضل أن نغمر الحوالة بشكل كامل في الزيت بدرجة حرارة 115-120 درجة مئوية. نصل الحوالة مع مصدر البخار ومع مكثف عمودي بواسطة مصيدة بولينسك أو أي وصلات علوية أخرى. نجعل طرف المكثف مغموراً في مزيج من 4 مل من محلول هيدروكسيل أمين هيدرو كلوريد 20% و 4 مل من محلول خلاص الصوديوم 20% و 2 مل من كبريتات النيكل 5%. يقطر البخار حتى حوالي 150 إلى 200 مل نمزج القطارة والمحلول بشكل مناسب نبخر القطارة على سخانة أو على حمام بخار بدرجة حرارة 80 درجة مئوية حتى يصل الحجم إلى 10 مل. ندعه حتى يبرد. ننقل السائل المتبقي ونخضه ضمن قمع الفصل، نغسل الوعاء الذي تم التبخير بداخله بواسطة 5 مل من الماء على دفعتين. نستخلص الدي مثيل غليوكسيم النيكل على أربع دفعات بالكلوروفورم، في المرة الأولى نستخدم 15 مل ومن ثم 10

مل. نغسل الوعاء الذي تم بداخله التبخير بالكلوروفورم على دفعتين قبل نقله إلى قمع الفصل. نترك خلاصتي الكلوروفورم كي تنفصلا ثم نأخذ الطبقة السفلية ونمررها على مرشحة صغيرة جداً ونستقبل الرشاحة على طبق بلوري مسطح القاع أو طبق تبخير صغير وذلك بعد تجفيفه ووزنه. بعد مرور الأربع دفعات من الكلوروفورم عبر ورق الترشيح نغسل المرشحة بدفعة أخرى تحوي 5 مل من المحل. نبخر الكلوروفورم تلقائياً أو على حمام مائي بدرجة حرارة منخفضة. نجفف في فرن بدرجة حرارة 100-105 درجة مئوية لمدة ساعة ثم نضعه في المجفف ليبرد ونزنه. يعود هذا الوزن إلى الدي ميثيل غليوكسيم النيكل وتحسب العلاقات المختلفة كما يلي:

1. دي ميثيل غليوكسيم النيكل $\times 0.596$ يساوي الأستيل الثنائي
2. دي ميثيل غليوكسيم النيكل $\times 0.610$ يساوي أستيل ميثيل كاربينول
3. بالتقطير مع كلوريد الحديد نحصل على كل من الأستيل الثنائي والأستيل ميثيل كاربينول وتحسب أيضاً كمية الأستيل الثنائي الكلية.
4. يحصد التقطير في جو من غاز ثاني أكسيد الكربون فقط الأستيل الثنائي.
5. يعطي طرح نتائج الخطوة 3 من الخطوة 4 نسبة الأستيل ميثيل كاربينول.

أما التفاعلات الحاصلة فهي كالتالي:



يعطي الدي ميثيل غليوكسيم نيكل محلولاً أصفر اللون في الكلوروفورم ويتم تقدير شدته اللونية بمقارنته مع كميات معلومة من أحد مركبات النيكل العضوية بعد حله بالمحل نفسه. يكون الدي ميثيل غليوكسيم نيكل منحلًا في رباعي كلور الإيثان لذا من الممكن استخدامه في قياسات الشدة اللونية.

البسترة "Pasteurization"

اختبار الفوسفاتاز "Phosphatase Test":

قد تستخدم طريقة ساندرز وساغر للتحقق فيما إذا كانت الزبدة مصنوعة من الحليب المبستر أو قد خضعت للبسترة.

نزن 1 غ من العينة على قطعة من ورق الشمع على ميزان وندخل العينة مع الورقة إلى داخل أنبوب وبنفس الطريقة نزن عينة أخرى ونضعها ضمن أنبوب كشاهد. نسخن الشاهد حتى درجة الحرارة الموضحة في فقرة الجبن ونبردها بدرجة حرارة الغرفة، ابتداءً من هذه النقطة نعامل الشاهد والعينة المختبرة بنفس الطريقة، نضيف 10 مل من وقاء الباريوم ثم نسد الأنبوب ونمزج جيداً.

نتبع التعليمات المعطاة بنفس تسلسل الخطوات الموجودة في فقرة "الجبن" مع مزج المحتويات بشكل متكرر ومحكم خلال عملية الحضان واستبدال الزنك المرسب (الجدول رقم 1) وللتحقق من عملية البسترة نضيف قطرتين بدلاً من أربع قطرات من محلول 2.6-دي برومو كينون كلورو إيميد.

حساب وتقويم النتائج:

عند استخدام 1 غ من الزبدة وإضافة 11 مل من السائل نضرب الحجم المقروء ب 1.1 لتحويل النتيجة لمكافئ الفنول في 0.58 غ من الزبدة. تقدر النتيجة بمقارنتها مع معيار البسترة المدرج في الجدول 1.

زيت الزبدة والسمن " Butter Oil & Ghee "

زيت الزبدة هو مستحضر يصنع عن طريق تصفية الزبدة بإذابتها وإخضاعها للتحريك بالقوة النابذة. وهي لا تحوي عملياً على الماء أو أي مكون آخر من مكونات الزبدة وبالنتيجة فهي عبارة عن دسم الزبدة ككل.

أما السمن فهو مستحضر مشابه جداً لزيت الزبدة، حيث تتم تصفية الزبدة الناتجة عن حليب الثور بغليها وترشيحها وبذلك نحصل على مستحضر يشبه الزيت، هذا المستحضر لا يتزنخ بسهولة كما في الزبدة.

الطرق المستخدمة لتحليل زيت الزبدة هي نفسها المتبعة بتفاصيلها في الزبدة.

الجبن " Cheese "

الجبن هو سلعة طعامية تحضر بفصل الخثارة التي نحصل عليها بتخثير كازئين الحليب أو الحليب المقشود أو الحليب الغني بالقشدة. تتم عملية التخثير باستخدام الأنفحة أو أي أنزيم آخر مناسب أو تخمر اللبن أو بمزج الاثنين معاً. قد يتم تعديل هذه الخثارة بالحرارة أو الضغط أو خمائر النضج أو فطور خاصة أو التوابل المناسبة.

هنالك أنواع محددة من الجبن كجبنه روكوفورت مثلاً تصنع من حليب الخراف أي أنها تصنع من حليب حيوانات أخرى غير البقر. الجبنه عديمة القيمة تعني بصورة عامة جبنه شيدار الأمريكية. هنالك مئات التسميات للجبن محلية أو أجنبية على الرغم من وجود 18 نوع فقط. وهي تدرج تحت صف أحد العناوين: جبنه كاملة الحليب، جبنه الحليب المقشود، الجبنه المبسترة والجبنه المطبوخة، أو جبنه الخثارة القاسية أو الطرية.

أما بقية تصنيفات الجبن المطبوخ فهي تفسر نفسها بنفسها.

في هذا العصر أصبح طبخ الجبن صناعة ضخمة. الجبن المطبوخ هو الجبن الذي يحضر بسحق ومزج واحد أو أكثر من كميات الجبن ضمن كتلة بلاستيكية متجانسة بمساعدة الحرارة وبإضافة الماء أو عدم إضافته وكذلك بإضافة عامل استحلابي مناسب أو لا بنسبة 3%. ويطلق اسم الجبن المطبوخ غير المحسن على جبن شيدر المطبوخ وغيرها ذوات الأسماء المتنوعة المطابقة لنوع العملية التي يدل عليها الاسم. ويجب أن تكون أنواع الجبن هذه مطابق للحدود الموضوعة لنوع الجبن المعين.

نلاحظ في الجدول رقم 4 النسبة المئوية لتركيب بعض أنواع الجبن المعروفة والشائعة.

الجدول 5 تركيب أنواع الجبنه

النوع	الماء	الدسم	البروتين	الرماد
Brick	42.5	30.7	21.1	3.0
Caciocavallo	35.0	22.0	34.3	7.0
Camembert	47.9	26.3	22.2	4.1

5.6	23.7	33.8	36.8	Cheddar شيدر
1.9	23.3	1.0	69.8	Cottage
1.9	14.5	39.9	42.7	Cream
6.2	30.9	22.7	38.1	Edam
4.2	30.4	30.5	33.0	Emmentaler and Swiss
3.8	25.2	34.7	37.3	Goronzola
6.1	29.6	24.5	38.1	Gouda
4.0	33.0	28.2	30.0	Gruyere
5.2	21.3	19.6	54.8	Limburger ليمبرغ
4.6	22.2	31.0	40.6	Munster
5.0	19.3	23.5	52.1	Neufchatel
7.6	49.4	22.7	17.0	Parmesan
6.2	33.5	30.5	29.8	Pecorino
8.7	31.2	27.7	29.6	Romano

6.1	21.4	32.2	38.7	Roquefort
11.9	41.6	2.0	47.8	Sap sago
3.0	29.0	33.6	33.6	Stilton

يتم غش الزبدة بعدة طرق, فقد تكون دون المعيار الطبيعي بالنسبة للحدود الموضوعية للبروتين والدهن, وقد تحوي كميات مفرطة من الماء أو تحوي دسماً من مصدر أجنبي. وإذا كانت جبنة مطبوخة فقد تحوي كميات مفرطة من الماء والعامل الاستحلابي والمادة الرابطة. في كثير من الأحيان يساء تصنيف الجبن ليس فقط كاسم شائع ولكن أيضاً كطريقة تصنيع. وبصورة عامة يمكن ضبط حالات الغش وإساءة التسمية هذه باستخدام الطرق الكيميائية وسيرد ذكر بعض هذه الطرق.

تعريف "Definitions"

اقترحت منظمة الغذاء والدواء عدداً من التعاريف والمعايير لتحديد أنواع الجبن والجبن المطبوخ وجبن الطعام وغيره. وقد أدرجت في الجدول رقم 6.

ذاتيات جبن شيدر والجبن العادي "Cheddar Cheese, Cheese ;Identity"

(a) جبن شيدر هو الجبن المحضر من الحليب وذلك تبعاً للإجراء المذكور في المقطع b الذي سيرد فيما بعد. وهي تحوي كمية لا تقل عن 39% من الرطوبة وتحوي أجزاءها الصلبة كمية لا تقل عن 50% من دسم الحليب.

(b) يعتبر الحليب, الذي قد يتعرض للبسترة والتدفئة, عرضة لتأثير الجراثيم المنتجة لحمض اللبن الموجودة في بعض أنواع الحليب أو المضافة إليه أيضاً. قد تضاف إليه ملونات اصطناعية غير ضارة, كما يضاف إليه أيضاً الأنفحة بكمية كافية لتحويله إلى كتلة نصف صلبة, تقطع هذه الكتلة وتمزج وتسخن مع التحريك المستمر وذلك لتحفيز عملية انفصال ماء الجبن عن الخثارة, بعد ذلك يجفف ماء الجبن وتلبد الخثارة لتحويلها إلى كتلة متماسكة. تقطع الكتلة إلى شرائح ويتم تكوينها وتبديرها بحيث تتعرض عملية تجفيف ماء الجبن وزيادة حامضيتها, تقطع هذه الشرائح إلى قطع صغيرة ويتم غسلها برذ الماء أو إضافته فوقها مع التصريف الحر والمستمر للماء ولكن مدة هذا الغسل محددة أيضاً بحيث تكفي فقط لإزالة ماء الجبن عن سطح قطع الجبن. تملح الخثارة وتمزج ثم بعد ذلك تهين بأشكال متعددة.

(c) تحديد محتوى الرطوبة: بطرح النسبة المئوية للرطوبة من 100 وقسمة الباقي على النسبة المئوية لدسم الحليب وضرب ناتج القسمة بـ 100 نحصل على النسبة المئوية لدسم الحليب الموجود في القطع الصلبة.

الجدول رقم 6 نسب كل من الدسم والرطوبة في الجبن

النوع	نسبة المئوية للمحتوى من الدسم (ليست أقل من)	النسبة المئوية للرطوبة (ليس أكثر من)	زمن التحضير (ليس أقل من)	ملاحظات
Cheddar	50	39	60 يوم بدرجة حرارة لا تقل عن F 35	
خثارة الجبن المغسولة والمنقوعة	50	42	60 يوم بدرجة حرارة لا تقل عن F 35	
Golby غولبي	50	40	60 يوم بدرجة حرارة لا تقل عن F 35	
الحبيبية ذات الخثارة (الممزوجة)	50	39	60 يوم بدرجة حرارة لا تقل عن F 35	
Emmentaler and Swiss	43	41	60 يوم	
Gruyere	45	39	90 يوم	
Brick	50	44	60 يوم بدرجة حرارة لا تقل عن F 35	
Munster	50	46	.....
Edam	40	45	60 يوم	

	بدرجة حرارة لا تقل عن F°35			
	60 يوم بدرجة حرارة لا تقل عن F°35	45	46	Gouda
	60 يوم	46	50	blue
	90 يوم	42	50	Goronzola
	60 يوم	45	50	Roquefort
	60 يوم بدرجة حرارة لا تقل عن F°35	50	50	Limburger ليمبرغر
	.....	44	50	monterey
	.....	تريد عن 44 ولا تزيد عن 50	50	جبنة جاك عالية الرطوبة
	.....	45	45	Provolone, pasta, filata
	90 يوم بدرجة حرارة لا تقل عن F°35	40	42	Caciocavallo
	14 شهر	32	32	Parmesan
	5 أشهر	34	38	Romano
	60 يوم	45	50	آسياجو الطازجة والطرية
	6 أشهر	35	45	آسياجو المتوسطة
	12 شهر	32	42	آسياجو القديمة
		55	33 (في الجبن غير النهائي)	الجبنة البيضاء
		65	لا تقل عن 20 ولا تزيد عن 33 (في الجبن النهائي)	Neufchatel
		80		Cottage الحلوم

		80	4 (في الجبن النهائي)	العلوم القشدية
		80		جبن الطهي
		38		Sap sago
	60 يوم بدرجة حرارة لا تقل عن F°35	39	50	قاسية
	60 يوم بدرجة حرارة لا تقل عن F°35	أكثر من 39 ولا تزيد عن 50	50	نصف صلبة
	60 يوم بدرجة حرارة لا تقل عن F°35	50	لا تقل عن 45 ولكن أقل 50	نصف صلبة المقشودة
	60 يوم بدرجة حرارة لا تقل عن F°35		50	الناضجة الطرية
لا تتجاوز نسبة التوابل أو الزيوت 0.015 oz/ib	60 يوم بدرجة حرارة لا تقل عن F°35		50	ذات التوابل
			أقل من 50 ولا تقل عن 20	نصف المقشودة
	6 أشهر	34	32	قاسية مشبكية
تغطي بورق الزبدة ذو اللون الأزرق أو أي غطاء أزرق آخر		50		الحليب المقشود
			لا تقل عن 47	المبسوسة والمبسوسة الممزوجة:

		40		- الخنثارة المغسولة
		40		- غولبي
		44	43	- سويس
		44	45	- غريز
		51		- ليمبرغر
لا يتجاوز محتواها من اللحم 10% من وزن الطعام النهائي		يزيد بنسبة 1% عن النوع المبستر	أقل بنسبة 1% من الشكل المبستر	- مع الفاكهة أو الخضار أو اللحوم
		44	23	المبسترة:
لا تقل نسبة الجبن المحتوى عن 51%				- الجبن المطبوخ
				- الصالح للأكل
لا تقل نسبة الجبن المحتوى عن 51% محتواها من اللحم 10% من وزن الطعام النهائي		44	22	- مع الفاكهة أو الخضار أو المكسرات أو اللحوم
لا تقل نسبة الجبن المحتوى عن 51%				المبسترة:
		أكثر من 44 ولا تزيد عن 60		- الجبن المطبوخ
			20	- المميع
محتواها من اللحم 10%		أكثر من 44 ولا تزيد عن		- مع الفاكهة أو المكسرات

أو اللحوم		60	بـدون مستحلبات
المبستر: الجبن المميع		أكثر من 44 ولا تزيد عن 60	
المبسـطرة المطبوخة ذات الفلفل	49	41	جبنة شيدر بنسبة 75% والفلفل 0.2% من الوزن

من الممكن تعديل الحليب بفصل جزء من دسمه أو بإضافة القشدة أو الحليب المقشود.

خثارة الجبن المغسولة وخثارة الجبن المنقوعة

" Washed Curd Cheese , Soaked Curd Cheese ; Identity "

الذاتية:

(a) خثارة الجبن المغسولة وخثارة الجبن المنقوعة هي الطعام الذي يتم تحضيره من الحليب بالإجراء المذكور في المقطع الرابع (b) المذكور لاحقاً. وهي تحوي نسبة لا تقل عن 42% من الرطوبة أما قطعها الصلبة فتحتوي نسبة لا تقل عن 50% من دسم الحليب كما أشارت طرق تحديد نسب الرطوبة والدسم.

(b) يعتبر الحليب، الذي قد يتعرض للبسترة والتدفئة، عرضة لتأثير الجراثيم المنتجة لحمض اللبن الموجودة في بعض أنواع الحليب أو المضافة إليه أيضاً. قد تضاف إليه ملونات اصطناعية غير ضارة، يضاف إليه أيضاً الأنفحة بكمية كافية لتحويله إلى كتلة نصف صلبة، تقطع هذه الكتلة وتمزج وتسخن مع التحريك المستمر وذلك لتحفيز عملية انفصال ماء الجبن عن الخثارة، بعد ذلك يجفف ماء الجبن وتلبد الخثارة لتحويلها إلى كتلة متماسكة. تقطع الكتلة إلى شرائح ويتم تكوينها وتبديرها بحيث تتعرض عملية تجفيف ماء الجبن وزيادة حامضيتها، تقطع هذه الشرائح إلى قطع صغيرة ثم تبرد في الماء وتنقع في مكانها حتى يتم استخلاص ماء الجبن جزئياً وامتصاص الماء، تجفف الخثارة وتمزج وتملح وتعطى أشكالاً متعددة.

جبن غولبي "Golby Cheese":

الذاتية

(a) جبن غولبي هو الطعام الذي يتم تحضيره من الحليب بالإجراء المذكور في المقطع الرابع (b) المذكور لاحقاً. وهي تحوي نسبة لا تقل عن 40% من الرطوبة أما قطعها الصلبة فتحتوي نسبة لا تقل عن 50% من دسم الحليب كما أشارت طرق تحديد نسب الرطوبة والدسم.

(b) يعتبر الحليب، الذي قد يتعرض للبسترة والتدفئة، عرضة لتأثير الجراثيم المنتجة لحمض اللبن الموجودة في بعض أنواع الحليب أو المضافة إليه أيضاً. قد تضاف إليه ملونات اصطناعية غير ضارة، كما يضاف إليه أيضاً الأنفحة بكمية كافية لتحويله إلى كتلة نصف صلبة، تقطع هذه الكتلة وتمزج وتسخن مع التحريك المستمر وذلك لتقزيز عملية انفصال ماء الجبن عن الخثارة، يجفف قسم من ماء الجبن وتبرد الخثارة بإضافة الماء بعد ذلك تبدأ عملية المزج وتستمر حتى يمنع قطع الخثارة من التلبد. تجفف الخثارة وتمزج وتملح وتعطى أشكالاً متعددة.

من الممكن تعديل الحليب بفصل جزء من دسمه أو بإضافة القشدة أو الحليب المقشود.

الجبنة البيضاء "Cream Cheese":

الذاتية:

(1) الجبنة البيضاء هي جبنة طرية غير مخثرة تحضر بالطريقة المذكورة في المقطع الرابع في الفقرة (b). تحتوي الجبنة البيضاء النهائية نسبة لا تقل عن 33% من دسم الحليب وكذلك نسبة لا تزيد عن 55% من الرطوبة كما أشارت طرق تحديد الرطوبة والدسم.

a. تتم بسترة القشدة أو مزيج من القشدة مع واحد أو أكثر من المحتويات الملبنة المحددة في المقطع 3 ثم مجانسته، يضاف إلى هذه القشدة أو إلى هذا المزيج الجراثيم المنتجة لحمض اللبن غير الضارة مع أو بدون أنزيم الأنفحة وتحفظ هكذا حتى تتخثر. تتعرض هذه الكتلة المتخثرة للتدفئة مع التحريك ثم يتم تجفيفها. تعصر الخثارة وتبرد وتقبل وتملح. قد يتم تبريدها بإضافة القشدة أو واحد أو أكثر من المكونات الملبنة المحددة في الفقرة رقم 3 أو عدم إضافتها، وذلك حتى تصبح مائعة ثم تتم مجانستها.

b. قد نستخدم أثناء تحضير الجبنة البيضاء واحداً أو مزيجاً من المكونات الاختيارية كصمغ الكارايا أو صمغ الكثيراء أو صمغ الخرنوب أو الجيلاتين أو الألبين ولكن الكمية المستخدمة من هذه المكونات يجب أن يحافظ على ألا

تتجاوز نسبة الوزن الكلي للقطع الصلبة 0.5% من الوزن الكلي للجبنة البيضاء النهائية.

c. أما المكونات المملنة التي ذكرت في الفقرة 1 فهي الحليب والحليب المقشود والحليب المركز والحليب المقشود المركز والحليب الجاف منزوع الدسم. وعند استخدام الحليب المركز أو الحليب المقشود المركز أو الحليب الجاف منزوع الدسم يجب أن يضاف الماء بكمية لا تزيد كثيراً عن الكمية التي تم التخلص منها عند تركيز أو تجفيف الحليب أو الحليب المقشود.

جبنة نيوفشاتيل "Neufchatel Cheese":

الذاتية

(a) جبنة نيوفشاتيل هي جبنة طرية غير مخثرة تحضر بالطريقة المذكورة في المقطع الرابع في الفقرة (b). تحتوي جبنة نيوفشاتيل النهائية نسبة لا تقل عن 33% من دسم الحليب وكذلك نسبة لا تزيد عن 65% من الرطوبة كما أشارت طرق تحديد الرطوبة والدسم.

(b) 1. تتم بسترة ومجانسة الحليب أو مزيج القشدة مع واحد أو أكثر من المكونات المملنة المحددة في المقطع 3 أو إضافة مزيج من الحليب المركز مع الحليب أو الماء بكمية لا تتجاوز الكمية التي تم التخلص منها عند تركيز الحليب. يضاف إلى هذه القشدة أو إلى هذا المزيج الجراثيم المنتجة لحمض اللبن غير الضارة مع أو بدون وجود أنزيم الأنفة وتحفظ هكذا حتى تتخثر. تتعرض هذه الكتلة المتخثرة للتدفئة مع التحريك ثم يتم تجفيفها. تعصر الخثارة وتبرد وتبل وتملح. قد يتم تبريدها بإضافة القشدة أو واحد أو أكثر من المكونات المملنة المحددة في الفقرة رقم 3 أو عدم إضافتها، وذلك حتى تصبح مائعة ثم تتم مجانستها أو مزجها.

2. قد نستخدم أثناء تحضير جبنة نيوفشاتيل واحداً أو مزيجاً من المكونات الاختيارية كصمغ الكارايا أو صمغ الكثيراء أو صمغ الخرنوب أو الجيلاتين أو الألبين ولكن الكمية المستخدمة من هذه المكونات يجب أن يحافظ على ألا تتجاوز نسبة الوزن الكلي للقطع الصلبة 0.5% من الوزن الكلي لجبنة نيوفشاتيل النهائية.

3. أما المكونات المملنة التي ذكرت في الفقرة 1 فهي الحليب والحليب المقشود والحليب المركز والحليب المقشود المركز والحليب الجاف منزوع الدسم. وعند استخدام الحليب المركز أو الحليب المقشود المركز أو الحليب الجاف منزوع الدسم يجب أن يضاف الماء بكمية لا تزيد كثيراً عن الكمية التي تم التخلص منها عند تركيز أو تجفيف الحليب أو الحليب المقشود.

جبنة الحلوم "Cottage Cheese":

الذاتية

(a) جبنة الحلوم هي جبنة طرية غير مخثرة تحضر بالطريقة المذكورة في المقطع الرابع في الفقرة (b). تحتوي جبنة الحلوم النهائية نسبة لا تزيد عن 80% من الرطوبة.

(b) 1. تتم بسترة أحد المكونات المدونة المحددة في الفقرة 2 ويضاف كلوريد الكالسيوم بكمية لا تزيد عن 0.02% من وزن المزيج (يتم حسابها بالنسبة إلى كلوريد الكالسيوم اللامائي) يضاف إليها بعد ذلك الجراثيم المنتجة لحمض اللبن غير الضارة مع أو بدون وجود أنزيم الأنفحة وتحفظ هكذا حتى تتخثر. تتعرض هذه الكتلة المتخثرة للتدفئة مع التحريك ثم يتم تصريف مائها بعد ذلك تعصر وتنبل وتملح.

2. أما المحتويات التي تمت الإشارة إليها في الفقرة الأولى فهي الحليب المقشود المحلى والحليب المقشود المركز والحليب الجاف منزوع الدسم. وعند استخدام الحليب المقشود المركزة أو قطع الجاف منزوع الدسم يجب أن يضاف الماء بكمية لا تزيد كثيراً عن الكمية التي تم التخلص منها عند تركيز أو تجفيف الحليب المقشود.

جبنة الحلوم بالقشدة "Creamed Cottage Cheese":

الذاتية

جبنة الحلوم بالقشدة هي جبنة طرية غير مخثرة تحضر بمزج جبنة الحلوم مع القشدة المبسترة أو مع مزيج مبستر من القشدة والحليب أو الحليب المقشود. يستخدم هذا المزيج بكمية معينة بحيث يحافظ على نسبة دسم الحليب بحدود لا تتجاوز 4% من وزن الجبنة النهائية، وتحتوي جبنة الحلوم بالقشدة على نسبة لا تزيد عن 80% من الرطوبة.

الرطوبة "Moisture"

نزن من 4 إلى 5 غ من العينة المناسبة التي تم تحضيرها في طبق مسطح القاع تم وزنه وهو فارغ ويحتوي على قضيب تحريك صغير ورمل. نعجن الجبنة والرمل جيداً ثم نضع الطبق في فرن درجة حرارته ثابتة بين 100-105 درجة مئوية طوال الليل، نخرج الطبق من الفرن ونضعه في المجفف حتى يبرد وزنه، وبحساب الوزن المفقود نستنتج النسبة المئوية للرطوبة.

الدسم "Fat"

نزن 1 غ من العينة بدقة في القسم السفلي من دورق الفصل جاكوب-سينغر ونضيف إليها 9 مل من الماء و 1 مل من هيدروكسيد الأمونيوم، ندفي على حمام بخاري أو على سخانة بانتظام بدرجة حرارة منخفضة. نخض جيداً حتى تلين الخثارة، نضيف 1/2 مل من حمض كلور الماء ونخض. نضيف 10 مل من حمض كلور الماء وحفنة من الرمل، نغلي المزيج بلطف لمدة 5 دقائق، نبرد المزيج ونسد القسم العلوي من دورق الفصل، نضيف الماء حتى منتصف الوصلة ونخض، نضيف 25 مل من الإيثيل إيتير وبعد إغلاق الدورق نخض المزيج كاملاً، نضيف 25 مل من إيتير البترول ونخض بقوة، نترك الطبقات كي تتفصل ونسحب الطبقة الإيتيرية إلى دورق آخر معلوم الوزن، وابتداءً من هذه النقطة ننقل إلى تطبيق طريقة روسي-غوتليب (Roese Gottlibe) لتحديد نسبة الدسم.

وكإجراء بديل، نزن ضمن بيشر سعة 100 مل 1 غ من العينة ونضيف 9 مل ماء و 1 مل من هيدروكسيد الأمونيوم، ندفي على سخانة مع التحريك بقضيب زجاجي حتى تلين الخثارة تماماً، نضيف 1/2 مل من حمض كلور الماء ونخض. نضيف 10 مل من حمض كلور الماء وحفنة من الرمل، نغطي البيشر بزجاجة ساعة على خطاف زجاجي ونغلي المزيج بلطف لمدة 5 دقائق، نبرد المزيج وننقله إلى أنبوب موجونيير (Mogonnier) أو إلى دورق الفصل جاكوب-سينغر، نشطف البيشر بكمية كافية من الماء حتى ترتفع نسبة الماء إلى منتصف أنبوب استخلاص موجونيير أو منتصف الوصلة في دورق جاكوب-سينغر الفاصل، ثم نشطف البيشر وزجاجة الساعة والخطاف الزجاجي ب 25 مل من إيتير البترول ونضيف الغسالة إلى أنبوب الاستخلاص أو دورق الفصل، نسد ونخض جيداً، نكرر العملية مع 25 مل من إيتير البترول، وابتداءً من هذه النقطة نكمل كما هو موضح مسبقاً.

طريقة جربير " Gerber Method "

من السهل تحديد نسبة الدسم في خثارة الجبن الطرية باتباع الخطوات التالية التابعة لطريقة جربير.

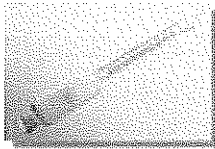
نزن مغرفة صغيرة ونثبتها في أحد ثقوب سداة مطاطية ونزن داخل هذه المغرفة بدقة 2.5 غ من الجبنة. نضع المغرفة في مقياس الزبدية، ونضيف 9 مل من محلول البوراكس 4% و 1 مل من الغول الأميلي، نسخن حتى الدرجة 70 مئوية حتى تتحلل الخثارة تماماً، نبرد قليلاً ونضيف بحذر 10 مل من حمض الكبريت أو أقل إن أمكن. ندخل السداة الصغيرة ثم نمزج جيداً بقلب المقياس عدة مرات، نخضه دائرياً لمدة عشر دقائق بالسرعة المعتادة، نرفع المقياس ونقرأ نسبة الدسم مباشرة كما كتب تحت الحليب والقشدة.

طريقة بالي " Paley Method " :



نزن ضمن زجاجة متسعة الفوهة 9 غ من العينة النموذجية. نستخدم ملوقاً ضيقاً لنقل العينة ضمن الزجاجة أو عصا تحريك إذا كانت العينة هي الجبنة البيضاء أو جبنة الحلوم. نصب داخل فوهة الزجاجة لغسلها 10 مل ماء حار، ندخل السدادة بعناية في الفتحة، نضيف بمنتهى الحذر 17.5 مل من حمض الكبريت دون تأخير تدريجياً من 1 إلى 2 مل كل مرة مع التحريك جيداً بعد كل إضافة حتى تتخذ العينة لوناً بنياً شوكولاتياً بحيث لا يبقى أي تكتلات أو أقسام من الجبنة

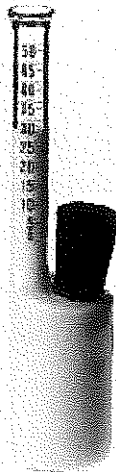
في الداخل، نترك الزجاجة لمدة 5 دقائق مع الخض جيداً كل دقيقة أو اثنتين ثم نضعها في النابذة كالتي استخدمناها في تحليل الحليب في طريقة بابكوك ونخضعها للدوران مع القوة المثقلة لمدة 5 دقائق، نضيف الماء الحار حتى يصل مستوى الماء



إلى قاعدة العنق ثم نخضعها للدوران مجدداً لمدة دقيقتين، نخضعها جيداً ثم نضيف الماء الحار مجدداً حتى يصبح عمود الدسم بكامله ضمن أنبوب القراءة، نخضعه للدوران لمدة 10 دقائق ثم نضعه في حمام مائي بدرجة 140 فهرنهايت لمدة 5 دقائق، نضيف ماصة شعرية ونأخذ القراءة مباشرة أو نتلاعب بالسدادة حتى تثبت قاعدة عمود الدسم على الصفر ثم نضيفه ونقرأ على الوصلة نسبة الدسم.

بعد الإضافة الأخيرة للماء يجب وضع زجاجات اختبار بالي في النابذة بحيث تواجه السدادة مركز الجهاز ولذلك يجب أن يكون أنبوب القراءة الأقرب إلى السطح الخارجي للجهاز. وهكذا يتدفق الدسم في أنبوب القراءة عندما يدور الجهاز.

البروتين " Protein "



يتم تقدير المحتوى البروتيني بتحديد المحتوى الآزوتي في قطعة من الجبن موزونة بدقة، كما هو موضح في طريقة كهلدال-غونينغ-أرنولد المعطاة في القسم الأول. نزن من 2 إلى 3 غ من الجبنة في ورقة ترشيح عديمة الرماد كما وصف في الطريقة السابقة ثم يتم نقل ورقة الترشيح وبقية المحتويات إلى حوالة كهلدال أو نقوم بوزن الجبن عن طريق الفرق بين وزن

الحوجلة ووزن الزجاجاة. نضرب النسبة المئوية بالمعامل 6.38 فينتج النسبة المئوية للبروتين.

المحتويات الأخرى "Other Components"

يتم تقدير نسب كل من الرماد والمواد الملونة والحموض والكلوريدات بالطرق المعتادة. ولتحديد كمية حمض الطرطير وحمض الليمون والفوسفات التي تستخدم كعوامل استحلابية في صناعة الجبن المطبوخ نستخدم الطرق المرجعية، ولتقدير نسبة اللاكتوز نعود إلى ما سبق وذكر، وللتحقق من نسبة الصمغ في الجبن قد نعود إلى الطرق المندرجة تحت القشدة، قد يتم استخلاص الدسم لإجراء الفحص بطريقة مشابهة تماماً للطريقة المذكورة في بحث البوظة.

البسترة "Pasteurization"

طريقة ساندرز وساغر الفوسفاتية:

"Sander & Sager Phosphatase Method"

القاعدة الأساسية في هذه الطريقة ومعظم الكواشف المستخدمة قد تمت مناقشتها وتصيلها في بحث بسترة الحليب.

طرق أخذ العينة:

"Hard Cheese" الجبن القاسي

نأخذ العينة من القسم الداخلي لجبنة روكفورت النظيفة ونضعها في أنبوب اختبار صغير ونسد الأنبوب ونحفظه في الثلاجة.

"Soft & Semi-soft Ripened Cheese" الجبنة المطبوخة اللينة ونصف اللينة

نصلب الجبنة بتجميدها في حجرة التجميد في الثلاجة. نتخذ جميع الاحتياطات اللازمة لتجنب تلوث العينة بالفوسفاتاز الذي قد يتواجد على السطح لذلك نستخدم أحد الطرق التالية:

- نقتطع قسماً من نهاية الرغيف أو من طرف الجبنة مبتعدين بمقدار 2 إنش عن المركز أو في أي نقطة بعيدة عن المركز في حالة قطعة جبن صغيرة. نقسم قطعة بعمق 0.5 إنش من منتصف المسافة حول القطعة أو منتصفها بين القاعدة والقمة، نقسم القطعة إلى قسمين، بجذب طرفيها بعيداً عن بعضهما البعض حتى تنقسم وفقاً لخط مواز للقطعة مع الحذر من تلويث السطح المقسوم حديثاً، نأخذ العينة من السطح المقسوم حديثاً أو قرب مركز الجبنة.

- نزيل سطح المنطقة التي ستصبح العينة والتي هي نهاية الجوانب بواسطة سكين نظيفة أو ملوق, حتى عمق 0.25 إنش, ننظف أيدينا والأدوات المستخدمة بالماء الحار والفنول الخالي من الصابون وننشفها جيداً, نزيل السطح المقسوم حديثاً حتى بنفس العمق أو أكبر قليلاً ونعيد التنظيف, ثم نأخذ العينة من مركز منطقة السطح المقسوم حديثاً خارجياً عند المركز أو قربه في حالة قطعة جبن صغيرة.

الجبن المطبوخ ومشتقاته والزبدة وبقية المنتجات غير المائعة: نأخذ العينة من تحت السطح بسكين أو ملوق نظيف.

الكواشف الإضافية:

زنكات النحاس المرسبة للجبن غير الناضجة:

نحل 6 غ من سلفات الزنك و 0.1 غ من سلفات النحاس في الماء ونمدد حتى 100 مل, صممت هذه المادة المرسبة لتؤدي دورها بين 0.1-6 كمادة مرسبة.

الزنك المرسب للجبن الناضجة:

نحل 6 غ من سلفات الزنك بالماء ونمدد حتى 100 مل.

وقد ورد ذكر كميات الكواشف الخاصة المستخدمة في تحضير المرسبات لاختبار المنتجات الأخرى في الجدول رقم (1) و (7) وهي غير واردة تحت مرسبات البروتين.

طريقة العمل:

نزن 0.5 غ من العينة على كفة ميزان نظيف أو زجاجة ساعة ونضعها في أنبوب زرع سعة 16 أو 150×18 مم. وبصورة مشابهة نزن عينة أخرى ونضعها في أنبوب أو شاهد. فإذا كانت الجبن قابلة للالتصاق نزن العينة على ورقة شمع بحجم 1×1 إنش ونضع الورقة مع العينة ضمن الأنبوب, نظري كل من الشاهد والعينة بواسطة قضيب زجاجي بحجم 180×8 مم.

نضيف للشاهد 1 مل من وقاء الباريوم المناسب a-1 نحرك بواسطة القضيب ونتركه في الأنبوب نسخن لمدة دقيقة حتى الدرجة 85° مئوية على الأقل في بيشر من الماء المغلي.

الجدول رقم 7 مواصفات اختبار الفوسفاتاز بالنسبة للأنواع والأجيال المختلفة من الجبنة

نوع الجبن	عمر أو زمن التحضير	الوقاء المثالي PH (9.85-10.20)	المادة المرسبة	المعيار التجريبي لمقياس الفنول يكافئ 0.25 g\ug
جبـن شـيدار والجبنة الحبيبية والقاسية وذات الختارة	> 1 أسبوع	25-11	6.0-0.1	3
	1.5-1 أسبوع	25-11	6.0	3
	1.5-4 أشهر	26-11	6.0	3
	< 4 أشهر	27-11	6.0	3
جبنة غولبي ذات الختارة المغسولة والمنقوعة	> 1 أسبوع	25-11	6.0-0.1	3
	1 أسبوع – 2 شهر	25-11	6.0	3
	< 2 شهر	26-11	6.0	3
جبنة سويس وغريـر	> 1 أسبوع	25-11	6.0-0.1	3
	1 أسبوع – 1 شهر	25-11	6.0	3
	1-3 شهر	26-11	6.0	3
	< 3 شهر	27-11	6.0	3
جبنة بريـك ومونيستر	> 1 أسبوع	25-11	6.0-0.1	3
	1 أسبوع – 1 شهر	25-11	6.0	3
	1-2 شهر	25-11	6.0	3
	< 2 شهر	26-11	6.0	3
جبنة إدام وغودا	> 1 أسبوع 1 أسبوع –	25-11	6.0-0.1	3

3	6.0	25-11	2 شهر	
3	6.0	26-11	2-4 شهر	
3	6.0	27-11	< 4 أشهر	
3	6.0-0.1	25-11	> 1 أسبوع	جينة ذات الفطر الأزرق
3	6.0	26-11	1 أسبوع - 1 شهر	
3	6.0	27-11	1-4.5 شهر	
3	6.0	28-11	< 4.5 أشهر	
4	6.0-0.1	25-11	> 1 أسبوع	جينة كامبرت وليمبورغ
4	6.0	25-11	1 أسبوع - 2 شهر	
4	6.0	26-11	2-1 شهر	
4	6.0	27-11	< 2 شهر	
3	6.0-0.1	25-11	> 1 أسبوع	جينة مونثري
3	6.0	25-11	1 أسبوع - 2 شهر	
3	6.0	26-11	< 2 شهر	
3	6.0-0.1	25-11	> 1 أسبوع	جينة جاك عالية الرطوبة
3	6.0	25-11	1 أسبوع - 2.5 شهر	
3	6.0	26-11	< 2.5 شهر	
3	6.0-0.1	25-11	> 1 أسبوع	بروفولون, باستا, فيلاتا
3	6.0	25-11	1 أسبوع - 1 شهر	
3	6.0	26-11	1-3 شهر	
3	6.0	27-11		

			< 3 شهر	
3	6.0-0.1	25-11	> 1 أسبوع	بارميسان, ريغينو, مونتي, مودنا, رومانو وأساغو القديمة
3	6.0	25-11	1 أسبوع - 2 شهر	
3	6.0	26-11	2-6 شهر	
3	6.0	27-11	6 شهر - 1 سنة	
3	6.0	29-11	< 1 سنة	
.....	.....	تشبه الشيدر		آسياغو الطازجة
3	6.0-0.1	25-11	> 1 أسبوع	آسياغو المتوسطة
3	6.0	25-11	1 أسبوع - 1 شهر	
3	6.0	26-11	1-3 شهر	
3	6.0	27-11	< 3 شهر	
			نفس الجبنة الزرقاء	جبنة غورغونزولا
0	6.0-0.1	25-11	جافة	جبنة الحاموم وجبن الطعام
0	4.5-0.1	25-11 (2+8)	رطبة	Koch kaese
3	4.5-0.1	25-11 (3+7)	.....	الجبنة البيضاء
3	6.0-0.1	25-11	> 1 أسبوع	الجبنة نصف الصلبة
3	6.0	25-11	1 أسبوع - 1 شهر	
3	6.0	26-11	< 1 شهر	
4	6.0-0.1	25-11	> 1 أسبوع	الجبنة الناضجة الطرية
4	6.0	25-11	1 أسبوع - 1 شهر	
4	6.0	26-11	< 1 شهر	

3	6.0-0.1	25-11	> 1 أسبوع	نوكيلوست كوميلوست وجبنة سيج
3	6.0	25-11	1 أسبوع - 1.5 شهر	
3	6.0	26-11	1.5-4 شهر	
3	6.0	27-11	< 4 أشهر	
3	6.0			
3	6.0	25-11	طري وناعم	الجبن المطبوخ والمبستر
3	6.0	26-11	متوسط القساوة	الجبن المطبوخ والمبستر ذو القلل الحلو
3	6.0	27-11	قاس وحاد كما في جبن سويس وغريز	المبستر المطبوخ مع الفواكه واللحم
.....	.....	.....	كما في الجبن المطبوخ والمبستر	جبن الطعام المطبوخ والمبستر وغيره مع الفواكه واللحم
3	6.0	25-11	طرية جداً ورطبة	أنواع الجبن الطعامي المطبوخ
3	6.0	26-11	قاسية إلى متوسطة	الباردة المعلبة
3	6.0	27-11	منكهة	جبنة الطعام الباردة المعلبة
			طرية	مع الفواكه واللحوم
			حاددة وقاسية	

يسخن الأنبوب إلى الدرجة 85° م تقريبا , ثم نبرد إلى درجة حرارة الغرفة و نحرك مرة ثانية بواسطة القضيب .

نضيف إلى الاختبار 1.0 مل من وقاء الباريوم المناسب لمواد الاختبار 2 - أ أو 2 - ب من الجدول رقم (7) و نحرك .

و بدءا من هذه المرحلة , نعامل الشاهد و المادة المطلوب تحليلها بنفس الطريقة .
نضيف 9 مل من وقاء الباريوم المناسب لمواد الاختبار 2 - أ أو 2 - ب (بحيث يكون المجموع المضاف 10 مل) و نحرك . يمكن أن نترك القضيب في الأنبوب في حالة الحضان , و إذا تم نزرعه في هذه المرحلة , نقوم بقطع ورقة ترشيح بطول 1X1 بوصة , و نشيها و نمسك القضيب بواسطة إصبعنا . ندور القضيب أثناء سحبه من الأنبوب و ذلك لمسحه و تنظيفه , ثم نضع الورقة مع الدسم الملتصق عليها في الأنبوب , و نغطي الأنبوب .

نقوم بالحضان في حمام مائي بدرجة 37° - 38° م لمدة ساعة واحدة , و نقوم بالخض و مزج المحتويات بين الحين و الآخر . نضعه في بيشر من الماء الغالي لمدة دقيقة تقريبا , بحيث تصل الدرجة إلى 85° م (حيث نستعمل ميزان حرارة موضوع في أنبوب آخر يحوي نفس الكمية من السائل) , و نبرد إلى درجة حرارة الغرفة . نسحب بالماصة 1 مل من مرسب الزنك من أجل الجبنة الناضجة أو مرسب زنك - نحاس من أجل الجبنة غير الناضجة , نمزج (يكون الـ pH = 9.0 - 9.1) , و نرشح (بقمع 5 سم , و ورق ترشيح واثمان 9 سم رقم 42 أو رقم 2) , و نجتمع 5 مل من الرشاحة في أنبوب , من المفضل أن يكون مدرجا عند الـ 5 مل و الـ 10 مل . نضيف أربع قطرات من محلول 2 , 6 دي برومو كينون كلوريميد , و نمزج و نترك اللون ليظهر خلال 30 دقيقة في درجة حرارة الغرفة . و عند الكشف بشكل رئيسي عن البسترة غير الكاملة في فحص الجبنة غير الناضجة , يكفي استعمال قطرتين , كما أن المقاييس العيارية محضرة أيضاً باستعمال قطرتين . و نحدد شدة اللون الأزرق بإحدى طريقتين :

أ - باستخدام الفوتومتر : حيث نقرأ شدة اللون للشاهد و الاختبار , و نطرح قيمة الشاهد من الاختبار , و نحول النتيجة إلى مكافئ الفينول بالرجوع إلى المنحني العياري المذكور تحت عنوان " مقياس الفينول العياري " .
إن طريقة استخلاص الكحول البوتيلي النظامي بالطريقة المعتادة ليست ضرورية عند استخدام الفوتومتر .

ب - بالقياس البصري المعياري : من أجل نتائج كمية في الأمثلة المتوسطة , كمثال: عند الحصول على 0.5 إلى 5 وحدات من اللون , نستخلص بواسطة الكحول البوتيلي 5 - ب . نضيف 5 مل من الكحول و نقلب الأنبوب ببطء عدة مرات , نقوم بالتثقيب عند الضرورة لزيادة نقاء طبقة الكحول , و نقارن اللون الأزرق الناتج بالألوان المعيارية في الكحول .

مع العينات التي تنتج أكثر من 5 وحدات , نقارن ألوان الاختبار في المحاليل المائية مع الألوان المعيارية في المحاليل المائية .

طريقة التمديد للحصول على نتائج كمية :

في الفحوصات و التي يشاهد أنها ستكون إيجابية بقوة خلال تغير اللون , مثال : 20 وحدة أو أكثر . أي حيث تكون أربع قطرات من محلول 2 , 6 دي برومو كينون كلوريميد أقل بكثير من الكمية اللازمة للمقارنة مع الفينول , نقوم بسحب جزء من المحتويات إلى أنبوب آخر باستخدام الماصة , و نجعل الحجم 10 مل باستخدام وقاء تمديد اللون 1 - ج , ونضيف قطرتين إضافيتين من محلول 2 , 6 دي برومو كينون كلوريميد في حالة الجبنة الغير طازجة أو نضيف أربع قطرات في حالة المنتج الطازج . و مع كل اختبار , نمدد و نعامل الشاهد بطريقة مشابهة . نمدد كل اختبار إيجابي بشدة حتى يصبح اللون النهائي في مجال المقاييس المرئية أو الفوتومتر . نترك الاختبار لمدة 30 دقيقة لتغير اللون بعد آخر إضافة من محلول 2 , 6 دي برومو كينون كلوريميد , و نقوم بقراءة النتيجة في آخر المدة . و للتصحيح , نضرب ب 2 من أجل التمديد 5+5 , و نضرب ب 10 من أجل التمديد 9+1 , و نضرب ب 50 من أجل التمديد 9+1 المتبع بتمديد 8+2 .

و بشكل آخر , لإنقاص كمية الاصفرار في اللون , نضيف قطرتين عوضا عن أربع قطرات من محلول 2 , 6 دي برومو كينون كلوريميد بعد كل تمديد , و نترك اللون ليتغير . ثم نفحص انتهاء تغير اللون بإضافة قطرة ثالثة . نعيد عملية التمديد حتى تكون إضافة قطرة زائدة بدون تأثير على زيادة اللون الأزرق .

الحسابات و تقييم النتائج :

عند استخدام 0.5 غ من العينة الصلبة و إضافة ما مجموعه 11 مل من السائل , نضرب قيمة القراءة ب 1.1 لتحويلها إلى وحدات اللون أو مكافئات الفينول لكل 0.25 غ من الجبنة . يمكننا تحويل النتيجة إذا أردنا إلى مكافئات الفينول لكل 1 غ و ذلك بأن نضرب ب 4.4 . نقيم النتيجة بمقارنتها بمعايير البسترة في الجدول رقم (7) .

" Evaporated Milk " الحليب المبخر

إن الحليب المبخر هو المنتج الذي نحصل عليه بعد تبخير جزء معتبر من الماء من الحليب , أو من الحليب مع ضبط نسبة المواد الصلبة الدسمة إلى غير الدسمة و ذلك بإضافة أو طرح القشدة عند الضرورة . إن المكونات العظمى و الدنيا و المعدل لهذا المنتج مذكورة في الجدول رقم (8) .

و قد عرفت منظمة الدواء و الغذاء FDA الحليب المبخر كما يلي :

الحليب المبخر هو الغذاء السائل الناتج عن تبخير الحليب الحلو إلى درجة معينة بحيث يحوي ما لا يقل عن 7.9% من دسم الحليب و ما لا يقل عن 25.9% من مجموع المواد الصلبة في الحليب . وقد يحتوي واحدا أو أكثر من المكونات التالية :

(1) فوسفات ثنائية الصوديوم أو سترات الصوديوم أو كلاهما , أو كلوريد الكالسيوم , و تتم الإضافة بما لا يزيد عن 0.1% من وزن الحليب المبخر النهائي .

(2) فيتامين D بكمية معينة بحيث تزيد نسبته الكلية إلى ما لا يقل عن 25 وحدة U.S.P لكل أونصة من الحليب المبخر النهائي .

و يمكن مجانيته . و يتم تسويقه في عبوات معالجة بالحرارة لمنع تخربه . كما يمكن لهذا الحليب أن يضبط - قبل أو بعد التبخير - بإضافة أو طرح القشدة أو الحليب الحلو المقشود , أو بإضافة الحليب الحلو المقشود المركز .

يمكن زيادة محتوى الفيتامين D بتطبيق طاقة إشعاعية أو بإضافة فيتامين D مركز (بأي كمية مرافقة من فيتامين A عندما يكون فيتامين D مستخرجا من مصادر طبيعية) و نحله في زيت غذائي , و لكن إذا لم يكن هذا الزيت من دسم الحليب , فإن الكمية المضافة لا يجب أن تتعدى 0.01% من وزن الحليب المبخر النهائي .

**الجدول رقم (8)
مكونات الحليب المبخر**

	دسم %	بروتين %	لاكتوز %	رماد %	مجموع المواد الصلبة %	ماء %
أعظمي	8.90	7.08	10.84	1.75	27.40	74.57
أقلي	7.90	6.38	9.38	1.34	25.43	72.60
معدل	8.22	6.71	10.13	1.55	26.37	73.63
أعظمي	8.1	...	...	...	27.7	74.4
أقلي	7.9	...	...	...	25.6	72.3
معدل	8.02	...	...	...	26.5	73.5
أعظمي	8.0	7.2	...	1.7	27.6	74.6
أقلي	7.8	6.3	...	1.5	25.4	72.4
معدل	7.84	6.8	...	1.6	26.1	73.9

بعد التمديد بالماء , يمكن تحليل العينة بطرق مشابهة للحليب مع إجراء التصحيح بسبب التمديد عند حساب النتائج .
و عند الحاجة , نكشط المحتويات إلى طبق كبير بشكل كاف ليحمل العينة بكاملها , و نمزج حتى تصبح العينة متجانسة . إذا تفككت المادة , يمكن تدفئة العينة و تمريرها عبر مازج غروي " colloidal " ذو ضغط يدوي , و يعرف باسمه الشائع و هو البقرة الآلية " Mechanical Cow " . نزن 40 غ ضمن دورق , و نضيف إليه 60 غ من الماء , ثم نكمل العمل كما ورد في الحليب و نقوم بعد ذلك بإجراء التصحيح اللازم بسبب التمديد .

طريقة سريعة لتحليل الحليب المبخر

"Rapid Method for The Analysis of Evaporated Milk"

نزن 40 غ من العينة الممزوجة جيداً ضمن بيشر و نضيف إليه 80 غ من الماء . نحرك حتى يصبح المزيج متجانساً . و ننقل إلى اسطوانة و نقرأ مقياس لاکتومتر " lactometer " بالطريقة العادية في درجة حرارة 60° ف . و نحدد الدسم بالطريقة نفسها المفصلة في طريقة بابكوك للحليب , باستثناء أننا سنكون بحاجة لإضافة كمية أكبر قليلاً من الحمض . نحسب كمية مجموع المواد الصلبة اعتماداً على أحد الصيغ المعطاة في قسم " طريقة سريعة " تحت عنوان الحليب . نضرب نتائج الدسم و مجموع المواد الصلبة بـ 3 لكي نحصل على النسبة المئوية في المادة الأصلية .

الدسم "Fat":

يمكن تحديد تركيز الدسم في الحليب المبخر باستخدام : طريقة جيربر " Gerber " حيث نستخدم المقياس الزبدي للبوظة " ice-cream butyrometers " الموضح في الشكل , أو بوزن عينة الـ 5 غ , أو باستخدام طريقة بنسلفانيا " Pennsylvania " الموصوفة تحت عنوان البوظة في هذا الفصل .

طريقة العمل :

نزن مباشرة 6 غ من العينة ضمن زجاجة اختبار القشدة المثلجة 20% سعة 9 غ , أو ضمن زجاجة اختبار الحليب سعة 18 غ , و نتابع العمل كما تم الشرح . عند استخدام الزجاجة الأولى (9 غ , 20%) نضرب القراءة بـ 1.5 للحصول على نسبة الدسم . و عند استخدام النوع الثاني (18 غ) نضرب بـ 3 للحصول على نسبة الدسم .

" Concentrated Milk " الحليب المركز

لا يجب الخلط أو الارتباك بين الحليب المركز أو الحليب المكثف الصنف و بين الحليب المكثف المحلى الذي يباع في علب معدنية للزبائن . إنه عبارة عن حليب كامل يتم إزالة جزء من الماء منه بواسطة التبخير في وعاء مفرغ . و يباع بشكل عام بدون وضعه في صناديق إلى المخازن و المنشآت الأخرى التي تستخدم الحليب بكميات كبيرة و ذلك كنموذج عن المنتجات المصنعة . و لقد قامت منظمة الدواء و الغذاء FDA ضمن المقاييس الرسمية لتحديد الهوية , بطلب أن يكون الحليب المركز مطابق لتعريف الحليب المبخر باستثناء أنه لا يحتاج للتعقيم أو التعبئة في أوعية كتيمة محكمة الإغلاق . إن طرق التحليل له هي نفسها المفصلة بالنسبة للحليب المبخر .

" Condensed Milk " الحليب المكثف

يمكن تقسيم الحليب المكثف إلى مجموعتين كبيرتين هما المكثف الغير محلى و المكثف المحلى " sweetened " . إن النوع الأول بشكل عام يسمى الحليب المبخر و هو الذي تمت مناقشته فيما سبق . الحليب المكثف يشير غالبا إلى المنتج المحلى و إذا تم بيع الحليب المكثف غير المحلى بدون تعبئته في صناديق , فإننا نشير إليه بالحليب المكثف الصنف أو الحليب المركز . إن الحليب المبخر و المكثف هما منتجان مختلفان من حيث التركيب و طريقة التحضير . إن الحليب المكثف و الحليب المكثف المحلى هما المنتج الحاصل عن تبخير جزء معتبر من كمية الماء في الحليب و إضافة السكر أو الدكستروز أو كلاهما . فيما يلي تركيب الحليب المكثف المحلى و المأخوذ من تحليل نوعي : دسم 8.5% , بروتين 8.1% , السكر و اللاكتوز 54.7% , رماد 1.7% , ماء 27.0% .

" Sweetened Condensed Milk " الحليب المكثف المحلى

التعريف : الحليب المكثف المحلى هو الغذاء السائل أو نصف السائل و المصنوع بتبخير مزيج من الحليب الحلو و السكر المكرر (سكروز) أو أي تركيبة من السكر المكرر (سكروز) و سكر الحبوب المكرر (دكستروز) إلى مرحلة معينة بحيث يكون الحليب المكثف المحلى النهائي محتويا على ما لا يقل عن 28.0% من مجموع المواد الصلبة في الحليب . و ما لا يقل عن 8.5% من دسم الحليب . إن الكمية المستخدمة من السكر المكرر (سكروز) , أو تركيبة من مثل هذا السكر مع سكر الحبوب المكرر (دكستروز) , تعد ضرورية لمنع تخرب الحليب . كما يمكن ضبط الحليب قبل أو بعد التبخير و ذلك بإضافة أو طرح القشدة أو الحليب الحلو المقشود , أو بإضافة الحليب الحلو المقشود المركز .

الحليب المكثف الحاوي على شراب الذرة " Condensed Milk which Contain Corn Syrup "

التعريف : و هو النوع الغذائي الذي يتطابق مع تعريف و معايير الحليب المكثف المحلى و التي تم ذكرها في المقطع السابق , باستثناء إلى أننا نستخدم شراب الذرة أو مزيج من شراب الذرة مع السكر و ذلك بدلا من السكر أو مزيج السكر و الدكستروز . و من أجل هذا التحديد فإن العبارة " شراب الذرة " تعني محلولاً مركزاً و رائقاً من نواتج عملية الحلمة غير الكاملة لنشاء الذرة , و تشمل شراب الذرة المجفف . إن المواد الصلبة في شراب الذرة هذا تحوي ما لا يقل عن 40% من وزنها سكاكر مختزلة , محسوبة على أساس الدكستروز اللامائي .

الدسم "Fat":

يمكن تقدير تركيز الدسم في الحليب المكثف المحلى باستخدام طريقة بنسلفانيا المفصلة في قسم " البوظة " في هذا الفصل .

طريقة العمل :

نوازن ببشرين على جانبي ميزان اعتراضي أو ميزان القشدة . نضع حوالي 1 أونصة من الحليب المكثف في ببشر واحد , ونضع في الآخر كمية موازنة من الماء . نضيف الماء إلى الحليب المكثف المحلى و نمزج حتى التجانس . نزن 9 غ من هذا المزيج ضمن زجاجة اختبار المتلجات 20% سعة 9 غ . و نتابع بالطريقة كما تم ذكرها بالتفصيل . نضرب النتيجة بـ 2 لأن الحليب المكثف يشكل فقط نصف الجزء الذي يتم تحليله .

التحليل " Analysis "

نسخن محتويات الوعاء المعدني , و نكشط المحتويات إلى طبق , و نمزج حتى تتجانس الكتلة . نزن 100 غ من العينة في ورق حجمي سعة 500 مل . ثم نمدد إلى العلامة بالماء و نمزج . يتم التحديد الاعتيادي بطرق مشابهة للحليب . إن محتوى الدسم في الحليب المكثف المحلى يحدد بطريقة جيربر باستخدام بوتيرومتر القشدة , أو كما في الأعلى . و يتم تمديد الحليب المكثف المحلى بمقدار النصف بالماء قبل أن نقوم بوزنه إلى البوتيرومتر .

الحليب المقشود " Skim Milk "

يعرف الحليب المقشود بأنه حليب تم نزع جزء مهم من محتوى الدسم فيه بحيث يصبح أقل من 3.25% . و بتخصيص أكثر , فإن الحليب المقشود هو المنتج الحاصل عن فصل القشدة من الحليب . و لقد فضل دافيس " Davies " أن نفرق بين الحليب المقشود و الحليب المفصول . فالأول ينتج بالسماح للحليب بالاستقرار ثم نزع القشدة بينما الثاني ينتج من رفاص الحليب المقشود حيث تنتج القشدة باستخدام جهاز فصل بالتثقيل .

و فيما يلي بعض القيم المعبرة عن مكونات الحليب المقشود : 0.2% دسم , 3.5% بروتين , 5.0% لاكتوز , 0.8% رماد , 9.5% مجموع المواد الصلبة , و 90.5% ماء . و من الواضح التشابه بين التركيب السابق و تركيب لبن الخض " buttermilk " (سيرد بعد قليل) . إن الحليب المقشود يدويا سيحتوي في العادة على دسم أكثر من الدسم في الحليب المقشود بالفصل . إن محتوى الدسم في الحليب المقشود يدويا أكثر من المعدل بـ 0.75% , و المكونات الأخرى هي نفسها تقريبا .

الدسم "Fat"

طريقة الجمعية الأميركية :

و هي طريقة مطورة عن طريقة بابكوك حيث نستخدم فيها الكحول البوتيلي النظامي للمساعدة في استخدام حجم أقل من حمض الكبريت المستخدم لتخريب المزيج الغروي .

طريقة العمل :

ننقل إلى جهاز بابكوك النظامي (زجاجة اختبار الحليب المقشود 0.5% أو 0.25% , 18 غ) , مقدار 2 مل من الكحول البوتيلي النظامي من السحاحة . نضيف 9 مل من الحليب المقشود و نخلط جيدا . نضيف من 7 إلى 9 مل من حمض الكبريت ذي الوزن النوعي 1.82 - 1.83 , و نحرك جيدا . ننقل مدة 5 دقائق و نضيف الماء حتى قاعدة عنق الزجاجة . ننقل مرة ثانية لمدة دقيقتين , و نضيف الماء حتى يصل الدسم إلى عنق الزجاجة . ننقل مرة ثالثة لمدة دقيقتين , و نضع الزجاجة في حمام مائي عند الدرجة 135° - 140° م لمدة 5 دقائق . نضرب القراءة بـ 2 للحصول على نسبة الدسم .

طريقة بنسلفانيا :

يمكن تحديد نسبة الدسم في الحليب المقشود و ذلك بطريقة بنسلفانيا و التي تم ذكرها بالتفصيل في قسم البوظة في هذا الفصل .

طريقة العمل :
ننقل 17.5 مل إلى زجاجة اختبار الحليب المقشود , أو زجاجة اختبار الحليب و نتابع
كما في الطريقة .

لبن الخض " Buttermilk "

تم تعريف لبن الخض سابقا على أنه المنتج الذي يبقى بعد إزالة الدسم من الحليب أو القشدة أثناء عملية صنع الزبدة بطريقة الخض . عند استخدام القشدة الحلوة في المخض , فإن لبن الخض الناتج لن يختلف عن الحليب المقشود العادي . إن كمية لبن الخض المنتجة في الولايات المتحدة كبيرة جدا لأنه مقابل كل 100 ليبرة " libra " من الزبدة نحصل تقريبا على 166 ليبرة من لبن الخض . و هذا يعني توافر حوالي 4,000,000,000 ليبرة من لبن الخض سنويا . يستخدم فعليا القليل من هذه الكمية من أجل الاستهلاك البشري . يحتوي لبن الخض معظم المواد الغذائية في الحليب باستثناء دسم الزبدة .

الجدول رقم (9) مكونات لبن الخض

النوع	دسم %	بروتين %	لاكتوز %	رماد %	مجموع المواد الصلابة %	ماء %
حقيقي	0.5	3.0	5.3	0.7	9.5	90.5
حقيقي	0.5	3.5	4.6	0.7	9.3	90.7
مستتبت	0.2	3.5	5.0	0.8	9.5	90.5

معظم لبن الخض المتوفر تجاريا للأغراض الغذائية يكون حليب زبدة مستتبت و يصنع بتحميض الحليب المقشود المبستر أو المقشود جزئيا , أو الحليب المعاد التشكيل المصنوع من مسحوق الحليب المقشود مع الماء , بإضافة بادئ " starter " زبدة اعتيادي مثل " Streptococcus lactis " أو نوع مشابه . و من المفضل أن نقوم بتحديد الكمية الأعظمية لمحتوى الدسم في لبن الخض المستتبت إلى قيمة صغيرة بحيث يستطيع الناس الذين يقومون بحمية خالية من الدسم الاعتماد على لبن الخض كجزء من غذائهم .

يمكن تحليل لبن الخض بطرق مشابهة لمنتجات الحليب الأخرى . و يمكن تحديد الدسم بإحدى الطريقتين : رويس - غوتليب , أو جيربر , أو إحدى الطرق المفصلة تحت عنوان الحليب المقشود و مصل اللبن .

و بسبب اللزوجة , يمكننا فقط القيام بتحديدات بالطريقة الوزنية " gravimetric " لمجموع المواد الصلبة . و التحديدات الأخرى تتبع الخط الذي قمنا بشرحه سابقا .

لبن الخض المكثف " Condensed Butter Milk "

لبن الخض المكثف هو المنتج النصف صلب المحضر بتبخير لبن الخض السائل , عادة في فرن مغلق " vacuum pan " , حتى نحصل على القوام المتماسك . و يحوي كمية كافية من الحمض لمنع تخربه .
و يمكن تحليل لبن الخض المكثف بالطرق المذكورة للحليب المكثف و المبخر .

مصل اللبن " Whey "

مصل اللبن هو المصل الذي يبقى بعد تخثر الكازئين " Casein " عند تصنيع الجبنة . و لهذا , و كمثال : فإننا نحصل على حوالي 90 ليبرة من المصل و حوالي 10 ليبرة من الجبنة من 100 ليبرة من الحليب عند تصنيع جبنة الشيدر " Cheddar " . و يتكون المصل بالدرجة الأولى من الماء و اللاكتوز و لاكتالبومين " lactalbumin " , و معظم رماد الحليب الأصلي . و يحتوي على دسم أكثر بقليل من لبن الخض . و فيما يلي قيم ممثلة لمحتويات المصل : 0.3% دسم , 1.0% بروتين , 5.1% لاكتوز , 0.6% رماد , 7.0% مجموع المواد الصلبة , و 93% ماء . و يمكن للمكونات أن تتنوع بشكل كبير اعتمادا على نوع الجبنة التي نقوم بصنعها .

الدسم "Fat"

طريقة مينيسوتا " Minnesota " :

الكواشف : نستخدم الكواشف المفصلة لهذه الطريقة في قسم البوظة , من هذا الفصل .

طريقة العمل :

ننقل 9 مل من المصل إلى زجاجة اختبار الحليب المقشود (0.25% أو 0.5% , 18 غ) , و نضيف 10 مل من كاشف مينيسوتا , و نخض جيدا . ننقل إلى حمام مائي عند 160° - 178° ف لمدة 6 - 7 دقائق و نقوم بالخض عدة مرات خلال هذه الفترة . ننقل لمدة 5 دقائق و نضيف الماء بدرجة حرارة 135° - 140° ف حتى تصل محتويات الدورق إلى قاعدة العنق . ننقل مرة ثانية مدة دقيقتين و نضيف ماء بنفس درجة الحرارة السابقة حتى يصل عمود الدسم إلى العمود المدرج على العنق . ننقل مرة ثالثة لمدة دقيقة واحدة ثم نضع الاختبار في حمام مائي بدرجة 135° - 140° ف لمدة 5 دقائق . نضرب القراءة بـ 2 للحصول على نسبة الدسم .

طريقة بنسلفانيا :

ننقل 17.5 مل من المصل إلى زجاجة اختبار , و نتابع الطريقة كما تم ذكرها بالتفصيل في قسم البوظة من هذا الفصل .

" Fermented Milk " الحليب المختمر

يتم تخمير الحليب لكي نقوم بحفظه . و هناك عدد من المتعضيات التي تستخدم كي نقوم بتخمير الحليب . و أحد أشهرها : الجراثيم المكونة لحمض اللبن " Lactobacillus bulgaricus " . و قد تم التنويه عن هذا عند مناقشة لبن الخض و القشدة الرائبة . و يعد لبن الخض حليب مختمر .

الجدول رقم (10)
مكونات الحليب المختمر

المنتج	دسم %	بروتين %	لاكتوز %	رماد %	حمض اللبن %	كحول %	ماء %
كيفر "Kefir"	3.6	3.1	3.7	0.6	0.7	0.2	...
بعد يومين	3.6	3.1	2.2	0.6	0.8	0.8	...
بعد 4 أيام	3.6	3.1	1.7	0.6	0.9	1.1	...
بعد 6 أيام	1.2	2.0	1.6	0.35	0.8	2.7	91.4
كومس "Koumiss"	1.1	1.8	0.5	0.35	1.1	2.9	92.1
بعد يوم	1.3	1.8	0.23	0.35	1.3	3.0	92.1
بعد 8 أيام							
بعد 22 يوم							

كيفر " Kefir " (منتج من جنوب شرق روسيا و القوقاز) هو حليب مختمر مصنوع من حليب حيوانات متعددة , بشكل رئيسي : الخراف , الماعز , و الأبقار . و لتحضير هذا الشراب , نستخدم بادئ " starter " مميز يتكون من بذور حبوب كيفر .

كومس " Koumiss " (شراب آخر ذو أصل روسي) هو حليب مختمر مصنوع من حليب الفرس . و يتم تخميره بواسطة أنواع من الجراثيم و الخمائر التي تسبب إرابة اللبن . و كلاهما (كيفر و كومس) رائق , حمضي بشكل خفيف , و مشروب كحولي بشكل واضح .

اللبننة " Yogurt " (منتج تركي) و الماتزون " Matzoon " (منتج أميركي) هما من الحليب المختمر و المخثر بشكل كاف لتشكيل كتلة بلاستيكية ثخينة و التي تكون حمضية و تحتوي على كحول بكمية قليلة نسبيا . و من المنتجات المشابهة ,

هناك اللبن المصري " Egyptian Leban " و " Indian Dadhi " و " Sardinian Gioddu " .

الحليب المحب للحمض " acidophilus " هو منتج اختمار ينتج من تطعيم الحليب بجرثومة L.acidophilus . و هو مشابه كثيرا في المظهر للبن الخض. إن تركيب بعض هذه المنتجات موجود في الجدول رقم (10) . يمكن تحليل الحليب المختمر بالطرق المفصلة للحليب , و القشدة الرائبة , اعتمادا على محتوى الدسم التقريبي و الزوجة .

" Filled Milk " الحليب الكاذب

تم تعريف الحليب الكاذب من قبل " Filled Milk Act " عام 1923 على أنه كأي حليب , أو قشدة , أو حليب مقشود , سواء تم أو لم يتم تكثيفه , تبخير , تركيزه , سحقه , تجفيفه , أو تمت الإضافة له أو المزج مع أي دسم أو زيت غير دسم الحليب , بحيث يكون المنتج النهائي مقلد أو مشابه للحليب , أو القشدة , أو الحليب المقشود , سواء تم أو لم يتم تكثيفه , تبخير , تركيزه , سحقه , تجفيفه . و باصطلاحات " Filled Milk Act " فهي تمنع التوزيع داخل الولايات لأي تركيب من الحليب , القشدة , أو الحليب المقشود , مع أي دسم أو زيت خارجي بحيث يشبه الحليب أو الحليب المقشود بأي شكل . و تم اتخاذ هذا القانون بعد جلسة استماع في الكونغرس . و لقد أقر الكونغرس و أوضح " أن الحليب الكاذب , كما في التعريف , هو نوع مغشوش من الغذاء و ضار للصحة العامة و يعد بيعه احتيال على العامة " . و غش أكبر في أنواع مشابهة هو تبديل , ليس الزيوت المفيدة مثل لارد " lard " أو السمن الصناعي " oleomargarine " , بل تبديل الزيوت المعدنية . و لقد تم إيجاد الأمثلة على هذه المادة غير الفعالة و المغذية نسبيا و التي تدخل في الجبنة . إن خواص الدسم أو الزيت الذي يوجد في الحليب الكاذب يمكن توضيحها بعزل الدسم , و ذلك بطرق تم تفصيلها في فصل سابق تحت عنوان القشدة , ثم اجراء الفحوص المتنوعة المفصلة سابقا .

" Imitation Milk " الحليب المزيف

أحد أنواع الحليب المزيف هو مزيج مصنوع من فول الصويا " Soybean " و من طرق تصنيع مثل هذه المنتجات أن نقوم بغلي الفول , نسحق لب الثمرة , و ثم نقوم بفصل بروتين الخضار في الماء . و هذه العملية تقود إلى تشكيل مزيج حليبي تبدو عليه معظم خواص الحليب الفعلية . و يستخدم بكثرة من قبل الصينيين . و هناك نوع آخر من حليب الخضار المقلد و يصنع من التارا " Tara " أو طحين البايو " Payo "

شراب الحليب " Milk Beverage "

إن شراب الحليب أو شراب الحليب المقشود هو مزيج غذائي أو حلوى , و يحضر من الحليب أو الحليب المقشود حسب الحالة , و نضيف إليه شراب أو منكه يتكون من عدة عناصر . و من بين أشهرها , لدينا حليب الشوكولا و شراب الشوكولا . حليب الشوكولا هو الشراب الذي يتم صنعه بإضافة الشوكولا أو نكهة الشوكولا إلى حليب كامل و يحوي دسم حليب بنسبة لا تقل عن الحليب الكامل . شراب الشوكولا أو شراب الشوكولا المنكه يتألف بشكل عام من حليب مقشود سائل أو مسحوق الحليب المقشود و الماء , و يتم إضافة مسحوق الكاكاو " cocoa " , السكر , عامل مثبت مثل الصمغ أو عامل مثخن آخر مثل طحين التابيوكا " tapioca " , و الملح .

منتجات الحليب المجفف " Dried Milk Products "

منتجات الحليب المجفف هي المنتجات الحاصلة عن نزع الماء من الحليب و منتجات الحليب . إن منتجات الحليب المجفف الرئيسية هي : الحليب الكامل المجفف , الحليب المقشود المجفف , لبن الخض المجفف , مصل اللبن المجفف , القشدة المجففة . هذه المنتجات تعرف أيضا بـ : مسحوق الحليب الكامل , مسحوق الحليب المجفف , مسحوق لبن الخض , القشدة المسحوقة أو مسحوق القشدة , و مسحوق مصل اللبن . و تحضر جميعها باستخدام طرق التجفيف بالرذاذ " spray " و الطحن " drum " لكن الحليب الكامل المجفف يحضر عادة بطريقة الرذ و يحضر مسحوق لبن الخض بطريقة الطحن .

و في الواقع فإن القليل من القشدة المجففة يتم صنعه فعليا . إن نسب محتويات هذه المنتجات هي نفسها في الحليب أو منتجات الحليب المختلفة التي تحضر منها . و يوجد تركيب بعض هذه المنتجات في الجدول 11 .

الجدول رقم (11)

تركيب منتجات الحليب المجفف

المنتج	دسم %	بروتين %	لاكتوز %	رماد %	مجموع المواد الصلبة %	ماء %
الحليب الكامل	26.7	25.8	38.0	6.0	96.5	3.5
الحليب المقشود	1.0	35.6	52.0	7.9	96.5	3.5
	1.0	37.0	49.0	9.0	96.0	4.0
القشدة	65.1	13.4	17.9	2.9	99.3	0.7
لبن الخض	5.9	38.7	39.9	7.7	98.1	1.9
حليب الشعير	8.5	14.6	70.7	3.6	97.4	2.6
	7.5	13.0	73.5	3.0	97.0	3.0

يعرف الحليب المقشود المجفف بأنه المنتج المستحصل بتجفيف الحليب المقشود الحلو . و يجب أن لا يحتوي أكثر من 5 % من الماء . و يجب أن يحتوي الحليب المجفف الكامل ما لا يقل عن 26 % من دسم الحليب و ما لا يزيد عن 5 % من الماء .

يمكن تقييم محتوى الدسم لمنتج الحليب هذا بطريقة جيربر و بأسلوب مشابه للحليب المبخر . حيث نزن بدقة كمية المسحوق المأخوذة و كمية الماء المستخدمة لحلها , ثم نتابع كما تم الشرح في الحليب المبخر و نقوم بإجراء التصحيح اللازم بسبب التمدد .

الرطوبة " Moisture " :

نزن 50 غ من منتج الحليب المجفف ضمن دورق مقعر القاعدة بسعة 300 مل , أو ضمن دورق ارلينماير " Erlenmeyer " سعة 300 مل و من الأفضل أن يكون مزودا بعنق . نضيف 75 – 100 مل من التولوين و نتابع بطريقة تقطير المحلول الغير ممتزج .

مؤشر الانحلالية " Solubility Index " :

في هذه الطريقة , فإننا نقوم بقياس كمية الراسب التي تبقى في الأنبوب بعد التثقيب من معلق لـ 10 غ من المواد الصلبة للحليب المجفف في الماء . تعد هذه الطريقة من الطرق التجريبية و لذلك علينا الالتزام بالاجراءات تماما .

الأدوات : نجهز أنبوب مخروطي الراسب بسعة 50 مل و مدرج بتدرجات 0.1 مل من 0 – 1 مل , و تدرجات 0.2 مل من 1 – 2 مل , و تدرجات 0.5 مل من 2 – 10 مل , و تدرجات 1 مل من 10 – 50 مل , و بحيث تكون تدرجة الـ 50 مل أسفل بنصف بوصة على الأقل من قمة الأنبوب , مع وجود نظام السيفون " siphon " .

طريقة العمل :

نزن 10 غ من المواد الصلبة للحليب المجفف ضمن كأس (18 – 20 أونصة) يملك قاعدة بطول 2 بوصة تقريبا و يحوي 100 مل من الماء بالدرجة 75° ف . و نقوم بالخض فورا و لمدة 90 ثانية مع استخدام خلاط دومور " Dumore " الإلكتروني . و نترك المزيج ليستقر لفترة لا تتجاوز 25 دقيقة , حتى تتفصل الرغوة و نقوم بإزالتها باستخدام ملعقة أو أداة مشابهة . نحرك المزيج بشكل كامل و بسرعة ثم نقوم بسكب 50 مل فورا إلى أنبوب التثقيب السابق بسعة 50 مل . و نضعه فورا في مثقلة و ندورها لمدة 5 دقائق بالسرعة المستخدمة في طريقة بابتوك . ندخل نظام السيفون المجهز بحيث يكون فوق مستوى أي راسب بـ 2 مل على الأقل و نسحب السائل الطافي مع الانتباه إلى عدم سحب أي جزء من الراسب . نضيف 25 مل من الماء

بالدرجة 75° ف و نخض لإزالة الراسب باستخدام سلك عند الحاجة . ثم نرفع المستوى حتى علامة الـ 50 مل باستخدام ماء إضافي . نمزج المحتويات جيدا ثم ننقل لمدة 5 دقائق . نقرأ حجم الراسب بالميليلترات و ذلك بحمل الأنبوب باتجاه ضوء قوي .

" Malted-Milk Powder " مسحوق حليب الشعير

حليب الشعير هو المنتج المصنوع باتحاد حليب كامل مع السائل المفصول من شعير اللثقل المجروش و طحين القمح , مع أو بدون إضافة كلوريد الصوديوم , بيكربونات الصوديوم , و بيكربونات البوتاسيوم , و بطريقة تضمن حدوث العملية الأنزيمية الكاملة لخلصة الشعير , و بإزالة الماء . إن تصنيع مسحوق حليب الشعير يتضمن

تحضير منقوع طحين الشعير بعملية الجرش و التبخير حتى الجفاف لمزيج حليب - منقوع . يستخدم شعير اللثقل لصنع طحين الشعير . و يجب أن يحوي حليب الشعير 7.5% من دسم الزبدة على الأقل و ما لا يزيد عن 3.5% من الماء .

إن تركيب مسحوق نموذجي معطى في الجدول رقم (11) . و يستخدم هذا المسحوق بالربط مع الحليب أو الماء لصنع شراب و عادة باستخدام مازج الكتروني و يسمى بشكل شائع باسم حليب الشعير . و

غالبا ما يتم إضافة القشدة و البوظة , و القشدة المخفوقة .

يمكن غش هذا المنتج و ذلك بتبديل الحليب المقشود بدل الحليب الكامل في العملية المذكورة سابقا , و ذلك بمزج مسحوق الحليب المقشود مع مسحوق حليب الشعير , و بإضافة النشاء و السكر , و المواد الأخرى . و يمكن الكشف عن العديد من حالات الغش بالفحص الميكروسكوبي و بمساعدة جهاز فوتوميكروجراف " photmicrographs " المقارن لتحديد ذاتية حليب الشعير و المواد المتحدة معه . كما يمكن تحديد النوعية الكيميائية لهذا المنتج و ذلك باستخدام طرق مناسبة .

الدسم "Fat"

طريقة بابكوك المطورة :

يمكن تقدير محتوى الدسم في مسحوق حليب الشعير بطريقة بابكوك المطورة . ننقل 1 غ من المسحوق , بعد الوزن بشكل دقيق , إلى بيشر بشكل طولي و سعة 100 مل , يحتوي على 5 مل من الماء . نحرك المزيج بشكل كامل ثم نضيف 5 مل من

حمض اللبن 85% . نقوم بغلي المزيج و نتابع التسخين حتى ينحل كامل المسحوق .
ننقل إلى دورق بابكوك للحليب المقشود , و نغسل البيشر بما مجموعه 10 مل من
الماء و نضيف الغسالة إلى الدورق , الموضح في الشكل السابق .

نضيف 2 مل من الكحول الأميلي أو 1 مل من الكحول البوتيلي النظامي و 1 مل من
الكحول الأميلي . نضيف 17.6 مل من مزيج 200 مل من حمض الكبريت المركز
مع 30 مل ماء , بحيث نضيف الحمض بحذر إلى الماء . نقوم بالتحريك كما في
طريقة بابكوك ثم نثقل لمدة 5 , 2 , 1 دقيقة و بإضافة الماء الساخن في نهاية التثقل
الأول و الثاني كما تم التفصيل سابقا .

نقرأ نسبة الدسم و باعتبار أن قراءة المقياس كاملا تساوي 90 مغ , أو على أساس أن
1 غ من العينة تقابل 9% . و لهذا فإن كل تدريجة تساوي 0.18% أو 1.8 مغ دسم .

طريقة رويس - غوتليب :

يمكن تقدير محتوى الدسم أيضاً باستخدام طريقة رويس - غوتليب . نزن 1 غ من
مسحوق العينة إلى القسم السفلي من دورق فصل جاكوبس - سينجر " Jacobs-Singer " . نضيف 11 مل من الماء و نخض حتى تتشكل عجينة ثخينة . نضيف 2
مل من هيدروكسيد الأمونيوم , و نغلي لمدة 5 دقائق ثم نبرد . نضيف 11 مل من
الكحول الإيثيلي و نجعل حجم المزيج يصل حتى منتصف الوصلة الرابطة . نضيف
25 مل من الايتر الإيثيلي و نتابع العمل حسب الطريقة التي تم ذكرها بالتفصيل في
فصل الحليب .

نزن بشكل آخر 1 غ من العينة المسحوقة إلى بيشر طولي الشكل بسعة 100 مل .
نضيف 1 مل من الماء و نحرك حتى تتشكل عجينة ثخينة . نضيف 5 مل من الماء ,
و نحرك جيدا . نضيف 2 مل من هيدروكسيد الأمونيوم , و نغلي لمدة 5 دقائق , ثم
نبرد و ننقل إلى أنبوب استخلاص موجانير " Mojannier " أو دورق فصل
جاكوبس - سينجر . نغسل البيشر بـ 5 مل من الماء و نضيف الغسالة إلى أنبوب
الاستخلاص أو الدورق . نتابع بالطريقة كما تم الذكر في الأعلى و في فصل الحليب
و باستخدام الأجزاء الأولى من المحل لغسل البيشر .

يمكن تحديد الرطوبة باستخدام طريقة الفرن بالتفريغ الهوائي و بالطريقة الاعتيادية ,
أو يمكن تحديدها بالتجفيف بدرجة حرارة أقل لمدة أطول . يمكن التحقق من العناصر
الأخرى مثل البروتين و الرماد و الكربوهيدرات , و المكونات الأخرى و ذلك بطرق
مشروحة بالتفصيل في هذا النص .

شراب حليب الشعير " Malted-Milk Drink "

من الضروري أحيانا بالنسبة للمحل معرفة ما إذا كان مسحوق حليب الشعير قد تم
إضافته إلى الشراب المباع كشراب حليب الشعير . يحتوي الشعير على الدكستريانات
بأنواعها المختلفة و التي تدخل في تكوين المالتوز . و لهذا فإن المالتوز و دكستريانات

المالتوز هي مكونات مميزة لمسحوق حليب الشعير . و اعتمادا على الخاصة المميزة السابقة , فقد تم ابتكار الاختبار التالي للكشف عن مسحوق حليب الشعير في شراب حليب الشعير من قبل جاكوبس . نضيف إلى 10 مل من شراب حليب الشعير , 5 مل من محلول أسيتات اليورانيوم 5% (5 غ من $UO_2(OAc)_2 \cdot 2H_2O$ و نحلها في الماء و نمدد إلى 100 مل) ثم ننقل . نترك المزيج ليستقر مدة 5 دقائق بعد التحريك بشكل كامل . نرشح و نعيد ترشيح أول 2 مل مرة ثانية . نضيف إلى 2 مل من الرشاحة قطرتين من حمض كلور الماء . ثم نضيف 20 مل من الكحول 95% و نمزج . و يشير ظهور عكر أبيض إلى وجود الدكستريانات . و في حالة وجود كمية كبيرة يمكن ملاحظة تشكل راسب أزغب . إن الحصول على اختبار إيجابي لا يثبت وجود مسحوق حليب الشعير في الشراب , لأنه على سبيل المثال , إذا كان الشراب مصنوعا من الغلوكوز التجاري , فإننا سنحصل على اختبار إيجابي للدكستريانات . و الاختبار السلبي يشير إلى الغياب المحتمل لمسحوق حليب الشعير من الشراب . كما لا نلاحظ تدخل الصمغ و البكتينات لأن هذه المواد إما أن تكون قابلة للترسيب بأسيتات اليورانيوم في الحليب أو أنها لا تسبب عكر أبيض في حال إضافة الكحول . و يمكن أن تتداخل النتيجة عند وجود شراب نكهة الشوكولا لأن مثل هذه الشرابات غالبا ما تحتوي على الغلوكوز التجاري و الدكستريانات .

البوظة (القشدة المثلجة) " Ice Cream "

البوظة هي عبارة عن منتجات مجمدة مصنوعة من منتجات الحليب بالإضافة إلى اثنين أو أكثر من المكونات التالية : البيض و الماء و السكر ومنكه غير مؤذ وكذلك ملون غير مؤذ مع أو بدون إضافة مادة مثبته , وفي الصناعة حيث يتم تحريك المكونات أثناء تجميدها . إن منتجات الحليب الأكثر استعمالا : القشدة و الزبدة و الحليب و الحليب المبخر و الحليب المقشود و الحليب المكثف و الحليب المكثف المحلى و الحليب المقشود المكثف و الحليب المقشود المكثف المحلى و الحليب المجفف و الحليب المقشود المجفف .

كانت البوظة تعتبر سابقا أقرب إلى الحلويات من أن تكون صنف أساسي في الغذاء و لكن بالنسبة للعديد من الناس وخاصة الأولاد تعتبر مادة أساسية في غذائهم اليومي . و بناء على ذلك يجب التحكم بصناعتها بصرامة مثل الحليب .

و لقد قدمت صناعة البوظة أحد أساليب الغش الذي لم يكن متوقعا فيما سبق . حيث يتم تصنيع البوظة عن طريق التحريك بينما تكون أخذة بالتجمد هذه العملية تؤدي إلى إدخال كمية كبيرة من الهواء وبالتالي تزيد من حجم مزيج البوظة بنسبة 90% إلى 110% . و نظرا لأن البوظة تباع قياسا للحجم بدلا من الوزن فمن الضروري إذا تحديد كمية الهواء الممزوج , وهذا يجري عادة بأخذ أصغر قيمة ممكنة من مجمل المواد الصلبة لكل 1 غالون من البوظة .

الطرق الأخرى المتبعة في الغش لا تختلف كثيرا عن الطرق التي تعرضنا لها في الوصف السابق لمنتجات الحليب . إن إضافة مادة صفراء للبوظة تدعى بالقشدة

الفرنسية أو الكاسترد " Custard " أو الكاسترد المجمد و التي تحتاج لاحتواء البيض يعتبر غشا أيضا .

الجدول رقم (12)
مكونات مزيج البوظة لبوظة 10% على أساس 1000 ليبرة

500.8	385.5	491.5	210.7	415.6	366.1	18% قشدة
...	...	...	...	...	379.7	حليب مبخر
259.2	311.5	...	416.7	220.4	109.2	حليب كامل
...	...	...	...	219.0	...	حليب كامل مكثف
...	...	...	227.6	...	...	حليب مقشود مكثف
...	238.0	...	...	...	...	حليب كامل مكثف محلي
163.9	...	285.0	...	...	...	حليب مقشود مكثف محلي
71.1	40.0	10.3	140.0	140.0	140.0	سكر
5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	جيلاتين
...	...	208.2	...	...	...	ماء
1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	المجموع
...	...	...	...	110.0	45.8	سحوق الحليب المقشود
...	...	117.8	68.9	119.2	89.6	زبدة
...	...	...	1224.0	...	719.6	حليب كامل
...	...	1174.0	...	...	...	حليب مقشود
...	...	140.0	140.0	140.0	140.0	سكر
...	...	5.0	5.0	5.0	5.0	جيلاتين
...	...	...	...	625.8	...	ماء
...	...	1437.5	1438.6	1000.0	1000.0	المجموع
...	...	437.5	438.6	...	...	ماء سينزغ بالفرن المغلق

الدسم "Fat"

تحضير العينة :

عادة ما نقوم أثناء تحضير عينة البوظة من أجل التحليل بإمرار البوظة عبر قماش قطني خفيف أو من خلال جهاز تصفية لتنقية البوظة من بقايا المكسرات والفواكه المضافة . يتم إجراء تحليل الدسم لمثل هذه العينات لضمان مطابقتها لمتطلبات بعض

الأنظمة و القوانين و غالبا ما يسمح بمواصفات دسم أدنى بسبب الاحتواء على المواد الغذائية المضافة مثل الفواكه و المكسرات , وبالتالي ستكون النتيجة مرتفعة .

للحصول على نتائج صحيحة لفحص الدسم اقترح ماك و تراسي " Maack - Tracy " استخدام مازج حليب الشعير لتحطيم مادة العينة الدقيقة و تحويلها إلى شكل متجانس . من الممكن بهذه الطريقة تحضير البوظة التي تحتوي قطع الشوكولا و أعواد النعناع , مع أن الشوكولا و النعناع ينحلان أو يمتزجان بالبوظة , و لكن يتم هذا بشكل أسرع باستخدام المازج . ثم يمكن وزن العينات كما تم الشرح سابقا . عند تحليل بوظة الفانيлия المغطاة بطبقة من الشوكولا يكون من التطبيقات المألوفة إزالة طبقة الشوكولا الخارجية بينما لا تزال البوظة في حالة تجمد و بعدها نتبع التحليل على أساس أن لدينا بوظة الفانيليا فقط .

يشير بروشا " Prucha " أيضا إلى أن منتجات البوظة الحاوية على المكسرات , و الفواكه , ... يمكن جعلها ناعمة و متجانسة و منتظمة بتحويلها إلى مسحوق في مازج حليب الشعير أو في جهاز مشابه .

عندما نتبع هذا الإجراء , فإن الدسم الموجود في المكونات المسحوقة سوف يكون مأخوذا بعين الاعتبار ضمن الحساب الإجمالي للدسم و هكذا سنحصل على تحديد الدسم الكلي و ليس تحديد دسم الحليب . و يشبه هذا الإجراء تضمين دسم الكاكاو المصادف بشكل شائع عند تحديد دسم بوظة الشوكولا .

هذا الإجراء غير مطبق في المجتمعات حيث تمنع الأنظمة أو القوانين إنقاص محتوى دسم الحليب في البوظة التي يتم إضافة مكونات إليها ذات طبيعة غير منحلة .

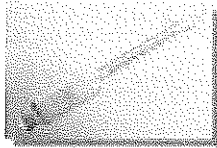
طريقة العمل :

نملا الخلاط بما لا يزيد عن الثلث بالعينة المذابة . هذا يتطلب (4 - 5 أونصة) من وزن العينة . نشغل الخلاط ونتركه يعمل حتى تنفقت جميع الأجزاء غير القابلة للذوبان و تتحول إلى أجزاء ناعمة . الفواكه الطرية تتحول بسرعة إلى مسحوق أما المنتجات الأكثر قساوة فلا بد من التعامل معها لفترة أطول للتأكد من تحولها إلى أجزاء ناعمة .

لمنع تشكل الرغوة , نسخن العينة لدرجة حرارة أعلى من درجة انصهار الدسم (حوالي 40° م أو 104° ف) وذلك قبل إجراء عملية السحق . وبالتالي تصبح العينات المأخوذة من المزيج المحضر بالطريقة السابقة بدون تشكل الزبد أو الرغوة . ثم نقوم بتبريد العينات وجمعها في بيشر سعة 400 مل . عندها تصبح جاهزة لإجراء اختبار الدسم الموجود فيها .

طريقة جيربر " Gerber Method " :

يمكن تحديد محتوى الدسم في البوظة بسهولة بطريقة جيربر . هذه الطريقة تستخدم بشكل جيد بالنسبة للبوظة الحاوية على مسحوق الكاكاو أو نكهة الشوكولا . نسمح للبوظة بأن تصبح قريبة من درجة حرارة الغرفة و ذلك بتركها قليلا أو تسخينها بلطف . نقيس 10 مل من حمض الكبريتي (حيث نضيف لكل 13 جزء من الماء 87 جزء من حمض الكبريت ذو الوزن النوعي 1.82 وذلك لكل البوظة ما عدا الشوكولا حيث تكون النسبة لها 6 أجزاء من الماء مع 94 جزء من الحمض) ونضيفها إلى جهاز بوتيرومتر البوظة المبين في الشكل و الذي يوازن بشكل مناسب . نزن بحذر 5 غ من العينة المحضرة مسبقا إلى أنبوب , ونضيف 4.5 – 5.5 مل من الماء وذلك حسب حجم البوتيرومتر , و 1 مل من الكحول الأميلي . ثم نضع السداة ونخض حتى تتحل كامل الخثارة ثم نمزج الحمض المتبقي في العنق و ذلك بقلب الزجاج عدة مرات . ننقل لمدة 6 دقائق , نزيل البوتيرومتر ونقرأ بنفس الطريقة بشكل مباشر كما في حالة الحليب .



طرق بابكوك المطورة :

إن طريقة بابكوك غير مناسبة لتحديد الدسم في البوظة لأن حمض الكبريت و هو الكاشف , يتفاعل مع السكر الموجود في البوظة منتجا كميات كبيرة من المواد المتفحمة وبالتالي لا نحصل على قراءة جيدة . ولأن بوتيرومتر جيربر كان غير متاح بسهولة كما أنه غالي جدا بالمقارنة مع زجاجات اختبار بابكوك , فقد تم إجراء عدد من التعديلات في اختبار بابكوك للتغلب على المشاكل المذكورة . و تشمل هذه التعديلات استخدام قلوي خاص و كواشف حمضية معينة . و كنتيجة للخبرة الشخصية التي حصل عليها المؤلف من خلال آلاف العينات فهو يعتقد أن طريقة جيربر هي الطريقة السريعة المفضلة لتحديد نسبة الدسم في البوظة .

طريقة بنسلفانيا :

الكاشف حمض الكبريت : نحضر كاشف حمض الكبريت الممدد بإضافة 5.5 جزء حجمي من الحمض التجاري ذو الوزن النوعي 1.82 - 1.83 إلى 1 جزء حجمي من الماء , و بالتالي يصبح الوزن النوعي لحمض الكبريت الممدد 1.72 – 1.74 .

طريقة العمل :

نزن 9 غ من العينة ضمن زجاجة اختبار البوظة . و نضيف 2 مل من محلول هيدروكسيد الأمونيوم 28 – 29 % , و نمزج بحركة دورانية . ثم نضيف 3 مل من الكحول البوتيلي النظامي ونمزج بشكل كامل , ثم نضيف 17.5 مل من كاشف حمض الكبريت المحضر و نمزج حتى ظهور لون غامق . نضعها سريعا في مثقلة

لمدة 5 دقائق . نضيف كمية كافية من الماء الساخن بدرجة 135° - 140° ف , وذلك لرفع مستوى السائل إلى مستوى عنق الأنبوب الاختبار ولكن دون مزج محتويات القارورة لتجنب حدوث تداخل مع فصل الدسم الواضح . ننقل مرة أخرى لمدة دقيقتين مع إضافة كمية من الماء الساخن لكي نرفع مستوى الدسم حتى الجزء المدرج من عنق الزجاجاة . ننقل مرة أخرى لمدة دقيقة . و نضع الدوارق في حمام مائي بدرجة 135° - 140° ف لمدة 5 دقائق و نقرأ النسبة المئوية للدسم . و يمكن إضافة مزيل التقرعات " meniscus remover " إذا رغبتنا . نضرب النتيجة بـ 2 للحصول على النسبة المئوية للدسم إذا كنا نستخدم زجاجة اختبار الحليب .

طريق مينيسوتا :

الكاشف : نحل 110 غ من كربونات الصوديوم و 200 غ من ساليسيلات الصوديوم في الماء و نمدد حتى 1 ليتر بالماء . نضيف إلى هذا المحلول 30 مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم 50% و 100 مل من الكحول البوتيلي النظامي .

طريقة العمل :

نزن عينة بمقدار 9 غ إلى زجاجة اختبار الحليب أو البوظة . نضيف 15 مل من كاشف مينيسوتا , و نخض بشكل كامل ثم نضع الدورق في حمام مائي عند الدرجة 180° ف حتى الغليان و حتى يصبح الدسم على شكل طبقة واضحة في الأعلى . و هذا يتطلب عادة حوالي 12 - 25 دقيقة . نخض الأنبوب بين الحين و الآخر لتسهيل حركة الدسم . نضعها في المثقلة و ندورها لمدة 0.5 دقيقة . ثم في حمام مائي بدرجة 133° - 137° ف . لمدة 5 دقائق و من ثم نقرأ نسبة الدسم . نضرب النتيجة بـ 2 إذا كنا نستخدم زجاجة اختبار الحليب . كما يمكن إضافة مزيل التقرعات عند الرغبة .

طريقة مينيسوتا المطورة :

الكاشف : نضيف إلى مزيج من 645 غ من ساليسيلات الصوديوم , و 355 غ من كربونات البوتاسيوم , و 165 غ من هيدروكسيد الصوديوم , مقدار 3 ليتر من الماء . و بعد أن تتحلل المواد الكيميائية , نضيف 1 ليتر من الكحول الإيزوبروبيلي . و نخزنه في زجاجات ذات سدادات فلينية أو مطاطية .

اختيار العينة : نأخذ العينة من البوظة المجمدة في وعاء أو عبوة و ذلك بإزالة 0.5 - 1 بوصة من السطح العلوي و نأخذ العينة من الطبقة السفلى الطازجة الغير مغطاة . نأخذ العينة من البوظة المغطاة و المقطعة و ذلك بإزالة الغطاء عن أي قطعة و التي تمثل الحجم الكلي .

نأخذ العينة من البوظة التي تكون بشكل عيدان و ذلك بإزالة الشوكولا الخارجية أو أي غلاف يحيط بها . كما يتم أخذ العينة من مزيج البوظة من وعاء التخزين بعد التحريك بشكل جيد , و من العبوة بعد التحريك بشكل كامل .

نذيب المنتج المجمد في حمام مائي (بدرجة 35° م أو 100° ف) و لمدة طويلة عند الدرجة 5° - 10° م (40° - 50° ف) , أو بدرجة حرارة الغرفة . و نترك العينة مغطاة خلال الصهر و ذلك لمنع تبخر الماء من العينة . كما نقوم بالمزج بشكل كامل للعينة المصهورة أو المزيج السائل و ذلك بسكبه من وعاء لآخر عدة مرات و ذلك قبل وزن العينة ضمن زجاجات الاختبار . و يجب الحذر من إضافة أي جزء من طبقة الرغوة المتجمعة .

طريقة العمل :

من المفضل إجراء كل اختبار مرتين . نزن 9 غ من العينة المحضرة ضمن زجاجة اختبار البوظة 20% . نضيف 15 مل من الكاشف , و نخض جيدا . و نضعها في حمام مائي لطيف لمدة 12 - 15 دقيقة من أجل حدوث الهضم , حيث تكون الزجاجات على حامل مرفوعة 2.5 بوصة على الأقل فوق أسفل الحمام المائي . نخض المزيج في زجاجة الاختبار جيدا عند الوقت الذي تصبح فيه نصف محتويات الزجاجاة بلون بني غامق (عادة بعد 2.5 دقيقة من وضعهم في حمام مائي) . نخض بعنف مرة ثانية و لمدة دقيقة . و يجب الانتباه بعض الشيء عند الخض للمرة الثانية , حيث يمكن أن يتطاير الكحول الإيزوبروبيلي عبر عنق الزجاجاة , أخذا معه جزءا من المزيج .

ننقل زجاجات الاختبار لمدة 0.5 دقيقة و بالسرعة المستخدمة في اختبار بابكوك العادي . نضيف ماء ساخن (بدرجة 55° - 65° م أو 130° - 150° ف) لكي يطفو دسم الحليب حتى عنق زجاجة الاختبار . ننقل لمدة 0.5 دقيقة . و نضع زجاجات الاختبار في حمام مائي بدرجة 55° - 65° م أو 130° - 150° ف و نتركها لمدة 5 دقائق فقط لأن الاحتكاك المطول قد يؤدي إلى خسارة بعض الدسم بعملية التصبن " saponification " .

يمكن قراءة الاختبار باستخدام سائل قراءة ملون , أو يمكن القراءة من أسفل التقعر العلوي إلى أسفل التقعر السفلي . و عند استخدام سائل قراءة ملون , نقوم فورا و قبل قراءة كل اختبار بالسماح لبضع قطرات من السائل بالنزول بلطف عبر عنق الزجاجاة , و يجب أن لا نضيف القطرات مباشرة إلى عمود الدسم . ثم نمسك الزجاجات في وضعية مستوية و نقرأ النتيجة كما لو كنا نقرأ اختبار بابكوك للقسدة , حيث نقيس من أسفل التقعر السفلي إلى الخط الحاد الفاصل بين الدسم و طبقة الزيت المعدني . و لضمان قراءة جيدة , نقوم بتطبيق بضع نقاط تقسيم على الجانب الأملس من عنق الزجاجاة و بحذر لمنع انزلاق النقطة السفلى للتقسيمات . و عند ضبط النقطة السفلى للتقسيمات , نبقي العين على مستوى تلك النقطة , و عند ضبط النقطة العليا نرفع العين وفقا لذلك . و نحسب متوسط عمليتي التحديد .

طريقة إلينوي " Illinois Method " :

نستخدم في هذه الطريقة كاشف قلوي أيضا و ذلك لكسر مستحلب دسم - حليب , و حل البروتينات , و تحرير الدسم .

طريقة العمل :

نزن 9 غ من العينة ضمن زجاجة اختبار الحليب أو زجاجة اختبار المزيج . ثم نضيف باستخدام ماصة آمنة أو سحاحة 2.5 مل من مزيج لـ 75 مل من محلول هيدروكسيد الأمونيوم , و 35 مل من الكحول البوتيلي النظامي , و 15 مل من الكحول 95% , و نمزج بشكل كامل . نضيف 9 - 10 مل من كاشف يتألف من مزيج 200 غ من فوسفات ثلاثية الصوديوم و 150 غ من أسيتات الصوديوم , و 1 ليتر من الماء , ثم نمزج بشكل جيد . نضع الدورق في حمام مائي و نسخن الحمام حتى الغليان لعدة دقائق . و نخض الدورق من وقت لآخر أثناء التسخين . و عندما يرتفع الدسم إلى القمة كطبقة منفصلة , و هو الأمر الذي سيتطلب 15 - 30 دقيقة لمعظم أنواع البوظة و حوالي 30 - 45 دقيقة لبوظة الشوكولا , نضع الدورق في المثقلة و ننقل لمدة دقيقتين . ثم نضيف الماء بشكل كافي لرفع الدسم عنق الدورق و ننقل مرة ثانية لمدة دقيقة , ثم نضع الدورق في حمام مائي بدرجة 135° - 140° ف لمدة 5 دقائق . نقرأ نسبة الدسم من أسفل العمود إلى أعلى التقعرات و نضرب النتيجة بـ 2 إذا كنا نستخدم زجاجة اختبار الحليب .

طريقة نبراسكا " Nebraska Method " :

الكواشف :

محلول حمض الكبريت الغولي : نسكب 100 مل من حمض الكبريت ذو الوزن النوعي 1.82 - 1.83 بحذر و بالتدريج على جدار بيشر يحوي 100 مل من الكحول الايتيلي 95% . نمزج بحذر و نتركه ليبرد لدرجة حرارة الغرفة . . إن الكاشف المحضر بالكحول الايتيلي النقي يكون ثابتا . إذا استخدم الكحول الغير طبيعي فمثلا استخدام التركيب رقم 30 يؤدي إلى ظهور لون بني بالحالة المستقرة و من المفضل تحضير الكاشف حديثا .

طريقة العمل :

نزن 9 غ من العينة ضمن زجاجة اختبار البوظة أو الحليب . و نضيف 5 مل من مزيج 90 مل من الكحول البوتيلي النظامي و 10 مل من محلول هيدروكسيد الأمونيوم 28 - 29% , ثم نمزج بشكل كامل . نضيف 30 مل من الكاشف الحمضي و ليس أكثر من اللازم لجعل المستوى أسفل من عنق الدورق . نخض جيدا حتى تتحلل كامل الخثارة . و هذا يجب أن يحدث قبل أن تصبح المكونات بلون غامق . نسخن الدورق في حمام مائي بالدرجة 175° - 180° ف لمدة 15 دقيقة و نخض

على الأقل 3 مرات خلال هذه المدة . ننقل لمدة 5 دقائق ثم نخض مرة ثانية . نضيف كمية من الماء بدرجة 180° ف لرفع الدسم إلى الجزء المدرج من العنق و ننقل لمدة 1 دقيقة . نضع الدورق في حمام مائي لمدة 5 دقائق بالدرجة 135° - 140° ف , و نقرأ نسبة الدسم . و عند استخدام زجاجة اختبار الحليب نقوم بضرب النتيجة بـ 2 .

طريقة حمض الخل " Acetic Acid Method " :

نزن 9 غ من العينة ضمن دورق اختبار البوظة أو الحليب . نضيف 8 مل من حمض الخل الثلجي و نمزج بشكل كامل . و قبل أن يستقر الحمض نضيف 9 مل من حمض الكبريت ذو الوزن النوعي 1.82 - 1.83 و على 6 أجزاء متساوية , و نخض بعد كل إضافة و نتابع الطريقة كما تم شرحها في الحليب . و عند استخدام زجاجة اختبار الحليب , نقوم بضرب النتيجة بـ 2 للحصول على نسبة الدسم .

طريقة رويس - غوتليب " Roese - Gottlieb Method " :

ننقل حوالي 5 غ من البوظة الموزونة بشكل دقيق و بمساعدة ماصة موجانير " Mojannier " و نحملها إلى دورق فصل جاكوبس - سينجر , أو باستخدام أنبوب استخلاص موجانير , أو بالوزن مباشرة ضمن القسم الأسفل من دورق فصل جاكوبس - سينجر . نضيف 5 - 6 مل من الماء و 2 مل من هيدروكسيد الأمونيوم , و نسخن للدرجة 60° م , ثم نحرك بشكل كامل , و نتابع العمل كما في الطريقة بالنسبة للحليب . و يجب الانتباه إلى إضافة الكمية الكاملة من الكحول . نقسم وزن الدسم الموجود على الوزن الدقيق للعينة المنقولة و نضرب بـ 100 للحصول على نسبة الدسم المئوية .

الحموضة " Acidity " :

يمكن تحديد حموضة البوظة و مزيج البوظة بطريقة مشابهة بشكل كامل للطريقة المستخدمة في الحليب .

نزن 9 غ من العينة ضمن طبق بورسلاني و نمدد بحجم مساوي من الماء . و نعاير كما تم الشرح في الحليب بمحلول هيدروكسيد الصوديوم (0.1 نظامي) . نقسم النتيجة على 10 للحصول على الحموضة بمصطلح حمض اللبن .

و يمكن تحديد مجموع المواد الصلبة و البروتينات و الرماد و المواد الحافظة , و المواد الملونة و ذلك بطرق مشابهة لتلك المشروحة في أقسام سابقة من هذا النص . كما يجب تحديد السكر بالطرق المخصصة للأمزجة . إن عبارة العوامل المثبتة " Stabilizing Agents " هي مجرد تعبير آخر عن العوامل الاستحلابية و العوامل المثخنة و يمكن الكشف عن هذه المواد بطرق مشابهة بشكل كامل للطرق المشروحة في قسم القشدة .

مجموع المواد الغذائية الصلبة لكل حجم معطى "Total Food Solids per Given Volume"

يجب الحصول على العينة في وعائها الأصلي و بالشكل المجمد , أو في وعاء آخر ذو حجم معلوم و تم ملؤه بشكل كامل بالمنتج المجمد .

طريقة العمل :

نزن البوظة و الوعاء الموجودة فيه كما تم الحصول عليها و بحالة صلبة و بدقة لأقرب غرام أو عشر غرام . ننقل البوظة إلى وعاء آخر مغطى و ننظف الوعاء الأصلي ثم نجففه و نزنه . إن وزن البوظة مع الوعاء ناقصا وزن الوعاء يعطينا وزن البوظة .

نحدد مجموع المواد الصلبة في البوظة و ذلك بنقل 5 غ من البوظة , و التي تم تركها حتى تصبح بدرجة حرارة الغرفة , الموزونة بدقة بمساعدة ماصة موجانيير و حامل , إلى طبق معروف الوزن مستوي القاعدة و يحتوي على الرمل . نضعها في الفرن حتى الجفاف . إن الزيادة في وزن الطبق هي عبارة عن مجموع المواد الصلبة . نقوم بتقسيم هذه الزيادة على الوزن المنقول إلى الطبق و نضرب بـ 100 للحصول على النسبة المئوية لمجموع المواد الصلبة .

إن الوزن الصافي للبوظة , مضروباً بنسبة مجموع المواد الصلبة , يساوي مجموع المواد الغذائية الصلبة في البوظة . و هذا الوزن مقسوماً على حجم الوعاء الأصلي يعطينا مجموع المواد الصلبة لكل حجم معطى . إذا تم قبول حجم الوعاء على أنه الحجم المكتوب على الوعاء , فلا داعي للتأكد من الحجم الحقيقي للوعاء . و إذا رغبتنا بقياس الحجم الحقيقي للوعاء , يجب علينا إتباع الطرق المفصلة في القياس . و إذا كان الحجم الموجود معطى بواحدات Pints , ربعيات " quarts " , أو بالغالون " gallons " , فإن الوزن المأخوذ بالغرام يجب أن يضرب بالعامل 0.0022 و ذلك لتحويله إلى الأرطال " pounds " .

إذا كان الحجم الأصلي بالـ pint , يجب ضرب النسبة بـ 8/8 , و إذا كان بالـ quart يجب ضرب النسبة بـ 4/4 و ذلك لتحويل العبارة إلى الشكل رطل/غالون . و أي علاقة وزن/حجم أخرى , تضرب بعوامل مشابهة لتتحول إلى التعبير رطل/غالون و هو التعبير المألوف .

و يمكن تلخيص تلك العمليات الحسابية كالتالي :

المجموع العام بالـ غ - وزن الوعاء بالـ غ = الوزن الصافي بالـ غ
الوزن الصافي بالـ غ X مجموع المواد الصلبة % = وزن مجموع المواد الصلبة بالـ غ

وزن مجموع المواد الصلبة بالـ غ X 0.0022 = وزن مجموع المواد الصلبة بالـ lbs

$$\frac{\text{lbs}}{\text{الحجم المعطى}} = \text{الحجم الأصلي} \div \text{غ}$$

$$\frac{\text{lbs}}{\text{الحجم المعطى}} = \text{المعامل المناسب} \times \frac{\text{Lbs}}{\text{غالون}}$$

و هكذا , في عينة بوظة سعة 1 pint نجد :

المجموع العام	258 غ
الوعاء	27 غ
الوزن الصافي	231 غ
مجموع المواد الصلبة	37.2 %

$$85.9 = 0.372 \times 231$$

$$\text{lbs } 0.189 = 0.0022 \times 85.9$$

$$\frac{\text{lbs } 1.51}{\text{gallon}} = \frac{\text{lbs } 1.51}{8 \text{ pints}} = \frac{8}{8} \times \frac{0.189}{\text{Pint}}$$

" Overrun " الفائض

الفائض هو الزيادة في الحجم الناتجة عن كمية الهواء المدخلة في البوظة خلال عملية التحريك و التبريد . ويشار إليها عادة بنسبة الفائض .

و للتنظيم الجيد للفائض , يجب علينا فحص الحلويات المجمدة المعالجة أو الغير معالجة في صناديق . و تهتم منظمة الصحة العامة و المخابر النظامية الأخرى بتحديد كمية مجموع المواد الصلبة لكل 1 غالون في المنتج النهائي و الذي يمكن التلاعب به و إنقاصه أقل من المعايير القانونية عندما لا نراقب الفائض بشكل جيد .

و قد أصبح من الإجراءات المقبولة اعتبار وزن و حجم الحلوى المجمدة بعد الصهر و التفريغ من الهواء على أنهم الوزن و الحجم الممثلان للمزيج الذي أخذنا منه الحلوى المجمدة . و مع ذلك , فإن حجم الصهارة ربما يحتوي على كميات متنوعة و غير معروفة من الهواء , المتمسكة بعناد بالمشيت حتى بعد التسخين لفترة طويلة , و هذا ما يجعل حجم الصهارة أكبر من حجم المزيج الفعلي . و في مثل هذه الحالات فإن حساب الفائض سيعطينا مقداراً صغيراً جداً . و قد قام لوكاس " Lucas " بشرح طريقة للتغلب على هذه المشاكل .

اختيار العينة : نختار العينات المعالجة من الحمولة الأصلية الغير مفتوحة مباشرة من غرفة النقسية " hardening " في المصنع أو غرفة التخزين لدى الموزع , و نقوم فوراً بتخزينهم في وعاء معزول مع بعض الثلج الجاف , و نبقىهم في حالة تجميد في

الوعاء حتى إجراء الفحوصات في المختبر . و يمكن حسب اختيارنا أن نضع العينات في ثلاجة توفر التبريد اللازم .

عند اختيار العينة للحلوى المجمدة و المجردة (بدون تغليب في صناديق) يجب علينا تحديد بعض الأشياء . حيث نقوم أولاً بوزن الوعاء الأصلي , و الذي عادة ما يكون بسعة 1 , 2.5 , أو 5 غالون سوية مع المحتويات . (إذا كان الوزن أقل من 15 lbs , فيجب أن لا يزيد التجاوز المسموح به في الوزن عن $\frac{3}{8}$ أونصة , و إذا كان الوزن بين 15 – 50 lbs فيجب أن لا يزيد التجاوز عن $\frac{3}{4}$ أونصة) . إذا لم يكن وزن الوعاء معلوماً , نزيل المحتويات و نحدد وزن الوعاء الجاف الفارغ . (يجب معاملة المحتويات بطريقة نظيفة حيث يمكن إعادته إلى دفعة أخرى من المزيج للتجميد) . إن الفرق بين الوزنين هو الوزن الصافي للحجم المعطى للحلوى المجمدة .

نسجل الوزن الصافي للحلوى المجمدة التي كانت في الوعاء و سعة الوعاء على ورقة المعلومات الخاصة بالعينة . ثم نضع عينة بسعة لا تقل عن 8 أونصة في زجاجة مسدودة ليتم أخذها أو شحنها إلى المختبر .

حجم الحلوى المجمدة :

لتحديد حجم الحلوى المجمدة المعلبة , نتبع واحدة من هذه الطرق الثلاث التالية . و قد تم شرح كيفية تحديد حجم عينة الحلوى المجمدة المجردة (بدون تغليب في صناديق) في الأعلى .

1 – نحدد سعة الوعاء حتى مستوى امتلاء المحتويات و ذلك بقياس أبعاد الوعاء , فمثلاً إذا كان أسطوانياً , فإن القياس يجب أن يشمل القطر الداخلي و العمق من القاع حتى الامتلاء , و إذا كان شبه مخروطي , نقيس القطر عند القاعدة و عند مستوى الامتلاء . و نستخدم هذه القياسات لحساب المتوسط على أنه القطر . ثم نحسب الحجم من الصيغة :

$$\text{الحجم} = \pi \cdot \text{نق}^2 \cdot \text{ع}$$

حيث $\pi = 3.1416$, نق : نصف القطر , ع : الارتفاع

2 – و من الطرق الأسرع لتحديد الحجم أن نقوم بملء الوعاء بالماء بدرجة 20° م (68° ف) حتى مستوى الامتلاء , ثم نقيس حجم هذا الماء . و في الحالة التي يكون من غير العملي تغريغ الوعاء الأصلي , نقيس حجم عدة أوعية مشابهة حتى مستوى الامتلاء , و نحسب المتوسط .

3 – إن حجم الحلوى المجمدة التي تكون على شكل شريحة مغطاة أو لوح , يتم حسابها اعتماداً على قياس الأبعاد .

وزن الحلوى المجمدة :

- 1 - نزن المنتج , و الذي تم تحديد حجمه , على ميزان بحساسية 0.1 غ .
- 2 - في حالة شكل المنتج كشرائح أو ألواح , نزن الحلوى المجمدة مباشرة في وعائها أو غلافها , ثم نزيل المنتج و بقاياه من الوعاء , و نجففه بشكل كامل , و نزنه مرة ثانية . إن الفرق بين الوزنين يمثل الوزن الصافي للحلوى المجمدة .

وزن و حجم مزيج من الحلوى المجمدة المصهورة :

نزن حوالي 130 غ من الحلوى المجمدة الممزوجة بشكل جيد (توزن بدقة إلى أقرب سنتي غرام) ضمن دورق حجمي سعة 250 مل . (من الملائم استخدام دورق السكر سعة 250 مل بسبب عنقه الأوسع) نسخن المحتويات للدرجة 50° م (120° ف) لمدة 3 دقيقة لطرد الهواء . نضيف 10 غ من الكحول الأميلي , ذو الوزن النوعي 0.817 / 20° م أو الكحول الكابريلي " capryl " ذو الوزن النوعي 0.827 / 20° م , و ذلك لتخريب الرغوة . نضبط درجة حرارة المحتويات على الدرجة 20° م (68° ف) . نملأ الدورق حتى العلامة بالماء المقطر بدرجة 20° م . نجفف خارج الدورق و نزن .

نحسب حجم المزيج المعروف الوزن (أي : الحلوى المجمدة المصهورة و المفرغة من الهواء) كالتالي :

(وزن محتويات الدورق) - (وزن الحلوى + الكحول الأميلي) = (الماء المضاف بالـ غ)

$$\frac{\text{الماء . غ}}{0.998} = \text{الماء . مل}$$

$$250 \text{ مل} - (\text{الماء . مل} + \text{كحول أميلي } 12.24 \text{ مل}) = \text{مزيج مل}$$

$$\frac{\text{مزيج . غ}}{\text{مزيج . مل}} = \text{كثافة المزيج}$$

إن وزن أي حجم من المزيج مساو لكثافته مضروبة بحجمه .

حساب الفائض :

$$\text{وحدة حجم من المزيج (wt)} - (\text{نفس الحجم من الحلوى المجمدة (wt)} \times 100) = \text{الفائض \%}$$

(نفس الحجم من الحلوى المجمدة (wt))

و طريقة أسرع لحساب الفائض تعود لـ بنكندورف " Benkendorf "

طريقة العمل :

نغرس أداة لتقسيم البوظة بحجم 50 مل تماماً , (و هي أداة بشكل أنبوب عريض و قصير و مفتوح الجانبين) , في البوظة المجمدة حتى تصل إلى ما دون السطح . و نتركها قليلاً لتبرد ثم نخرجها بتحريكها من طرف لآخر أثناء سحبها . نزيل البوظة العالقة بالطرفين باستخدام سكين حادة و نمسح الجزء الخارجي الجاف . ننقل البوظة إلى بيشر , أو نضع البوظة مباشرة في قمع موضوع على دورق حجمي سعة 250 مل . ننقل البوظة بمساعدة 200 مل تماماً من الماء الدافئ و القمع السابق . نضيف 1 - 2 مل من الايتر لتخريب الرغوة , ثم نملأ الدورق إلى علامة الـ 250 مل بإضافة الماء من السحاحة . نسجل الكمية الدقيقة للماء المضاف و الايتر . يمكن حساب نسبة الفائض بالعمليات الحسابية التالية :

50 مل (حجم البوظة) - حجم الايتر و الماء = حجم البوظة قبل التحريك و التبريد

$$\text{الفائض \%} = \frac{\text{حجم الايتر و الماء}}{\text{حجم البوظة قبل التحريك و التبريد}}$$

و كمثال :

$$\begin{aligned} 50 \text{ مل} - (22 \text{ مل ماء} + 2 \text{ مل ايتر}) &= 26 \text{ مل} \\ \frac{24 \text{ مل}}{26 \text{ مل}} &= 92.3 \% \text{ فائض} \end{aligned}$$

الدهم الغريبة " Foreign Fat " :

نضيف إلى quart (ربع غالون) من البوظة , حجم مساوي من الماء في بيشر كبير أو أرلينماير و نغلي المزيج . نضيف 25 مل من محلول سلفات النحاس 20% و نرشح على الساخن عبر قمع بوخنر . نفرغ و نجفف الراسب في فرن مغلق . و نمزج مع كمية مساوية من سلفات النحاس اللامائية , و نضعه في أنبوب بشكل اصبع كبير " thimble " و نستخلص بايتر البترول في جهاز استخلاص سوكسيلييه " Soxhlet " , أو نستخلص بثلاث أجزاء متتالية من ايتر البترول . نبخر ايتر البترول , و نجفف الدهم في فرن بدرجة حرارة ثابتة عند الدرجة 75° م , و نتابع بفحص الدهم كما تم ذكره بالتفصيل في فصل الدهم و الزيوت .

شراب الحليب المثلج " Milk Sherbet "

يوجد في بعض الولايات منتج مجمد آخر مصنوع من نفس مكونات البوظة و لكنه يحتوي على نسبة صغيرة من المواد الصلبة في الحليب و يباع تحت اسم شراب الحليب المثلج . في ولاية نيويورك , يجب أن لا يحتوي شراب الحليب على أكثر من 5% من المواد الصلبة في الحليب . و يتم تحليل هذا المنتج الغذائي تماماً كالبوظة ,

و لكن من المهم أو بالأحرى من الضروري تحديد محتوى الكازئين للتحكم بالحدود العظمى للمواد الصلبة في الحليب .

التلجيات " Ices "

و هي نوع آخر من المنتجات و لكنه من غير المسموح أن تحتوي على أي من المواد الصلبة في الحليب . و تصنع من الماء و السكر و منكه و ملون , و عامل مثبت . و يجب مراقبتها بشكل صارم بالنسبة لمحتوى الحليب و ذلك لأسباب طبية , أو للحمية , بالإضافة لمنع الغش و الاحتيال .

الحموضة

يمكن استخدام طريقة مشابهة لمزيج البوظة , و ذلك لتقدير حموضة تلجيات الماء .

طريقة العمل :

نسمح للمزيج بالانصهار , و نمزج بشكل كامل , و ننقل 8.8 مل بواسطة ماصة أو محقن معاير إلى طبق بورسلاني . نضيف 1 مل من محلول كاشف الفينول فتالئين و نعاير بمحلول هيدروكسيد الصوديوم (0.1 نظامي) حتى ظهور لون زهري يستمر لمدة 30 ثانية . و لنعبر عن النتيجة بمصطلح حمض اللبن , نقوم بتقسيم حجم القلوي العياري على 10 . و لنعبر عن الحموضة بمصطلح حمض الليمون الهيدروجيني " hydrated citric acid " نضرب نسبة الحموضة على أساس حمض اللبن بـ 7/9 .

الكشف عن مسحوق الحليب في الطعام

"Detection of Milk Powder in Foods"

لقد ازداد استخدام مسحوق الحليب المقشود و حتى مسحوق الحليب الكامل و ذلك كعامل رابط أو مالى في المنتجات الغذائية المختلفة في السنوات الأخيرة . و قد تم وضع المعايير للتحكم بهذه الممارسة من خلال الوكالات الحكومية . و في بعض الأمثلة فقد تم منع استخدامهم بشكل كامل في منتجات غذائية محددة وكمثال , ففي نيويورك منع في التلجيات و الشرابات المتلجة " ice sherbets " و ذلك لمنع التبديل مع منتج غذائي أفضل مثل شراب الحليب أو حتى البوظة . و في منتجات اللحوم , فقد تم منع استخدامهم أحيانا لأسباب غذائية (حمية) أو دينية . و من الأمثلة المتنوعة لاستخدام مسحوق الحليب , نجد استخدامه كعامل رابط في النقانق (السجق) , عامل مالى في التلجيات , عامل مضاد للبلورة في البيض المجمد , و كمكنون في شوكولا الحليب و الحلويات .

و يوجد في الحليب ثلاث مكونات رئيسية مميزة , و هي دسم الحليب و الكازئين , و سكر الحليب أو اللاكتوز . إن كشف أي منها في غذاء ما سيكون دليلاً على إضافة منتج الحليب لذلك الغذاء . و في حالة طعام ما يحتوي على زيت أو دسم , فإن إضافة مسحوق الحليب الكامل ستكون واضحة بتبديل ثوابت ذلك الدسم أو الزيت في الغذاء . و هذا , على سبيل المثال , سيرفع قيمة ريشرت - ميسل " Reichert-Meiss " . و في المنتجات الغذائية التي لا تحتوي أي دسم , فإن مشكلة كشف منتج الحليب المضاف ستتحول إلى تحديد وجود الكازئين و اللاكتوز .

إن طريقة اللاكتوز تعتمد على الترسيب الكامل لكل البروتينات و البروتينات المفصولة و الجيلاتين , و الجيلاتين الكاذب " pseudo-gelatin " و ذلك بواسطة حمض التانيك و أسيتات الرصاص المعتدلة , حيث يتم تحديد الذاتية باختبارات فهلنغ " Fehling " , و بارفود " Barfoed " , و تاوبر " Tauber " , و حمض الدبق " mucic acid " , و يتم التقدير بالطرق الاعتيادية . بينما تعتمد طريقة الكازئين على انحلاليتها في محلول أكسالات الصوديوم 3% , و الذي لا تتحلل فيه باقي البروتينات بما فيها الفيتالين " vitellin " . و يتم تحديد نسبة الكازئين بالطرق الاعتيادية .

طريقة جاكوبس :

تحضير العينة :

1 - اللحم :

نسحق اللحم أو منتج اللحم مثل النقانق و نزن 100 غ منه إلى بيشر بسعة 600 مل , و نضيف 200 مل من الماء , و نسخن حتى الغليان , و نغلي بلطف لمدة 5 دقائق . نحرك مكونات البيشر عدة مرات خلال هذه المدة أو مدة الاستخلاصات الأخرى و ذلك لمنع تشكل النتوءات " bumping " . نزيل البيشر و نحرك بشكل مستمر , و نبرد تحت ماء بارد متدفق . و نضعه في البراد حتى يتجمد الدسم و نرشح عبر قمع بوخنر و المزود بورقة ترشيح سريعة . نعيد الاستخلاص بكامله بكميتي 150 مل من الماء , و باتباع نفس التفاصيل . و أخيراً ننقل البقايا إلى المرشحة و نرشح على الجاف . ثم ننقل الرشاحة إلى طبق تبخير أو إلى بيشر و نبخر على حمام بخاري أو طبق ساخن منظم بدرجة حرارة منخفضة حتى حجم 25 مل . و من هذه النقطة , نتابع كما في الطريقة .

2 - البيض :

نزن بالتقريب 40 غ تقريباً من صفار البيض المجمد أو أحد منتجات البيض الأخرى المجمدة ضمن دورق حجمي سعة 1 ليتر يحوي 600 مل من الماء , و نمزج بلطف , و نملاً حتى العلامة بالماء و نخض بلطف . و نرشح عبر ورقة ترشيح محززة بطول 18.5 سم . إذا كانت الرشاحة معكرة , نسمح للرشاحة بالاستمرار حتى تصبح

القطرات بشكل صافي . نعيد الرشاحة العكرة إلى المرشحة و نغسل دورق الاستقبال مرتين بالرشاحة النقية . و نعيد الغسالة إلى المرشحة . نبخر 500 مل من الرشاحة على حمام مائي و نتابع كما في الطريقة .

3 - الثلجيات و الشرابات المتلجة :

نستخدم 25 غ و نتابع كما في الطريقة .

4 - المنتجات الغذائية الأخرى :

نحضر كما في الأعلى , خلاصة مائية ساخنة , أو باردة , أو نستخدم العينة دون تغيير اعتماداً على خواصها .

طريقة العمل بالنسبة للاكتوز :

ننقل 25 مل محضرة كما في الأعلى إلى دورق حجمي سعة 100 مل يحوي ما لا يزيد عن 25 مل من الماء . نمزج بشكل كامل , و نضيف 10 مل من محلول حمض التانيك 20% المحضر حديثاً و نخض الدورق . ثم نضيف 5 مل أيضاً . و نملاء حتى العلامة بعد تركه ليستقر مدة نصف ساعة . نمزج بلطف ثم ننقل أو نتركه ليستقر طوال الليل . نرشح عبر مرشحة صغيرة و جافة , مع إهمال أول 15 مل . ننقل 50 مل إلى دورق حجمي سعة 100 مل و نضيف 10 مل من محلول أسيتات الرصاص المعدلة و المشبعة . و نضيف حتى الحجم الكلي . نتركه ليستقر أو ننقل . نرشح عبر مرشحة صغيرة و جافة , مع إهمال الجزء الأول , و ننزع الرصاص بترسيب الرصاص على شكل سلفات الرصاص مع سلفات البوتاسيوم اللامائية . و نتركه ليستقر . نرشح عبر مرشحة صغيرة و جافة , مع إهمال الجزء الأول . نفحص الرشاحة من أجل السكاكر المرجعة باختبار فهلنغ أو بنديكت " Benedict " . إذا لم نحصل على اختبار إيجابي , فإن اللاكتوز بالإضافة للسكاكر الأخرى المرجعة غير موجودة . و عند الحصول على فحص إيجابي , نفحص الرشاحة بكاشف تاوبر " Tauber " أو بارفود " Barfoed " . و إذا لم نحصل على اختبار إيجابي مع هذين الكاشفين , فإن عملية الإرجاع الحاصلة في حالة اختبار فهلنغ ناتجة عن مركب لا سكري " disaccharide " . و إذا كان اختبار تاوبر أو بارفود إيجابياً أيضاً , فهذا دليل على وجود سكر أحادي مرجع و يجب علينا فحص الرشاحة من أجل اللاكتوز و ذلك بتطبيق اختبار حمض الدبق " mucic acid " .

نأخذ 25 مل من الرشاحة المنزوعة الرصاص و نمدد إلى 100 مل . و نضيف 20 مل من حمض الآزوت , ثم نبخر إلى 20 مل على حمام مائي أو على طبق ساخن منخفض الحرارة . نمدد مرة ثانية إلى 100 مل , ونضيف 20 مل من حمض الآزوت و نبخر حتى 20 مل كما في السابق . نتركه ليستقر مدة 24 ساعة . ثم نضيف 10 مل من الماء و نتركه مدة 24 ساعة أيضاً لكي نسمح لحمض الدبق بالتبلور . نمرر عبر مرشحة صغيرة و نغسل باللورات حمض الدبق بـ 30 مل من الماء لإزالة حمض الآزوت . و نعيد ورقة الترشيح و محتوياتها إلى البيشر الأصلي

. نضيف 30 مل من محلول كربونات الأمونيوم (و التي تتألف من 1 جزء من كربونات الأمونيوم , 19 جزء من الماء , و 1 جزء من هيدروكسيد الأمونيوم) و نسخن المزيج في حمام مائي عند الدرجة 80° م لمدة 15 دقيقة بالتحريك المستمر . نغسل ورقة الترشيح و محتوياتها عدة مرات بالماء الساخن , و نمرر الغسالة عبر ورقة ترشيح , و التي سننقل إليها البقايا في النهاية . نبخر الرشاحة حتى الجفاف على حمام مائي , و نتجنب التسخين غير الضروري و الذي يؤدي إلى التفكك , ثم نضيف 5 مل من حمض الآزوت (ذو الوزن النوعي 1.15) , و نحرك المزيج بشكل كامل و نتركه ليستقر مدة 30 دقيقة . نجمع راسب حمض الدبق في دورق جووش " Gooch " الموزون , و نغسل بـ 10 - 15 مل من الماء , ثم بـ 60 مل من الكحول 95% و بعدها نغسل عددا من المرات بالايتر . نجفف في فرن ذو درجة حرارة ثابتة لمدة 3 ساعات و نزن . نضرب وزن حمض الدبق بـ 1.33 للتحويل إلى الغالاكتوز , ثم للتحويل إلى اللاكتوز مونوهيدرات نضرب بـ 2 .

يمكن تحديد اللاكتوز بالطرق الارجاعية الحجمية أو الوزنية و ذلك على جزء من الرشاحة منزوعة الرصاص . و عند وجود سكر أحادي , و هو الأمر المحتمل جدا في حالة التلجيات , فإننا يجب أن نستخدم الطرق الخاصة بالأمزجة . و يمكن استخدام الطريقة السابقة و لكنها تجريبية و تتطلب العامل 1.33 لأنه فقط 75% من الغالاكتوز الموجود يتم الكشف عنه كحمض الدبق , و بالتالي فإننا لا نكشف سوى اللاكتوز و الغالاكتوز فقط من السكاكر يعطيان اختبار حمض الدبق .

و المالتوز هو أيضاً من السكريات المرجعة و لهذا يجب الانتباه لعدم التداخل في اختبار الارجاع . و هو لا ينتج حمض الدبق .

طريقة العمل بالنسبة للكازئين :

نزن 22.5 غ من العينة الأصلية ضمن أرلينماير سعة 500 مل و نضيف 250 مل من محلول أوكسالات الصوديوم 3% . نغلي بلطف مدة 5 دقائق أو نتركه ليستقر مدة 4 ساعات مع التحريك خلال هذه المدة . نضيف 5 غ من كربونات المغنزيوم الخفيفة أو 1 غ من " Filter Cel " , و نتركه ليبرد ثم نرشح . نأخذ 100 مل من الرشاحة , نضيف 2 مل من حمض الخل الثلجي و نمدد حتى 200 مل . و نتركه ليستقر مدة ساعة واحدة أو خلال الليل . ثم نرشح , و نعيد ورقة الترشيح و الراسب إلى البيشر الذي تم ترسيب حمض الخل فيه , و نضيف 250 مل من محلول أكسالات الصوديوم 3% , و نغلي بلطف مدة 5 دقائق أو نتركه ليستقر مدة 4 ساعات . نضيف 5 غ من كربونات المغنزيوم الخفيفة , و نتركه ليبرد ثم نرشح . نأخذ 100 مل من هذه الرشاحة , و نضيف 2 مل من حمض الخل الثلجي , و نمدد إلى 200 مل , و نتركه ليستقر . إذا تشكل عكر كثيف , بعمق كافٍ مع استخدام قضيب للتحريك في مؤخرة البيشر , و الذي سيتحول فيما بعد إلى راسب أبيض متخثر , فهذا يعني وجود الكازئين .

و للحصول على نتائج كمية , نحدد الآزوت في جزء من الرشاحة بعد الغليان الثاني مع محلول أوكسالات الصوديوم , ثم نحدد الآزوت في جزء من الرشاحة بعد إضافة حمض الخل . إن الفرق بين هذين التحديدات , بعد التصحيح اللازم بسبب التمدد و الأجزاء المأخوذة , مضروباً بالرقم 6.38 يكون مساوياً للكازئين . و الكازئين X 1.25 يكون مساوياً لبروتين الحليب .

كما يمكن تحديد الكازئين أيضاً باستخدام طريقة ماكداول و ماكدويل " McDowall & McDowell "

طريقة اللاكتوسازون " Lactosazone Method " :

اقترح كير " Kerr " الطريقة التالية للكشف عن الحليب المقشود في منتجات اللحوم . و تعتمد هذه الطريقة على مبدأ أن اللاكتوز يمتص من قبل الفحم النباتي و من ثم يتحرر بغلي الفحم النباتي في محلول حمض الخل . و يتشكل اللاكتوسازون في محلول أسيتات الصوديوم بالغلي مع هيدروكلوريد الفينيل هيدرازين و يتم تحديد هوية البلورات المتشكلة تحت المجهر . و تعد هذه الطريقة اختباراً للنوعية فقط .

طريقة العمل :

نضيف إلى 25 غ من اللحم المقسم بشكل جيد و الموضوع في بيشر بسعة 250 مل , 50 مل من الماء . و نحطم اللحم بشكل كامل باستخدام قضيب زجاجي و نغلي المزيج لعدة ثواني . و نرشح عبر ورقة ترشيح مبللة و نضيف إلى 25 مل من الرشاحة , 1 غ من الفحم النباتي جيد الامتصاص . و نمزج بالخض , ثم نغلي لعدة ثواني . نبرد بشكل كامل و نخض أثناء التبريد لمدة 10 دقائق . نرشح عبر ورقة ترشيح أو نستخدم مضخة للترشيح . عندما يجف الفحم بشكل كامل , ننقله إلى طبق بورسلاني يحوي 10 مل من الماء و 1 مل من حمض الخل الثلجي . و هذا يتم بأفضل شكل , بفتح الورقة و حملها من الوجه النظيف , و نقلها إلى السائل . إن القسم الأكبر من الفحم هو المأخوذ من ورقة الترشيح . نحرك الفحم بقضيب زجاجي و ننقل المزيج إلى أنبوب يغلي . نسخن حتى الغليان لمدة 10 دقائق و نرشح السائل الساخن عبر ورقة ترشيح صغيرة إلى أنبوب اختبار يحوي 0.5 - 1 مل من هيدروكلوريد الفينيل هيدرازين الصلب و 2 غ من أسيتات الصوديوم الصلبة . نمزج بشكل كامل و نرشح أي بقايا زيتية غير منحلة . نضع الأنبوب في حمام مائي يغلي و نتركه مدة 45 دقيقة . نزيل الأنبوب و نتركه ليستقر بدرجة حرارة الغرفة لمدة ساعة على الأقل و الأفضل أن نزيد الوقت . نقوم بسحب القليل من الراسب , إذا تشكل , بالماصة و نفحصها على شريحة تحت المجهر .

إن تبلور اللاكتوسازون يجتمع بصورة مميزة مع النتوءات الشوكية (البلورات القنفذية) . نعيد التبلور بالترشيح عبر ورقة ترشيح صغيرة , و بالغسل بكميات صغيرة من الماء , و من ثم نمرر 4 مل من الماء المغلي عبر ورقة الترشيح إلى أنبوب اختبار نظيف . نغلي الرشاحة و نمررها عبر الورقة 2 - 3 مرات , مع الغلي

بعد كل ترشيح . و عند ترك المحلول ليستقر , فإن بللورات الأوسازون سوف تتفصل . نرشح ثم نجفف , و نأخذ درجة الانصهار (200° م) . و يجب الانتباه إلى عدم زيادة تركيز محلول هيدروكلوريد الفينيل هيدرازين جدا خلال الغليان , وإلا فقد لا تتفصل بللورات اللاكتوسازون .

المواد الصلبة للحليب في الخبز " Milk Solids in Bread " :

تعتمد هذه الطريقة على تحديد اللاكتوز و دسم الزبدة باستخدام عدد ريشرت – ميسل " Reichert – Meissl " , و تطبيقه على المواد الصلبة للحليب المقشود بالإضافة للمواد الصلبة للحليب الكامل . و هي موصاة من قبل هوفمان " Hoffman " , و شفيتزر " Schweitzer " , و دالبي " Dalby " على أنها طريقة سريعة بشكل مقنع و عملية من أجل هذا التحديد .

نزيل قشرة الخبز , و نجفف لب الخبز بالهواء , ثم نسحق بشكل كاف ليمر عبر المنخل 20 (20-mesh sieve) . نقوم بعملية الهضم لـ 50 غ من المادة المحضرة في 400 مل من الماء بدرجة 40° م لمدة 3 ساعات , و ننقل المزيج إلى أنبوب تثقيل كبير . ننقل ثم ننقل الجزء السائل بالإبانة إلى دورق حجمي سعة 1 لتر . نغسل البقايا 4 مرات باستخدام 75 مل من الماء كل مرة . و نفصل المواد الصلبة بالتثقيل . نفصل بالإبانة بعد كل تثقيل و ننقل السائل إلى الخلاصة الأولى . نضيف 35 غ من خميرة الخبز المضغوطة و الموزعة في كمية صغيرة من الماء , و 0.5 غ من سلفات الأمونيوم , و 0.2 غ من بيسلفيت الصوديوم . و نترك المزيج للاستقرار خلال الليل بدرجة حرارة الغرفة بحيث يكون مغلقاً مع ترك فتحة صغيرة لخروج ثاني أكسيد الكربون . استخدمنا سلفات الأمونيوم كمحرز للخميرة , و بيسلفيت الصوديوم لتنشيط فعل البكتريا .

و بعد تركه خلال الليل نضيف 20 مل من محلول سلفات النحاس (محلول فهانغ النظامي A) , و نضيف كمية كافية من محلول هيدروكسيد الصوديوم لإعطاء لون أزرق واضح . نكمل الحجم في دورق اللتر , و نخض ثم نرشح عبر ورقة ترشيح جيدة . نأخذ 50 مل من الرشاحة و نحدد اللاكتوز فيها , باستخدام الطريقة الوزنية لـ مانسون و والكر " Munson & Walker " .

إن كل 50 مل من الرشاحة تعادل 2.50 غ من الخبز بعد إجراء التصحيح للخميرة المستخدمة . و تحسب المواد الصلبة للحليب الخالي من الدسم من نسبة اللاكتوز الموجودة , و بما أن مساحيق الحليب المقشود تحتوي بمعدل 50% لاكتوز مع بعض الاختلافات الصغيرة . و لهذا فإن ضعفي نسبة اللاكتوز الموجود (بالحساب للأسس الجافة) تكون مساوية لمجموع المواد الصلبة الخالية من الدسم على اعتبار الأسس الجافة للخبز .

نستخلص الدسم الضروري لحساب رقم ريشرت – ميسل بوضع 200 – 300 غ من الخبز المجفف بالهواء بشكل جيد , و ذلك اعتماداً على محتوى الدسم , في دورق سعة 2 لتر يحوي 1000 مل من الماء و 30 مل من حمض كلور الماء . نطبق

عملية الهضم على الكتلة و ذلك بالغلي لمدة ساعة واحدة أو حتى ظهور الهضم الجيد . ثم نضيف 10 غ من " Filter Cel " . و نرشح عبر قمع بوختر يحوي ورقة ترشيح تقع فوق طبقة رقيقة من " Filter Cel " . نطبق المص حتى تجف المادة تماما . و ننقل البقايا إلى بيشر , و نمزج مع الايتر و نرشح مرة ثانية عبر " Filter Cel " إلى ورق جاف . نبخر الايتر و إذا كان الزيت واضحا , فهو جاهز لتحديد رقم ريشرت - ميسل . نستخدم حوالي 5 غ من الدسم لتحديد قيمة ريشرت - ميسل . إن متوسط محتوى الزيت من الطحين على اعتبار الأسس الجافة يساوي 0.7% . و لهذا الزيت قيمة ريشرت - ميسل مساوية لـ 1 حيث يجب حساب التسامح عند تحديد كمية دسم الزبدة في الخبز . و عند وجود تقصير آخر , يجب حساب التفاوت في رقم ريشرت - ميسل بسبب التقصير الحاصل . إن التغيرات العادية في رقم ريشرت - ميسل لدسم الزبدة يجب أن تدخل أيضا في الاعتبار عند إجراء الحسابات .

إن كمية دسم الزبدة و التي ستكون موجودة إذا كان الخبز حاويا على المواد الصلبة للحليب الكامل , تحسب من نسبة المواد الصلبة الموجودة في الحليب الخالي من الدسم . إن رقم ريشرت - ميسل بعد إجراء التصحيحات بالنسبة للدسم غير دسم الزبدة الموجود , يحدد فيما إذا كانت كمية دسم الزبدة المحسوبة موجودة فعليا . و عند عدم اشارة رقم ريشرت - ميسل إلى استخدام أي دسم زبدة , فإن المواد الصلبة للحليب المقشود هي المستخدمة في تصنيع الخبز . و إذا أشار رقم ريشرت - ميسل إلى استخدام جزء فقط من دسم الزبدة الضروري لموازنة المواد الصلبة للحليب المقشود و ذلك في نسبة المواد الصلبة للحليب المقشود إلى دسم الزبدة في المواد الصلبة للحليب الكامل , فهذا يعني استخدام الحليب المقشود بشكل جزئي .

إن العامل 0.4115 مضروبا بنسبة المواد الصلبة للحليب المقشود أو الخالية من الدسم يعطينا كمية دسم الزبدة الضرورية لموازنة المواد الصلبة للحليب المقشود . إن رقم ريشرت - ميسل لوحده بدون تحديد اللاكتوز يجعل من تحديد المواد الصلبة في الحليب غير أكيد .

و ربما يكون من الإعادة ذكر أن تأثير الدسم " shortening " المستخدم في الخبز يجب أن يدخل في الحسابات و التحديدات , و لهذا يجب أن نضع مزيدا من الثقة في تحديد اللاكتوز .

الفصل الرابع

تحري السموم في الماء و الحليب

"Detection Of Poisons In Milk And Water"

إن البحث التالي يتناول موضوعاً ذو أهمية بالغة في حياتنا و هو تحري السموم في الحليب و الماء .

أولاً التحليل الحسي "Organoleptic Analysis":

لا بد من التنويه بأن أية طريقة لتحري السموم في الغذاء أو الحليب أو الماء لها قيود و شروط يجب التقيد بها ، فالنتيجة السلبية للدراسة يجب أن تكون حاسمة ، بينما يجب التأكد من النتيجة الإيجابية مخبرياً ، يمكن إجراء هذه الفحوص في المخبر أو باستخدام وحدة دراسات متنقلة مجهزة لإجراء هذه الفحوص ، الأمر الذي يعطي نتائج ممتازة و لكن نسبياً فإن معدات بسيطة ممكن أن توفي بالغرض كبضعة أنابيب و ذلك لإجراء الفحوص في حقل العمل .

فحوص التحليل الحسي "Organoleptic Or Sensory Analysis":

و هي من الفحوص التي تتم باستخدام الحواس خاصة الرؤية و الشم و التذوق حيث سيتم إعطاء شرح لهذه الفحوص ، إن معظم الفحوص يمكن تطبيقها مع الماء مع تعديلات بسيطة .

- يجب أن يكون جميع العاملين في مجال إنتاج الحليب و اعين إلى أي تغير يطرأ على المظهر أو الرائحة أو الطعم الطبيعي للحليب و في أي مرحلة من مراحل الإنتاج، و عند ملاحظة أي تغير في اللون أو الرائحة أو الطعم أو وجود ترسبات في الحليب ... الخ، يجب إعلام المشرفين على العمل مباشرة، فطاقم العمل يجب أن يشم و يتذوق بدقة و حذر .

- للقيام بفحص الرائحة : اعطس مرة أو مرتين ثم حاول الشم .
- أما للقيام بفحص التذوق فمرر كمية قليلة من الحليب على كل لسانك دون البلع، حيث يمكن الكشف عن التلوث بسهولة بهذه الطريقة.

يجب ألا يستهان بأهمية وقيمة الفحوص الحسية و ألا تعطى أكثر من أهميتها، فعلى سبيل المثال قد يؤدي وجود كمية كافية من الحمض في الحليب إلى تخثره الأمر الذي يمكن كشفه بسهولة ، كما أن وجود مادة غريبة ذات قدرة تلويئية قد يكسب الحليب لوناً يمكن كشفه بسهولة، هذه الأمثلة يمكن الاستدلال على نتائجها اعتماداً على المظهر، أما وجود مواد أخرى كالفينول وحمض سيان الماء و النتروبنزن و المواد الأخرى ذات الروائح المميزة فيمكن الكشف عنها بواسطة الشم .

ثانياً التحليل الكيميائي " Chemical Examonation ":

1- فحص الـ pH "pH Excess Acid Or Alkali":

إن قيمة الـ pH الطبيعي للحليب هي حوالي 6.6 مع هامش 0.1، و بالتالي فإن أي تغير في هذه القيمة يجب أخذه بعين الاعتبار، و انخفاض الـ pH الشديد إلى 6.3 مثلاً قد يسبب تخثر الحليب .

- طريقة الكشف : لمعرفة pH الحليب ضع 0.5 مل من الحليب في أنبوب اختبار صغير، أضف قطرتين من محلول كاشف أزرق بروموتيمول، ثم قارن اللون الناتج مع عينة من الحليب السليم أو مع شاهد محضر مسبقاً، في حال كان الحليب سليم فإن اللون سيكون أخضر مصفر قليلاً، أما في حال كان الـ pH حمضياً فسيظهر لون أصفر، و لون أخضر أو أزرق في حال كان الـ pH قلويًا .

2- السموم غير العضوية (الفوسفورات و السيانيدات)

: Inorganic Poisons (Phosphorus And Cyanides)

ضع 5 مل من العينة في أرلنماير و أضف 10 مل من محلول حمض الطرطير 10% ، ضع على سطح السائل المدروس شرائط اختبار (1) من ورقة ترشيح مبللة بقطرة من محلول نترات الفضة، (2) و ورقة حمض البيكريك مبللة بقطرة من محلول كربونات الصوديوم المشبع، سخن المزيج إلى 40°-50° م لمدة 15 دقيقة على حمام مائي، ظهور لون زهري على ورقة حمض البيكريك يدل على وجود السيانيد، و وجود ثنائي أكسيد الكبريت و العوامل المرجعة الأخرى يمكن أن يعيق هذا الكشف. أما إذا تلوّنت ورقة نترات الفضة باللون الأسود فإن هذا يدل على وجود الفوسفور الأصفر و المواد المرجعة الطيارة مثل الفورم ألدهيد و حمض الفورميك ترجع النترات لذلك يجب التأكد من إيجابية الفحص في المخبر .

ملاحظة : إن استخدام ورقة خلات بنزيردين النحاس أفضل من أجل تحري السيانيدات و لكن تحضيرها أصعب .

3- البورات "Borates":

ضع 10 مل من الحليب في أنبوب اختبار و أضف 0.7 مل من حمض كلور الماء المركز ، حرك بشدة ثم أضف ورقة مشبعة بالكركم إلى المزيج ، في حال ظهور لون أحمر يتحول إلى أخضر مزرق غامق باستخدام هيدروكسيد الأمونيوم و يعود ليصبح أحمر باستخدام حمض فهذا يدل على وجود حمض البور في العينة .

4- المواد المؤكسدة (الكلور - الهيبوكلوريت - النترات - البيروكسيدات - النترات - البورات) ... "Chlorine, Hypochlorites, Nitrites Oxidizing Agent " "PEROXIDES, Nitrates, Iodates

ضع 3 مل من عينة الفحص في أنبوب اختبار و أضف قطرتين من حمض كلور الماء و امزج جيداً ، أضف 1 مل من محلول يوديد البوتاسيوم 7% و 0.5 مل من هلامة النشاء 1% ، امزج ثم انتظر للحظات ، ظهور لون أزرق يدل على وجود مواد مؤكسدة يمكن استخدام ورقة يوديد النشاء وهي تعطي نتائج جيدة .
- ضع بضعة قطرات من الحليب في جفنة بورسلان و قطرة من كاشف دي فينيل أمين (و هو يتألف من 1 غ دي فينيل أمين/100 مل حمض الكبريت المركز مركز) فيظهر لون أزرق غامق عند نقاط التماس و هذا دليل على وجود مواد مؤكسدة ، كما يمكن استخدام ديفينيل بنزيددين عوضاً عن دي فينيل أمين .

5- الفلوريدات "Fluorides":

يمكن الكشف عنها باستخدام ورقة اليزارينات الزركونيوم الصودية (يتم تحضير الكاشف بحل 0.87 من نترات الزركونيوم $Zr(NO_3)_4 \cdot 5H_2O$ في 100 مل ماء و حل 0.17 غ من اليزارينات الصوديوم في 10 مل ماء ، ضع كلا من المحلولين في زجاجة ساعة ، انقع ورقة ترشيح في محلول الصَّبغ أولاً ثم ضعها في محلول نترات الزركونيوم ، اتركها حتى تجف ثم قطعها إلى قطع صغيرة) .
طريقة العمل : حمّض الحليب بحمض كلور الماء بنسبة 1:1 ، رشح ، ثم افحص الرشاحة باستخدام الورقة السابقة فإذا تحولت من اللون الزهري إلى الأصفر فهذا دليل على وجود الفلوريدات ، و لكن وجود مواد مبيضة قد يؤثر على اللون الزهري و الأصفر مما يؤدي إلى حدوث تداخل بينهما .

6- المعادن الثقيلة "Heavy Metals":

يمكن الكشف عنها كمجموعة (و هي تتألف من الزرنيخ ، الأنتيموان ، الرصاص ، الزئبق ، الكاديوم ، و البزموت) بالطريقة التالية :
حضر مصل حمضي بإضافة حمض الخل ثلاثي الكلور إلى الحليب ، مدد بحجم واحد من الماء ، اترك الراسب حتى يستقر ثم رشح ، أضف 1 مل من حمض كلور الماء (3:1) إلى كل 10 مل من الرشاحة ، سخن حتى 50°م ثم أضف حجم مساوي من محلول كبريت الهيدروجين المشبع و اتركها لتستقر على درجة حرارة 35°م لمدة 10 دقائق ، فإذا لم يظهر لون عندئذ يمكن اعتبار المحلول خالياً من المعادن الثقيلة إلا في حال وجودها بكميات زهيدة (في حال تشكل راسب أثناء التجربة يجب ترشيحه) .

و بعد ذلك إذا قلون المزيح و ظهر راسب فهذا دليل على وجود أحد المعادن التالية زنك , كوبالت , نيكل , حديد , ألومنيوم , كروم أو تاليوم , و لكشف العنصر الأكثر تواجداً أعد حل الراسب في حمض الأزوت ثم تخلص من H_2S بالغليان , يتم الكشف عن الحديد و الزنك و النيكل و المعادن القلوية الترابية بالترسيب و ذلك بالغلي مع محلول كربونات الصوديوم , رشح ثم أضف كبريت الأمونيوم , الراسب البني يدل على وجود التاليوم , تأكد بإعادة حل الراسب في حمض الكبريت و التسخين للتخلص من H_2S , أضف يوديد البوتاسيوم فيتشكل راسب أبيض بلوري يدل على وجود التاليوم .

7- الزرنيخ و الأنتيموان "Arsenic And Antimony" :

يمكن الكشف عنهما كما يلي :

مدد 25 مل حليب مع كمية كافية من الماء , أضف 1 مل من حمض كلور الماء الممدد و اترك الراسب حتى يتخثر ثم رشح من خلال 4-أونصة (4-oz) في حوجلة ذات فم عريض , أضف 4 مل حمض كلور الماء مركز و 5 مل من محلول يوديد البوتاسيوم 15% و 4 قطرات من محلول كلوريد القصدير و 40 غ من $SnCl_2.H_2O$ الخالي من الزرنيخ المنحل في 100 مل من حمض كلور الماء مركز , أغلق الحوجلة باستخدام سدادة يخترقها أنبوب حماية يحتوي على الرمل المبلل بمحلول أسيتات الرصاص المشبع و أنبوب آخر يخرج من الحوجلة و نهايته مغمورة في 2-3 مل من محلول نترات الفضة 2% , أضف 2-5 غ من الزنك المحتر على المنخل رقم 20 أغلق الحوجلة بإحكام و اترك الغازات تتصاعد من الحوجلة إلى وعاء النترات لمدة 20 دقيقة , في حال إغمقاق لون النترات أو تشكل راسب أسود في نهاية أنبوب التوصيل و امتداده إلى المحلول فهذا دليل على وجود الزرنيخ أو الأنتيموان .

8- السيلينيوم و التيليريوم "Selenium And Tellurium" :

مدد 25 مل من الحليب مع حجم مكافئ من الماء , أضف 1 مل من حمض كلور الماء المركز و اترك الراسب حتى يتخثر ثم رشح جزء من المحلول في أنبوب اختبار (البقية يمكن استخدامها في الكشف عن الأنتيموان و الزرنيخ) , أضف حجم مكافئ من محلول ثاني أكسيد الكبريت المشبع و القليل من محلول هيدروكسيل امين هيدروكلورايد , تشكل راسب محمر يدل على وجود السيلينيوم أما الراسب المسود فيدل على وجود التيليريوم .

9- السموم العضوية "Organic Poisons":

أ- الفينول : يمكن الكشف عن مجموعة الفينولات في الحليب بسهولة باستخدام كاشف جيبس ، أضف 3 مل من الحليب و 2 مل من محلول وافي من البورات (pH9.6) في أنبوب اختبار و خض الأنبوب جيداً ثم ضع 3 قطرات من المحلول الغولي لـ 6.2 ثنائي بروموكينون كلوريميد ، تشكل لون أزرق يدل على وجود الفينول ، الكريزول ، الليزول ، التريكريزول - o - فوسفات ... الخ و مع أن المادة ليست شديدة الإنحلال في الماء إلا أن كمية كافية تتحلل و تمكننا من استخدام كاشف جيبس ، و كميات معينة من هذه المواد ممكن أن تعطي للحليب رائحة مميزة .

ب- الفورم ألدهيد : ضع 5 مل من الحليب في أنبوب اختبار ، أضف 0.5 مل على الأقل من حمض كلور الماء المركز ، أضف 0.5 مل من كاشف شيف أو كاشف السلفيت أنيلين الوردي ، و اترك المحلول حتى الركود ، عندئذ يظهر لون بنفسجي ، كما أن وجود كميات كبيرة من الفورم ألدهيد في الحليب تمنح الحليب رائحة مميزة .
ج - الأوكسالات : أضف 50 مل من الكحول الإيثيلي إلى 25 مل من الحليب و اتركها لفترة من الزمن ، أضف قطرة من حمض كلور الماء المركز ثم اترك المزيج حتى الركود ، رشح ثم انقل الرشاحة إلى قمع فصل و اغسل مرتين متعاقبتين باستخدام الإيتر الإيثيلي ، بخر الطبقة الإيثيرية حتى الجفاف ، حل البقية ب 1 مل ماء و رشح في أنبوب اختبار صغير ، أضف 1 مل من محلول الكالسيوم المشبع ثم اغلي المحلول و أضف القليل من الأمونياك ، تشكل راسب أبيض من حمضات الكالسيوم هو دليل على وجود الحمضات ، من الصعب إجراء الفحص في الحقل (في الميدان) لأنه يتطلب عملية استخلاص و لكن يمكن إنجازه بسهولة في مخبر أو في وحدة دراسات متنقلة .

10- السموم القلوية و اللاقلويدية "Non Alkaloidal & Alkaloidal Poisons":

من الصعب الكشف عن هذه المواد في الحقل ، كما أن وجود هذه المواد كملوثات أمر غير مألوف و ذلك بسبب غلاءها و عدم توفرها ، و لكن في حال الرغبة في الكشف عنها يمكن إجراء ذلك بالطريقة التالية :

أضف 100 مل من الكحول إلى 50 مل من الحليب المحمض بـ حمض الطرطير ، اترك المزيج حتى الركود ثم رشح ، اغسل البقية بـ 25 مل إضافية من الكحول و رشح ، بخر الكحول ثم حل في الماء ثم استخلص بالإيتر (الخلاصة I) ، قلون باستخدام محلول هيدروكسيد الصوديوم و استخلص بالإيتر الإيثيلي (الخلاصة II) ، عدّل القلوية باستخدام حمض كلور الماء ثم قلون باستخدام الأمونيا و استخلص بالإيتر الإيثيلي (الخلاصة III) ، استخلص الخلاصة الأخيرة بالكلوروفورم (الخلاصة IV) ، بخر كل خلاصة على حدى و لاحظ وجود أي بقية أو راسب متبلور ذو طعم مر جداً ، أو راسب ملون ، في حال كانت النتيجة إيجابية يجب إجراء

فحوص أكثر دقة في مخابر مجهزة و ذلك لتحديد المادة و التأكد من وجود سم أو مادة دخيلة .

11-الغلوكوزيدات و السابونينات "*Glucosides & Saponines*" :

من الصعب جداً تحري هذه المواد في الحليب ، فمثلاً من النادر جداً وجود غلوكوزيدات الديجيتال أو الستروفانتين و ذلك بسبب غلائها و عدم توفرها ، أما السابونينات فيمكن الكشف عنها بالرغوة المستمرة التي تعطيها للحليب ، كما أن فحصاً آخر يمكن أن يكون مفيداً و هو ملاحظة لون مصل الحليب مع حمض الكبريت ، كما أن كاشف فرويد يعطي ألواناً مع مختلف أنواع السابونينات و بالتالي من الممكن استخدامه .

الفصل الخامس الخاتمة

وفي النهاية نرجو أن تكون المعلومات التي ذكرناها ، أعطت القارئ فكرة لابأس بها عن الحليب ومكوناته و طرق معايرته وتحليله ، فعلى الرغم من الفوائد الكثيرة التي يتمتع بها حليب البقر إلا أن الدراسات الحديثة تشير الى مساوئ وأضرار حليب الأبقار من خلال بحث علمي معمق ومراجع ، ويحطم بالتالي أسطورة هذا الغذاء القديمة والمغلوبة . ثمة مساوئ لا تحصى في هذا الغذاء ، ابتداءً من التسبب بأمراض السكري لدى الأطفال وانتقاص مواد الكالسيوم والفوسفور والمغنيزيوم في اجسامهم ما يؤدي إلى ضعف العظام وتسوس الأسنان وإلى إصابة الفرد مستقبلاً بسرطان القولون وارتفاع الكوليسترول وغيرها من الأمراض ، كما تكشف هذه الدراسة ثمة احتمالات أيضاً للإصابة بسرطان الثدي عند النساء والبروستات لدى الرجال الذين يفرطون في تناول حليب البقر ، وأيضاً يتسبب الإفراط في تناول الحليب بسرطان المبيض وخمور الخصوبة عند النساء.

إن دور الحليب الأساسي هو للتغذية وتزويد الأطفال بحماية مناعية ، لذا فإن قيمته الغذائية مرتفعة، غير أن حليب الأبقار مختلف في تركيبه عن الحليب البشري بشكل يجعله غير قابل للهضم بسهولة.

يحتوي الحليب على اللاكتوز (سكر الحليب)، والمعروف أن عدداً من الأشخاص البالغين لا يملكون انزيم اللاكتاز الضرورية لهضم اللاكتوز، لذا فإنهم لا يهتملون اللاكتوز. إن أي شخص في أسرة يكون عرضة لحساسية تجاه اللاكتوز، إن كان امرأة على وجه الخصوص فعليها تقادي حليب الأبقار عندما تكون حاملاً وعليها أن لا تعطي حليب البقر لطفلها خلال الأشهر الستة الأولى من حياته للأسباب التالية:

أولاً: ثبت أن بروتينات حليب الأبقار هي السبب الرئيسي لأمراض السكري لدى الأطفال ، والمتهم هو بروتين حليب الأبقار ، ويسمى البومين المصل البقري ، ويختلف عن البروتينات البشرية بما فيه الكفاية ليتسبب للجسم البشري بالرد لتوليد الأجسام المضادة. هذه الأجسام المضادة تهاجم وتتلف خلايا ((بيتا)) المنتجة للانسولين في البنكرياس.

ثانياً: إن منتجات الحليب خفيفة جداً ويندر فيها وجود الحديد حيث لا تحتوي إلا على ما نسبته عشرة مللغرامات فقط في كل أونصة منها.

للحصول على الحصة الموصى بها يومياً من الحديد والتي هي 15 ملليغرام في اليوم ، على الأطفال البالغين أقل من عام في السن أن يشربوا أكثر من 31 كوارت (قياس اميركي يعادل ربع غالون) من الحليب في اليوم. إن نقص الحديد الناجم عن

الحليب ليس مرده فقط نقص الحديد في الحليب ، ولكن ايضاً نزع ذلك الحليب لدفع الأطعمة الغنية بالحديد خارج غذاء الطفل . إن الحليب يتسبب بنقص في الدم في الجهاز المعوي ، وهذا يخفض مع الوقت من مخازين الجسم من الحديد .

وقد أصدر الباحثون التحذير التالي: ((إن نسبة كبيرة من الأطفال الذين يتناولون حليب الأبقار يصابون بزيادة كبيرة في نقص الهيموغلوبين (الكريات الحمراء) ، وبعض الأطفال يعانون من افراط في الحساسية لحليب الأبقار ويمكن أن يخسروا كميات كبيرة من الدم)).

ثالثاً : إن الحليب يعطل عملية امتصاص الأمعاء للمعادن ، إذ تبين أن الأطفال الذين يتناولون كميات كبيرة من حليب الأبقار يعانون من نقص في مادة الكالسيوم في اجسامهم ، مع العلم أن المنتجات الحليبية تحوي كميات كبيرة من الكالسيوم غير أن اجسامهم خلّت تقريباً من الماغنيزيوم أو الفسفور وهي ضرورية لامتصاص الكالسيوم.

وفي الواقع ، تعمل الدهون المشبعة في الحليب الكامل الدسم والجبن ، على إبطاء امتصاص الكالسيوم من قبل الجسم .
وفيما يلي مقارنة بين بعض محتويات هذان الحليان:

حليب البقرة	الحليب البشري	
3،2	1،1	بروتين ١ غرام
3،7	4،2	دهن ١ غرام
4،6	7،0	كربوهيدرات ١ غرام
66	72	طاقة سعيرة 1 كيلو كالوري

مخاطر نقصان الكالسيوم

إن عدم الكفاية المزمن من الكالسيوم في الغذاء يمكن أن يؤدي إلى هشاشة العظام وتسوس الاسنان وسرطان القولون وارتفاع في الكوليسترول ، وامتصاص ضئيل

الهرمون ، كما حصلت زيادة قدرها أربعة اضعاف في سرطان البروستات لدى رجال عندهم نسبة عالية من هذا الهرمون . كما أن النسبة العالية من هذا الهرمون ، أيضاً تعمل على زيادة العدوى في ضروع الأبقار ويتوجب أن تعالج تلك الأبقار دائماً بالمضادات الحيوية ، وبالتالي فإن أثراً كبيراً من تلك العقاقير إضافة للقحح والبكتيريا المفترزة من هذه الضروع المريضة تتسرب إلى حليب تلك الأبقار.

ذكر فريق من الباحثين، في دراسة له ، أنه حيث يكون استهلاك الحليب كبيراً، فإن النساء يصبحن أكثر تعرضاً لتدني أعمارهن ويعانين من نقص في خصوبتهن.

الغالاكتوز وسرطان المبيض

قبل خمس سنوات كشفت دراسة أن لاستهلاك الغالاكتوز (أحد مركبات الحليب) صلة بزيادة خطر الإصابة بسرطان المبيض . لتبين ما إذا كان السكر أيضاً يمكن أن يؤثر على الخصوبة ، فإن معلومات طبية نشرت في 36 بلداً حول معدلات الخصوبة لدى الفرد من جراء شرب حليب البقر كان مماثلاً لحوادث الهيبوكلاستازيا (عدم قدرة البالغ على هضم اللاكتوز).

الحليب ضد خصوبة النساء

هناك علاقة بين ارتفاع معدلات الحليب المستهلكة وضمور الخصوبة لدى النساء بدأ من سن 30 إلى 24 سنة . إن قوة هذا الترابط مع نسبة الخصوبة ومعدل الخصوبة تتدنى مع ازدياد العمر ، هذا ما اتضح لدى مجموعة تمت دراستها في تايلاند حيث 98% من البالغين هم من قليلي تناول الحليب ، فدرجة الخصوبة هناك لدى النساء بين 35 إلى 39 سنة هي 26% أدنى من النسبة (ما بين عمر 25 و 29 سنة) . في حين أنه في أستراليا وفي المملكة المتحدة فإن نسبة قلة شرب الحليب بين الأشخاص لا تتعدى 5% فقط لدى البالغين ومعدل الخصوبة بين 35 إلى 39 سنة هو 82% أدنى من المعدلات القصوى فقط.

إن الأطفال الذين يرضعون حليب أمهاتهم يمتلكون نسبة أعلى من الزنك في دمهم برغم من أن حليب البقر والحليب البشري يحتوي على كميات منه هي نفسها.

يمكن أن يؤدي الحليب إلى نقص في كمية الماغنيزيوم لدى الأولاد الذين يشربون كميات كبيرة من الحليب البقري.

مساوي الحليب المغلي

إن للحليب المغلي على النار مساوي إضافية:

- 1- تعقيم الحليب يجعله أكثر صعوبة على الهضم وذلك بسبب تغير ميزة البروتين.
- 2- يدمر البكتيريا المرغوبة ويترك البكتيريا غير المرغوبة خلفه.
- 3- يدمر الفيتامينات : 50% من فيتامين سي (C) و 25% من فيتامينات ب (B) تضع.
- 4- يدمر أيضاً الأجسام المضادة الطبيعية ، وهي بروتينات خاصة يتم إنتاجها لمقاومة العدوى ببعض البكتيريا غير المرغوبة.

أمراض يسببها الإفراط في استهلاك الحليب البقري:

كما يعتقد أن استهلاك الحليب البقري يسهم بالأمراض التالية:

- 1- أوكسيداز الكزانيتين وهو انزيم غير مرغوب موجود في الحليب ، يمكن أن تكون له آثار مضادة لكونه يتسبب بإنحطاط الجدران الشريانية مما يؤدي للمرض الشرياني .
- 2- الأمراض القلبية الشريانية والموت بسبب الذبحة القلبية أو السكتة القلبية.
- 3- يسبب نسبة عالية من الدهون والكوليسترول وكلاهما له علاقة بالمشاكل الشريانية والذبحة الصدرية واحتقان الشريان التاجي والنوبات القلبية الحادة.
- 4- مرض إعتام العين (المياه الزرقاء) ومرض التهاب الجيب .
- 5- عدم احتمالية للطعام ، زيادة في الحركة ، مرض الربو ، مرض الكلى ، العدوى المتكررة، الآلام المشتركة واضطراب عمل الكلى ومرض الدم.
- 6- مرض الاكزيما لدى الاولاد.
- 7- إن ضالة الامتصاص تسبب مشكل في الهضم ، إن الحليب المعقم والكازيين يجعلان حمض المعدة محايداً . أغلب الأطباء يصفون الحليب كدواء معالج لقرحات المعدة ، إن هذا يخفف الآلام لكنه لا يعالج المشكلة .
- 8- يتسبب الحليب بإنتاج المادة المخاطية التي تتراكم في القولون مما يخلق محيطاً ساماً ويؤدي لتجمد البروتين غير المهضوم .
- 9- يمكن أن يحتوى الحليب على هرمونات يكون الحيوان قد أنتجها . فلو كانت تلك الهرمونات بشرية لكان مرحباً بها ولكن من يرغب بهرمونات البقر ومن ناحية أخرى يؤمل أن يكون دسم حليب البقر له دور طبي خلال السنوات القليلة القادمة ضد مرض السرطان فقد تم التوصل مؤخراً: (أن حامض اللينوليك المشتق من دسم حليب البقر يحارب الالتهابات والبكتيريا والسرطان)

الفهرس

الفصل الأول

مقدمة

1

الفصل الثاني

14	الحليب والقشدة
15	العينة المركبة
16	الثقل النوعي
17	المواد الدسمة
19	الجوامد الكلية
19	البروتينات
20	الكازئين
21	الألبومين
21	المحتويات النتروجينية الثانوية
21	الرماد
21	الحموضة
22	اللاكتوز
22	الماء الإضافي
23	الجلاتين و العوامل المثخنة الأخرى
24	الدسم الغريبة (الإضافية)
24	فحص الكلور
24	فحوص الثباتية الحرارية
25	الحليب المعقم أو المبستر
33	الحليب المجانس
35	الحليب المخثر الرائق
36	الحليب المعاد التشكيل
40	الحليب الموثوق
41	حليب الفيتامين D
42	الحليب المقوى بالفيتامينات
42	القشدة
44	الدسم
45	الحموضة

46	تحديد المكونات الأخرى في القشدة
46	العوامل المثخنة
51	القشدة المعادة التشكيل
53	الدسم الغريبة
53	القشدة الحامضة
54	القشدة اللدنة (البلاستيكية)
54	القشدة المخفوقة

الفصل الثالث

56	منتجات الحليب
	الزبدة
56	طريقة البوتقة السريعة - جاكوبس
59	البسترة
64	
65	الحبن
	الحليب المبخر
86	طريقة سريعة لتحليل الحليب المبخر
87	الحليب المركز
88	الحليب المكثف
88	الحليب المكثف المحلى
88	الحليب المكثف الحاوي على شراب الذرة
89	التحليل
89	الحليب المقشود
90	لبن الخض
91	لبن الخض المكثف
92	مصل اللبن
92	الحليب المختمر
93	الحليب الكاذب
94	الحليب المزيف
94	شراب الحليب
95	منتجات الحليب المجفف
95	مسحوق حليب الشعير
97	شراب حليب الشعير
98	البوظة (القشدة المثلجة)
99	

107	مجموع المواد الغذائية الصلبة لكل حجم معطى
108	الفائض
111	شراب الحليب المثلج
112	التلجيات
112	الكشف عن مسحوق الحليب في الطعام

الفصل الرابع

119	تحرى السموم في الماء و الحليب
-----	-------------------------------

الفصل الخامس

125	الخاتمة
-----	---------

المراجع المختارة :

1. Allen's Commercial Organic Analysis , 5th ed . Vol IX . Blakiston , Philadelphia 1933 .
2. Burke , Practical Dairy Tests . Olsen , 1935 .
3. Davies , Chemistry of milk . Van Nostrand , New York , 1939 .
4. Eckles , Combs , and Macy , Milk and Milk Products . McGraw-Hill , New York , 1936 .
5. Eckles , Dairy Cattle and Milk Production . Macmillan , New York , 1936 .
6. Jacobs , ed , Chemistry and Technology of Food and Food Products , 2nd ed . Interscience , New York , 1951
7. Leach-Winton , Food Inspection and analysis . Wiley , New York , 1920 .
8. Methods of Analysis A.O.A.C. Washigton , 1945 .
9. Ling , Textbook of Dairy Chemistry . Wiley , New York , 1930 .
10. Mojannuer and Troy , Technical Control of Dairy Products , Mojannier Bros . Chicago , 1925 .
11. Rogers , Fundamentals of Dairy Science . Reinhold , 2nd Ed . New York , 1935 .
12. Standard Methods of Milk Analysis . Am . Pub . Health Assoc , 9th ed . New York , 1948 .
13. Standards Methods of Water Analysis , Am . Pub . Health Assoc . 9th ed , New York , 1946 .
14. Wolf , The Human Fuel . Chapman and Grimes , 1936 .
15. Woodman , Food Analysis . McGraw-Hill , New York , 1941 .
16. Andrade , Estudios sobre la leche . Caracas , Venezuela , 1940 .
17. Barthel , Untercuchung von Milch und Molkereiprodukten . Parey , Berlin , 1920 .
18. Davies , Chemistry of Milk . Chapman and Hall , London , 1939 .
19. Federal Register , 14 , 1960 (1949) .

20. Hunziker , Condensed Milk and Milk Powder . La Grange , Ill. 1946 .
21. N . Y . State Dept . Agr . Markets , Circ . 481 (1934) ; Circ 505 (1935) .
22. Roadhouse and Henderson , The Market-Milk Industry . McGraw-Hill , New York , 1941 .
23. Rogers , Fundamentals of Dairy Science . Chemical catalog Co , New York , 1928 .
24. Totman , McKay , and Larsen , Butter . Wiley , New york , 1939 .
25. Turnbow , Tracy , and Raffeto , The Ice Cream Industry . Wiley , New york , 1947 .
26. U.S . Food Drug Admin , S.R.A , F.D.&C. 2, Part 18 , May , 1953 ; Part 19 , June , 1952 , as amended , May , 1955 .