

تقنيات تصنيع الالبان

المحاضرة ١+٢

د.علي محمد سعدي

يعرف الحليب طبقاً للمواصفات القياسية العالمية بأنه الإفراز الطبيعي للغدد الحليبية الناتج من الحلب الكامل لحيوان ثدي واحد أو أكثر من نفس النوع وذلك خلال مدة الرضاعة وبعد انتهاء فترة السرسوب (ثلاثة أيام) ، على أن يكون خالياً من الأمراض المعدية وممزوجاً مزجاً جيداً دون أن تضاف إليه أية مادة أو ينتزع منه شيئاً من مكوناته.

الغرض من إفراز الحليب : يفرز الحليب لإرضاع صغار الحيوانات للمحافظة على حياتها وتستهلك تلك العملية ٢٠ % من إنتاج الحليب وبينما يتم استخدام ٨٠ % من إنتاجه يستخدم للاستهلاك الآدمي والتصنيع.

التركيب الإجمالي للحليب :

١- الماء : وهو يكون الجزء الغالب إذ تبلغ نسبته في الحليب البقري حوالي ٨٧ % .

٢- الجوامد الكلية : وتنقسم إلى :

•الدهن .

•الجوامد اللادهنية : (وهي البروتينات واللاكتوز والأملاح المعدنية والرماد).

نسب مكونات الحليب :

○المادة الصلبة الكلية ١١ – ١٣ % .

○الماء : ٨٧ – ٨٩ % .

١ - الحليب البقري والماعز لا تقل نسبة الدهن به عن ٣%، ولا تقل نسبة الجوامد الصلبة اللادهنية عن ٥,٨ %.

٢ -الحليب الجاموسي والأغنام لا تقل نسبة الدهن به عن ٥,٥ % ولا تقل نسبة الجوامد الصلبة اللادهنية عن ٧,٨ %.

٣ -الحليب المنزوع الدهن لا تقل نسبة المواد الصلبة اللادهنية عن ٨,٧ %.

تُعد الألبان من العناصر الغذائية المهمة للإنسان منذ ولادته وحتى شيخوخته، وتتنوع منتجات الألبان بين الحليب والحليب الرائب والزبادي والحليبية والقشدة وأنواع لا حصر لها من الأجبان بالإضافة إلى الزبد والسمن وغيرها وهي بأنواعها المختلفة تُعد من أهم مصادر البروتين والكالسيوم.

اهم العوامل التي تؤثر على تركيب الحليب:-

١- نوع الحيوان

على سبيل المثال يلاحظ أن نسبة البروتين في حليب الأم أقل بكثير عما هي عليه في حليب الأبقار ، كذلك الحال بالنسبة للدهن ولكن بدرجة أقل إلا أن حليب الأم يتميز بارتفاع نسبة اللاكتوز . كما يلاحظ أن حليب الماعز مشابه في تركيبه إلى حليب الأبقار ، أيضاً يتميز حليب الجاموس بنسبة عالية من الدهن مقارنة بباقي الحيوانات

٢- الاختلاف بين السلالات المختلفة

هنالك اختلافات جوهريّة بين سلالات الأبقار المختلفة من ناحية تركيب الحليب وأشد هذه هي في نسبة الدهن فمثلاً يلاحظ أن نسبة الدهن في اليولشتاين هي 3.41% أما سلالاتي الجرسى والجرنسي فهي بحدود 5% و 5.41% على التوالي

٣- الاختلافات ضمن السلالة الواحدة

تعزى الاختلافات ضمن السلالة الواحدة من الأبقار إلى أسباب وراثية فمن الحقائق أن كمية الدهن في الحليب صفة موروثية ومستقلة عن قابلية الحيوان لإنتاج الحليب ، كما تشير الدراسات إلى أن بروتين ولاكتوز الحليب تفرز بصورة مستقلة عن الدهن وخصوصاً في التوائم المتماثلة .

٤- التغذية

إن تأثير العليقة على مركبات الحليب درست بعناية وخاصة تأثير الأعلاف الجافة ونسبة الدهن والبروتين والمعادن ، حيث بينت هذه التجارب نقصاً ملموساً في نسبة الدهن (0.5%) عندما تكون عليقة الحيوان حاوية على كميات قليلة من الأعلاف الخشنة . كما أن التخمرات التي تحدث في كرش الحيوان تؤدي إلى إنتاج حوامض دهنية طيارة وأهمها حامض الخليك الذي يعتبر الوحدة الأساس في تخليق الأحماض الدهنية في ضرع الحيوان .

٥- الموسم

هنالك تأثير واضح لموسم السنة على تركيب الحليب ، حيث يلاحظ ارتفاع نسبة الدهن في موسم الشتاء عنها في الصيف ، كذلك الحال بالنسبة للمواد الصلبة غير الدهنية أما سكر الحليب فلا يتبع نظام معين ، كما أن ارتفاع الحرارة صيفاً إلى 4 م. يسبب انخفاض في إنتاج الحليب الكمي كما تقل المواد الصلبة غير الدهنية.

٦- عمر البقرة

ليس لعمر البقرة تأثير ملموس على تركيب الحليب إذ لوحظ أن كمية الدهن تميل إلى الانخفاض مع تقدم عمر البقرة ولكن بنسبة لا تتعدى 2% وهكذا الحال بالنسبة للمواد الصلبة اللادهنية.

٧- مرحلة الحلب

يتغير تركيب الحليب بصورة واضحة مع تقدم مرحلة الحلب ويكون التغير على أشده عند بداية ونهاية الفترة ، فحليب اللبأ (السرسوب) يختلف عن الحليب الاعتيادي باحتوائه على كميات أكبر من المعادن والبروتينات وكميات أقل من اللاكتوز ، أما نسبة الدهن فقد تكون أقل أو أكثر من الحليب الاعتيادي.

٨- التهاب الضرع

إن من أهم التغيرات التي يحدثها التهاب الضرع هي انخفاض مكونات الدهن والمواد الصلبة غير الدهنية وزيادة بروتينات الشرش والكلوريد ، ونتيجة لانخفاض نسبة اللاكتوز تندفع أملاح الدم إلى الحليب لتوازن الضغط الأزموزي.

٩- فترات الحلب

إن من المعروف جيداً أن نسبة الدهن في الحليب تزداد باستمرار فترات الحلب بين الحلبة الصباحية والمسائية ، أما نسبة الصلبة اللادهنية فلا تتغير.

صفات الحليب الجيد

- ١- أن يكون خالياً من بقايا المضادات الحيوية التي تعطى للحيوان.
- ٢- عدم احتوائه على عدد كبير من البكتيريا.
- ٣- عدم احتوائه على أي تلوث عائم أو راسب.
- ٤- عدم احتوائه على الدم.
- ٥- عدم احتوائه على أية مواد حافظة.
- ٦- عدم احتوائه على بقايا المواد المنظفة و المطهرة كالبيود والصابون.
- ٧- أن يكون خالياً من المواد السامة مثل أكسيد النحاس.

يعد الحليب جسم الإنسان بمجموعة كبيرة جدًا من العناصر والمركبات الغذائية الحيوية المهمة، ويمكن إيجاز ذلك في النقاط التالية:

- ١- يعد الحليب موردًا مهمًا وجيدًا للبروتينات ذات القيمة الغذائية المرتفعة، وتمتد بروتينات الحليب جسم الإنسان بالأحماض الأمينية الأساسية بمقادير وتركيزات مرتفعة ذلك بالإضافة إلى أنه قد ثبت أن بروتينات الحليب غنية بالفوسفور الذي يساعد على امتصاص الكالسيوم من القناة الهضمية وبالتالي يستفيد الجسم من الكالسيوم، هذا علاوة على أن الحليب ذاته غني أيضًا بالكالسيوم، لذا فإن الأطفال والبالغين الذين يتناولون الحليب في غذائهم لا تظهر عليهم أعراض أمراض لين العظام والكساح أو ضعف تكون الأسنان.
- ٢- توجد الأحماض الدهنية في الحليب بنسبة دقيقة جدًا بحيث يسهل هضمها وتمثيلها في الجسم، ويحتوي دهن الحليب على كثير من المواد الحيوية المهمة مثل: الأحماض الدهنية الأساسية، والفيتمينات الذائبة في دهن الحليب، والمركبات الدهنية الفوسفاتية. كذلك تعتبر النسبة بين الدهن والسكر في الحليب مهمة جدًا؛ إذ إنها تنشط نمو البكتيريا النافعة بالمعاء.
- ٣- يقتصر وجود اللاكتوز على الحليب فقط، ويمتاز سكر الحليب (اللاكتوز) عن غيره من الكربوهيدرات الأخرى بقدرته على التخمر الذي يعد ذا أهمية نافعة في التغذية، كما أنه يؤثر على غشاء المعدة المخاطي نظرًا لقلّة ذوبانه. كذلك فإن احتواء سكر الحليب على سكر اللاكتوز يزيد من أهميته، إذ يعتبر هذا السكر أساس تكوين الجالاكتوز في أغشية المخ والخلايا العصبية. أيضًا ينفرد سكر الحليب بقدرته على تنشيط نمو أنواع مفيدة من بكتيريا حامض اللاكتيك، والتي يمكن أن تحل محل بعض البكتيريا التعفنية في القناة الهضمية. كما يساعد الحامض المتكون نتيجة نشاط الميكروبات النافعة على تمثيل وامتصاص الكالسيوم وبعض المعادن الأخرى.
- ٤- يعد الحليب مصدرًا مهمًا لكثير من الفيتامينات. وهي مواد تساعد على الاستفادة من الغذاء والوقاية من الأمراض. وتوجد بعض فيتامينات الحليب ذائبة في الدهن، وهي فيتامينات (A,D,E,K) والبعض الآخر ذائبًا في ماء الحليب: وهي فيتامينات (B1,B2,C).
- ٥- يكون الماء ما يقرب من (٨٥ - ٩٠) من حليب الثدييات المختلفة، وبعض مكونات الحليب إما ذائبة في الماء، مثل بعض الفيتامينات والأنزيمات واللاكتوز، أو على صورة معلقة بالماء مثل حبيبات الدهن أو جزيئات الكيزين. والماء له دور مهم وحيوي في حياة الإنسان حيث إن له وظائفه الفسيولوجية في الجسم الإنساني، فهو على سبيل المثال يكون حوالي (٨٥ - ٩٢) من دم الثدييات المختلفة، كما أن الكثير من أنسجة الجسم تحتوي على الماء، و أيضًا فإنه ينظم درجة حرارة الجسم، كذلك فالماء هو الوسط المناسب لانتشار وتآين العناصر المختلفة بالجسم، كما أنه الوسط المناسب للتفاعلات المختلفة وعمليات الهضم والهدم والبناء التي تحدث في الجسم.
- ٦- يعتبر الحليب مصدرًا مهمًا من مصادر فيتامين (A) الذي يعد مهمًا جدًا في حياة الإنسان، حيث يوجد هذا الفيتامين بنسبة كبيرة في الحليب، ذلك بالإضافة إلى مادة الكاروتين التي تتحول إلى فيتامين (A) في الجسم بواسطة الأكسدة، ومن أهم فوائد فيتامين (A) أنه ضروري جدًا للنمو، ولقد أثبتت التجارب الحديثة التي أجريت على الفئران أن نقص هذا الفيتامين يسبب وقف نموها ثم موتها. كذلك فإن فيتامين (A) مهم جدًا في عملية الإبصار، ويعرف هذا الفيتامين باسم الفيتامين المضاد (للرمد الجاف) إذ إن نقص هذا الفيتامين في الغذاء يسبب المرض بهذا النوع من الرمد، كما أنه يسبب أيضًا مرض العشى الليلي. ومن فوائد فيتامين (A) أيضًا أنه يكسب جسم الإنسان المناعة من الإصابة بعدوى بعض الأمراض، كما أن له تأثيرًا مهمًا في عمليات تكوين العظام والغضاريف، كذلك فإن نقص فيتامين (A) يؤثر على الخصوبة والتكاثر والتوالد.
- ٧- يحتوي الحليب على نسبة لا بأس بها من فيتامين (D) وهذا الفيتامين يساعد على ترسب الكالسيوم والفوسفور في الجسم، أي أنه يساعد على نمو العظام، كذلك فهو مانع للكساح، لذلك يسمى فيتامين (D): المضاد للكساح كذلك يحتوي الحليب على مادة الكوليسترول، التي بتعرضها لأشعة الشمس أو الأشعة فوق البنفسجية تتحول إلى فيتامين (D). وقد وجد أن قوة الحليب من هذا الفيتامين تزيد (20) ضعفًا إذا عومل بالأشعة فوق البنفسجية، وهذه الطريقة مستعملة في بعض الدول الأوروبية والأمريكية، وذلك لأنها تزيد نسبة وكمية فيتامين (D) في الحليب، وفي الوقت ذاته تقتل الميكروبات وتعقم الحليب.
- ٨- يعد الحليب غنيًا بفيتامين (B2) أو الريبوفلافين. ويؤدي نقص فيتامين (B2) إلى ظهور مرض البلاجرا، لذا يسمى هذا الفيتامين بالمانع لمرض البلاجرا.

٩- يعد الحليب أحد المصادر الطبيعية الأساسية الغنية بالكالسيوم والفوسفور، وهما من الأملاح المعدنية الضرورية لجسم الإنسان، إذ أن هذه المعادن تدخل في تكوين الهيكل العظمي وتركيب الأسنان وتنظيم الضغط الأسموزي، وتساعد على تنشيط الأنزيمات. ومن المعادن الأخرى التي توجد في الحليب - كذلك - بنسب لا بأس بها: المغنسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والكلور والكبريت، ولكن يعد الحليب فقيراً في عنصر الحديد، ويمكن تعويض ذلك بتعاطي أغذية غنية بهذا المعدن مثل البيض والخضراوات والفاكهة.

١٠- يحتوي الحليب على كثير من الأنزيمات التي تساعد على هضم الطعام وامتصاصه.
الفوائد الصحية للحليب:

- بناء وصيانة العظام والأسنان.
- الوقاية من أمراض القلب.
- يحافظ على إبقاء ضغط الدم في المعدل الطبيعي.
- الحماية من بعض أنواع السرطان كسرطان القولون.
- التقليل من خطر الإصابة بالسكري.
- سلامة وتحسين أداء الجهاز العصبي.
- المساعدة على النمو.
- تحسين عملية الهضم.
- تقوية المناعة.
- سلامة النظر.
- سلامة وصيانة الجلد والشعر والأغشية الرقيقة.
- معالجة الجفاف.
- إمداد الجسم بالطاقة.