حليب السائل / العملي

الدرس العملي الاول : طرق أخذ العينات في مصانع الألبان

تستعمل في التحليل عادة كمية صغيرة من المادة تعرف بالعينة والتي يجب أن تكون مطابقة في تركيبها لتركيب الحليب الذي أخذت منه وإلا كان التحليل عديم الفائدة . إذ تعتمد نتائج الفحوصات والاختبارات ومدى صحتها والاعتماد عليها على طريقة أخذ العينة وصحة الأساليب للحصول عليها ودقتها ومدى تجانسها . ويجب توفر الشروط والمواصفات الاتية في العينة المأخوذة من الحليب :

١. أن تكون ممثلة للكمية المأخوذة منها بواسطة مزجها حتى تصبح متجانسة وأن لا تقل درجة حرارتها عن ٢٠ مْ .
٢. أن تكون الاجهزة أو الادوات المستخدمة في سحب العينة نظيفة لا تسمح بتلوثها حيث تؤثر على النتائج .
٣. أن تكون أساليب سحب العينة دقيقة وسليمة بحيث تجعل العينة ممثلة لكل الكمية .
٤. أن تحفظ العينة تحت ظروف ملائمة في الفترة الواقعة بين سحبها وإجراء الفحوصات عليها لغرض التأكد من عدم تعرضها للتأثيرات المكروبيولوجية والكيمياوية .

من الحقائق المعروفة : أن حبيبات الدهن أقل كثافة من بقية مكونات الحليب ولذلك تميل الصعود إلى سطح الحليب مكونة طبقة غنية بالدهن تسمى طبقة الكريمة ، وتحصل هذه العملية عند ترك الحليب ساكناً وبدون تحريك فترة من الزمن ولذلك يراعى عند أخذ العينة تقليب الحليب تقليباً جيداً لغرض تجانسها وحتى تكون ممثلة لكل كمية الحليب .

تختلف الطريقة التي يخلط بها الحليب على الحالة التي يوجد عليها كما في الامثلة الاتية :

١. **إذا كانت كمية الحليب التي يراد أخذ العينة منها قليلة** :- فإن أفضل طريقة هي سكب الحليب من وعاء لأخر، فإذا كان الحليب حديث الحلب كما يحدث عند أخذ عينة من الحليب في المحلب فيكون كافياً تقليب الحليب في الوعاء ثلاث مرات ، أما إذا كان الحليب قد ترك فترة من الزمن ساكناً بحيث تكونت على سطحه طبقة واضحة من القشدة فيجب سكب الحليب من وعاء لأخر عدة مرات حوالي ٦ - ٨ مرات قبل أخذ العينة ، وإذا كان الحليب بارداً فيجب تدفئته إلى ٤٠ - ٤٥ مْ قبل تقليبه .
٢. **إذا كان الحليب بكميات كبيرة مثلاً في وعاء خزان** :- فيتم خلط الحليب بواسطة مقلب بحيث يتحرك المقلب من أحد طرفي الحوض إلى الطرف الاخر أو من أعلى إلى أسفل بحيث تحدث تيارات بدون عمل موجات التي قد تسبب طوفان جزء من الحليب من حافة الحوض . تزود أحواض تخزين الحليب بمقلبات ميكانيكية تحفظ الحليب في حالة تقليب مستمر محدثة تيارات من أعلى إلى أسفل ، إذ أن تقليب الحليب بحركة دائرية لا تمكن من خلط الحليب بصورة جيدة .
٣. **عندما يراد أخذ عينة من كميات كبيرة من الحليب موزعة على أكثر من حوض** :- تؤخذ عينة من كل حوض تتناسب مع كمية الحليب الموجودة وبخلطها نحصل على

عينة ممثلة لكمية الحليب بالأحواض . **وتؤخذ العينات على النحو الاتي (** يعمل لكل مورد زجاجة عينة في قسم الاستلام مرقمة ذات سعة ١٥٠ - ٢٥٠ مل ثم تؤخذ عينة من حوض الميزان تتناسب مع الكمية الموردة ، فإذا كانت الكمية الموردة خلال ثلاث وجبات ١٢٠ و٩٠ و١٤٠ كغم فتؤخذ العينة ١٢ و٩ و١٤ مل على التوالي ، وقد دلت التجربة العملية على أن نسبة الدهن في العينات المأخوذة من جوانب مختلفة من حوض الميزان تختلف على الاخص في الاشهر الباردة من السنة . عندما يكون توريد الحليب مرة واحدة في اليوم وحدوث تصاعد للدهن في الدبات الموردة ، لذا وجب تقليب الحليب في حوض الميزان قبل أخذ العينة . توضع العينة المأخوذة في الزجاجة المجهزة من المعمل وفي نهاية الاسبوع نحصل على عينة مركبة يتفق تركيبها مع حليب المورد في فترة تجميع العينة **)**.

٤. **إذا أريد أخذ عينة من الحليب من جميع الحليب المراد تصنيعه في قسم ما من أقسام المصنع في وقت معين** :- يجرى تسريب بسيط للحليب عن طريق فك أحد الموصلات على خط الحليب جزئياً مع استقبال قطرات الحليب في وعاء صغير ، وقد دلت التجربة العملية على أن العينة المأخوذة بهذه الطريقة تمثل الحليب الذي في خط الحليب في فترة تجميع العينة .

أنواع العينات

١. **العينة البسيطة أو الفردية :** Individual Sample

وهي تمثل كمية الحليب التي تورد في دفعة واحدة توضع في زجاجة وتغلق وترسل للتحليل .

٢. **العينة المركبة :** Composite Sample

تؤخذ العينة بشكل دفعات (يومياً) وتضاف إلى عينات اليوم السابق لمدة يتفق عليها غالباً ما تكون اسبوع أو اسبوعين وفي نهاية الفترة تجرى الاختبارات اللازمة مثل تقدير نسبة الدهن لغرض تقدير ثمن الحليب وغير ذلك ، مما يؤدي إلى توفير كثيراً من الجهد والوقت والتقليل من التكاليف المختبرية والاقتصاد باستهلاك المواد الكيميائية .

حفظ العينات : إذا لم تستعمل العينة مباشرةً فيجب حفظها في درجات حرارة منخفضة (٥ مْ) حتى لا تتعرض للفساد وضمان عدم تأثر مكونات الحليب خلال فترة الحفظ ، يلاحظ عند عدم حفظها بصورة صحيحة فمن المحتمل ارتفاع الحموضة بالحليب وتجبنه او جوده في جو دافئ لمدة طويلة ونمو أنواع مختلفة من الأحياء المجهرية وخاصة بكتريا حامض اللاكتيك وهذا يؤدي إلى صعوبة تحليل العينة ، **ولذلك تضاف مواد حافظة إلى عينة الحليب منها** :

١. **الفورمالين** : يستخدم بتركيز ٤٠% ويضاف بنسبة ١مل / لتر حليب وتكفي هذه الكمية لحفظ العينة لعدة أيام إذا وضعت في زجاجة مغلقة وحفظت على حرارة منخفضة ، ووجد عند استخدام الفورمالين كمادة حافظة صعوبة ذوبان البروتين بواسطة حامض

الكبريتيك عند تقدير الدهن بطريقة كيربر وتزداد هذه الظاهرة بزيادة نسبة الفورمالين المضافة وإذا كانت العينة قديمة .

٢. **ثنائي كرومات البوتاسيوم** : تحفظ العينات في معامل الالبان غالباً باستخدام ثنائي كرومات البوتاسيوم على صورة أقراص جافة أو محلول بنسبة ١ مل / ١٠٠ مل حليب ، ويفضل استخدامها بدلاً من الفورمالين لأنها تعطي لوناً أصفراً للعينة مما يسهل معرفة العينات المحفوظة بها ، **ويعاب على استخدامها بما يأتي :**

أ. يؤدي استخدام الكميات الكبيرة منها إلى صعوبة ذوبان البروتين عند تقدير الدهن بطريقة كيربر .

ب. تؤثر على كحول الامايل فيؤدي إلى رفع نسبة الدهن خاصة إذا كانت الفترة بين رج الانابيب وقراءة عمود الدهن طويلة .

ج. تؤدي إضافة الكميات الكبيرة إلى اصفرار عمود الدهن .

د. عند إضافتها بصورة محلول تؤدي إلى خطأ في تقدير نسبة الدهن فتنخفض النسبة في حليب يحتوي على ٣ % دهن بمقدار ٠,٠٣ % وتتضح نسبة هذا النقص عند عمل ميزان الدهن بالمصنع فمن الضروري يجب وضع نسبة التخفيف ، ولذلك اتجه التفكير إلى استعمال الاقراص الجافة ، فعند حفظ العينات يوضع قرص في الزجاجة الفارغة وترج محتويات الزجاجة جيداً في كل مرة تضاف إليها كمية جديدة من الحليب .

٣. **كلوريد الزئبقيك** : يستعمل على صورة أقراص إذ يحتوي القرص على ٠,١٧ % والباقي مادة مالئة ، وتكفي نسبة ٠,٠٥ % كلوريد الزئبقيك لحفظ العينة المركبة لمدة اسبوع وتزداد النسبة إلى ٠,١ % إذا كانت المدة أسبوعين . ويجب عدم المبالغة في اضافة حبوب كلوريد الزئبقيك إلى العينة حيث أنها تحتوي على مواد مالئة قد تؤدي إلى تخفيف العينة وانخفاض نسبة الدهن فيها .

العوامل التي تتوقف عليها خواص حفظ العينة هي :

١. كمية المادة الحافظة المضافة .
٢. درجة الحرارة التي تحفظ عليها العينة .
٣. صفات الحليب المأخوذة منه العينة .

إن المادة الحافظة لا توقف نمو البكتريا بدرجة مطلقة بمعنى أنه كلما كان الحليب نظيفاً ومحتوياً على عدد قليل من البكتريا كلما طالت مدة حفظه .

اختبارات استلام الحليب في مراكز التجميع ومعامل الالبان :- تجرى على الحليب الخام المورد إلى مراكز تجميع الحليب ومصانع الالبان مجموعة من الاختبارات تسمى باختبارات الاستلام أو اختبارات الرصيف Plate Form Taste نسبة إلى رصيف الاستلام ، وتهدف هذه الاختبارات إلى تقدير جودة الحليب وسلامة تركيبه ومدى صلاحيته كحليب سائل للشرب أو لصناعة المنتوجات اللبنية المختلفة ، وتشمل هذه الاختبارات على ما يأتي :

١. اختبارات حسية ٢. اختبارات طبيعية ٣. اختبارات كيميائية ٤. اختبارات بكتيرولوجية

م.م. أيليا جرجس محمد جبران الكلدي / ماجستير تكنولوجيا الالبان

الاختبارات الحسية :- تعد الاختبارات للحليب من الاختبارات المهمة التي تجرى على الحليب عند استلامه في مصانع الالبان إذ يمكن بواسطتها الحكم على درجة نظافة وجودة الحليب حتى يمكن رفضه أو قبوله ، ومن أهم هذه الاختبارات هي :

١. **اللون :** لا يرجع اللون الابيض في الحليب إلى وجود صبغة فيه وإنما يعود السبب إلى انعكاس الاشعة الضوئية على حبيبات الدهن والكازين الموجودان بشكل معلق في الحليب ، أما اللون الاصفر الذي يظهر واضحاً في الحليب البقري ولا يظهر في الحليب الجاموسي فيرجع لوجود صبغة الكاروتين في حليب الابقار ، وتزداد هذه الصبغة عند التغذية على الاعلاف الخضراء في فصل الربيع ، في حين يظهر الشرش بلون أصفر مخضر لوجود صبغة الرايبوفلافين (اللاكتوكروم) فيه ولا يظهر هذا اللون في الحليب الكامل حيث يختفي تحت تأثير حبيبات الدهن والكازين . أما إذا ظهر في الحليب أي لون أخر فيعد غير طبيعي ويرجع إما لمرض الماشية (مرض التهاب الضرع) أو إلى تلوث الحليب بالأحياء المجهرية التي تسبب ظهور تلك الالوان .
٢. **الطعم والرائحة :** يرجع طعم الحليب إلى التأثير المشترك لمكوناته ، فسكر اللاكتوز والاملاح تكسبه مزيجاً من الطعم الحلو والمالح وقد يتغلب أحدهما على الاخر فيظهر الطعم المالح مثلاً في نهاية موسم الحلابة عندما ترتفع نسبة الاملاح . علاوة على أن التأثير المشترك للدهن والبروتين تكسب الحليب طعماً يشبه طعم النقل ويطلق عليه Oleo – Protein ، وقد يظهر الحليب بطعم حامضي نتيجة وجود حامض اللاكتيك نتيجة فعل بكتريا حامض اللاكتيك على سكر اللاكتوز . أما إذا ظهرت أطعمة خلاف ذلك في الحليب فيرجع السبب إلى حالة مرضية أو لتأثير غذاء الماشية كالأعشاب البرية والابصال ، أما رائحة الحليب فهي رائحة خفيفة مقبولة ، وإذا ظهرت في الحليب رائحة حامض أو أي رائحة كريهة فهي نتيجة لسوء تداول الحليب إذ يتصف الحليب بخاصية سرعة امتصاصه للروائح .
٣. **القوام :** إن قوام الحليب أثقل من قوام الماء نتيجة لوجود الدهن والكازين على حالة معلق ترفع من لزوجته وكلما زادت نسبة الدهن في الحليب ثقل قوامه نوعاً ما ، أما إذا اضيف الحليب الفرز أو الماء أو كليهما إلى الحليب كطريقة للغش فإنها تسبب خفض قوامه ، في حين زيادة نسبة الحموضة في الحليب فإنها تسبب زيادة قوامه .

التمييز بين الحليب البقري والحليب الجاموسي :-

أ. **عن طريق اللون** : لاحظ اللون الاصفر في الحليب البقري وانعدامه في الحليب الجاموسي .
ب. **عن طريق القوام** : لاحظ ارتفاع قوام الحليب الجاموسي نتيجة زيادة نسبة الدهن والكازين فيه مقارنةً بالحليب البقري .

اختبارات القوام :

١. **سرعة الانسكاب** : لاحظ الاختلاف في سرعة الانسكاب للحليب البقري عن الجاموسي من كأس لأخر إذ تكون سرعته في الحليب الجاموسي أقل من البقري .
٢. **سرعة التساقط** : اغمس ساقاً زجاجياً في الحليب الجاموسي واخرى في الحليب البقري ولاحظ سرعة تساقط النقاط إذ تكون في الحليب البقري أسرع من الجاموسي .
٣. **زيادة التعتيم** : رج زجاجة بها حليب جاموسي واخرى بها حليب بقري ولاحظ أن الحليب الجاموسي يعتم جدار الزجاجة بدرجة أكبر من الحليب البقري .
٤. **زيادة الافتراش** : ضع نقطتين من كل من الحليب الجاموسي والحليب البقري على سطح زجاجي ولاحظ أن نقطة الحليب البقري تكون أكثر افتراشاً من الحليب الجاموسي
٥. **زيادة الافتراش** : ضع نقطتين من كل من الحليب الجاموسي والحليب البقري على ورقة نشاف ولاحظ أن نقطة الحليب الجاموسي تكون أكثر افتراشاً من الحليب البقري .

تدريب عملي

١. كيف يتم قياس نسبة الحموضة في الحليب ؟
٢. كيف تقدر نسبة الدهن في الحليب بطريقة كيربر؟
٣. كيف يمكنك الكشف عن غش الحليب بالماء ؟
٤. كيف يمكنك الكشف عن غش الحليب بالمواد الحافظة ؟
٥. كيف يمكنك الكشف عن غش الحليب بإضافة ملون ؟
٦. كيف تقدر الوزن النوعي في الحليب باستخدام قنينة الكثافة ؟
٧. كيف تقدر الوزن النوعي في الحليب باستخدام اللاكتوميتر ؟
٨. كيف تقدر المواد الصلبة الكلية والمواد الصلبة اللادهنية في الحليب باستخدام الطريقة الوزنية والطريقة الحسابية (معادلات رتشموند) ؟
٩. كيف يمكن تحديد المحتوى الميكروبي في الحليب ؟
١٠. كيف يتم الكشف عن مرض التهاب الضرع في الحليب ؟
١١. كيف يتم الكشف عن قوة الثبات البروتيني في الحليب ؟

م.م. إيثار هاشم محمد جنان الجبوري / ماجستير تكنولوجيا الالبان