# تقدير النسبة المئوية للدهن في الحليب

## تقدير الدهن Fat Determination

يعتبر الدهن من أهم مكونات الحليب التي تحدد درجة جودة الحليب وهو الأساس في تقدير سعر الحليب كما يتوقف عليه المنتجات اللبنية المختلفة وتختلف نسبة الدهن في الحليب باختلاف مصادره 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.

### أهمية الدهن من الناحية الغذائية

1. معرفة القيمة الغذائية للحليب حيث يعتبر دهن الحليب مصدرا ممتاز للطاقة الحرارية أضافة الى احتواءه علي الاحماض الدهنية الاساسية.
2. مصدر للفيتامينات الذائبة في الدهن مثل A,D,E,K ،
3. أن معرفة نسبة الدهن في الحليب تساعد على عمل منتجات مختلفة من الحليب .
4. يوجد دهن الحليب منتشراً في الوسط المائي في صورة مستحلب دهني.
5. يستفاد من معرفة نسبة الدهن في الحليب كل بقرة لضبط وحفظ السجلات اليومية والشهرية والتي على اساسها تحديد كمية الغذاء المعطاة للحيوانات

.

**توجد عدة طرق لقياس نسبة الدهن:-**

### اولاً : الطريقة الحجمية Volumetric methods :

وفيها يتم فصل الدهن باستعمال المواد الكيمياوية كالأحماض الغير العضوية المركزة والتي تؤدي الى تشقق جدار الحبيبة الدهنية وتحرر المواد الدهنية ومن ثم قياسها حجمياً مثل طريقة بابكوك وطريقة كيربر.

**أ- طريقة بابكوك Babcok method:**

والتي يتم فيها معاملة الحليب بكمية من حامض الكبريتيك المركز حيث تترسب بروتينات الحليب الغروية وتذوب بسرعة مع جميع المواد الأخرى كأملاح فوسفات الكالسيوم والمغنيسيوم بعد ان تجتاز نقطة التعادل الكهربائي ( Isoelectric point ) تاركه وراءها المواد الدهنية للصعود بسبب الفرق الكبير في كثافة الوسطين (الوسط المائي الحامضي و الوسط الدهني ) وبعد ذلك تعرض القنينة ومحتوياتها الى قوة الطرد المركزي ومن ثم تقاس كمية الدهن من خلال قراءة عمود لدهن في عنق القنينة المدرجة .

**ان الحرارة الناتجة من تفاعل حامض الكبريتيك المركز مع مكونات الحليب تساعد على :**

- اسالة محتويات الحبيبات الدهنية
- تقليل لزوجة الوسط
- تسهيل تجمع المواد الدهنية في الطبقة العلوية من عنق بابكوك.

**ب- طريقة كيربر Gerber method:**

أن أساس هذه الطريقة يشمل أضافة كمية محدودة من حامض كبرتيك المركز الذي يعمل على أذابة جميع مكونات الحليب غير الدهنية وتحرر المادة الدهنية عن باقي مكونات الوسط الحامض. أن الخليط الناتج يعرض لجهاز الطرد المركزي وبذلك تنفصل الطبقة الدهنية كليا وتحتل الجزء العلوي من القنينة الفحص. وتقاس كمية الدهن في قنينة كيربر بأخذ القراءة مباشرة من على عنق القنينة مقدرة بالنسبة المئوية. وتتميز عن طريقة بابكوك بأضافة كمية من الكحول الاثيلي أثناء الفحص لغرض منع احتراق المواد الدهنية وبذلك تسهل قراءة عمود الدهن المتكون.

**يتم تقدير نسبة الدهن باستخدام أنابيب كربر الخاصة بالحليب كما يلى:**

1. يتم وضع **10مل** حامض كبرتيك المركز وزنه النوعي 1.825-1.830 فى أنبوبة كربر.
2. تؤخذ عينة الحليب بعد تدفئتها وتقليبها جيدا لتجانسها ثم بواسطة ماصة يؤخذ **11 مل** الحليب توضع على جدار أنبوبة كربر من الداخل وفوق سطح الحامض باحتراس بحيث يتكون سطح انفصال بين الحليب والحامض.
3. يضاف **1مل** كحول الاميلي الى محتويات أنبوبة كربر ثم نجفف رقبة الأنبوبة بالقطن ثم نحكم قفلها بواسطة السدادة المطاطية الخاصة بذلك.
4. تمسك القنينة من نهايتها الرفيعة وترج بحركة دورانية لغرض مزج محتويات القنينة واذابة الخثرة .المتكونة بحيث يصبح لون المحلول غامقاً .

في هذه المرحلة يجب عدم تواجد قطع بيضاء في الخليط لان ذلك يعني ضعف الحامض المستعمل او تغير كميته. كما يجب الاحتراس الشديد في هذه المرحلة من انسكاب الحامض اثناء رج القنينة .

5. توضع القنينة في جهاز الطرد المركزي وبصورة مقلوبة (الفوهة متجه نحو الاسفل والنهاية الرفيعة نحو الاعلى) ومن ثم يدار جهاز الطرد المركزي على سرعة 1100دورة / الدقيقة لمدة 4 - 5 دقائق ثم أوقف الجهاز .
6. تخرج القنينة من جهاز الطرد المركزي وتوضع في حمام مائي درجة حرارته 65 م لمدة 3 دقائق على ان يكون ساق القنينة متجها الى الأعلى .

7. تخرج القنينة من الحمام المائي ويعدل عمود الدهن في نهايتها وذلك بتحريك السداد المطاطي مستعيناً بالمفتاح الخاص حتى يصيح عمود الدهن (التقعر السفلي للدهن ) بمحاذات الصفر ويقرأ الرقم الذي يقابل اسفل التقعر العلوي .

**ملاحظات مهمة :**

- ان عمود الدهن يجب ان يكون شفاف وذو لون اصفر ذهبي وخالي من المواد العالقة الظاهرة.

1. ان ظهور عمود الدهن بلون فاتح او تواجد بعض القطع البيضاء في اسفل العمود **دلالة** على **استعمال حامض ضعيف او استعمال كميات غير كافية من الحامض او استعمال حليب بارد جداً عند إضافة الحامض اليه.**
2. ان ظهور عمود الدهن بلون غامقا او احتواءه على مواد عالقة **دلالة على إضافة كميات عالية من الحامض او استعمال حامض قوي وعالي التركيز.**

**ثانياً : الطرق الوزنية Gravimetric methods : وفيها يتم فصل الدهن باستعمال مذيبات عضوية** ومن ثم تبخير المذيب العضوي وقياس وزن المادة الدهنية المتبقية في النموذج مثل طريقة الماجونير .

**أ- طريقة الماجونير Mogonner method :**

تعتبر هذه الطريقة اكثر دقة لتقدير نسبة الدهن في معظم منتجات الالبان الغنية بالمادة الدهنية مثل الحليب المكثف وخليط المثلجات اللبنية والجبن والحليب المجفف.

**ثالثاً : الطرق الغير مباشرة Indirect methods :** وهي الطرق التي تعتمد على بعض خواص دهن الحليب الفيزياوية وأيجاد علاقة بين هذه الخواص ونسبة الدهن في الحليب مثل استعمال خاصية معامل الانكسار دهن الحليب من محلول الايثر وغيرها. **مثل جهاز Milko-tester**

**أ- طريقة Milko-tester :**

تعتبر من اسهل الطرق واسهلها حيث لا يستغرق الفحص الواحد اكثر من بضع أجزاء الدقيقة واساس الطريقة استعمال جهاز Milko-tester الذي يحتوي على عدة أجزاء للخلط وتكسير الحبيبات الدهنية ووحدة ضوئية لقياس شدة اللون .

مدرس مادة العملي

م.م. علاء رياض