الفحوصات النوعية للحليب الخام واهم طرق الكشف عن غش الحليب

اولاً : الفحوصات الحسية Sensory Evaluation

هي عبارة عن اختبارات تستخدم فيها الحواس البشرية والتي تجرى على الحليب الخام ومنتوجاته لتقدير مدى جودتها وتقبل المستهلك لها

مميزاتها :

1. سرعة أنجازها وبساطتها
2. بأمكان أي شخص القيام بها.
3. لا تتطلب مختبرات وأجهزة
4. الانطباعات التي تعطيها هذه الفحوصات لا يمكن ان تعطيها الفحوصات المختبرية .

عيوبها :

1. إعطاء هذه الفحوصات نتائج متباينة مع تباين القائمين عليها
2. تنقصها الدقة في بعض الأحيان

ومن اهم الملاحظات التي يجب مراعاتها في هذا النوع من الفحوصات

- خواص وطعم الحليب الطبيعي والتي تكون حلاوة خفيفة مصدرها سكر اللاكتوز وملوحة اخف غير ظاهرة مصدرها كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) ورائحة خفيفة جيدة غير متميزة .
- يشترط في الشخص المقيم ان يعرف شروط التقييم والنكهات الموجودة نكهة البقرية ، نكهة التفسخ ، نكهة التخمر ، الطعم المتزنخ (طعم الصابون) ، طعم التأكسد (الورق المقوى) ، الطعم المر ، الطعم الحامضي .

ثانياً : الفحوصات الكيميائية وتشمل

1. فحص الحموضة Acidity Test

يمتاز الحليب الطازج بعد عملية الحلب بالصفة **الامفوتيرية** ويعود السبب في ذلك الى وجود البروتينات في الحليب والتي تعمل كمواد قاعدية او حامضية تحت ظروف الحموضة الطبيعية للحليب الطازج . حيث تتراوح النسبة المئوية للحموضة الناتجة من تسحيح الحليب بواسطة **NaOH** وبوجود كاشف الفينولفثالين بين (0.13 -0.18) % في حين تشير مصادر اخرى الى ان الحموضة الطبيعية للحليب يمكن ان تصل الى 0.21% اعتمادا على مكوناته .

تقسم حموضة الحليب الى :

- **الحموضة الطبيعية Natural acidity:** هي الحموضة الناتجة عن بروتينات الحليب وبعض الاملاح الحامضية الموجودة طبيعياً في الحليب (الفوسفات) وليس حامض اللاكتيك الذي لا تتعدى كميته عن **(0.002)%** حيث انه كلما زادت نسب هذه المواد كلما زادت حموضة الحليب الطبيعية والتي تتراوح بين **(0.13 -0.18) %** وكمعدل **0.14%**

Alaa R. Al-Asady

وموزعة على الشكل التالي:

- **حموضـــة الحليب المتطورة Developed acidity:** هي الحموضـــة الناتجة عن تعرض الحليب لعوامل التلوث المختلفة كنشـاط بعض أنواع البكتريا (Streptococus Lactis) لتي لها القابلية على تخمير سـكر اللاكتوز الموجود طبيعياً في الحليب وإنتاج حامض اللاكتيك نتيجة لعدم اتباع الطرق الصـحية عند الحلب او النقل اوالخزن .

ويتم حساب النسبة المئوية للحموضة من خلال القانون التالي:

$$\text{النسبة المئوية للحموضة\%} = \frac{(\text{عدد مللترات } \mathbf{0.1\ NaOH} \text{ اعياري}) * \mathbf{0.009}}{\text{وزن العينة}} * \mathbf{100}$$

او

$$\text{المئوية للحموضة \%} = \frac{\text{عدد مللترات القاعدة} * \text{اعياريتها} * \text{الوزن المكافئ للحامض}}{\text{وزن العينة} * \mathbf{1000}} * \mathbf{100}$$

2. **فحص الرواسب Sediments Test** : يجرى لمعرفة مدى تلوث الحليب بالمواد الغريبة التي يمكن ان ترى بالعين المجردة كالشـعر والقش والاتربة والحشـرات ، وان وجود هذا النوع من المواد دلالة على عدم العناية الجيدة من قبل المنتج في الحقل والذي يؤدي الى ارتفاع محتوى الحليب من الناحية المايكروبية ويجرى هذا الاختبار عن طريق اخذ 568 مل على درجة الحرارة 25-27 ثم يرشـــح من خلال جهاز يدعى Pressure sediment Tester وذلك بتسليط ضغط على النموذج ثم يمرر من خلال قرص قطني ومن ثم يقارن القرص بالأقراص القياسية

3. **تقدير الوزن النوعي :** عبارة عن نسـبة كثافة الحليب الى كثافة الماء حيث ان نقصـان الوزن النوعي عن 1.027 دلالة على إضافة الماء للحليب او اجراء عملية إزالة لدهن الحليب.

$$\text{الوزن النوعي} = 1 + \frac{\text{القراءة المصححة لمكثاف}}{1000}$$

القراءة المصححة = إضافة او طرح 0.2 عن كل زيادة او نقصان عن 15.5 م

4. **تقدير الدهن :** يعتبر الدهن من أهم مكونات الحليب التي تحدد درجة جودة الحليب وهو الأسـاس في تقدير سـعر الحليب كما يتوقف عليه المنتجات اللبنية المختلفة وتختلف نسـبة الدهن في الحليب باختلاف مصـادره حيث تتراوح بين 3 - 4 % في الحليب البقري بينما تصل إلى5.5 - 9 % في الحليب الجاموس وانخفاضها عن هذه الأرقام قد يكون دليلا على غش الحليب.

طرق قياس نسبة الدهن

أ- طرق حجمية والتي تشمل بابكوك وكيربر

Alaa R. Al-Asaj

ب- الطرق الوزنية وتشمل الماجونير
ت- طرق غير المباشر وهي جهاز Milko tester

5. قوة الثبات البروتيني

يعتبر هذا الفحص من الفحوصات المهمة خصوصاً للحليب المعد لصناعة الحليب المكثف او الحليب المعقم ، وقد يعود سبب انخفاض قوة الثبات البروتيني للحليب الى ارتفاع نسبة الكلوبيولين الناتجة عن وجود نسبة من اللبأ في الحليب المنتج او صابة الحيوان بمرض التهاب الضرع ، كما تلعب املاح الحليب دوراً مهماً في الثبات الحراري للبروتينات ويتم ذلك خلال التوازن الملحي للحليب **Salt Balance** هو عبارة عن التوازن بين القسم الفعال من **ايونات الفوسفات والسترات السالبة الشحنة** من جهة وبين القسم الفعال **من ايونات الكالسيوم والمغنسيوم الموجبة الشحنة** من جهة أخرى ، حيث تعمل ايونات الكالسيوم والمغنسيوم على عدم ثبات بروتينات الكازين تجاه الحوامض والمعاملات الحرارية بينما تساعد ايونات الفوسفات والسترات على ثبات بروتينات الكازين تجاه الحرارة والحوامض .ويمكن علاج عدم ثبات المنتوج بإضافة قليل من املاح السترات او الفوسفات حيث ان هذه الظاهرة مهمة جداً في صناعة الحليب المكثف. حيث ان فقدان هذا النوع من التوازن يتسبب في تعرض الحليب للتخثر حتى في ابسط المعاملات الحرارية كالبسترة . وهناك عدة فحوصات يمكن اجراءها للتأكد من ثبات بروتينات الحليب للمعاملات التصنعية ومنها

أ- فحص التخثر عند الغليان

تؤخذ كمية من الحليب وتوضع في انبوبة اختبار ثم توضع في حمام مائي لمدة 5 دقائق وبعدها تمزج الانبوبة ويلاحظ تخثر الحليب او عدمة

ب- فحص الكحول

يضاف محلول كحول تركيزه 68% الى كمية مساوية من الحليب ويلاحظ تخثر الحليب او عدمة .

غش الحليب Milk Adulteration

يعرف غش الحليب بأنه إضافة اية مادة غريبة الى الحليب او نزع أي من مكونات الحليب الطبيعية بحيث يؤدي ذلك الى الحاق ضرر بصحة واقتصاديات المستهلك او خداعة ومن ابرز مبررات غش الحليب هو الربح غير المشروع .

طرق غش الحليب

1. الغش بإضافة الماء الى الحليب وهو الأكثر شيوعا ، او بإضافة حليب الفرز و حليب الخض الناتج من صناعة الزبد .

ويمكن الكشف عن هذا النوع من الغش بقياس بعض خواص الحليب التي تتغير بتغير تركيب الحليب ومنها:

أ- قياس الوزن النوعي للحليب 1.027- 1.032

Alaa R. Al-Asady

ب- تقدير درجة انجماد الحليب : تعتبر درجة انجماد الحليب من اثبت صفاته وعليه فبقياسها يمكن التعرف على غش الحليب والتي يمكن التعرف عليها باستعمال المكثاف (**Lactometer**) حيث تبلغ درجة انجماد الحليب القياسية (-0.55) م

$$\textbf{نسبة الماء المضاف \%} = \frac{\text{درجة انجماد الحليب القياسية} - \text{درجة انجماد النموذج}}{\text{درجة انجماد الحليب القياسية}} * \mathbf{100}$$

ت- تقدير معامل انعكاس الضوء ومحتوى الحليب من الدهن والمواد الصلبة الكلية في معرفة فيما اذا كان الحليب مغشوشا بإضافة الماء ام لا حيث ان ضافة الماء يصاحبه نقص في كلتا النسبتين .

2. **غش الحليب باستبدال جزء او كل دهن الحليب بدهون نباتية او شحوم التي هي ارخص ثمنا والتي يمكن الكشف عنها من خلال :**

أ- تقدير محتوى حامض البيوتريك في دهن الحليب على أساس ان هذا الحامض موجود في دهن الحليب وبكميات معروفة .

ب- تقدير محتوى الدهن من الاحماض الدهنية الغير مشبعة على أساس ان هذه الاحماض تتواجد بنسب اعلى في الزيوت النباتية وبنسب اقل في الشحوم مما هي عليه في دهن الحليب .

ت- محتوى الدهن من فيتامين (E) على أساس ان الزيوت النباتية تحتوي على كميات اكبر من هذا الفيتامين مما يحتويه دهن الحليب .

ملاحظة / لا يمكن الإفادة من هذه الطريقة في الكشف عن غش دهن الحليب بدهن جوز الهند حيث ان كمية فيتامين (E) بالدهنين متقاربة .

ث- تقدير بعض الثوابت للدهن كرقم التصبن والرقم اليودي .

3. **غش الحليب بمحاولة اظهاره بنوعية احسن مما هو عليه وذلك من خلال :**

إضافة مواد حافظة بتراكيز واطئة لمنع النشاط الميكروبي وتأخير تلف الحليب .

1. **الفورمالديهايد :**

له تأثيرات سامة ويجب الكشف عنها بتراكيز واطئة جداً قد تصل الى (5 جزء بالمليون)

<u>طريقة الكشف :</u>

- إضافة قطرات من كلوريد الحديديك الى حامض الكبريتيك والحليب في قنينة بابكوك لفحص الدهن.
- بعد تحريك القنينة حركة دائرية وبلطف لمنع مزج المحتويات يلاحظ وجود حلقة حمراء مزرقة (بنفسجية) في منطقة تماس بين الحامض والحليب .ان وجود هذه الحلقة دليل على وجود الفورمالديهايد.

<u>ملاحظة :</u> في أحيان كثيرة لا حاجة لإضافة كلوريد الحديديك لانها موجودة في الحامض كشوائب . في حين لا يمكن الاستفادة من هذه الطريقة عندما تكون كمية الفورمالديهايد كبيرة .

Alaa R. Al-Asady

2. **الكاربونات**

تضـــاف الكاربونات لغرض معادلة حموضـــة الحليب المتطورة في الحليب والتي يمكن الكشـــف عنها من خلال:

- وضع 5 مل من الحليب في انبوبة اختبار
- اضف 5مل من الكحول الاثيلي تركيزه 95%
- اضف قطرتين من محلول حامض الريولك الكاشف الذي يتغير لونه عند PH (7-8)

حيث ان ظهور اللون الوردي دليل على وجود الكاربونات القاعدية.

4. إضـــافة النشـــا لزيادة لزوجة الحليب الذي سـبق تخفيفه بالماء ويسـهل الكشـف عن النشـا باسـتعمال ايوديد البوتاسيوم مع اليود الذي يعطي لون ازرق .
5. معاملة الحليب الخام الردئ النوعية بالحرارة لمحاولة اظهاره بنوعية مايكروبية احسن مما هو عليه .

طريقة الكشف عن الحليب المعامل بالحرارة

فحص التعكير : يجرى هذا الفحص لمعرفة فيما اذا كان الحليب معامل بدرجات حرارة عالية ام لا

- توخذ كمية من الحليب 15 مل
- يضاف له 2-3 قطرات من محلول النشا الذي سبق غليه
- يضاف (6-10) قطرات من محلول ايوديد البوتاسيوم
- تضاف قطرة واحدة من بيروكسيد الهيدروجين
- تمزج المحتويات ويلاحظ حصول تغير في اللون .

ان بقاء اللون بدون تغير دليل على سبق تعرض الحليب للمعاملات الحرارية اما ظهور اللون الأزرق فيدل على عدم تعرض الحليب للمعاملات الحرارية .

الأساس العلمي للكشف :

ان أسـاس الكشـف هو انزيم البيروكسـيديز (**Peroxidese**) الذي يبطل مفعولة نتيجة لتعرض الحليب الى المعاملات الحرارية وهذا الانزيم يعمل على تحرير الاوكسجين الذري او اكرمن بيروكسيد الهيدروجين . ان لهذا الاوكسـجين القدرة على تحرير عنصـر اليود من ايوديد البوتاسـيوم والذي بدورة يحول النشـا الى الأزرق

6. **غش الحليب بالصدفة او الغش الغير مقصود**

في هذه الحالة لا توجد نيه سيئة من قبل منتجيه الحليب انما يحصل الغش من دون قصد وذلك من خلال :

- تواجد المضادات الحياتية في الحليب
- تلوث الحليب ببقايا المبيدات الحشرية التي يستهلكها حيوان مع المواد العلفية .

Alaa R. Al-Asady

- المواد الكيمياوية التي تستعمل في تنظيف وتعقيم أماكن واوعية الحليب .

المشاكل التي تسببها المضادات الحياتية في الحليب

1. محاذير صحية حيث ان بعض المستهلكين يتحسسون لبعض هذه المضادات وان وجودها في الحليب يسبب لهم اضرار صحية .
2. بعض الاحياء المجهرية المرضية تكتسب مقاومة لهذه المضادات بعد فترة بحيث تصبح المضادات غير ذات فائدة في علاج الامراض
3. محاذير تصنعيه حيث ان الحليب الذي يحتوي على المضادات لا يمكن تصنيعية الى جبن او متخمرات لانه لا يساعد على نمو ونشاط البادئ بل يمنعه من ذلك .
4. وجود المضادات في الحليب يزيد من وقت اختزال صبغة المثيلين الأزرق مما يعطي للحليب نوعية احسن ولكنها غير حقيقية . وعلية يجب مرعاة ما يلي :

- عدم مزج الحليب الناتج من بقرة مصابة بمرض التهاب الضرع والتي تم حقن ضرعها بالمضاد الحيوي قبل اقل من **72** ساعة مع بقية الحليب المعد للاستهلاك البشري .
- عدم مزج الحليب الناتج من بقرة مصابة بمرض التهاب الضرع والتي تم حقنها بالمضاد الحيوي في العضلة قبل اقل من **96** ساعة مع بقية الحليب المعد للاستهلاك البشري .

مدرس مادة العملي

م.م.علاء رياض

Alaa R. Al-Asady