- ماصات معقمة امل

طريقة إجراء التجربة:

- رج عينة الحليب جيداً ثم اعمل منها تمديدات 10/1، 100/1، 1000/1، 10000/1 بالطريقة نفسها التي تم ذكرها بطريقة العد على الأطباق (3-1-4-2).
- لقح ا مل من كل تمديد في 3 أنابيب من بيئة ماكونكي السائلة
- انقل الأنابيب إلى الحاضنة على 37 ْم / 24 ساعة
- اختبر تكون حامض وغاز في الأنابيب بعد مضي فترة من التحضين، إذا لم يتكون غاز، حضن الأنابيب لمدة 48 ساعة أخرى ثم دون نتيجة الغاز من عدمه بعد كل مدة
- إذا لم يتكون حامض وغاز بعد 48 ساعة من التحضين على 37 ْم دل ذلك على أن العينة سلبية، أي خالية من ميكروبات القولون.

3-2-اختبارات الكشف عن غش الحليب

تهدف لتطبيق قوانين الرقابة على المنتجات، وقد وضعت موضع التنفيذ منذ وقت غير قصير، وتهدف هذه التشريعات – فضلاً عن حماية المستهلك – إلى عدم التلاعب بالحليب أو السماح بتغيير تركيبه الطبيعي أو خواصه كما ينتج بصفة طبيعية من الحيوان، وقد طبقت مثل هذه التشريعات في كثير من البلاد المتقدمة وأمكن القضاء على غش الحليب بصفة قد تكون كاملة إلا أنه من الملاحظ في البلاد النامية – أن كثيراً من وسائل غش اللبن مازالت تجد طريقها إلى هذه المادة الغذائية الهامة. وقد يرجع ذلك لعدة أسباب من أهمها:

اللبن بطبيعته سائل يغري بالغش حيث يمكن بسهولة نزع جزء من الدسم للاستفادة منه وبيعه بثمن أغلى في صورة منتجات دسمة مثل: القشدة والزبدة والسمنة، كما يمكن تخفيف الحليب بالماء أو بالحليب الفرز دون حدوث تغيرات في لونه أو خواصه العامة. إن مستهلكي الحليب يميلون بطبيعتهم إلى شراء الحليب الأقل سعراً بصرف النظر عن جودته نتيجة لانخفاض المستوى الاقتصادي ومستوى الوعي، كما أن هذا الاتجاه قد يظهر من بعض

الهيئات والمؤسسات التي تتعامل مع مورديها بطريقة المناقصات مثل المستشفيات والمدارس والمصانع وغيرها من المؤسسات الحكومية وغير الحكومية، مع العلم بأن انخفاض السعر وارتفاع الجودة أمران لا يلتقيان.

تنتشر الفوضى في نظام تجارة الألبان ومنتجاتها في سوريا، إذ أنها تنحصر في يد صغار المنتجين من الفلاحين والفلاحات في القرى، ثم صغار الباعة ووسطاء التجار في الريف والمدن. وقد يحدث أن تقوم القروية نفسها بغش اللبن بإضافة كمية من الماء إليه لزيادة حجمه، كما قد يحدث أن يقوم كل أو بعض المشتركين في تسويق الحليب بغشه مستخدمين في ذلك وسائل مختلفة مثل التلاعب في نسبة الدسم في الحليب، وإضافة بعض المواد التي تحسن من خواص الحليب المغشوش وإظهاره بغير مظهره الحقيقي، كما يحدث مثلاً عند إضافة النشاء أو بعض المواد الرابطة أو بعض المواد الملونة، وقد يحدث الغش بإضافة بعض المواد الحافظة لإبقاء الحليب بصورة تبدو طازجة لأطول وقت ممكن.

إذاً، طرق الكشف عن غش الحليب ووسائله مازالت معقدة وغير بسيطة، ومن الصعب إجراؤها بدقة إلا في مخابر متخصصة، ورغم ذلك فإن نتائجها قد تكون محل شك كما أنه لا يوجد اختبار واحد يمكن به الكشف عن جميع أنواع الغش في الوقت الذي تتجدد فيه وسائل الغش وتتعدد وسائلها. ولتوضيح ذلك نجد أنه يلزم اختبارات معينة للكشف عن الغش بإضافة الماء، واختبارات أخرى للكشف عن الغش بإضافة مواد حافظة وهذه بدورها متعددة ويلزم للكشف عن كل منها اختبار معين أو أكثر من اختبار الشيء نفسه بالنسبة للكشف عن المواد الرابطة أو المواد الملونة أو الكشف عن غلي الحليب. وأكثر من ذلك مازالت هناك وسائل لغش الحليب من الصعب الكشف عنها دون وسائل وأجهزة متقدمة جداً لا تتوفر في كثير من مخابر الرقابة على الألبان، من ذلك مثلا: غش الحليب السائل بإضافة حليب مجفف أو استبدال جزء من دسم الحليب بغيره من الدسم النباتية أو الحيوانية الأقل سعراً وهكذا. فضلاً عن نقص عدد العاملين في الإشراف على رقابة الألبان وعدم كفاية وسائلهم في السيطرة على الأعداد الكبيرة من تجار التجزئة وصغار الموزعين والباعة، وكذلك عدم انتشار وحدات المراقبة

ومعامل الفحص والتحليل مما يترتب عليه خلو أغلب الأحياء والبلاد من أبسط وسائل المراقبة. يضاف إلى ذلك رداءة وسائل إنتاج الحليب ومن ثمّ انخفاض درجة جودته خصوصا الميكروبيولوجية مع ارتفاع درجة حرارة الجو في فصل الصيف مما يدعو بعض المنتجين وصغار الموزعين إلى إضافة بعض المواد الحافظة إلي الحليب أو تبريده بإضافة كمية من الثلج أو الماء البارد بحيث يبقي على حاله سائلة حتى يصل إلي المستهلك أو إلى مصانع الألبان.

– ارتباط صغار الموزعين بتوصيل الحليب إلى عدد معين من المستهلكين (الزبائن) وقلة الكميات الناتجة من الحليب لتكفي طلبات جميع المستهلكين في بعض المواسم أو تحت ظروف معينة مما يضطر معه صغار الموزعين – ولعدم توافر الوازع الديني والأخلاقي – إلى غش الحليب بإضافة كمية من الماء أو الحليب الفرز للوفاء بتلبية رغبات جميع زبائنهم بغرض المحافظة عليهم كي لا يتحولوا إلى موزع آخر.

الطرق التقليدية التي مازالت تتبع لبيع الحليب على أساس الكيل أو الوزن دون اعتبار لخواصه المختلفة الحسية والكيميائية والميكروبيولوجية.

يعدّ الغش بإضافة الماء للحليب إحدى وسائل الغش الأكثر شيوعاً إضافة لسحب قسم من الدسم عن طريق تسطيح الحليب أو فرزه ، كما نصادف أيضاً حالات تتواجد فيها الوسيلتان بآن معاً (إضافة الماء وسحب الدسم).

كما يصنف غشٌ أية إضافة للحليب تهدف إلى إخفاء عيب في الحليب (كالكربونات أو البيكربونات التي تضاف لإخفاء ارتفاع حموضة الحليب...) أو تهدف إلى حفظ الحليب لفترة طويلة باستخدام مواد غير مسموح باستخدامها (مثل الفورمالين أو البوراكس أو الماء الأكسجيني) أو أعلى من النسبة المسموح باستخدامها، وهذه المواد فضلاً عن أنها تخفي عيوب الحليب فإن بعضها ضار بالصحة ولذا لا يسمح القانون بإضافتها إلى الحليب. أو إضافة مواد تهدف لتحسين مواصفات الحليب كالمواد الملونة (إضافة الحليب الفرز إلى الحليب الجاموسي

مع قليل من ملون الأناتو ثم يباع على أنه حليب بقري نظراً لانخفاض المعدلات القانونية بالنسبة للحليب البقري عما في الحليب الجاموسي)، كما يضيف بعضهم المواد المالئة (كالنشاء والجلاتين والسللوز ....) لإعطاء الحليب قواماً ثخيناً يوحي بغنى الحليب وارتفاع نسبة المواد الصلبة فيه، كما يلجأ بعضهم أيضاً لخلط حليب ماشية مختلفة الأنواع ببعضها.....الخ.

إذاً يمكن تلخيص عمليات غش الحليب بالآتي:

- إضافة الماء وحليب الفرز وسحب الدسم
- إضافة مواد كيميائية لإخفاء ارتفاع الحموضة (كربونات أو بيكربونات)
- إضافة مواد حافظة (حمض البوريك أو البوراكس أو الفورمالين أو الماء الاكسجيني).
- إضافة مواد ملونة (الأناتو)
- إضافة مواد مالئة (كالنشاء – السكر.....)
- إضافة حليب البقر أو الماعز إلى حليب الغنم
- غلي الحليب قبل تسليمه
- استبدال دسم الحليب بأنواع دسم أخرى أرخص

وسنتناول فيما يلي معظم طرق الاختبار المستخدمة للكشف عن تلك الحالات من الغش آنفة الذكر:

3-2-1-اختبارات الغش بإضافة ماء أو حليب فرز أو سحب الدسم:

تعرف النسبة المئوية للماء المضاف بعدد أحجام الماء الموجودة في 100 حجم من الحليب المغشوش. مثال : حليب مغشوش بالماء بنسبة 10% يعني أنه قد تم إضافة 10 حجم ماء إلى 90 حجم حليب.

يجب ألا تقل نسبة الدسم في حليب البقر عن 3.5% والمواد الصلبة اللادهنية عن 8.5% فإذا حاد الحليب عن الحالة الطبيعية فإما أن نعدّه مغشوشاً Adulterated ..أو أنه غير طبيعي Abnormal . أهم الاختبارات التي تجرى لمعرفة غش الحليب بإضافة الماء إليه

أو حليب فرز أو نزع جزء من دسم هي تقدير الوزن النوعي ونسبة الدسم والمواد الصلبة اللادهنية.

لما كان الدسم أخف مكونات الحليب (تبلغ كثافة الدسم 0.9 في حين تبلغ كثافة المواد الصلبة اللادهنية 1.61)، لذا فإن نزع جزء من الدسم يسبب زيادة في قراءة اللاكتوميتر، وبناءً على ذلك إذا دلت عينة من الحليب على نسبة دسم منخفضة وقراءة لاكتوميتر مرتفعة أي نسبة عالية من المواد الصلبة اللادهنية فمعنى هذا أن الحليب قد نزع جزء من قشدته بعملية الفرز.

كذلك إذا كانت نسبة كل من الدسم والمواد الصلبة اللادهنية في عينة من الحليب منخفضة عن الحد القانوني فإن هذا يدل على الغش بإضافة ماء أو ماء وحليب فرز معاً (الجدول8-12).

الجدول (8- 11): تأثر قرائن الحليب بعمليات الغش المختلفة

نوع الغش	الوزن النوعي	% للدهن	% للجوامد الكلية	%للجوامد اللادهنية
إضافة ماء إضافة حليب	ينخفض	تنخفض	تنخفض	تنخفض
فرز أو نزع جزء من الدهن	يرتفع	تنخفض	تنخفض	زيادة طفيفة
إضافة حليب فرز + ماء في أن واحد	قد لا يتغير أو يرتفع أو ينخفض حسب كمية كل منهما	تنخفض	تنخفض	تنخفض بنسبة تتوقف على الكمية المضافة منهما

3-2-1-1-غش الحليب بإضافة الماء

حساب نسبة الماء المضاف عن طريق قياس الكثافة والدسم:

يلجأ بعضهم عادة لإضافة الماء إلى الحليب، وتحسب نسبة الماء المضافة إلى الحليب بعد قياس الكثافة والدسم بالعلاقة:

$$\text{النسبة المئوية للماء المضاف} = \frac{\text{SNF\% (ref)} - \text{SNF\% (sample)}}{\text{SNF\% (ref)}} \text{X100}$$

حيث:

SNF: المادة الصلبة اللادهنية

ref: المرجع (90 غ/لتر)

Sample: العينة

حساب نسبة الماء المضاف بقياس نقطة تجمد الحليب:

تمتاز طريقة قياس نقطة التجمد للحليب وتقدير كمية الماء المضاف اعتماداً عليها بسرعة الحصول على النتيجة. إذا: لتقدير كمية الماء المضاف:

بالطريقة الأولى نحتاج لساعات لقياس الدسم والكثافة ثم الحساب

بينما بالطريقة الثانية (قياس نقطة التجمد) بدقيقة واحدة نحصل على نسبة الماء المضاف

تعطى بالعلاقة:

$$\text{النسبة المئوية للماء المضاف} = \frac{\text{FP\% (ref)} - \text{FP\% (sample)}}{\text{FP\% (ref)}} \text{X100}$$

حيث:

FP: Freeze point نقطة تجمد الحليب

ref: المرجع

Sample: العينة

تدريب: حليب كانت قراءته:

- المادة الصلبة الكلية =115 غ/لتر (11.5%)
- المادة الدسمة = 30 غ/ لتر (3%)

إذا علمت أن المادة الصلبة اللادهنية المرجعية = 90 غ/لتر

فاحسب:

1- النسبة المئوية للماء المضاف

2- كم تتوقع أن تكون نقطة التجمد للعينة المختبرة؟

3-2-1-2-غش الحليب بفرز المادة الدسمة:

يسعى المنتجون غالباً لسحب كمية من دسم الحليب إما عن طريق الفرز أو الترقيد مما يؤدي للحصول على حليب فقير بالمادة الدسمة.

كيف نحسب نسبة المادة الدسمة المسحوبة من الحليب؟

$$\text{النسبة المئوية للمادة الدسمة المسحوبة} = \frac{\mathbf{F\%\ (ref) - F\%\ (sample)}}{\mathbf{F\%\ (ref)}} X100$$

حيث:

F: Fat المادة الدسمة في الحليب

ref: المرجع

Sample: العينة

تدريب:

احسب نسبة الدسم المسحوب من الحليب علماً أن:

-المادة الصلبة الكلية 110 غ/لتر

-المادة الدسمة 25 غ/لتر

الحل:

1- _نحسب نسبة الماء المضاف

2- نحسب كمية الدسم الموجودة في الحليب قبل إضافة الماء

3- نحسب نسبة الدسم المسحوبة

- بتقدير نسبة الدسم والمادة الصلبة اللادهنية يمكن معرفة فيما إذا كان الحليب طبيعياً أو مغشوشاً بإضافة الماء أو حليب الفرز أو كليهما.
- يمكن تحديد النسبة المئوية للغش كما يلي:

1. إذا انخفضت نسبة المواد الصلبة اللادهنية عن 8.5% فالعينة تكون مغشوشة بإضافة ماء، وتحسب كمية الماء المضافة من المعادلة:

$$\%\ added\ water = \frac{8.5\ - SNF}{8.5} \times 100$$

يمكن تحديد النسبة المئوية للغش كما يلي:

2. إذا انخفضت نسبة الدسم عن 3% فالعينة مغشوشة بإضافة حليب فرز أو ماء أو كليهما وتحسب النسبة المئوية لحليب الفرز المضاف (في حال عدم انخفاض SNF) من المعادلة:

$$\%\ added\ skim\ milk = \frac{\mathbf{3}\ - \boldsymbol{F}\%}{\mathbf{3}} \times 100$$

تدريب: احسب النسبة المئوية للغش في عينة حليب بقري دسمه 2.5% ومواده الصلبة اللادهنية 8%

ملاحظة:

كثيراً ما يتعذر التمييز بين حالات الحليب المغشوش بالماء من الحليب الناتج عن ظروف غير طبيعية لدى الحيوانات المنتجة. في هذه الحالة يُلجأ إلى تقدير تناسب فيتز والذي يشير إلى أن محتويات اللاكتوز والبروتين والرماد تتناسب فيما بينها بنسب 13 :9 :2 على التوالي .. عدم ثبات ذلك التناسب يعني عدم طبيعية التركيب لوجود اضطراب أو ظروف غير طبيعية للحيوانات المنتجة بينما ثبات ذلك التناسب يشير لوجود غش بإضافة الماء.

الحل:

$$\%\ added\ water = \frac{8.5\ -8}{8.5} \times 100 = 5.88\%$$

$$\%\ added\ skim\ milk = \frac{3 - 2.5}{3} \times 100 = 16.67\%$$

نسبة الانخفاض في الدسم > نسبة الانخفاض في SNF (ترجع للماء فقط). إذاً هناك غش بالحليب الفرز مع إضافة الماء.

الجلسة العملية السادسة

تدريبات على كشف غش الحليب

الهدف من الجلسة:

تدريب الطالب على عمليات حساب كشف غش الحليب

حالات الغش المراد الكشف عنها:

الحالة الأولى: الغش بإضافة الماء

الحالةالثانية: الغش بسحب الدسم

الحالة الثالثة: إضافة الماء وسحب الدسم

الحالة الأولى: الغش بإضافة الماء

تدريب 1: ليكن لدينا حليب مادته الصلبة الكلية 120 غ/لتر، ومادته الدسمة 35 غ/لتر.

والمطلوب: حساب نسبة الماء المضاف؟ إذا كانت نسبة المادة الصلبة اللادهنية المرجعية= 9%

الحل:

نسبة المادة الصلبة اللادهنية في العينة = 120 – 35= 85 غ/لتر

نسبة الماء المضاف = $\frac{90 - 85}{90} \times 100$= 5.6 %

ومعنى ذلك أن منتج الحليب قد أضاف حوالي 6 حجم ماء لكل 94 حجم حليب.

ليكن لدينا حليب مادته الصلبة الكلية 115 غ/لتر، ومادته الدسمة 30 غ/لتر.

والمطلوب:

1) حساب نسبة الماء المضاف؟ إذا كانت نسبة المادة الصلبة اللادهنية المرجعية = 9%

2) كم تتوقع أن تكون نقطة التجمد للعينة المختبرة

الحل:

نسبة المادة الصلبة اللادهنية في العينة = 112 – 30= 82 غ/لتر

نسبة الماء المضاف = $\frac{90 - 82}{90} \times 100$= 9 %

ومعنى ذلك أن منتج الحليب قد أضاف حوالي 9 حجم ماء لكل 91 حجم حليب.

نسبة الماء المضاف = $\frac{(0.55-) -(X)}{0.55-} \times 100$

الحالة الثانية: فرز المادة الدسمة:

تدريب: قدرنا المادة الدسمة في لتر من الحليب فوجدناها 30 غ/لتر، فكم هي كمية المادة الدسمة المسحوبة؟.

الحل: النسبة المئوية للمادة الدسمة المسحوبة = $\frac{35 - 30}{35} \times 100$ = 14.4%

الحالة الثالثة: إضافة الماء وسحب الدسم:

تدريب:

حللت عينة حليب فوجدنا المادة الصلبة الكلية 110 غ/لتر، والمادة الدسمة 22 غ/لتر، فإذا كانت قيم المرجع: المادة الصلبة الكلية 125 غ/لتر، والمادة الدسمة 35 غ/لتر

ما هي نسبة الماء المضافة؟ وما هي نسبة المادة الدسمة المسحوبة؟

الحل:

نسبة الماء المضافة = $\frac{90 - 88}{90} \times 100$ = 2.14%

كمية الحليب في العينة قبل إضافة الماء = 100 – 2.14 = 97.86

كل 97.86 غ حليب من العينة فيها 22 غ مواد دسمة

كل 100 غ حليب من العينة فيها X غ مواد دسمة

X = 22.48 غ/لتر (كمية الدسم في العينة قبل إضافة الماء)

$$\text{نسبة المادة الدسمة المسحوبة} = \frac{35-22.4}{35} \times 100 = 35.76\%$$

3-2-2-تحديد غش الحليب باستخدام أجهزة الكشف السريع

حالياً انتشرت أجهزة تحليل الحليب بطريقة سريعة ومن أمثلتها Lactoscan أو Eco Milk (الشكل 8-15). تساعد هذه الأجهزة على قياس معظم مكونات الحليب بالاعتماد على تقنية الموجات فوق الصوتية لتعطي نتائج تقريبية بوقت ضئيل (خلال دقائق)، كما تساعد على تقدير نسبة الماء المضاف في حالات الغش بالماء.

ومن القرائن التي تقدرها هذه الأجهزة:

- نسبة الدسم – نسبة المواد الصلبة اللادهنية –الكثافة – نسبة البروتين – نسبة اللاكتوز –نسبة الماء المضاف – درجة حرارة الحليب – نقطة تجمد الحليب – نسبة أملاح الحليب – pH – الناقلية الكهربائية

3-2-3-غش الحليب بإضافة كربونات أو بيكربونات

خوفاً من تخثر الحليب بسبب ارتفاع الحموضة أثناء نقله من المزارع إلى المعامل، يعمد الحلابون لإضافة مواد قلوية للحليب (كربونات أو بيكربونات) تعمل على تعديل الحموضة وتخفي ارتفاعها.

الهدف:

البحث عن وجود كربونات الصوديوم أو البوتاسيوم المضافة للحليب.

المبدأ:

استخدام حمض الروزليك كدليل مشعر يتغير وفقاً لتغير الـــ pH

المواد المطلوبة:

- كحول ايتيلي 95%
- حمض الروزوليك 1%

الشكل (8-15): أجهزة قياس سريعة لمكونات الحليب تعمل بالأمواج فوق الصوتية Lactoscan أو Eco Milk

طريقة العمل:

- نضع 10 مل من عينة الحليب في أنبوب اختبار.
- نضيف 10 مل من الكحول الإيتيلي 95%
- نضيف 2-3 نقطة من دليل حمض الروزاليك 1% Rosalic
- نرج محتويات الأنبوب جيداً.

النتيجة:

في حالة وجود الكربونات أو البيكربونات يتكون لون وردي (pH حوالي 7-8) تزاد شدة اللون كلما كانت القلوية أعلى، بينما يتكون لون بني مصفر في حالة عدم وجودهما .

ملاحظة: حمض الروزاليك عبارة عن دليل يتغير لونه في مدى من PH 7 : 8 ويدل على أن الحليب أصبح قلوياً بوجود الكربونات.

3-2-4-الكشف عن مواد حافظة (حمض البوريك أو البوراكس أو الفورمالين أو الماء الاكسجيني).

لإطالة فترة حفظ الحليب يقوم الحلابون بإضافة مواد حافظة تطيل من فترة حفظه خلال نقله من المزارع إلى المعامل. ومن أكثر المواد الكيميائية شائعة الاستخدام : الفورمالين – حمض البوريك أو البوراكس – الماء الأكسجيني.

3-2-4-1-الكشف عن وجود الفورمالين في الحليب

الهدف:

تفيد الطريقة في الكشف عن الفورمول المستخدم كمادة حافظة للحليب.

المبدأ:

تشكيل اللون البنفسجي أو الأحمر في الوسط المحتوي على حمض كلور الماء والفورمول وكلور الحديد الناتج عن وجود تريبتوفان في بروتينات الحليب.

الطريقة:

هناك عدة طرق لإنجاز هذا الاختبار نذكر منها:

اختبار ليتش، اختبار كلوريد الفنيل هيدرازين وكلوريد الحديديك، اختبار شروزبري ونابس

اختبار ليتش :

يمزج في بوتقة حوالي 10 مل من عينة الحليب مع حجم مساو من حمض كلور الماء المركز (وزنه النوعي 1.16)، الذي يحتوي على آثار من كلوريد الحديديك 500 مل 10 % ، تسخن البوتقة بهدوء على لهب عند درجة حرارة 80–90 م. وتدار البوتقة لتكسير الخثرة المتكونة، عند وجود لون بنفسجي فإن ذلك يدل على وجـــود الفورمـــالين.

اختبار كلوريد الفنيل هيدرازين وكلوريد الحديديك :

يؤخذ حوالي 15 مل من الحليب في أنبوبة مع 1مل من الفينيل هيدرازين كلوريد 1% و2 مل من حمض كلور المركز. عند وجود الفورمالين يتكون لون أحمر يتغير بعد مدة إلى اللون الأصفر البرتقالي .

اختبار شروزبري ونابس:

الكاشف: يحضر كاشف مكون من 100 مل من حمض كلور الماء المركز (وزنه النوعي 1,16) يضاف إليه 0.1 مل من حمض الآزوت المركز (وزنه النوعي 1.42).

التجربة:

5مل من اللبن يضاف إليها 10 مل من الكاشف (المحضـــر حديثاً) في أنبوبة اختبار وتسخن لمدة 10 دقائق في حمام مائي عند 50 م. ترفع الأنبوبة وتبرد إلى درجة 15 م. يظهر لون بنفسجي في حالة وجود فـــورمالين.

3-2-4-2-الكشف عن وجود حمض البوريك Boric والبوراكس

تضاف هذه المواد إلى الحليب لإطالة مدة حفظه، وتباع هذه المواد تحت أسماء تجارية مختلفة، إذ تحتوي عادة على 10:20% بوراكس (بورات صوديوم) وعلى 70-80% حمض بوريك ويكفي جزء واحد منه لحفظ 1000-2000 جزء من الحليب لعدة أيام.

الهدف:

كشف وجود حمض البوريك المستخدم كمادة حافظة للحليب

المبدأ:

تجفيف الحليب وحرقه وإضافة حمض كلور الماء مع عدة نقاط من الماء وملاحظة اللون الناتج باستخدام دليل مشعر.

المواد اللازمة:

- حمض كلور الماء
- ماءات الأمونيوم
- ماءات الكالسيوم

- ورقة دليل مشعر

طريقة العمل:

- ضع 25 مل حليب في جفنة بورسلان
- جفف الكمية في حمام مائي
- احرق محتويات الجفنة على لهب حتى تتحول إلى رماد
- أضف إلى الرماد عدة نقاط من حمض كلور الماء
- أضف عدة نقاط من الماء وامزج جيداً
- ضع قطعة من الدليل المشعر في المحلول المائي ولاحظ تشكل اللون

النتيجة:

إذا تغير اللون إلى الأحمر فيدل ذلك على وجود حمض البوريك أو البوراكس.

ملاحظة:

للتأكد من النتيجة أضف عدة نقاط من ماءات الأمونيوم إلى الورقة نفسها ولاحظ تغير لونها إلى الأزرق المخضر الغامق.

3-2-4-3-الكشف السريع عن الماء الأكسجيني H_2O_2

انتشر استعمال فوق أكسيد الهيدروجين (الماء الأكسجيني) في السنوات الأخيرة لحفظ الحليب لحين نقله إلى المصانع خصوصاً في الأجواء الحارة، إذ يقال إن بعض أنواعه غير ضارة بالصحة ويمكن أن تتحلل تماماً بعد انتهاء حفظها للحليب دون أن تترك أي آثار تدل عليها.

ويستخدم فوق أكسيد الهيدروجين على هيئة محلول قوته 28% ويضاف إلى الحليب عادة بنسبة 1 مل/ لتر (0.1 %) وهذه الكمية تكفي لحفظه مدة 9 ساعات تقريباً إذا أضيفت للحليب بعد إنتاجه مباشرةً. ويرجع التأثير الحافظ لفوق أكسيد الهيدروجين إلى تحلله بفعل

بعض الأنزيمات الموجودة طبيعياً في الحليب (الكتالاز والبيروكسيداز) حيث يتحرر أكسجين حر يقضي على البكتريا الموجودة أو يمنع تكاثرها.

الهدف:

الكشف الكيميائي عن الماء الأكسجيني المستخدم كمادة معقمة، وتطبق على الحليب الذي لا يحتوي على الفورمول أو ثاني كرومات البوتاسيوم.

وسنعرض أدناه طريقتين للكشف: الأولى باستخدام يوديد البوتاسيوم والثانية باستخدام شريط كاشف خاص.

الكشف عن الماء الأكسجيني باستخدام يوديد البوتاسيوم

المبدأ

يتم الكشف عن وجود الماء الأكسجيني بمساعدة يوديد البوتاسيوم عن طريق تلون الحليب، فإذا تحول لون هذا الأخير إلى الأصفر أو أصبح يميل إلى الأصفر فهذا يعني أن الحليب يحتوي على H_2O_2 ويكون هذا التلون نتيجة لتفاعل اليود الحر(I_2).. وبإضافة النشاء القابل للذوبان يصبح اللون أزرقا يميل إلى الرمادي نتيجة تفاعله مع اليود.

مواد التفاعل:

- يوديد البوتاسيوم(IK) بتركيز 25 %.
- نشاء قابل للذوبان
- ماء مقطر

ملاحظة

من أجل تحضير محلول (IK) يتم وزن 25 غ من المنتج التجاري ثم تتم إذابتها في ماء مقطر، ويوضع الكل في حوجلة ثم يخلط جيدا ويترك في مكان بعيدا عن الضوء.

طريقة العمل:

- ضع 10 مل من الحليب في أنبوب اختبار
- أضف 10 قطرات من محلول IK

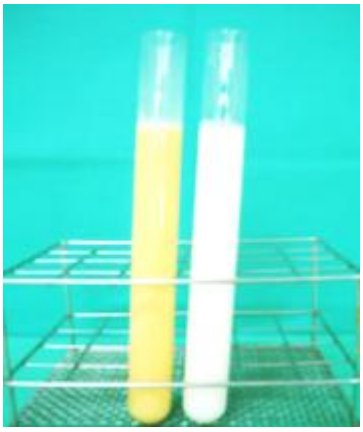
- خلط جيدا ثم لاحظ لون المزيج. ينصح بمقارنة لون أنبوب الاختبار بأنبوب شاهد يحتوي على حليب دون ماء أوكسجيني.

تحليل النتائج:

يعدّ التفاعل إيجابياً إذا ما تحول لون الحليب إلى الأصفر نتيجة تواجد الماء الأكسجيني في الحليب الذي يتفاعل مع I2 ، أما إذا لم يتغير لون الحليب فهذا يعني غياب الماء الأكسجيني (الشكل8-16).

الحساسية :

تمكن هذه التقنية من كشف تركيزات % 0.03 من H_2O_2 في 100 غ حليب، يمكن رفع حساسية هذه التقنية إلى % 0.015 من الماء الأكسجيني ل 100 غ بإضافة قليل من النشاء القابل للذوبان.



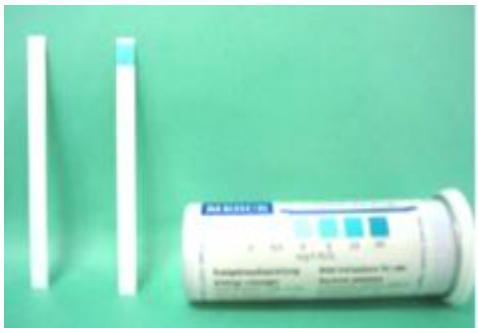
الشكل (8-1615): الفرق في لون عينتي حليب بين أنبوبي اختبار الاول أبيض لا يحتوي على ماء اكسجيني والآخر اصفر بسبب وجود الماء الأكسجيني

الكشف عن الماء المؤكسج بوساطة شريط كاشف البروكسيدات

يمكن الكشف عن الماء الأكسجيني باستخدام شريط كاشف (اختبار البروكسيدات) الذي يتغير لونه إلى الأزرق الفاتح أو الغامق حسب تركيز H_2O_2 الموجود في الحليب (الشكل8-17)

الحساسية

تمكن هذه التقنية من كشف تراكيز 0.5 ملغ/ل من الماء الأكسجيني ل 100 غ.



الشكل (8-17): شريط كاشف يتغير لونه إلى الأزرق الفاتح أو الغامق حسب تركيز H_2O_2 الموجود في الحليب

3-2-5-الكشف عن إضافة مواد ملونة (الأناتو)

الهدف:

الكشف عن وجود ملون الأناتو في الحليب

المبدأ:

تخثير الحليب بالحمض ثم فصل الدسم عن الخثرة بالايتر، تبخير الايتر وإضافة ماءات الصوديوم، تلون ورق الترشيح.

المواد المستخدمة:

- حمض الخل
- ايتر
- ماءات الصوديوم 2%

الطريقة:

- يدفأ 150 مل من اللبن على لهب
- ثم يضاف 5 مل حمض الخل ويستمر في التسخين ببطء حتى القرب من درجة الغليان مع الاستمرار في التقليب

- تجمع الخثرة الناتجة بقدر الإمكان في كتلة واحدة ويسكب المصل
- وإذا ما كانت الخثرة مجزأة إلى دقائق صغيرة تفصل من المصل بوساطة منخل.
- تضغط الخثرة وتنقل إلى دورق صغير
- ويضاف إليها 50 مل من الإيتر ويقفل الدورق بإحكام
- ويرج من آن لآخر ثم يترك لمدة 24 ساعة
- ينقل مستخلص الإيثير في طبق للتبخير ثم يبخر الإيتر ويكشف في المتبقي الدهني عن الأناتو وذلك بإضافة محلول دافىء 2% هيدروكسيد صوديوم
- ثم يسكب هذا المحلول على ورق ترشيح
- في حالة وجود الأناتو تمتص الورقة اللون وعند غسلها بتيار هادئ من الماء يظل لونها مائل للإصفرار
- وعند تجفيف هذه الورقة ووضع بضعة نقط من محلول 40 % كلوريد قصديروز ثم تجفيفها ثانيةً بعناية يتحول اللون إلى البنفسجي.
- الخثرة الناتجة عن الحليب غير المضاف إليه مادة ملونة أو المضاف إليه لون الأناتو فقط تكون عديمة اللون تماماً بعد الاستخلاص بالايتر
- أما إذا كانت هذه الخثرة الخالية من الدهن ذات لون برتقالي أو أصفر دل ذلك على وجود مواد ملونة صناعية
- وفي كثير من الحالات إذا أضيف إلى تلك الخثرة الخالية من الدهن كمية قليلة من حمض كلور الماء يتحول لونها إلى الأحمر القرميدي وهذا يدل على وجود لون أصفر الايثيلين أو أصفر الزبدة أو واحد من مجموعة الألوان الصناعية الحمضية الصفراء أو البرتقالية وفي هذه الحالة يفصل اللون ويكشف عن نوعه إذا ما أريد ذلك

3-2-6-الكشف عن إضافة مواد مائئة (كالنشاء – السكر.....)

يضاف النشاء لرفع لزوجة الحليب بهدف إخفاء غش الحليب بإضافة الماء ، ويضاف سكر القصب عادة إلى الحليب لرفع كثافته (3 كغ سكروز ترفع كثافة 1 طن حليب بمقدار تدريجة). بالإضافة إلى إخفاء بعض الطعوم غير المرغوبة في الحليب.

3-2-6-1-الكشف عن النشاء في الحليب

الطريقة:

- ضع 5مل حليب في أنبوب اختبار
- أضف إلى الأنبوب 1مل من يود البوتاسيوم
- امزج جيداً ولاحظ تشكل اللون الناتج

إن اللون الأزرق يدل على إضافة النشاء إلى الحليب

3-2-6-1-الكشف عن سكر القصب في الحليب

يضاف السكر إلى الحليب بقصد رفع قراءة اللاكتومتر الخاص بالكثافة ، وللكشف على ذلك الغش نتبع مايلي:

- نضع 10 مل من الحليب المراد فحصه، في أنبوب اختبار
- نضيف 5 مل من حمض كلور الماء
- نضيف 0.1غ من ريسورسينول
- نسخن الأنبوب مباشرة على لهب أو نغمسها مع الهز في حمام مائي بدرجة الغليان لمدة 5 دقائق

ظهور اللون الأحمر يدل على إضافة السكر للحليب

3-2-7-الكشف عن إضافة حليب البقر أو الماعز إلى حليب الغنم

المبدأ:

نستخدم لهذا الغرض طريقة الترحيل الكهربائي Elcetrophoresis والتي يعتمد مبدؤها على هجرة بروتينات الحليب وفق الشحنة الكهربائية والوزن الجزيئي على مادة حاملة مثل النشاء أو بولي أكريلاميد Polyacrylamade. إذ تهاجر البروتينات وفق الوزن الجزيئي والشحنة الكهربائية.

يدل معامل الهجرة على المسافة التي قطعها كل مكون كنسبة مئوية بالنسبة للمسافة الكلية.

يمكن عن طريق تحليل الكازئين كابا أن نميز بين حليب الأغنام وحليب الماعز وحساب النسبة المئوية.

3-2-8-الكشف عن الحليب الناتج من ماشية مصابة بالتهاب الضرع

يعدّ الحليب الناتج عمن حيوانات مصابة بمرض التهاب الضرع حليب غير مناسب للاستهلاك الآدمي لاحتوائه على أعداد كبيرة من الخلايا الصديدية، بالإضافة إلى احتمال وجود مواد سامة، بالإضافة لحدوث تغير ملحوظ في تركيب الحليب حيث تقل به نسبة المواد الصلبة اللادهنية والدسم واللاكتوز، بينما تزيد نسبة الكلوريدات وبروتينات المصل. ويمكن الكشف عن الحليب الناتج عمن ماشية مصابة بمرض التهاب الضرع عن طريق أي من الإختبارات الآتية:

1 ــ اختبار أزرق البروم ثيمول :

يضاف إلى 5مل من العينة المختبرة 1 مل من محلول دليل أزرق البروم ثيمول ثم يمزج المخلوط جيداً فإذا ظهر لون أخضر داكن (قد يتحول إلى أزرق) دل ذلك على أن العينة مصدرها حيوان مصاب بالتهاب الضرع.

2 ــتقدير رقم كوسلر :

الألبان غير طبيعية التركيب لظروف مرضية قد تعطي رقماً عالياً للرماد .. بينما تنخفض نسبة اللاكتوز، وغالباً ما يكون ذلك الإرتفاع في الرماد نتيجة لزيادة نسبة الكلورحيث ترتفع نسبته إلى 0.15% أو أكثر ...

وقد أمكن التمييز بين الألبان طبيعية التركيب والأخرى غير الطبيعية من حساب العلاقة بين نسبة الكلور واللاكتوز من المعادلة الآتية :

$$\frac{\text{النسبة المئوية للكلور}}{\text{النسبة المئوية للاكتوز}} \times 100$$

وقد وجد أن قيمة تلك المعادلة في الألبان الطبيعية تكون دائماً أقل من 3 بينما في الألبان غير الطبيعية التركيب ترتفع كثيراً عن ذلك الرقم.

3-2-9-الكشف عن المضادات الحيوية

قد يحتوي الحليب على بعض المضادات الحيوية كالبنسلين والاستربتومايسين إذا كان ناتجا من مواشٍ عولجت بتلك المواد، وينشأ عن ذلك صعوبات في تصنيعه حيث يؤدي وجودها إلى الحد من نشاط بكتريا البادئ عند تصنيع المنتجات اللبنية لذلك لا بد من استبعاد حليب هذه الحيوانات لمدة لا تقل عن ثلاثة أيام بعد انتهاء فترة العلاج، ويفضل أسبوع لضمان خلو الحليب الناتج من المضادات الحيوية .

الأدوات :

1- أمبول يحتوي على بكتريا Bacillus stearothermophilus var. calidolactis في بيئة صلبة. 2-قرص بيئة غذائية. 3- ماصة أتوماتيك تستعمل مرة واحدة.4 - ماسك . 5- حضان.

يجب عدم لمس عينات الحليب أو أقراص المادة الغذائية ويستعمل الماسك كما يجب الحرص الشديد من أي تلوث خارجي نظرا لحساسية الاختبار .

الاختبار :

- لكل عينة يستخدم أمبول خاص بها .
- ركب الماصة البلاستيك على سرنجة سحب العينات .
- اسحب عينة 0,1 ملل وضعها في الأمبول المحتوي على البكتريا والمادة الغذائية .
- حضن على درجة حرارة 64 م^5 (± 1 م^5) .
- سجل النتائج بعد التحضين لمدة ساعتين ونصف .
- أجرِ الاختبار نفسه باستعمال الماء بدلا من الحليب ولاحظ أن يكون اللون في هذه الحالة أصفر واضح أسفل البيئة وليس فوقها .

يلاحظ أن :

(أ) ظهور جميع محتويات الأمبول باللون الأصفر فوق المادة الجافة دليل على وجود البنسلين بمعدل 0,003 وحدة دولية / 1 ملل حليب .

(ب) اللون البنفسجي لكل محتويات الامبول فوق المادة الجافة دليل لوجود البنسلين بمعدل 0,005 وحدة دولية / 1ملل حليب .

(ج) وجود اللونين معا الأصفر والبنفسجي يدل على وجود البنسلين بمعدل يتراوح بين 0,003 – 0,005 وحدة دولية / 1ملل حليب .3-2-10-الكشف عن غلي سابق للحليب قبل تسليمه:

يعمد المنتجون أحياناً خصوصاً عند ارتفاع حرارة الجو إلى غلي الحليب للقضاء على محتوياته من بكتريا حمض اللبن التي قد تسبب إرتفاع حموضته، وتجبنه قبل وصوله إلى جهات التسليم.

وطبقاً لقوانين الألبان فإنه لا يصح معاملة الحليب بالحرارة إلا إذا نص على ذلك كما في حالة الحليب المبستر مثلاً ، حيث يؤدي التسخين إلى إخفاء عيوب الحليب الخام عند الاستلام كما ينشأ عنه صعوبات في التصنيع سواء عند فرزه أو تحويله إلى جبن.

3-2-10-الكشف عن غلي سابق للحليب

وللكشف عن غلي سابق للحليب يجرى اختبار ستورش Storch وهو يبين فقط ما إذا كان الحليب قد سخن إلى درجة حرارة أعلى من 78 م, أما الحليب الذي يسخن لحرارة أقل من ذلك فلا يمكن كشفه بالإختبار المذكور.

ويجرى الإختبار بإضافة بضع ملليغرامات من مسحوق Para_ phenylene diamine (أو نقطتان من محلول مائي حديث التحضير تركيزه 2 % لهذا المركب) إلى 5 مل من الحليب المختبر في أنبوبة اختبار ثم يرج جيداً.

يضاف بعد ذلك نقطتان من محلول تركيزه 10 أحجام من فوق أكسيد الهيدروجين وترج العينة ثانيةً فنجد أنه يتكون لون أزرق في حالة الحليب الخام أو المسخن لدرجة حرارة أقل من 78 م . أما الحليب الذي سخن إلى حرارة أعلى من ذلك أو سبق غليه فيظل لونه أبيضاً.

توجد اختبارات أخرى للكشف عن الحليب المعامل بالحرارة مثل اختبار الفوسفاتاز ــ اختبار البيروكسيداز (للحليب المعامل على حرارة أكبر من 78 م . واختبار التعكير (خاص بالحليب المعقم)..

3-3-اختبارات المعاملة الحرارية

3-3-1-اختبار الفوسفاتاز القلوي

يوجد الفوسفاتاز القلوي في الحليب الطازج بشكل مستمر وتثبط فعاليته تدريجياً على درجة حرارة أعلى من 60 مْ. يستخدم هذا الاختبار للتأكد من كفاءة عملية بسترة الحليب، إذ أن الحليب المبستر جيداً يعطي اختباراً سلبياً للفوسفاتاز القلوي، بينما وجود هذا الإنزيم يعني:

-الحليب لم يسخن .

-الحليب سخن تسخيناً بسيطاً غير كافٍ

-الحليب قد لوث بعد تسخينه بحليب خام .

الهدف: