مبادئ الالبان العملي

تقدير نسبة الدهن في الحليب

يعتبر الدهن من أهم مكونات الحليب التي تحدد درجة جودته وهو الأساس في تقدير ثمن الحليب كما تتوقف صفات وجودة المنتجات اللبنية المختلفة المتحصل عليها في نهاية العملية الانتاجية على هذا المكون ، وتختلف نسبة الدهن في الألبان المختلفة حيث تتراوح في الحليب البقري ما بين ٣ – ٦ % ، بينما تصل ٥,٥ – ٩ % في حليب الجاموس وانخفاضها عن هذه الأرقام او ارتفاعها قد يكون دليلاً على غش الحليب .

وتقدر نسبة الدهن في الحليب بعدة طرق منها :-

١. الطرق الوزنية :- Gravimetric Method

تعتمد هذه الطرق على استخلاص الدهن باستخدام المذيبات العضوية مثل الايثر ومنها طريقة روز كوتلب Rose-Gottlip وطريقة آدمز Adams وغيرها وهذه الطرق لا تتبع في حالة تقدير الدهن في المصانع التي تكون فيها اعداد العينات كبيرة لأنها تحتاج الى وقت وجهد كبيرين فضلاً عن احتياجها لمواد كيمياوية كثيرة لذلك تستخدم الاجهزة الحديثة لإجراء هذا الفحص منها EKO و Milk tester .

٢. الطرق الحجمية :- Volumetric Method

وهي من اسرع وابسط الطرق في تقدير نسبة الدهن حيث تعتمد على فصل الدهن ثم قياس حجمه كنسبة مئوية ومن اهم هذه الطرق :-

أ- طريقة بابكوك Babcock Method : وتستخدم هذه الطريقة في امريكا وكندا.

ب- طريقة كيربر Gerber Method : تستخدم في كثير من دول العالم ومنها العراق.

يوجد الدهن في الحليب على هيئة حبيبات صغيرة الحجم منتشرة بشكل عشوائي في مصل الحليب في حالة مستحلب محاطة بغلاف لحمايتها يتكون هذا الغلاف او الغشاء من البروتين والفوسفوليبيدات ويحول هذا الغلاف دون اندماج الحبيبات الدهنية مع بعضها لذلك لابد من الضروري تحطيم هذا الغلاف لكي يسهل تجميع الدهن في طبقة واحده يسهل فصلها وقراءة حجمها . ويتم ذلك بطريقة گيرير حيث يمكن تحطيم الغشاء او الغلاف المحيط بالحبيبات الدهنية باستخدام حامض الكبريتيك (H_2SO_4) وكمية قليلة من الكحول الاميلي وان وضيفة الحامض هو تحطيم الغشاء المحيط بالحبيبات الدهنية ويجعل الدهن في حالة طليقة بالإضافة الى ذلك فان الحرارة المنطلقة من التفاعل تحفظ الدهن في حالة سائلة بينما يساعد كحول الأمايل على منع احتراق حبيبات الدهن وفصلها عن بقية مكونات الحليب وتجميعه في طبقة او عمود واحد وبواسطة الطرد المركزي يتم انفصال الدهن ثم يتم قراءة حجم عمود الدهن في الانبوبة المدرجة كنسبة مئوية .

طريقة گيرير لتقدير نسبة الدهن :-

انابيب گيرير تعرف باسم البيوتريمترات Butyrometers وهي عبارة عن انابيب خاصة لتقدير نسبة الدهن سعتها 23 مل وتتألف من جزء منتفخ متصل به من الاعلى رقبة ضيقة مفتوحة ويتصل به ساق مدرج من 0 ــ 7 او الى عشرة اقسام وكل منها يعني 1% من الدهن وتنتهي الساق المدرجة بانتفاخ مخروطي مسدود .

ملحوظة:-

بعض أجهزة الطرد المركزي تحتوي على سخان يحافظ على درجة حرارة العينة وفي هذه الحالة لا يُحتاج إلى حمام مائي .

طريقة العمل :-

١. ضع 10 مل من حامض الكبريتيك الذي كثافته 1.820- 1.830 باحتراس باستخدام ماصة او جهاز القياس الاوتوماتيكي .
٢. خذ 11 مل الحليب بعد خلطه جيداً ويضاف بحذر شديد على جدار القنينة بوضع الطرف السفلي للماصة أسفل عنق الانبوبة وعندئذ تتكون طبقة من الحليب فوق سطح الحامض .
٣. اضف 1 مل من كحول الأمايل بحذر الى القنينة .
٤. امسح باحتراس السطح الداخلي للقنينة اذا سقط عليها شيء من المحتويات ثم اقفل القنينة بإحكام بواسطة سدادة مطاطية .
٥. رج القنينة مع مراعات مسكها بقطعة قماش لارتفاع حرارتها مع الضغط على السدادة والاستمرار بالرج الى ان تذوب المحتويات تماماً .
٦. ضع الانبوبة في جهاز الطرد المركزي مع ملاحظة ان يكون العنق متجهاً نحو مركز الدوران ويجب ان يكون هناك توازن في الجهاز اي وجود انبوبة اخرى تقابل الانبوبة الاولى ولو بوجود انبوبة ماء .
٧. شغل الجهاز بسرعة 1000 دورة / دقيقة لمدة 3- 5 دقائق .
٨. اخرج القنينة مع مراعات ان يبقى الساق الى الاعلى وضعها في حمام مائي على درجة حرارة 65°م لمدة 5 دقائق مع المحافظة على القنينة دون تحريك او رج .
٩. اقرأ نسبة الدهن الموجودة في صورة عمود وذلك برفع او خفض السداة المطاطية باحتراس شديد حتى يصبح التقعر السفلي للدهن في محاذاة الصفر. اقرأ الرقم الذي يقابل تقعير الطرف العلوي للدهن ، فتكون هذه القراءة هي النسبة المئوية للدهن .

ان حفظ الحليب بمادة الفورمالين يؤدي الى صعوبة تقدير نسبة الدهن بسبب تصلب الكازين مما يصعب اذابته عند استخدام حامض الكبريتيك وكذلك قد تتكون بعض الغازات التي ينتج عنها فوران اثناء الرج مما يؤدي الى دفع سدادة الانبوبة الى الخارج وتطاير محتوياتها في وجه القائم في العمل ، ويمكن التغلب على هذه المشكلة بأخذ عينة من الحليب وتخفف بحجم مساوي لحجمها بالماء المقطر وتخلط جيداً ثم يؤخذ 11 مل من الحليب ويجري عليها اختبار الدهن وبعدها يضرب قراءة عامود الدهن الناتج × 2 وبذلك نحصل على نسبة الدهن في العينة .

ميكانيكية طريقة كيربر لتقدير نسبة الدهن :-

١. يتحد الحامض مع الماء الموجود بالحليب مما يؤدي الى ارتفاع درجة الحرارة في القنينة وهذا يعمل على اسالة الدهن فيسهل جمعه .
٢. يتفاعل الحامض مع املاح الحليب فتتكون كبريتات الكالسيوم يمكن ملاحظتها على شكل راسب في قعر القنينة وكذلك تتكون كبريتات الصوديوم ولكنها تكون بشكل ذائب .
٣. يؤثر الحامض على سكر الحليب Lactose فيكربنه وتتلون به محتويات القنينة .
٤. يؤثر الحامض على الكازين فيؤدي الى تجبنه ثم يذيبه وبالتالي تتحرر حبيبات الدهن ولا تبقى في حالة غروية معلقة .

وقد يلاحظ خلال العملية حدوث كربنة او دكانة عمود الدهن في الانبوبة نتيجة استخدام حامض الكبريتيك بتركيز او كثافة اعلى من 1.830 بالإضافة الى ارتفاع رجة حرارة الحليب اعلى من 21°م وكذلك نتيجة ترك انبوبة كيربر بعد هضم محتوياتها مدة طويلة قبل اجراء عملية الطرد المركزي . وفي بعض الاحيان يلاحظ وجود قطع الكازين في عمود الدهن غير ذائبة ويرجع ذلك الى استخدام حامض الكبريتيك بتركيز اقل من 1.820 بالإضافة الى انخفاض درجة حرارة الحليب عن 15.5°م وكذلك يعود الى عدم رج محتويا الانبوبة جيداً لهضم كل الكازين الموجود فيها .

طريقة بابكوك لتقدير نسبة الدهن :-

تتلخص هذه الطريقة بوضع 18 مل من الحليب بعد خلطه ليتجانس في زجاجة بابكوك باستخدام ماصة ثم يضاف اليها 17.5 مل من حامض الكبريتيك ذو تركيز 1.820 على شكل دفعات مع ملاحظة مسك الانبوبة مائلة بزاوية 45° وادارتها وذلك بقصد ازالة كل بقايا الحليب التي على العنق وبعدها تنقل الزجاجات الى جهاز الطرد المركزي بسرعة 1000 دورة / دقيقة ولمدة 4 ــ 5 دقائق ثم توضع في حمام مائي على درجة حرارة 60°م لكي يرتفع عمود الدهن الى تدرج الانبوبة وبعدها تقرأ نسبة الدهن .