



جامعة المنصورة
كلية الزراعة
قسم الألبان

تكنولوجيا الألبان ومنتجاتها

الفصل الأول

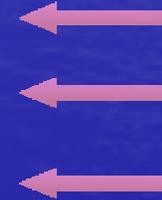
الدرس العملى الاول

Sampling of milk for examination

الكميات الصغيرة إلى حد الـ ٥٠ كيلو جرام

الأقسام

حوض الميزان



مصدر العينات

عند أخذ العينة من لبن مرتفع بنسبة الدهن فيجب التنويه إلى تدفئة اللبن إلى ٤٠ درجة مئوية باستخدام وعاء ساخن حيث يتم تجنب تكوين طبقة قشدة يصعب مزجها، أما عند أخذ عينات متجنبة فيضاف عليها أمونيا (١٠%) لإذابة القطع المتجنبة حيث يتم تقدير الحجم الكلى للمحلول لمعرفة ذلك عن حساب الثوابت فى نواتج الاختبارات النهائية.



Composition of Milk

What is Milk?

Water	87.5%
Lactose	4.9%
Protein	3.2%
Casein	2.9%
Lactalbumin	0.52%
Lactoglobulin	0.20%
Fat	3.7%
Minerals	0.72%
Calcium	0.12%
Phosphorus	0.11%
Chlorine	0.11%



انواع العينات

١- العينة البسيطة

وهى تلك العينة التي تؤخذ من مورد واحد لمدة يوم واحد فقط ولا يضاف إليها أى مواد حافظة .

٢- العينة المركبة

هى تلك العينة التي تؤخذ من مورد واحد أو أكثر لمدة تصل إلى عدة أيام وبحيث تتناسب الكمية المأخوذة كل مرة مع كمية اللبن الواردة ويضاف إليها مواد حافظة أي أن العينة المركبة عبارة عن خليط أو مزيج نسبي من عينات اللبن من نفس المصدر.

انواع المواد الحافظة:

١- الفورمالين: حيث يضاف ١ مل (٤٠%) لكل لتر من اللبن.

٢- كرومات البوتاسيوم: ويفضل للتلون باللون الأصفر مما يميزها عن بقية العينات حيث يضاف ٠.٥ جم لكل لتر من اللبن.

٣- كلوريد الزئبق: بتركيز ٠.٠٥% للعينات المحفوظة أقل من ١٤ يوم أما أكثر من ذلك تستخدم ٠.١%.

- الاختبارات التي تجرى على عينات اللبن بمجرد وصوله إلى المصنع أو مراكز تجميع اللبن:

- حيث يمكن الحكم على اللبن المقدم من حيث صلاحيته للتصنيع أو عدمه من جهة أو تقدير ثمنه من جهة أخرى.

● ١-الاختبارات الحسية:

- وهي ما يعتمد على الحواس وتشمل اللون والطعم والرائحة والقوام.

● ٢-الاختبارات الطبيعية:

- وتشمل تقدير الكثافة ونقطة التجمد ومعامل الانكسار باللبن.

● ٣-الاختبارات الكيماوية:

- وتشمل تقدير حموضة اللبن، نسبة الدهن والجوامد الصلبة الكلية والجوامد اللادھنية وكذلك تقدير الرماد والرطوبة.

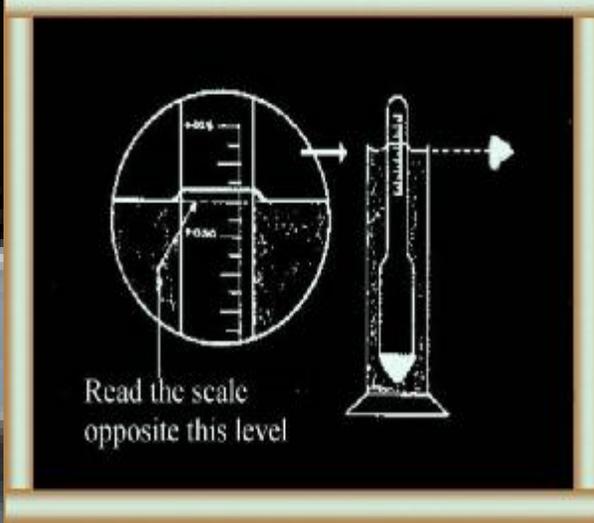
تقدير الوزن النوعي للبن

Specific Gravity Determination

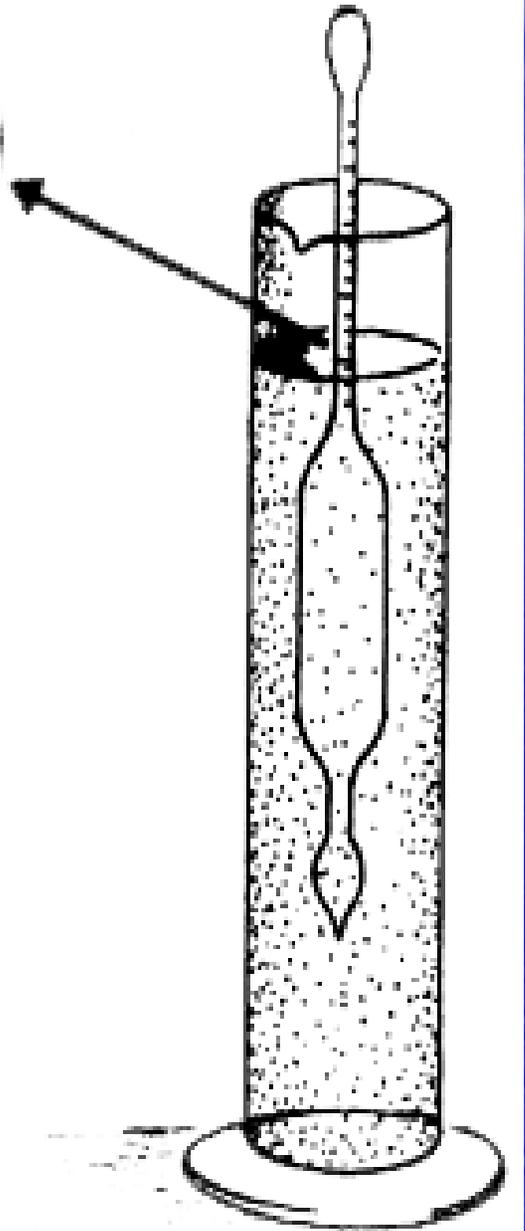
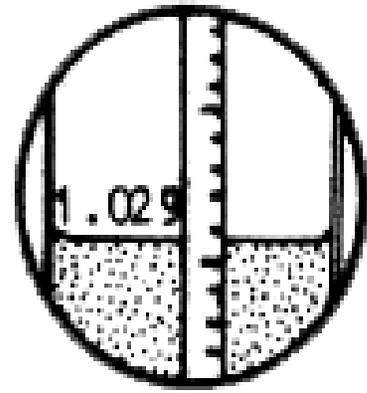
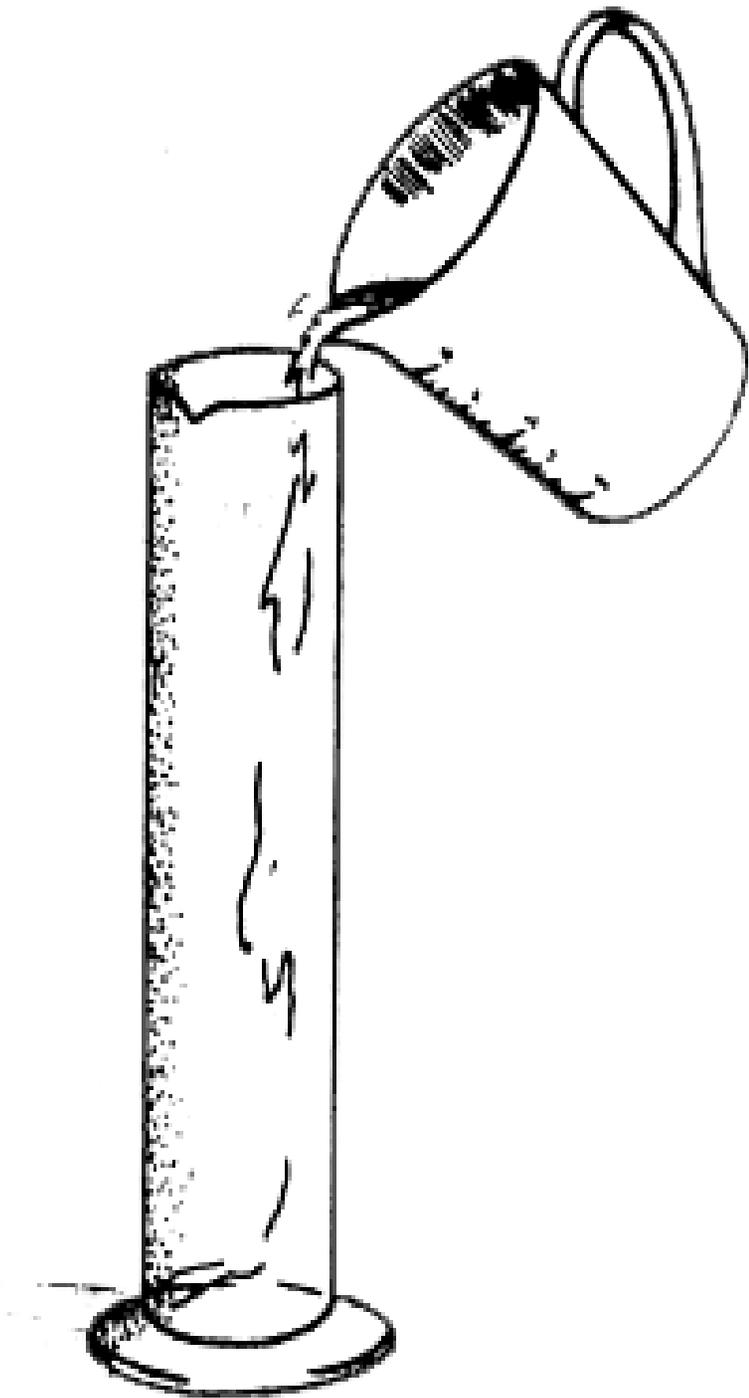
باستخدام اللاكثوميتر وهى الطريقة الأكثر شيوعا فى معامل الألبان نظرا لسهولة وسرعة إجرائها.

الأساس العلمى

يبنى الأساس العلمى على قانون الطفو الذى ينص على اذا طفا جسم فوق سائل يعقبه دفعا من أسفل إلى أعلى قوة الدفع تعادل وزن الجزء المغمور من الجسم الطافى



الأدوات اللازمة
١- الالكتوميتر
٢- مخبار زجاجى
٣- ترمومتر



خطوات العمل:

- ١- تقلب عينة اللبن تقليبا جيدا ويوضع بمخبار كبير بصبية على جداره من الداخل لتفادي تكوين فقائيع. والمخبار مائل بدرجة ٤٥ درجة
- ٢- اغمر اللاكثوميتر باللبن مع إدارته قليلا حتى يثبت وإقرأ قراءة اللاكثوميتر وكذلك درجة حرارة اللبن فى وقت واحد (بعض اللاكثوميترات مزودة بترمومتر بداخلها).
- ٣- يضاف ١/٢ درجة إلى قراءة اللاكثوميتر لتصحيح الخطأ الناشئ عن الجذب السطحى.
- ٤- إذا كانت الحرارة المقاسة سابقا هى ٦٠ ف تكون قراءة اللاكثوميتر (بعد إضافة ١/٢ درجة لتصحيح خطأ الجذب السطحى) هى الرقم الصحيح ومنه يستخرج الوزن النوعى بالقسمة على ١٠٠٠ وإضافة ١ صحيح.
- ٥- إذا كانت الحرارة مختلفة عن ٦٠ ف وقت استعمال التجربة فيجب تعديل قراءة اللاكثوميتر (حتى تتفق مع الدرجة التى درج عليها اللاكثوميتر وهى ٦٠ ف



Thanks for your
attention!!

الفصل الثاني

الدرس العملي الثاني

- تقدير حموضة اللبن
- Determination of Acidity

تعريف الحموضة :

هي عدد جرامات حمض اللاكتيك لكل ١٠٠ مل من اللبن

● طرق تقدير الحموضة :

● الطرق الوصفية :

● ١-الرائحة :

● تتميز العينات بحالات الحموضة المرتفعة على انها تتراوح من ٠.٣-٠.٤% أو أكثر.

● ٢-التجبن بالغليان :

● خذ ٢ مل من عينة اللبن بأنبوبة اختبار وتسخن بالغليان فإذا ما تجبنت دلت على ان حموضته ٠.٢٣% فأكثر ويجب ملاحظة ان تجبن العينة في هذه الحالة ممكن ان يكون راجعاً إلى ارتفاع حموضته، أو ان يكون التجبن راجعاً إلى افرازات انزيمية مشابهة لإنزيم الرينين، او ان يكون محتوياً على السرسوب المرتفع بالألبومين والجلوبيولين، او ان يكون مختلاً في توازنه الملحي.

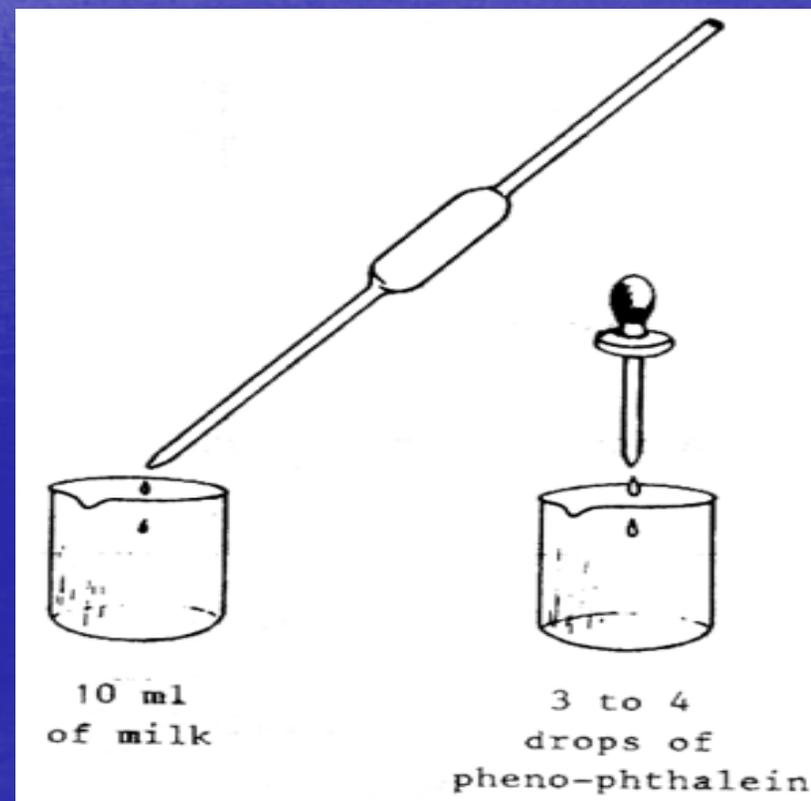
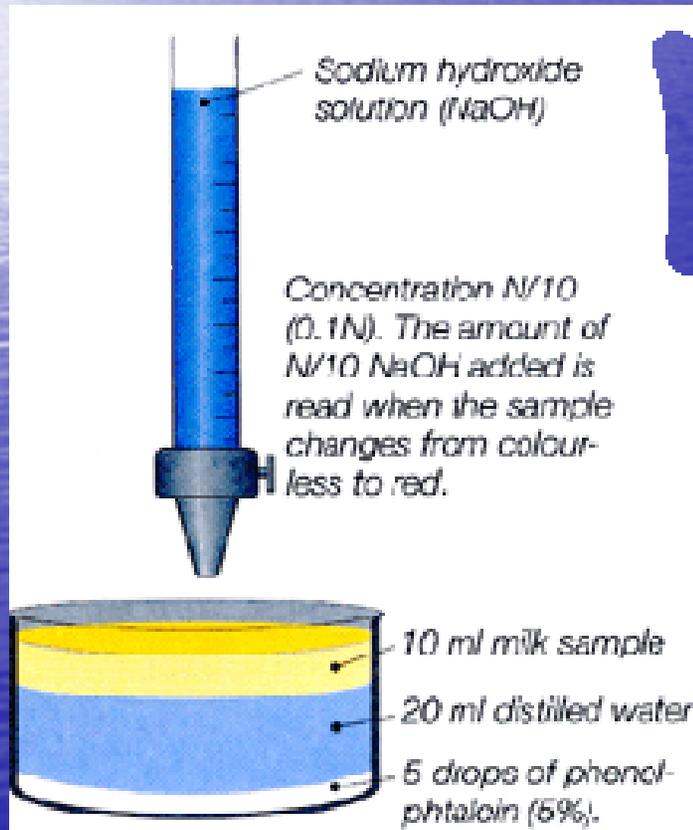
● ٣-الترسيب الكحولي :

● خذ ٢ مل م ناللبن في انبوبة اختبار وضع عليهم ٢ مل كحول إيثيل تركيزه ٦٨% فإذا ظهر قطع كازينية متجبنة دلت على ان نسبة الحموضة ٠.٢١% فأكثر.

الطرق الكمية :

الأساس العلمى :

يتم تقدير الحموضة الكلية كنسبة مقدرة كحمض لاكتيك بالتعادل مع قلوب معلوم العيارية إلى حجم معين من اللبن المحتوى دليل الفينول فيثالين حتى نقطة التعادل التي تشير إلى ان قوة القلوب المضافة عدلت الحموضة الموجودة باللبن.



الدرس العملي الثالث

تقدير دهن اللبن

Milk fat Determination

دهن اللبن يتراوح باللبن البقرى من ٣ - ٥ % واللبن الجاموسى من ٥.٥ - ٨.٥ %
طرق تقدير نسبة الدهن تتحدد فى:

١- الطرف الوزنية والتي تعتمد أساساً على استخلاص الدهن بالمذيبات العضوية مثل الداى إيثيل إثير او البتروليم إثير وهذه مثل طرق روزجوتليب وارنر شمدت وكذلك طريقة آدمز إلا ان هذه الطرق لما تحتاجه من وقت كبير لاتستخدم فى المصانع لتقدير الدهن .

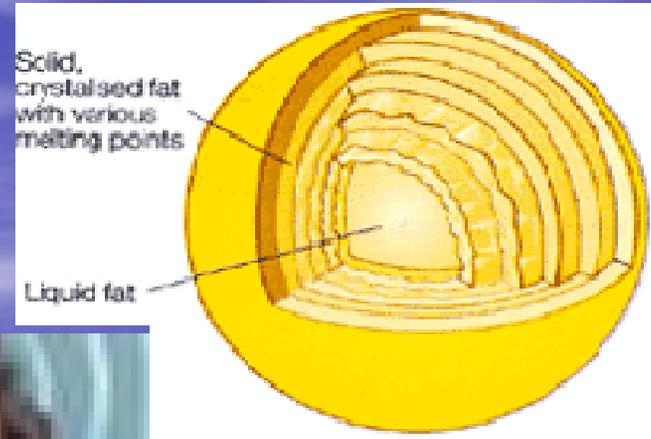
٢- الطرق الحجمية مثل (طريقة بابكوك وجربير) أبسط وأسرع حيث تعتمد على فصل الدهن من اللبن ثم قياس حجمه كنسبة مئوية.

طريقة جبر لتقدير الدهن :

الأساس العلمى : إذابة جميع مكونات اللبن اللادهنية فى حمض الكبريتيك المركز (١.٨٢٠-١.٨٢٥ جم/سم^٢) ثم فصل عمود الدهن المنفصل باستخدام قوة الطرد المركزي فى صورة نسبة مئوية.

المواد والأدوات :

- ١- حمض كبريتيك مركز ١.٨٢٠-١.٨٢٥ جم/سم^٢ لا تقل عن هذا الحد لإذابة الكازين جيداً ولا تزيد حتى لا يحترق الدهن.
- ٢- كحول الإيمايل ٠.٨١٥ جم/سم^٣ وهو كحول الأيزوبيوتانول التى يساعد على سرعة وسهولة فصل الدهن ومنع تكربن عمود الدهن وتلطيف درجة الحرارة.
- ٣- أنابيب جبر وتعرف باسم البيوتريمترات سعتها ٢٣ مل ومدرجة من صفر - ١٠ (غالباً) كل قسم يشكل ١% دهن.
- ٤- آلة طرد مركزية تدور بسرعة ١٠٠٠-١٢٠٠ دورة / دقيقة.
- ٥- ماصات مطاطية (مقاومة للأحماض) لأنابيب جبر.
- ٦- حمام مائى ٦٥° م فى حالة ما إذا كان جهاز الطرد المركزى غير مزود بمسخن.

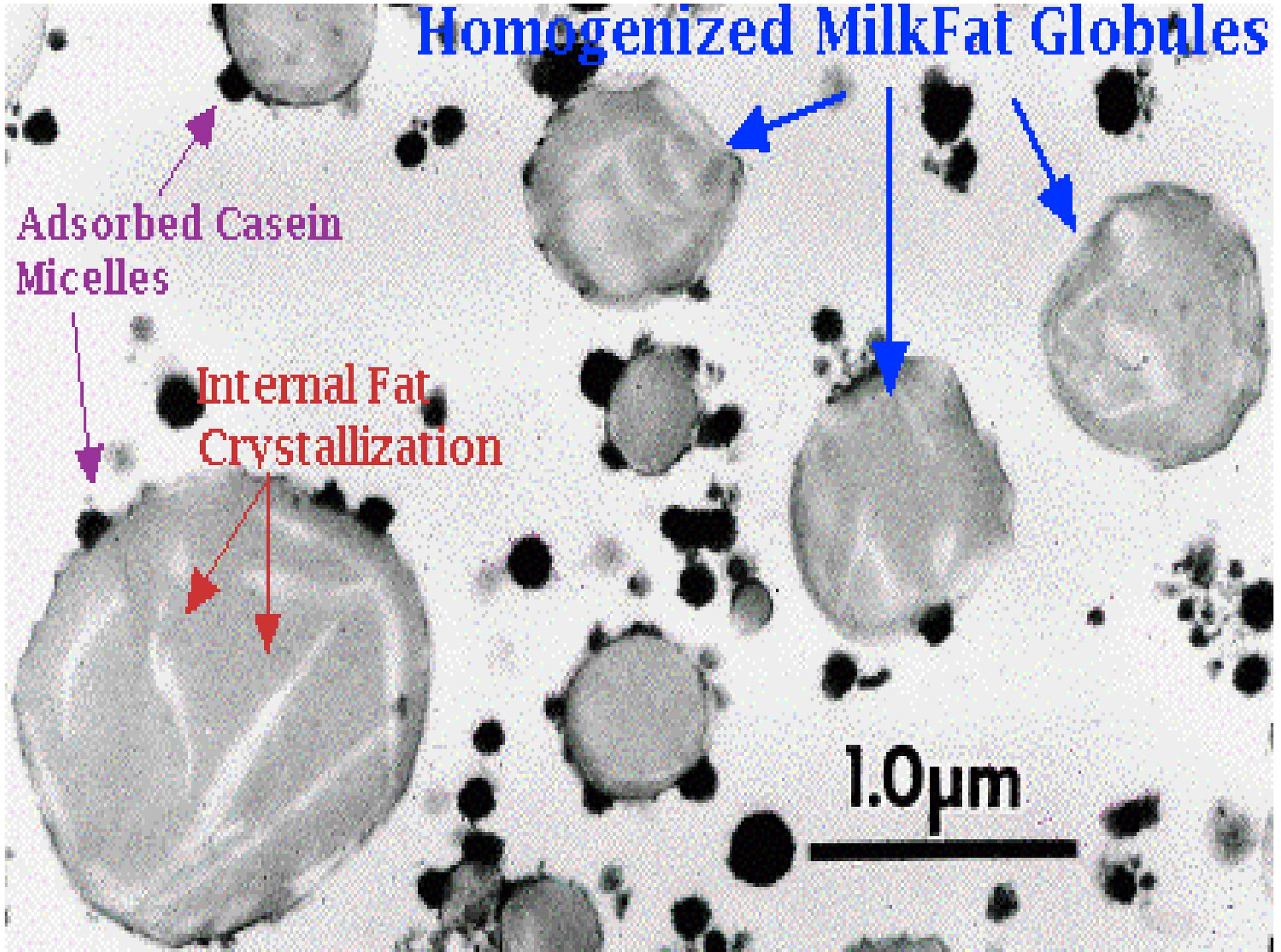


Homogenized Milk Fat Globules

Adsorbed Casein
Micelles

Internal Fat
Crystallization

1.0 μm



طريقة اجراء الأختبار :

١-ضع ١٠ مل من حمض الكبريتيك فى انبوبة جربىر.

٢-ترج عينة اللبن جيداً ويؤخذ منها ١١ مل وتضاف على الحمض باحتراس وبيطء على جدار الأنبوبة.

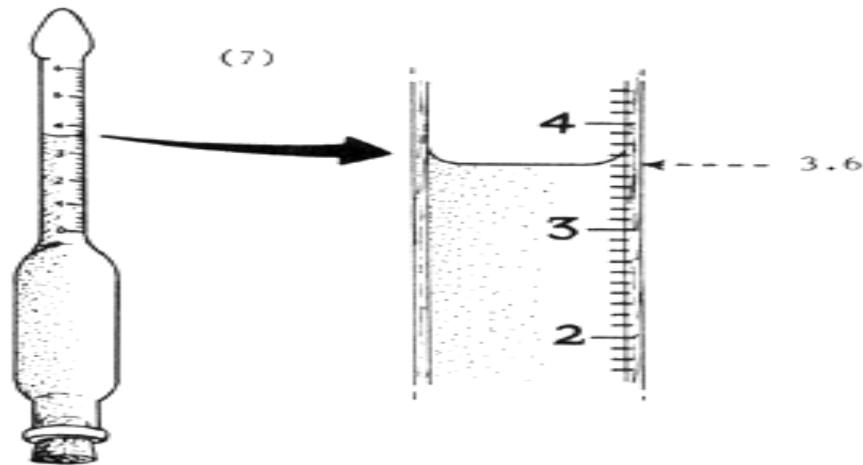
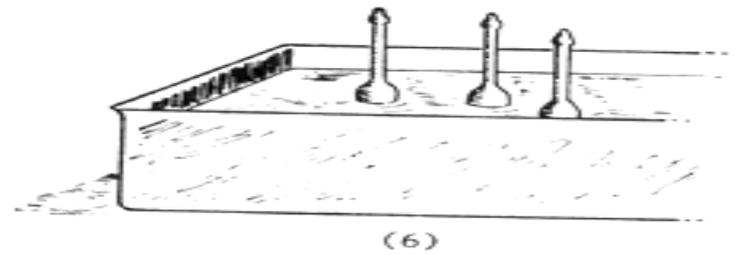
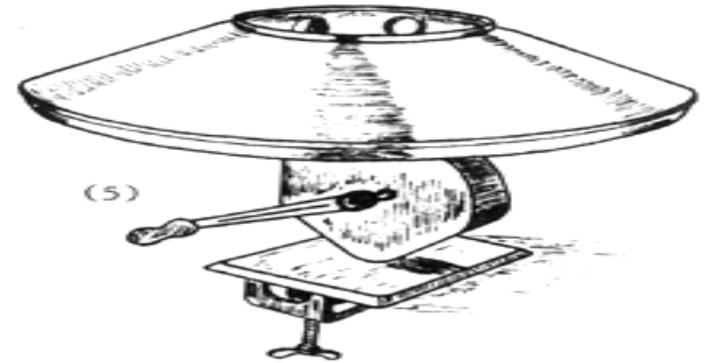
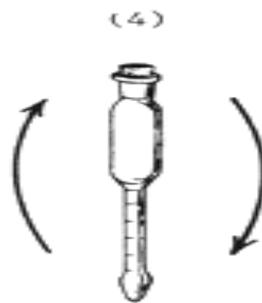
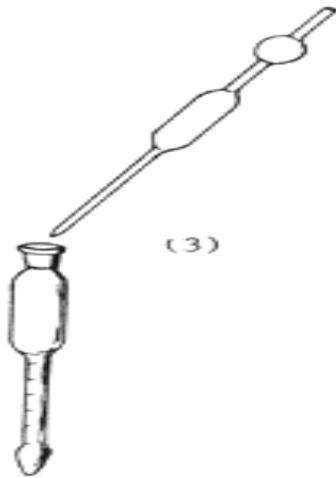
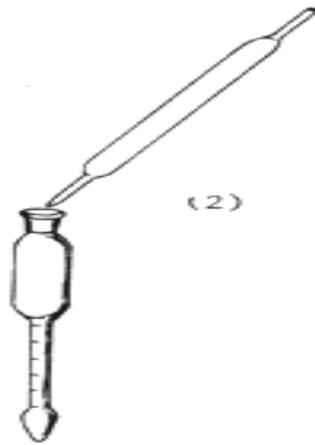
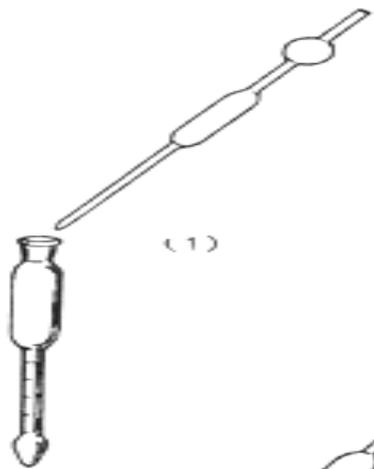
٣-أضف ١ مل من الكحول.

٤-أغلق الأنبوبة جيداً بسدادة المطاط بعد التأكد من جفاف فوهتها ثم ترج المحتويات باحتراس مع مراعاة الإستعانة بفوطة صفراء لإرتفاع الحرارة اثناء الرج.

٥-ضع الأنابيب بصورة مزدوجة فى جهاز الطرد المركزى ثم تدار لمدة ٣-٥ دقائق .

٦-تخرج الأنابيب والساق المدرجة لأعلى وتوضع فى حمام مائى إذا بردت.

٧-يقراً عمود الدهن كنسبة مئوية.



الأحتياطات

١- وضع الحمض بالأنبوبة قبل اللبن لعدم حدوث فوران شديد.

٢- سكب اللبن ببطء على جدار الأنبوبة.

٣- عدم تلوث رقبة الأنبوبة بالمحاليل لعدم انزلاق السدادات اثناء الدوران.

٤- وضع أنابيب جرب زوجية للحفاظ على التوازن.

٥- عدم رج الأنابيب تو تقلبيها عقب إجرائها من الجهاز حتى لا يختلط الدهن باللبن

الدرس العملي الرابع

تقدير الجوامد الصلبة الكلية باللبن

Determination of total solids

طريقة تقدير الجوامد الصلبة باللبن :

اولاً : طريقة التجفيف :

الأساس : تجفيف عينة من اللبن معروفة الوزن للتخلص من كل الماء باستخدام فرن التجفيف وحساب النسبة المئوية للجوامد الصلبة عن طريق فرق الوزن قبل التجفيف وبعده.

الطريقة :

١. ضع ٣ جم من اللبن بعد تقلبيه جيداً بأطباق تقدير الجوامد الصلبة (طبق ألومنيوم) السابق تحديد وزنها.

٢. جفف في فرن على ١٠٥°م لمدة ثلاث ساعات.

٣. ارفع الطبق من الفرن وضعه في اوعية خاصة لعدم سحب الرطوبة من الجو.

٤. احسب النسبة المئوية للجوامد عن طريق

وزن العينة قبل التجفيف

وزن العينة بعد التجفيف

× ١٠٠

ثانياً : الطريقة الحسابية :

وهذه المعادلات أكثر شيوعاً بمعامل الألبان لسرعة التقدير لكل من اللبن البقرى والجا موسى.

اللبن البقرى :

المادة الجافة الكلية =

$$0.25 \times \text{قراءة اللاكتوميتر المعدلة} + 1.2 \times \text{نسبة الدهن} + 0.14 = \text{المادة الجافة اللاذهنية}$$

$$0.25 \times \text{قراءة اللاكتوميتر المعدلة} + 0.2 \times \text{نسبة الدهن} + 0.14 =$$

اللبن الجاموسى:

المادة الجافة الكلية =

$$0.27 \times \text{قراءة اللاكتوميتر المعدلة} \div 1.032 + \text{نسبة الدهن} \times 1.191 = \text{المادة الجافة اللاذهنية}$$

$$0.27 \times \text{قراءة اللاكتوميتر المعدلة} \div 1.032 + \text{نسبة الدهن} \times 1.191 =$$

ثالثاً: مسطرة ريتشموند

هي مسطرة حسابية معينة يمكن بواسطتها تصحيح قراءة الأكتوميتر إذا كانت درجة الحرارة

($15.5^{\circ}\text{م} \cdot \text{للبن } 60 \text{ ف}$)

ويمكن بواسطتها ايضاً

معرفة مجموع المواد الصلبة الكلية للبن البقرى

طريقة العمل :

١- ينزلق الجزء المتحرك من المسطرة حتى تقابل قراءة الأكتوميتر غير الصحيحة بدرجة الحرارة ١٥.٥ فنحصل على قراءة الأكتوميتر الصحيحة مقابل درج الحرارة التي اتخذت عندها القراءة.

٢- ينزلق الجزء المتحرك من المسطرة حتى يتقابل السهم الموجود على نسبة الدهن الموجود باللبن

٣- تقرأ نسبة المواد الدهنية مقابل قراءة الأكتوميتر الصحيحة

الدرس العملي الخامس

١-كشف الغش الطبيعي للبن

Natural Adulteration of milk

ينشأ هذا النوع من الغش في أحد الحالات التالية

إضافة لبن فرز

إضافة الماء

نزع دهن.

إضافة ماء ولبن فرز

نزع دهن وإضافة ماء



Milk Matters

وفيما يلي جدول ببعض التغيرات الطبيعية والكيميائية لغش اللبن بالطرق السابق ذكرها :

نوع الغش			التقدير
بإضافة لبن فرز وماء فى أن واحد	بإضافة لبن فرز أو نزع جزء من القشدة	بإضافة ماء	
قد لا يتغير وقد يرتفع أو ينخفض حسب كمية لبن الفرز والماء المضاف	مرتفع	ينخفض	الوزن النوعى للبن
ينخفض	لا يتغير	ينخفض	الوزن النوعى للشرش
ينخفض	لا يتغير	ينخفض	معامل إنكسار الضوء فى اللبن أو الشرش
ترتفع	لا تتغير	ترتفع	درجة حرارة تجمد اللبن
تنخفض كثيراً	تنخفض	تنخفض	النسبة المئوية للدهن فى اللبن
تنخفض	تنخفض	تنخفض	النسبة المئوية للجوامد الكلية فى اللبن
تنخفض بنسبة تتوقف على الكمية المضافة من كل منهما	تزيد زيادة طفيفة	تنخفض	النسبة المئوية للجوامد غير الدهنية فى اللبن

٢-الكشف عن الغش الكيماوى للبن

Chemical adulteration of milk

طرق الغش الكيماوى

إضافة المواد الملونة

إضافة الكربونات والبيكربونات

إضافة الفورمالين

إضافة المواد الرابطة

طرق الكشف:

١- إضافة الفورمالين : ويضاف لإطالة حفظ اللبن :

الاختبار :

٢ مل لبن + ٢ مل ماء بأنبوبة اختبار + ٥ مل - ١٠ مل حمض كبريتيك تجارى (محتوى على كلوريد حديدك ١%) باحتراس حيث تتكون حلقة بنفسجية اللون فى وجود الفورمالين ولون أحمر بنى فى حالة عدم وجوده ويجب التنويه إلى ان الفورمالين يكشف عنه بهذا الاختبار فى الخفيفات العالية ١ جزء/٢٠٠.٠٠٠.

٢- إضافة الكربونات والبيكربونات : ويضاف لمعادلة الحموضة المتكونة باللبن بفعل

الميكروبات.

الاختبار:

٢ مل من اللبن بأنبوبة اختبار ويضاف عليهم ٢ نقطة من دليل الروزاليك (١% المحضر بكحول الإيثايل) ورج محتويات الأنبوبة ففى حالة وجود الكربونات والبيكربونات يتكون لون وردى بينما يتكون لون بنى فى حالة عدم وجودهما.

الكشف عن المواد الملونة :

وهذه كصبغة الأتاتو لأنها تعطي اللبن لون أصفر فيقوم من يغش اللبن بنزع الدهن من اللبن الجاموسى حتى يصل إلى ٣.٥% ثم يلونه بالأتاتو ويبيع على أنه لبن بقرى.

الأختبار :

التلوين إما بالأتاتو أو أصباغ أخرى مثل الأنولين فيسخن قليل من اللبن ثم يضاف إلى اللبن حمض حتى يتجبن ثم تصفى الخثرة فإذا كان اللون بالخرثرة وكان الشرش رائق فالملون هو الأتاتو إما اذا تلون الشرش فالملون هو الأنولين تدوب فتنزل بالشرش.

الكشف عن المواد الرابطة :

وهذه كالنشا او الجيلاتين او الدقيق وهى مواد تزيد من لزوجة اللبن عند غشه بنزع الدهم او بأضافة لبن فرز او ماء لأن هذه الطرق تساعد على سيولة اللبن وهذه المواد المضافة تسبب ضرر لشاربى اللبن لصعوبة هضمها.

الأختبار :

يكشف عن النشا بأخذ ٣ مللى من اللبن بأنبوبة اختبار ويضاف إليها ٢ نقطة من محلول اليود (يوديد البوتاسيوم) ففي حالة وجود اللون الأزرق دل على وجود النشا



Thanks for your attention!!