كلية الزراعة
قسم علوم الاغذية
المرحلة الثالثة

كيمياء الالبان

Dairy chemistry

المحاضرة الثانية / دهون الحليب

Milk Lipids

يعتبر دهن الحليب من أثمن مكونات الحليب ولها ادوار مهمة في الحليب ومنتجات الالبان ، وهذهِ الأدوار الاساسية هي :-

١- **الناحية الاقتصادية** / اعتماد نسبة الدهن كمصادر لشراء الحليب .

٢- **الناحية التغذوية** / مصدر غني بالطاقة (lipid g_m/ cal q) ويعمل على حمل الفيتامينات الذائبة في الدهن (E – K – D - A) وايصالها للجسم للاستفادة منها في النمو والاعمال الحيوية ، كما أنه يحتوي على الحوامض الدهنية الاساسية (Essential F.A) :- وهي تلك الاحماض التي لا يمكن للجسم تخليقها ولا يمكنهُ الاستغناء عنها وهي الاحماض الدهنية غير المشبعة

1- Linoleic $^{C18\,,\,q\,,\,12\,,\,15}$

$$CH_3 – CH_2 – CH = CH – CH_2 – CH = CH – CH_2 – CH = CH – (CH_2)_7 – COOH$$

2- Linoleic $^{C18\ \ 9\,,\,12}$

$$CH_3 – (CH_2)_4 – CH = CH – CH_2 – CH = CH – (CH_2)_7 – COOH$$

3- Arachidonic $^{c20\ 5\,,\,8\,,\,11\,,\,14}$

$$\begin{array}{l} CH = CH – CH_2 – CH = CH – CH_2 – CH = CH – (CH_2)_3 – COOH \\ \quad | \\ CH_2 – CH = CH – (CH_2)_4 – CH_3 \end{array}$$

٣- **النكهة** / المركبات الدهنية تكون دسمة لها نكهة وقوام مقبولين لكنها بنفس الوقت تسبب عدة مشاكل في ظهور بعض النكهات غير المقبولة مثل التزنخ (Rancidity) وهو على نوعين :-

A – Oxidative Rancidity / تأكسد الاحماض الدهنية غير المشبعة في جزئية (Triglyceride) وانتاج الديهايدات وكيتونات وكحولات قصيرة ويحصل بدايةُ في الغلاف الدهني .

B - Hydration Rancidity / تحلل الاحماض الدهنية في جزيئة (Triglyceride) بفعل اللايبيزات والتي تصل إلى الحليب من الخلايا الجسمية .

٤- **الناحية الفيزياوية** / القوام يكون املس ناعم براق اذا كانت نسبة الدهن عالية والنكهة مقبولة .

❖ خليط الكليسريدات المختلفة تمثل (98 – 99 %) من دهن الحليب أما الباقي (1 - 2 %) تمثل الفوسفولبيدات أو السيترولات والكاروتينات والفيتامينات الذائبة بالدهن اضافة إلى الاحماض الدهنية الحرة .

الدهون / استرات للاحماض الدهنية ومشتقاتها لها القابلية (من اساسيات التميز الدهون) للذوبان في المذيبات العضوية مثل الايثر الاثيلي أو الايثر النفطي وعدم قابليتها للذوبان في الماء أو حتى الامتزاج به .

تصنف الدهون إلى :-

A – الدهون البسيطة Simple Lipids / هي استرات الاحماض الدهنية مع الكحولات المختلفة وتشمل :-

١- **الشحوم** :- (يمكن القول بأنها تتكون من الشحوم) هي استرات مع كليسرول .

٢- **الشموع** :- وهي استرات مع كحولات طويلة السلسلة .

B- الدهون المركبة Compound Lipids / تشابه الدهون البسيطة في تركيبها لكنها تحتوي على مكونات أخرى اضافة إلى الاحماض الدهنية والكحولات من امثلتها الفوسفولبيدات – والكلايكولبيدات (تحتوي هذهِ الدهون على قواعد نيتروجينية) .

C- الدهون المشتقة Derived Lipids / عبارة عن مواد يتحصل عليها من الدهون البسيطة أو المركبة والتي تتصف بالصفات العامة للدهون وتشمل الاحماض الدهنية – الكحولات – المواد الهيدروكاربونية – بعض القواعد النيتروجينية .

ملاحظة / الدهون البسيطة تعتبر متعادلة لذا تكون قابلية ذوبانها عالية في المذيبات غير العضوية مثل الكلوروفورم .

إما الدهون المركبة تعتبر قطبية (Polair) لذا تذوب أكثر في المذيبات القطبية مثل الايثانول .

تركيب دهن الحليب :-

دهن الحليب يتواجد بشكل حبيبات كروية صغيرة الحجم وبمعدل قطر يتراوح بين (2- 5) مايكرون ، وتتواجد بشكل مستحلب للدهن في الماء وان سطح هذه الحبيبات تغطى بطبقة ملمصة (Adsorbed Layer) يطلق عليها بغلاف الحبيبة الدهنية وهذا الغشاء يحوي على الفوسفولبيدات والبروتينات بشكل مرتبط ومعقد (Lipoprotein complex) . وهذا المعقد يثبتُ ** حالات الاستحلاب للدهن في الحليب يقوم بالحفاظ على فردية الحبيبات الدهنية كما يوجد قسم من الدهون في مصل الحليب (Milk serum) ويعتقد أنه يرتبط بالبروتين .

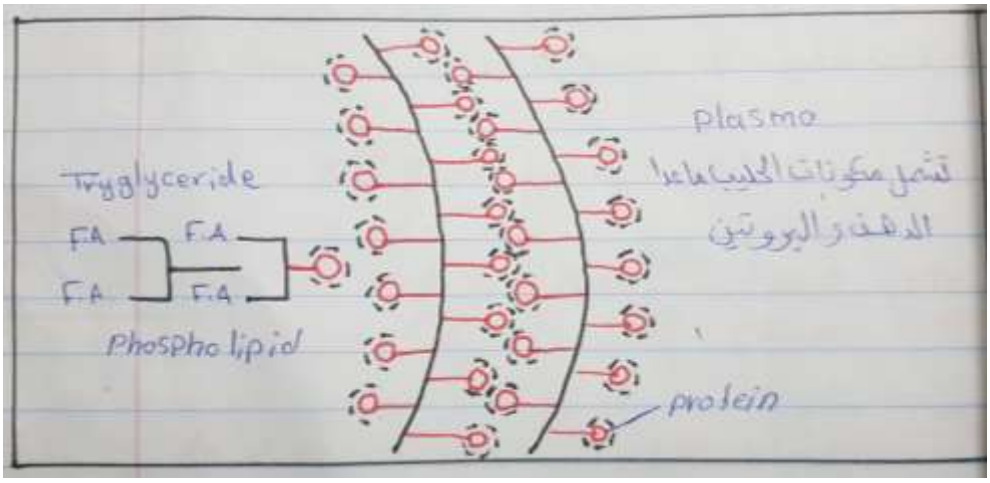
فالدهن يتواجد بثلاث حالات رئيسية مختلفة بالحليب :-

١- في الحبيبات الدهنية .

٢- الغشاء المغلق للحبيبات الدهنية .

٣- مصل الحليب .

❖ الدهون الموجودة داخل الحبيبة الدهنية لها درجة انصهار عالية high mitting point أما الاحماض الدهنية المرتبطة والمكونة للفوسفولبيدات فتكون ذات درجة انصهار قليلة .



* أن الغلاف الدهني يحمي الدهون الداخلية من التأكسد بفعل انزيمات اللايبني .

** المطلوب مراجعة جدول رقم (1- 2) في ص36 نسب مكونات دهون الحليب وموقع تواجدها .

* الكلبسيريدات الثلاثية % 99 – 98 - الفوسفولبيدات % 1.0 – 0.2

السيترولات % 0.4 – 0.25 - باقي المكونات .

* فائدة الاحماض الدهنية غير المشبعة (الاساسية) تقلل من ترسب الكوليسترول فس الشرايين وذلك لكون الكوليسترول يتأستر مع الاصرة المزدوجة في هذه الاحماض فيستمر بالتحرك ولا يترسب لذا تعتبر هذه الاحماض فيستمر بالتحرك ولا يترسب لذا تعتبر هذه الاحماض ضرورية .

" عند تواجدها تجرف الكولسترول معها "