الباب الأول

الألبـــان

- الرعاية الصحية للغذاء
- اللبن .. الغذاء الأول لكل إنسان
- الألبان وتغذية الأطفال
- الألبان وتغذية الكبار
- تأثير المعاملات التصنيعية على القيمة الغذائية للبن ومنتجاته

obeikandi.com

obeikandl.com

الرعاية الصحية للغذاء

يمثل الغذاء المطلب الأساسى الأول لاستمرار حياة الإنسان منذ ولادته وخلال مراحل حياته فى الدنيا فهو مصدر الطاقة وبناء الجسم وتعويض الفاقد من الخلايا وكذلك من أجل الحفاظ على الصحة الجيدة، وعلى ذلك فالغذاء مرتبط ارتباطا وثيقا بصحة الإنسان فإما أن يكون مصدرا للصحة أو مصدرا للمرض مما دعا العلماء إلى وضع أسس التغذية الصحية السليمة وكذلك مواصفات الغذاء الصحى المناسب حرصا على التمتع بأفضل طعام، مع التمتع بالصحة الجيدة فى ظروف حياة الإنسان المختلفة من الصحة والمرض لأن الله سبحانه وتعالى أنعم على الإنسان بالطيبات من الرزق. فيجب عليه أن يحسن اختيارها من حيث كميتها ونوعيتها، وقبل البدء فى موضوع هذا الكتاب يجب أن نستعرض بإيجاز تطور تغذية الإنسان منذ نشاته على الأرض حتى وقتنا الحاضر حيث كان الإنسان الأول يتغذى على ما تخرجه الأرض من نباتات خضراء وحبوب وفاكهة ثم بدأ يستخرج الزيوت من بعض البذور، أى إنه استمر حقبة من الزمن يتغذى نباتيا وبعد ذلك اتخذ من الزراعة حرفة له، وأخذ يتغذى بجانب ذلك على لحوم الحيوانات والطيور التى يصطادها ثم بدأ فى تربيتها ليأكل لحمها وبيضها ويشرب لبنها واستمر فى تطوير أساليب الزراعة وحفظ

الغذاء بداية من تجفيف الخضراوات واللحوم والأسماك والحبوب باستخدام أشعة الشمس لحين الاحتياج إليه عند عدم توفر الغذاء في موسم الجفاف ثم أخذت الصناعات الغذائية في التطور حتى وصلت مرحلة متقدمة باستخدام الأساليب التكنولوجية والمعدات الحديثة بعد اكتشاف الكهرباء ووسائل التبريد حتى وصلنا إلى ما نحن عليه الآن، يتضح من ذلك أن الإنسان كان يتغذى بصفة رئيسية على النباتات وكانت صحته أفضل نتيجة لعدم زيادة استهلاك الأغذية خصوصا ذات المصدر الحيواني من لحوم ودهون وحلويات مرتفعة السعرات الحرارية ثم تطورت حياة الإنسان بعد ذلك وأخذ في استخدام التكنولوجيا التي تطورت شيئا فشيئا باستمرار الزمن في وسائل الإنتاج والمواصلات والاتصالات السريعة بين جميع دول العالم بحيث أصبح العالم أشبه بقرية صغيرة وهنا ظهرت أمراض مختلفة تصيب الإنسان وتكدر صفو معيشته مثل أمراض القلب والسكر والكبد والكلى والسرطان والإيدز نتيجة لطبيعة العصر الذي يتميز بالسرعة مع توتر الأعصاب والانفعالات المستمرة مما أدى أيضا إلى ظهور أمراض الذبحة الصدرية وكذلك أمراض سوء التغذية نتيجة لنقص التغذية أو زيادتها حيث يكون الجهل الغذائي هو السبب لحدوث هذه الأمراض والمتمثل في عدم القدرة على اختيار الغذاء المناسب من حيث الكمية والنوع والتي تتأثر تبعا لدخل أسرة هؤلاء الأفراد واتجاهاتها الغذائية سواء كانت عقائدية أو دينية والتي يترتب عليها استهلاك أغذية نباتية

فقط أو استهلاك أغذية نباتية مع أغذية حيوانية معينة فى بعض أوقات السنة فقط وكذلك بعض الحالات الخاصة، فمثلا قد تسبب بعض الأغذية الحساسية لبعض الأفراد مثل الحساسية من سكر اللاكتوز الموجود فى اللبن وقد يؤدى أيضا استهلاك الحبوب إلى متاعب فى القولون لبعض الأفراد مثل ظهور حالات من التقلصات المعوية والطفح الجلدى مع تورم الجسم.

وكما هو معلوم للجميع فأن الحياة مرتبطة بالغذاء أى إن الغذاء ليس من المطالب الكمالية. لذلك تعاقبت الدراسات واجتهادات الحكماء فى وصف الغذاء المناسب للإنسان فى ظروف حياته المختلفة والتى سبقتها أحاديث نبوية شريفة وقرآن كريم لإرشاد الإنسان إلى ضرورة تقنين استهلاك الغذاء ويذكرنا ذلك قول الرسول الكريم عليه الصلاة والسلام (نحن قوم لا ناكل حتى نجوع وإذا اكلنا لا نشبع)، (المعدة بيت الداء).

وكما يقول الكاتب مصطفى لطفى المنفلوطى «بطنةُ الغنى انتقام لجوع الفقير» أى إن ما يصاب به الغنى من تخمة أو بطنةُ إنما هو فى الحقيقة انتقام من الله سبحانه وتعالى لجوع الفقير لأن الغنى التهم الطعام كله ولم يترك شيئا للفقير يقتات به.

ولما كان استمرار حياة الإنسان مرتبطة بالغذاء وجب الحرص على سلامة ونظافة الغذاء وحفظة بعيدا عن مصادر التلوث المختلفة بداية من إنتاجه وإعداده وتصنيعه حتى وصوله

للمستهلك الذى يأتى بعد ذلك دوره فى استمرار حفظة بحالة صحية جيدة حتى استهلاكه. ولما كان الغذاء بيئة مناسبة لجذب مختلف الحشرات والقوارض علاوة على نمو وتكاثر الميكروبات خصوصا المرضية منها، كان من الواجب علينا أن نوضح عوامل التلوث المختلفة وما تسببه من أضرار صحية مثل حالات التسمم والإصابة بالأمراض مثل الحمى والسل، ونظرا لأن تلوث الغذاء وإصابته بمسببات الأمراض يمكن أن تبدأ فى المراحل الأولى لإنتاج الغذاء – فمثلا تصاب الحبوب والخضراوات وهى مازالت فى الحقل وقبل نقلها إلى حيث التخزين أو التصنيع أو الاستهلاك نتيجة لعوامل التلوث المختلفة من مبيدات حشرية وأسمدة وكائنات دقيقة مختلفة من فطريات وخمائر وبكتيريا وفيروسات وما تنتجه من مواد سامة مثل الأفلاتوكسين، أما اللحوم والبيض واللبن – فإن تلوثها بمسببات الأمراض يمكن أن تبدأ أيضا فى أول مراحل إنتاجها حيث تصاب الماشية بالديدان الشريطية كما تصاب بالسل والحمى وتصاب الأغنام بالدودة الكبدية حيث تستقر هذه الديدان فى عضلات الأبقار وفى كبد الأغنام، أما البيض فإنه قد يصاب بميكروب السالمونيلا فى حالة الدجاج المصاب بهذا الميكروب حيث تبدأ الإصابة أثناء مرور البيضة فى قناة البيض وقبل وضعها. واللبن أيضا قد يكون حاملا للميكروبات المرضية وهو مازال فى ضرع البقرة كما فى حالة إصابة الأبقار بالسل أو التهاب الضرع حيث يكون باللبن – علاوة على الميكروبات المرضية – بعض خلايا

الدم الحمراء والبيضاء والصديد، لذلك كان من الضرورى أن تبدأ مراقبة ورعاية الغذاء من الناحية الصحية خلال مراحل إنتاجه الأولى والتى تبدأ من الحيوانات والبيئة المرتبطة بها وهى المزرعة وحظائر الحيوانات والطيور مع ضرورة الإشراف الطبى المستمر عليها وعلى العاملين بها الذين يجب أن يكونوا أصحاء حتى لا تنتقل الأمراض منهم إلى المنتجات أو إلى الحيوانات. ثم بعد ذلك مراحل الرعاية أثناء التعبئة والنقل والتخزين إن وجد حتى وصول الغذاء إلى المستهلك أو المصنع، الذى يجرى عليه عمليات الفرز والتدريج والغسيل والغربلة ومعاملات التبريد والتسخين وما إلى ذلك حسب طبيعة كل غذاء. كما أنه لابد من الاهتمام بنظافة مخازن الأغذية وتطهيرها باستمرار مع وضع المواد الغذائية بنظام يسمح للعاملين بالحركة والمرور بينها لأن ذلك يمنع الفئران من عمل المخابئ والاختفاء بها. مع مراعاة أن تكون المواد الغذائية مرفوعة عن سطح الأرض، مع ترك مسافات بينها وبين الحائط لتسهيل التنظيف من ناحية وتسهيل توزيع الهواء والرطوبة وانتظام حرارة التخزين من ناحية أخرى، وكما هو معروف كلما انخفضت درجة الحرارة طالت مدة التخزين لذلك يجب استخدام درجات الحرارة المنخفضة بطريقة اقتصادية حيث إن زيادة التبريد يحتاج إلى نفقات أكثر، أما فيما يختص بالنقل فيلزم نقل المنتجات الغذائية فى حاويات مغلقة ويفضل أن تكون مزودة بأجهزة تبريد تبعا لنوع تلك المنتجات خصوصا إذا كانت من اللحوم والأسماك

والدواجن المذبوحة منعا من التلوث بالتربة والحشرات التى تجذبها رائحة هذه المنتجات. وبالتالى تكون هذه الملوثات سببا لانتشار الأمراض. وتكون الخطورة أكثر فى حالة الأغذية التى يتم استهلاكها مباشرة دون معاملات، أما فيما يختص بالعمال القائمين على تداول الأغذية فلابد من تطبيق التشريعات الصحية عليهم التى توجب خلوهم من الأمراض المعدية مع ضرورة اختيارهم من العمال الحريصين بصفة شخصية على نظافتهم وسلوكهم الصحى السليم. ويجب على هؤلاء العمال ارتداء الملابس النظيفة وغطاء الرأس المناسب، أما فيما يختص بالمعدات والأجهزة المستخدمة فى جميع مراحل تصنيع الغذاء فيراعى أن تتوفر فيها الاشتراطات الصحية من حيث المادة المصنع منها هذه المعدات وأن تكون سهلة التنظيف والتعقيم ولابد أيضا من تحقيق الاشتراطات الصحية فى تصميم أماكن إعداد وتجهيز الغذاء بداية من المصانع الضخمة والمطاعم الكبيرة إلى مطابخ المنازل الصغيرة بحيث يكون التصميم بسيطا يسمح بالحركة، وتسلسُل العملية التصنيعية، وعلى أن تكون الأرضيات والحوائط والأسقف سهلة التنظيف وملساء حتى لا تختبئ فيها الحشرات، ومع ضرورة توفر الإضاءة الكافية والتهوية الجيدة لطرد الدخان والأبخرة باستخدام المراوح والشفاطات مع تزويد الأبواب بوسائل الغلق الذاتى عقب فتحها مباشرة وتزويد الشبابيك إن وجدت بالسلك ضيق الثقوب مع ضرورة تعدد الأبواب التى تغلق ذاتيا خصوصا فى الطرقات المؤدية إلى صالات التصنيع أو

المخازن العادية والمبردة تبعا لنوع المنتج الغذائى وفى كافة الأحوال لابد أن يكون موقع تصنيع الأغذية فى منطقة نظيفة بعيدة عن أماكن الحشرات والقاذورات كما تكون مزودة بمصدر للماء النقى والطاقة الكهربية وفى مكان مرتفع يسمح بتصريف فضلات المصنع ومياه الغسيل، ومن أسس رعاية الغذاء والحفاظ عليه أيضا عدم ترك الغذاء بعد طهيه لمدة طويلة على درجة حرارة الغرفة حيث يؤدى ذلك إلى نمو البكتريا المحبة للحرارة والتى منها البكتيريا المرضية – لذلك يجب استهلاك الأغذية بعد طهيها مباشرة، أو حفظها مبردة لحين استهلاكها أو إعادة غليها بعد تركها فترة قصيرة. ونظرا لعدم إمكان إعادة معاملة بعض الأغذية بالحرارة مثل الجاتوهات والتورتات والسلطات فيجب حفظها مبردة عقب تصنيعها مباشرة حتى لا تكون بيئة صالحة لنمو البكتيريا التى تسبب فسادها وتكون ضارة بالصحة. وتعتبر الأغذية ضارة بالصحة وغير صالحة للاستهلاك الأدمى فى الحالات الآتية:

١ – إذا كانت الأغذية فاسدة أو تالفة حيث يظهر عليها تغيرا فى تركيبها وبالتالى فى خواصها الطبيعية من حيث الطعم والرائحة واللون.

٢ – إذا كانت الأغذية ملوثة بالميكروبات أو الطفيليات التى تسبب الأمراض للإنسان.

٣ – إذا كانت من المنتجات الحيوانية الناتجة من حيوان مريض بأحد الأمراض التى تنتقل إلى الإنسان.

٤ – إذا كانت ملوثة بالشوائب والأتربة وإفرازات الحشرات.

٥ – إذا أضيفت إليها مواد حافظة غير مصرح بإضافتها.

٦ – إذا كانت معبأة داخل عبوات مصنوعة من مواد ضارة بالصحة.

وتعتبر الأغذية مغشوشة حيث تكون غير مطابقة للمواصفات التركيبية في الحالات الآتية:

١ – إذا أضيف إليها مواد أخرى رخيصة الثمن تقلل من جودة الأغذية وقيمتها الغذائية.

٢ – إذا تم نزع أي مكون من مكونات الغذاء كليا أو جزئيا.

٣ – إذا احتوت على مواد ملوثة أو حافظة أو أي مواد أخرى غير مصرح بإضافتها.

obeikandl.com

اللبن

الغذاء الأول لكل إنسان

اللبن هو أول غذاء يتناوله كل إنسان وهو طفل رضيع حيث يرضع لبن أمه بالفطرة فتعطيه الغذاء والأمان والدفء والحياة فهو بلا شك أول ما يربط الطفل بأمه، لذلك فقد فضله الله سبحانه وتعالى وميزه على غيره من الأغذية ليكون الغذاء الوحيد الملائم لتغذية الطفل منذ بداية حياته. لذلك فإن لبن الأم هو الغذاء المثالى لتغذية الطفل الرضيع فى أول مراحل حياته وهى مرحلة الطفولة والتى يكون فيها أضعف ما يكون، ولا يقتصر الأمر على ذلك بل يستمر الاعتماد على اللبن حتى مرحلة الفطام ثم خلال مراحل حياته التالية على ألبان الحيوانات. ولا أدل على أهمية اللبن خصوصا للأطفال من أن الطفل حديث الولادة يتضاعف وزنه خلال ستة الشهور الأولى من حياته ويصل الطفل إلى ثلاثة أمثال وزنه خلال عام واحد.

لذلك نجد أن لبن الأم تتوفر به كافة الاحتياجات الغذائية الضرورية للطفل وهى مصادر الطاقة، البروتين، الدهن، الكربوهيدرات فى صورة سكر مخصوص لا يوجد فى أى مصدر غذائى آخر وهو سكر اللاكتوز، الأملاح المعدنية، الفيتامينات، الماء.

هذا بالإضافة إلى أنه يخرج من ثدى الأم على درجة حرارة مناسبة للطفل وهى نفس درجة حرارة جسمه ويكون خاليا من الميكروبات الضارة والمواد التى لا يستطيع الطفل هضمها فى هذه السن الصغيرة مثل النشا الشائع الانتشار فى كافة الأغذية ذات المصدر النباتى. لأن الطفل يحتاج إلى مواد غذائية يستطيع هضمها والاستفادة المباشرة منها فهو يحتاج إلى البروتين بمقدار ٢-٢,٥ جرام لكل كيلوجرام من وزنه وذلك عندما يتغذى على لبن أمه بينما يحتاج إلى ٣,٤ جرام بروتين لكل كيلوجرام من وزنه عندما يتغذى على اللبن البقرى. ونظرا لوجود اختلافات فى تركيب الألبان المختلفة فلابد من تعديل اللبن البقرى مثلا ليقارب تركيب لبن الأم حتى يمكن استخدامه فى تغذية الأطفال خصوصا وأن لبن الأم يعطى خثرة طرية سهلة الهضم فى معدة الطفل حيث إن القدرة التنظيمية للبن الأم منخفضة بالمقارنة بالألبان ذات المصدر الحيوانى مثل اللبن البقرى والجاموسى وعلى هذا الأساس فإن الإنزيمات الهاضمة خصوصا المحللة للبروتين تؤدى دورها بكفاءة أفضل وكذلك حامض الأيدروكلوريك المفرز من المعدة. ويختلف أيضا تركيب بروتين لبن الأم عن الألبان ذات المصادر الحيوانية الأخرى فى أن النسبة بين الكازين والألبومين تبلغ ١ : ١ فى لبن الأم بينما تبلغ هذه النسبة ٤ - ١ فى اللبن البقرى ولاشك أن هذا الاختلاف يمثل صعوبة عند تعديل اللبن البقرى ليقارب لبن الأم، وفى نفس

الوقت نجد أن نسبة الدهن فى لبن الأم متقاربة مع نسبة الدهن فى اللبن البقرى إلا أن دهن لبن الأم يتميز بأنه أقرب فى تركيبه إلى الزيوت النباتية المهدرجة حيث لا يحتوى على الأحماض الدهنية منخفضة الوزن الجزيئى مثل حامض البيوترك. كما أن نسبة الدهن فى لبن الأم تتجه إلى الزيادة تدريجيا خلال مرحلة الرضاعة وهذا يتناسب مع زيادة إفراز إنزيم الليبيز المسئول عن هضم الدهن عند الأطفال وذلك من يوم الولادة حتى العام الأول. أما الاحتياجات من الكربوهيدرات فنجد أن لبن الأم يحتوى على نسبة مرتفعة من سكر اللبن المعروف بسكر اللاكتوز وهذا النوع من السكر ليس له مصدر آخر فى الطبيعة سوى اللبن وهذا السكر يتميز بانه ينتج سكر الجالاكتوز عند تحلله خلال عملية الهضم، والمعروف أن هذا السكر له أهمية كبيرة فى تكوين الأنسجة العصبية للطفل والمساعدة على نمو البكتيريا المرغوبة فى الأمعاء وبالتالى يقلل من نمو ونشاط البكتيريا التعفنية الضارة بصحة الطفل. ومن حكمة الله سبحانه وتعالى أن جعل اللبن وهو الغذاء الأساسى الأول للطفل خاليا من المواد النشوية لأن إنزيم الأميليز المسئول عن هضم هذه المواد النشوية يكون قليلا جدا خلال مراحل العمر الأولى للطفل لذلك لا ينصح بإضافة أى أغذية نشوية إلى ألبان الأطفال حديثى الولادة إلا بعد ستة شهور على الأقل من العمر حيث يزداد إفراز هذا الإنزيم تدريجيا حتى العام الأول أما السكريات الأخرى التى يمكن إضافتها

فأهمها سكر القصب المعروف بالسكروز الذى ينتج عند تحلله سكر الجلوكوز والفركتوز وكلاهما بالطبع لا يماثلان سكر الجالاكتوز اللازم لنمو خلايا الأعصاب وخلايا المخ، أما بخصوص العناصر المعدنية فنجد أن نسبتها فى لبن الأم أقل من نسبتها فى اللبن البقرى أو الجاموسى، حيث تبلغ نسبة الكالسيوم فى لبن الأم سدس نسبته فى اللبن البقرى. لذلك يجب تقليل نسبة العناصر المعدنية بصفة عامة فى اللبن البقرى أو الجاموسى إذا ما أريد تعديله ليتناسب تغذية الأطفال وبصفة خاصة الأطفال حديثى الولادة حتى لا تسبب زيادة العناصر المعدنية عدم قدرة الأمعاء على الامتصاص بسبب زيادة الضغط الاسموزى لهذه العناصر، إلا أنه يلاحظ أن نسبة الحديد فى لبن الأم منخفضة لذلك يجب تعويض الطفل بزيادة نسبته خصوصا عند تقدمه فى العمر. حيث يلاحظ أن نسبة العناصر المعدنية فى لبن الأم ٠,٤٥٪ بينما تصل هذه النسبة إلى ٠,٦٠٪، ٠,٧٦٪ فى اللبن البقرى أو الجاموسى على التوالى. أما بخصوص الفيتامينات فنجد أن لبن الأم يحتوى على نسبة أكبر من فيتامين ج عن اللبن البقرى أما فيتامين أ وكذلك فيتامين د فهما متقاربان فى لبن الأم واللبن البقرى والجاموسى أما فيتامين ب المركب فنجد أن اللبن البقرى والجاموسى يحتويان على نسبة أكبر من لبن الأم. وبصفة عامة فإن الأطفال يحتاجون إلى مزيد من هذه الفيتامينات عند تقدمهم فى العمر.

الألبان وتغذية الأطفال

خلق الله سبحانه وتعالى كافة المخلوقات وجعل لكل نوع منها ما يناسبها من غذاء والذى يختلف من نوع إلى آخر، لذلك فإن إناث الحيوانات الثديية تفرز لبنا على درجة عالية من التخصص يناسب تغذية صغارها. وعلى سبيل المثال نجد أن اللبن الجاموسى يناسب تغذية صغار الجاموس فى مرحلة الرضاعة، واللبن البقرى أيضا يناسب صغار الأبقار فى مرحلة الرضاعة وهكذا الحال بالنسبة لباقى الحيوانات الثديية. ولما كان لبن الأم على رأس قائمة الألبان فهو بلا شك يناسب تغذية الأطفال فى مرحلة الرضاعة، لذلك كان من الضرورى إجراء بعض التعديلات لألبان الحيوانات سواء كان اللبن لبن بقر أم لبن جاموس أم لبن ماعز وخلافه لتلائم تغذية الأطفال. وتطبيقا لذلك نجد أن اللبن البقرى يحتوى على نسبة أكبر من المكونات بالمقارنة بلبن الأم فمثلا نسبة البروتين به قد تصل إلى ثلاثة أمثال بروتين لبن الأم أما الكالسيوم فتصل نسبته إلى اربعة أمثال والفسفور ستة أمثال والصوديوم أربعة أمثال والدهن ضعف نسبته فى لبن الأم. وعلى هذا الأساس لو استعمل اللبن البقرى فى تغذية الأطفال فإن ذلك سيؤدى حتما إلى حدوث اضطرابات هضمية تؤدى إلى عدم الاستفادة من هذا اللبن علاوة على أن كمية النتروجين الزائدة والناتجة من تحلل البروتين الزائد

سوف تتحول إلى حامض يوريك يخرج مع البول وكذلك الأملاح المعدنية الزائدة وهذا ما يسبب زيادة العبء على أجهزة الجسم المختلفة خصوصا الكلى مما قد يجعل ذلك أحد مسببات الأمراض عند الأطفال. ولهذه الأسباب يكون من الضرورى تعديل تركيب اللبن البقرى ليلائم تغذية الأطفال حيث يسمى هذا النوع من الألبان المعدلة باللبن المشابه للبن الأم. حيث تقوم بذلك شركات كبرى متخصصة فى تصنيع ألبان الأطفال مع تدعيمها ببعض الفيتامينات والحديد مثل فيتامين د. كما تقوم شركات أخرى بإنتاج ألبان تلائم الظروف الصحية لبعض حالات الأطفال مثل حالات نقص تكوين الحموضة عند بعض الأطفال خصوصا الأطفال ناقصى النمو حيث يكون الجهاز الهضمى لهؤلاء الأطفال ناقص النمو أيضا وغير مكتمل النمو، لذلك يتم إنتاج ألبان الأطفال المحمضة كيماويا أو بيولوجيا، فاللبن المحمض بيولوجيا يتم إنتاجه بتنمية مزارع بكتيرية تنتج حامض اللاكتيك فى اللبن، لذلك يحتوى اللبن المحمض بيولوجيا على بكتيريا حامض اللاكتيك فى صورة حية أو ميتة وهذه البكتيريا تعتبر بروتينا عالى القيمة الحيوية.

كما تقوم شركات أخرى بإنتاج أغذية أطفال ينصح باستخدامها خلال مرحلة الفطام كأغذية مكملة. ثم بعد الفطام كأغذية كاملة لدفع نمو هؤلاء الأطفال خلال مرحلة ما بعد الفطام حيث يضاف إليها بعض الدهون النباتية والمواد

الكربوهيدراتية المحتوية على السليلوز بعد معاملتها معاملات خاصة بهدف تحسين خواصها من حيث سهولة الهضم وبالتالى زيادة كفاءة امتصاصها والاستفادة منها بصورة أفضل. وقد عرفت فى مصر منذ أقدم العصور طريقة تخفيف اللبن البقرى بمثل حجمه من الماء حتى يكون أكثر ملاءمة لتغذية الأطفال وكان ذلك بالطبع شائعا فى ذلك الوقت بسبب عدم ظهور صناعة ألبان الأطفال. إلا أنه يراعى فى حالة تغذية الأطفال على اللبن البقرى المخفف إعطاؤهم بعض عصير البرتقال أو الليمون للعمل على تسهيل هضم هذا اللبن عن طريق خفض حموضته وبالتالى سهولة تجبنه فى المعدة، بالإضافة إلى أن الماء الموجود بالعصير يعمل على حمل اليوريا والعناصر المعدنية الزائدة فى البول، كما يعتبر هذا العصير مصدرا جيدا لفيتامين ج.

وقد نشرت مجلة التغذية الألمانية بحثا للمؤلف بشأن تعديل تركيب اللبن الجاموسى الشائع الانتشار فى مصر لكى يلائم تغذية الأطفال وكان ذلك فى العدد ٢٠ - ٤ - ١٩٧٦ حيث يخلص هذا البحث إلى إمكانية إجراء ذلك عن طريق تخفيف اللبن الجاموسى لأربعة أمثال حجمه بإضافة الشرش الناتج من تجبن كمية مناسبة من اللبن باستخدام عصير الليمون على أن يتم معادلة الشرش قبل إضافته إلى اللبن.

وليكن معلوما أن لبن الفرس والأتانة – الحمارة – وأحيانا الماعز سبق استخدامها قديما فى تغذية الأطفال دون تعديل نظرا لتشابه

تركيب هذه الألبان مع لبن الأم علاوة على ندرة إصابة هذه الحيوانات بالأمراض التى تصيب الأبقار مثل مرض السل والحمى القلاعية.

الألبان وتغذية الكبار

نظرا لأن اللبن مادة غذائية تحتوى على العديد من المركبات الضرورية لتغذية الإنسان وبنسب ملائمة لذلك كان وجوده ضرورياً لتغذية الإنسان خلال مراحل عمره المختلفة والتى تبدأ من مرحلة الطفولة حتى مرحلة الشيخوخة. إلا أن ذلك لا يعنى الاعتماد على اللبن كغذاء وحيد خلال جميع هذه المراحل لأن اللبن ينقصه عنصر الحديد وكذلك كل من فيتامين د و ج وفى نفس الوقت يعتبر اللبن مصدرا جيدا للكالسيوم وفيتامين أ والفسفور والثيامين (فيتامين ب١). ولتوضيح أهمية اللبن فإنه من المعلوم أن تناول كوب متوسط من اللبن يوميا يمكن أن يغطى ثلث كمية الكالسيوم اللازمة للجسم، هذا بالإضافة إلى تميز بروتين اللبن بارتفاع قيمته الحيوية لاحتوائه على جميع الأحماض الأمينية الأساسية اللازمة لتغذية الإنسان وهى الأيسولوسين. الليوسين الليسين. الثيونين. الفنيل الانين. التربتوفان الثريونين. الفالين.. لذلك فإن هذه الأحماض الأمينية الأساسية تكمل البروتينات غير الكاملة فى غذاء الإنسان مثل بروتينات الحبوب والبقوليات والفاكهة وهى من المصادر النباتية والتى يطلق عليها غالبا

البروتينات الناقصة، لذلك فمن الضرورى استخدام اللبن كغذاء مكمل مع الوجبات الغذائية ليكون بذلك المصدر التعويضى للبروتينات غير الكاملة. لذلك اهتمت الدول الغربية والولايات المتحدة الأمريكية باللبن كغذاء حيوى أساسى لشعوبها وكذلك دول المجموعة الأسيوية والتى أدخلت اللبن ضمن الوجبات الغذائية فى كافة الفنادق خصوصا وجبتى الإفطار والعشاء هذا بالإضافة إلى دعم اللبن لصالح المستهلكين بتخفيض سعره مما كان له أكبر الأثر فى زيادة استهلاك اللبن لكافة الأفراد حيث يغطى اللبن أكثر من ٢٠٪ من إجمالى البروتين اللازم للفرد يوميا فى تلك الدول. ولما كانت الماشية هى مصدر إنتاج اللبن وهى فى نفس الوقت معرضة للإصابة ببعض الأمراض التى يمكن أن تنتقل إلى الإنسان عن طريق استهلاك لبنها بالإضافة إلى ما قد يتعرض له اللبن من تلوث خارجى سواء كان ذلك من القائمين على عملية الحليب أم من الجو الخارجى أم من الأوعية التى ينقل فيها اللبن. لذلك كان من الضرورى الالتزام بالحصول على اللبن من الماشية السليمة فقط والخالية من الأمراض المعدية مثل السل والتيفود وغيرها من الأمراض سواء كان مصدرها البكتيريا أم الفيرس لذلك كان لابد من إجراء بعض المعاملات التصنيعية على اللبن قبل عرضه للاستهلاك وذلك بتصفيته أولا لإزالة أى شوائب تكون قد وصلت إلى اللبن خلال مراحل إنتاجه ثم يبرد اللبن بعد ذلك مباشرة لتثبيط نمو البكتيريا خلال فترة نقله من أماكن الإنتاج إلى أماكن

التصنيع وقد تجرى بعد ذلك تنقيته من الشوائب الدقيقة جدا وخلايا البكتريا ثم تجرى بعد ذلك معاملته حراريا حتى يتم القضاء على البكتريا سواء كانت مرضية أم ضارة بخواص اللبن. ولما كان تسخين اللبن لدرجة الغليان كما هو الحال فى الطريقة التقليدية بالمنازل فإن أول شيء يمكن ملاحظته أثناء التسخين هو تكوين طبقة سطحية تؤدى إلى فوران اللبن لأنها تعوق خروج البخار فتندفع هذه الطبقة إلى أعلى لذلك يجب تقليب اللبن حتى يصل إلى درجة الغليان وإذا طالت مدة الغليان فإن سكر اللبن والبروتين يعملان على تكوين اللون المائل إلى الاصفرار هذا بالإضافة إلى حدوث تغيرات طبيعية لبروتين اللبن خصوصا بروتين الشرش المعروف بالألبومين. كما يحدث أيضا فقدان الثيامين وهو فيتامين ب١ وبعض الفيتامينات الأخرى وأهمها فيتامين ج كما تترسب بعض أملاح اللبن مثل أملاح الكالسيوم والتى تؤثر على خواص تجبن اللبن فى حالة تصنيعه إلى جبن لذلك فإن مصانع إنتاج الجبن لا تقوم بتسخين اللبن إلى درجة الغليان ويكتفى بمعاملته بالبسترة كما قد يضاف إليه كلوريد الكالسيوم لتعويض أملاح الكالسيوم المترسبة حيث إن عملية التجبن تحتاج إلى الكالسيوم فى صورة أيونية غير مترسبة. وتعتبر الأبقار هى مصدر اللبن الأساسى فى العالم يليه لبن الجاموس والماعز والأغنام والنوق وبدرجة قليلة فى بعض بلدان العالم لبن الاتانة والفرس. ولما كانت الماعز من الحيوانات رخيصة الثمن والتى تتأقلم تحت ظروف المعيشة القاسية

من حيث المناخ والغذاء ومقاومة الأمراض فإن لبن الماعز يعتبر من أكثر الألبان تقاربا مع لبن الأم من حيث نسبة البروتين وصغر حجم حبيبات الدهن به، كما أن الماعز تعطى كمية لا بأس بها من اللبن حيث يصل إنتاج بعض السلالات الممتازة من الماعز إلى ٣٠٠ كيلوجرام لبن سنويا وهذا يقدر بعشرة أمثال وزنها لبنا فى العام. وهناك امتيازات أخرى لا يوجد متسع لذكرها بالتفصيل منها أن دورة رأس المال سريعة نظرا لأن فترة الحمل فى الماعز خمسة شهور وتشتهر الماعز بولادة التوائم التى قد تصل إلى ثلاثة وأحيانا أربعة توائم هذا بالإضافة إلى تكاليف التربية المنخفضة حيث يتغذى الماعز بصفة أساسية على الحشائش ولا تحتاج فى تربيتها إلى إقامة منشآت ذات تكاليف كبيرة لذلك يمكن للأسر التى تمتلك أماكن مناسبة أن تربى عددا من الماعز يكفى لإمداد الأسرة باللبن الطازج على مدار العام. أما لبن الغنم «النعاج» فهو لبن غنى فى مكوناته من المواد الصلبة وهى الدهون والبروتينات إلا أنه يحتوى على بعض الأحماض الدهنية الطيارة التى قد تجعل طعمه غير مستساغ للبعض إلا أنه يصلح لعمل نوع خاص من الجبن الطرية فى منطقة دول البلقان مثل تركيا وبلغاريا حيث يتم إنتاج كميات كبيرة من هذه الألبان ومنتجاتها ويقبل عليها المستهلكون هناك إقبالا كبيرا يفوق المنتجات المصنعة من اللبن البقرى. لذلك كان من الواجب الاهتمام بإنتاج لبن الغنم فى مصر لأننا نعانى نقصا فى إنتاج اللبن بصفة عامة حيث إن نصيب الفرد من اللبن فى مصر

منخفض جدا إذا ما قورن بنصيب الفرد فى بلدان أوروبا وأمريكا حيث يقدر نصيب الفرد هناك بحوالى عشرين ضعفا مثل نصيب الفرد فى مصر بالإضافة إلى إن سعر اللبن النسبى هناك منخفض بالنسبة لدخول الأفراد إذا ما قورن بسعر اللبن فى مصر وكثير من دول الشرق الأوسط مما يدعونا إلى ضرورة الاهتمام بإنتاج اللبن خصوصا إذا علمنا أن نتائج البحوث العلمية تقدر نسبة الكفاءة التحويلية للبروتين النباتى إلى بروتين حيوانى فى إنتاج اللبن بأعلى نسبة تحويل مقارنة بالمنتجات الحيوانية الأخرى حيث تقدر بنسبة ٤٧٪.

ويوضح البيان التالى نسبة الكفاءة التحويلية للبروتين النباتى إلى بروتين حيوانى فى حالة إنتاج اللحوم من الأبقار وكذلك الألبان والبيض ولحوم الدواجن.

لحوم الأبقار	٧٪
ألبان الأبقار	٤٧٪
البيض	٣٦٪
لحوم الدواجن	٢٣٪

أما لبن الأتانة والفرس فهو أقرب كثيرا فى صفاته إلى لبن الأم نظرا للتقارب فى نسب الأملاح والبروتين وسكر اللاكتوز وهذا يفسر سبب استخدام لبن الفرس قديما فى تغذية الأطفال خصوصاً فى أوقات الحرب وصعوبة الحصول على أغذية الأطفال. كما

يصنع من لبن الفرس نوع من الألبان المتخمرة يعرف بالكوميس فى روسيا.

والجدول الآتى يوضح النسب المئوية لمكونات بعض الألبان على سبيل المقارنة.

	بروتين	دهن	سكر	أملاح	مادة صلبة
لبن الأم	١,٧٢	٣,٥٥	٦,٥٠	٠,٤٥	١٢,٢٢
لبن البقر	٤,٤٨	٣,١٣	٤,٧٧	٠,٦٠	١٢,٩٨
لبن الجاموس	٤,٢٦	٧,٥١	٤,٧٧	٠,٧٦	١٧,٣٠
لبن الماعز	٤,٠٦	٥,١٦	٥,٢٨	٠,٥٨	١٥,٠٨
لبن الغنم	٦,٥٢	٦,٨٦	٤,٩١	٠,٨٩	١٩,١٨
لبن الفرس	٢,٠	١,٢٠	٥,٧٠	٠,٤٠	٩,٣٠

تأثير المعاملات التصنيعية
على القيمة الغذائية للبن ومنتجاته

يتعرض اللبن أثناء إنتاجه لكثير من عوامل التلوث والتى يجب القضاء عليها أو تقليلها بقدر الإمكان وذلك بالعناية بإنتاجه تحت الشروط الصحية السليمة لذلك فالأمر يتطلب إجراء عدة معاملات تصنيعية على اللبن بمجرد خروجه من الضرع مباشرة تجنبًا لفساده وكذلك للقضاء على ما قد يصل إليه من ميكروبات مرضية أو ميكروبات ضارة، لأن اللبن مادة غذائية مثالية لنمو الميكروبات لأنه يحتوى على كافة المتطلبات الغذائية لهذه الميكروبات علاوة على الوسط المائى المناسب لنمو وتكاثر الميكروبات. وتشمل هذه المعاملات التصنيعية المعاملات الآتية: أولاً: تصفية اللبن ثم تبريده وتنقيته وتجنيسه ثم بعد ذلك معاملته حراريًا بطريقة البسترة أو طريقة التعقيم أو بالغليان كما هو متبع فى المنازل فى حالة شراء اللبن الخام. ولما كانت قوانين الألبان فى كل دول العالم تشترط حظر تداول اللبن الخام فى الأسواق للمستهلكين وقصره على اللبن السائل المعامل حراريًا فنجد مثلاً فى المملكة المتحدة أن ٦٠٪ من إنتاج اللبن يباع فى الأسواق على هيئة لبن سائل معامل حراريًا. أما باقى الإنتاج وهو ٤٠٪ فيستخدم فى صناعة باقى

منتجات الألبان مثل اللبن المجفف والمبخر والجبن والزبد. و معاملة اللبن حراريًا لها أهمية كبرى كما سبق الذكر إلا أنها تقلل من نسب الفيتامينات الحساسة للحرارة وهى فيتامين ب١ (الثيامين) وفيتامين ج (حامض الاسكوربيك). حيث يتضح ذلك من الجدول التالى نسب الفقد حسب المعاملة الحرارية :

نوع اللبن	الفقد فى فيتامين ب١	الفقد فى فيتامين ج
مبستر	١٠	٢٠
معقم	٣٠	٥٠
مبخر	٣٠	٦٠
مركز محلى بالسكر	١٠	١٥

يلاحظ أن زيادة الفقد فى كل من فيتامين «ب١» وفيتامين «ج» مرتبط بزيادة المعاملة الحرارية حيث إن البسترة معاملة حرارية أقل من التعقيم كما أن اللبن المركز المحلى يتم تصنيعه باستخدام درجة حرارة أقل مقارنة باللبن المبخر نظرًا لاحتواء الأول على نسبة مرتفعة من السكر وغالبا ما تدعم هذه الألبان بإضافة فيتامين «د» إليهما حيث إن اللبن فقير فى هذا الفيتامين. ونظرًا لانتشار إنتاج اللبن منزوع الدهن كما هو الحال فى كثير من دول العالم لتسهيل حفظه لمدة طويلة فالأمور تتطلب ضرورة الاعتماد على بعض الأغذية الأخرى المحتوية على الفيتامينات المصاحبة

للدهن وهى فيتامين أ. د. هـ. ك. وهذه الفيتامينات موجودة فى الخضراوات والكبد والبيض ودهن اللحم والدواجن. ولما كان إنتاج اللبن والإقبال على استهلاكه فى مصر مازال دون الحد الأدنى المطلوب يجب وضع خطة عاجلة للعمل على زيادة الإنتاج لتشجيع المستهلكين على شرب اللبن. تحقيقا لفائدة اقتصادية وغذائية مباشرة تعود عليهم خصوصا فئة محدودى الدخل علاوة على زيادة مقاومة الأمراض خصوصا المعدية مما يؤدى إلى رفع مستوى الصحة العامة فى مصر، وذلك بدعم منتجى الألبان من ناحية وتقديم المساعدة الفنية لهم والإشراف البيطرى مقابل أجور رمزية من ناحية أخرى حتى تصبح مصر فى مصاف الدول المنتجة للبن بكميات تكفى حاجة الاستهلاك المحلى والتصدير للخارج أيضا، وبذلك نكون قد حققنا نقلة حضارية بتغيير السلوك الغذائى للشعب المصرى بالإقبال على شرب اللبن السائل، الأمر الذى يؤدى حتما إلى تقليل الضغط على استهلاك اللحوم خصوصا اللحوم الحمراء والتى يرتفع أسعارها باضطراد يوما بعد يوم.

الجبن

الجبن من أهم منتجات الألبان فى العالم وأكثرها طلبا فى الأسواق لأنها مصدر جيد للبروتين الحيوانى والدهون علاوة على الأملاح المعدنية وأهمها الكالسيوم وكذلك الفيتامينات الذائبة فى الدهون. كما يتميز الجبن بانخفاض سعره النسبى بالمقارنة

بالمنتجات الحيوانية الأخرى مثل اللحوم ويفضل على غيره من الأغذية ضمن وجبتى الإفطار والعشاء كغذاء أساسى فى كافة دول العالم حيث تساهم بمقدار ٥٪ من إجمالى البروتين اللازم للأفراد يوميا خصوصًا فى دول العالم المتحضر، كما لا يخفى أيضا أهمية الجبن فى تغذية الأطفال نظرًا لإحتوائه على الكالسيوم الضرورى لتكوين العظام وكافة العمليات الحيوية التى تتم فى الجسم ولتوضيح مزايا الجبن بارتفاع محتواه من الكالسيوم نجد أن كل ١٠٠ جرام جبن «تشيدر» يحتوى على ٨١٠ ملليجرام كالسيوم بينما نجد أن بعض الخضراوات مثل الكرنب يحتوى كل ١٠٠ جرام على ٦٥ ملليجرام من الكالسيوم فقط. والجبن كما هو معروف هو ذلك الجزء من اللبن المتجبن بعد خروج الشرش منه فى صورة مركزة وهى الدهن والكازين والأملاح غير الذائبة فى الماء والمرتبطة بالبروتين وقليل من المواد الذائبة مثل اللاكتوز وقد كان المحاربون العرب أول من اكتشفوا ظاهرة تجبن اللبن إنزيميا حيث كانوا يحتفظون باللبن داخل أكياس مصنوعة من جلد الحيوانات وكانوا يحملونها معهم عند خروجهم للحروب، وكم كانت المفاجأة عندما وجدوا أن اللبن قد تجبن وأصبح فى صورة متخثرة مما أصابهم بالإحباط إلا أنهم عندما تذوقوا هذه الخثرة وجدوا أن طعمها مقبول لذلك كان العرب أول من فسروا تلك الظاهرة وأشاروا إلى وجود مادة فى جلد الحيوانات تسبب هذا التجبن. وقد تحددت هذه المادة مؤخرًا وعرفت بالإنزيمات المجبنة

للبن. أما عن طريقة صناعة الجبن فتنحصر أساسًا فى تجبن اللبن إما بإضافة المنفحة الحيوانية أو المنفحة المستخرجة من بعض الفطريات وإما بإضافة بعض الأحماض مثل حامض اللاكتيك إلى اللبن مباشرة أو عن طريق تنمية مزارع بكتريا حامض اللاكتيك المعروفة باسم البادئ مع حفظ اللبن على درجة حرارة ملائمة لنمو هذه البكتريا بعد إضافتها إلى اللبن فى صورة بادئ. وبعد التجبن يتم إزالة معظم الماء فى صورة شرش نتيجة لعملية كبس الخثرة الناتجة أو نتيجة لعملية تقطيع الخثرة لقطع صغيرة تسمح بخروج الشرش منها على درجة حرارة معينة حيث يطلق على هذه العملية عملية سمط الخثرة. والخثرة الناتجة قد تكون صالحة للاستهلاك مباشرة عقب التصنيع مثل الجبن الدمياطى فى مصر وجبن الكوخ الذى يصنع فى كثير من دول أوروبا أو قد يخزن لمدد معينة تصل إلى ثلاثة شهور على درجة حرارة معينة حيث تسمى هذه العملية تسوية الجبن حيث يكتسب الجبن فى هذه الفترة تغييرات كيميائية حيوية تؤدى إلى حدوث تحلل جزئى للبروتين والدهن مع تكوين بعض الأحماض العضوية وبعض المركبات التى تعطى الطعم المرغوب مثل مركب الاستالدهيد حيث تصبح الجبن فى هذه الحالة ذات نكهة خاصة مميزة مثل جبن تشيدر المخزن أو الجبن الدمياطى المخزن فى الصفائح فى وجود الشرش، ويوجد حوالى ثمانية عشر نوعا من الجبن المختلفة لها أكثر من أربعمائة اسم نظرًا لأنها تنتج فى مناطق مختلفة فى العالم وقد يطلق عليها

البعض أسماء تجارية أخرى إلا أن جميع هذه الأنواع يمكن تقسيمها إلى قسمين أساسيين هما الجبن الجاف والجبن الطرى حيث تبلغ نسبة الرطوبة فى الجبن الجاف إلى حوالى ٤٠٪ وفى الجبن الطرى إلى حوالى ٦٥٪ ويقع بين هذين القسمين الجبن نصف الجاف مثل جبن الإيدام «الفلمنك» حيث تكون نسبة الرطوبة بها حوالى ٤٥٪. لذلك ينصح بتناول الجبن ومنتجات الألبان الأخرى نظرًا لأنها مصدر جيد للكالسيوم اللازم للجسم وكذلك فيتامين أ وفيتامين ب٢ (الريبوفلافين). ويمكن توضيح أهمية وضرورة الكالسيوم خصوصا لنمو عظام الأطفال وللأمهات خلال مراحل الحمل والرضاعة وكبار السن حيث يصابون غالبًا بضعف تكوين العظام وهو ما يعرف هشاشيه العظام إذا ما عرفنا الاحتياجات اليومية من الكالسيوم فى الأعمار المختلفة للإنسان.

الأطفال من عمر يوم إلى ١ سنة	٦٠٠ ملليجرام
الأطفال من عمر سنة إلى ٩ سنوات	٦٥٠ ملليجرام
الأطفال من عمر ٩ سنوات إلى ١٥ سنة	٧٠٠ ملليجرام
الكبار من عمر ١٨ سنة وهكذا	٦٥٠ ملليجرام
الأمهات أثناء الحمل والرضاعة	١٢٠٠ ملليجرام

الألبان المتخمرة

اهتم الإنسان منذ فجر التاريخ بالألبان المتخمرة والتى شدت انتباهه حيث وجد أن اللبن بعد حلبه وتركه مدة فى الجو العادى فإنه يصبح حامضى الطعم ولا يفسد بسرعة مع ظهور رائحة التخمر خصوصا وأن الفساد الذى قد يحدث به بعد ذلك يكون أقل نسبيا عند مقارنته باللبن غير حامضى الطعم والذى لم يظهر به رائحة التخمر. وقد نشأت معظم الألبان المتخمرة عند قبائل دول أوروبا الشرقية وبصفة خاصة دول البلقان ثم بلغاريا وتركيا وبعد ذلك انتشرت صناعة الألبان المتخمرة فى كل دول العالم حيث تميزت بعض الدول بتفضيلها اللبن المتخمر الحامضى، والبعض الآخر اللبن المتخمر الذى به نسبة مرتفعة من الكحول حيث يتم صناعة هذه الألبان بتدفئة اللبن الناتج من الأبقار. الأغنام. الماعز. النوق. الفرس حيث كان اللبن يوضع فى أوعية خاصة غاليا ما تكون حاملة لبكتريا حامض اللاكيتك. ونظرا لما لوحظ أن لهذه الألبان القدرة على إطالة العمر للأفراد الذين يتغذون على هذه الألبان المتخمرة بصفة أساسية مثل سكان القوقاز الذين يعمرون أكثر من مائة عام حيث يسكنون فوق الجبال ويستهلكون كميات كبيرة من الألبان التخمرة وقد أثار اهتمام العالم الروسى متشنكوف وقام بتأليف كتابه الشهير بعنوان «إطالة العمر» حيث فسر سبب إطالة العمر فى أن البكتريا التى قام بعزلها من هذا اللبن واعتقد أنها تتكاثر فى أمعاء الإنسان إلا أن هذه المعلومة لم تكن

دقيقة. حيث ثبت بعد ذلك أن نوع البكتريا المعروفة باسم «لاكتوباسيلاس اسيدوفلسي» هي فقط التي تستطيع النمو في الأمعاء بدرجة محدودة بعكس البكتريا المعروفة باسم «لاكتوباسيلاس بلجاريكس» السائدة في اللبن المتخمر المعروف باليوغورت والتي لا تستطيع التأقلم إلا أن إفرازات هذه البكتريا هي التي تقوم بمنع نمو بكتريا الأمعاء التعفنية، ثم تعاقبت البحوث بعد ذلك حول أهمية تخمير اللبن من الوجهة الغذائية والصحية. حيث وجد أن بكتريا حامض اللاكتيك تقوم بإنتاج حامض اللاكتيك في اللبن ببطء فينتج عن ذلك ترسيب الكازين «بروتين اللبن» على هيئة حبيبات دقيقة موزعة بين حبيبات الدهن في الخثرة الناتجة وفي هذا الوقت تكون عملية تحلل الكازين قد بدأت والتي تعمل على تحرير الببتيدات وانفراد بعض الأحماض الأمينية وبالتالي يصبح اللبن المتخمر أسهل هضمًا بالإضافة إلى أن الحموضة المتكونة تعمل وتساعد على امتصاص الحديد وتكوين مشتقات الكالسيوم القابلة للامتصاص، هذا بالإضافة إلى تنظيم عمل الأمعاء ومنع البكتريا التعفنية من النمو في اللبن المتخمر إذا ما وصلت إليه وهو على حالته الحمضية. هذا بالإضافة إلى أن ملايين بكتريا حامض اللاكتيك والتي تتواجد في الجرام الواحد من اللبن المتخمر، تصبح هي الأخرى مادة غذائية عالية القيمة الحيوية عند موتها في الأمعاء حيث يتم امتصاصها ويستفيد الجسم منها. هذا وقد أكدت البحوث أن تغذية الأطفال على اللبن المتخمر المعروف بالزبادي قد

أدى إلى زيادة ملحوظة فى وزنهم وحيويتهم وقد عزى ذلك إلى وجود عامل دافع للنمو يسمى عامل النمو لذلك ينصح المهتمون بتغذية الأطفال باستخدام الألبان المتخمرة فى تغذية الأطفال حتى ولو كانوا حديثى الولادة، كما تقوم مصانع البان الأطفال بإنتاج ألبان الأطفال المحمضة بيولوجيا بتأثير نمو ونشاط بكتريا حامض اللاكتيك ومن أمثلة ذلك البان الأطفال المعروفة تجاريا باسم بروديتون وبلازجون واليدون حيث ينصح باستخدام هذه الألبان فى تغذية الأطفال حديثى الولادة وفى حالات الإسهال وكذلك حالات عدم نمو الجهاز الهضمى حيث يكون افراز الحامض المعدى عندهم أقل من المطلوب. وقياسا على ذلك فقد تم إدخال الألبان المتخمرة كغذاء اساسى فى تغذية كبار السن الذين يحتاجون إلى بروتين سهل الهضم مع وجود حموضة مناسبة تعمل على تقليل نشاط البكتريا الضارة فى المعدة والأمعاء مع دفع عملية الهضم والامتصاص وبالتالى تحسين الحالة الصحية لهؤلاء الأفراد كبار السن. كما يعتبر إدخال هذه الألبان فى غذاء الشباب هامًا جدًا لإعطائهم المزيد من الحيوية والنشاط ورفع كفاءة الاستفادة من الأغذية الأخرى التى يتناولونها. ولما كان الأساس فى صناعة الألبان المتخمرة يعتمد على استخدام اللبن النظيف السابق بسترته لقتل البكتريا غير المرغوبة وذلك لإعطاء الفرصة لبكتريا البادئ فى النمو دون منافسة للبكتريا الأخرى التى قد تكون موجودة باللبن. كما تعتمد صناعة هذه الألبان على الالتزام بالنظافة الكاملة لمنع

حدوث التلوث لأن عملية صناعة الألبان المتخمرة هى عملية بكتريولوجية بحته وأى إهمال فى نظافة الأوانى وتعقيمها او عدم الاهتمام الكافى بدرجات الحرارة والمدة اللازمة سواء عند تنشيط مزارع البادئ أو فى تحضين الألبان يؤدى إلى نتائج غير مقبولة.

أهم أنواع الألبان المتخمرة

اليوغورت

يعتبر من أهم الألبان المتخمرة وأكثرها انتشارًا فى تركيا وبلاد البلقان والهند وقد يطلق عليه أسماء أخرى فى هذه البلاد حيث يتميز هذا اللبن بارتفاع حموضته والتى تنتج عادة بواسطة بكتريا «لاكتوباسيلاس بلجاريكس»، «استربتوكوكس ثرموفلس». حيث تنحصر طريقة صناعته فى تسخين اللبن ثم تبريده إلى درجة التحضين حيث يسخن اللبن إلى ١٩٠ ف° ثم يبرد إلى ١٤٠ ف° وإضافة البادئ إليه بنسبة ٢,٥٪ حيث يحضن على نفس الدرجة من الحرارة لمدة ساعتين حتى يتم التجبن ثم يحفظ فى الثلاجة على درجة ٤٠ ف° حتى الاستهلاك.

الزبادى

تنتشر صناعة اللبن الزبادى فى مصر وبعض الدول العربية مثل سوريا والعراق حيث يسمى هناك «لبن» ويتم صناعته فى المنازل بطريقة بدائية أما فى المصانع فيتم صناعته بطريقة متطورة من

حيث بسترة اللبن أولاً ثم تبريده إلى درجة التحضين وإضافة البادئ بعد تخفيفه فى مقدار من اللبن ويتم بعد ذلك التحضين الذى يستمر لمدة ساعتين تقريبا ثم ينقل اللبن الزبادى الناتج إلى الثلاجة لحين استهلاكه. ويمكن حصر عيوب اللبن الزبادى فى الطعم الناقص نتيجة لاستخدام لبن منخفض فى نسبة الدهن والمواد الصلبة غير الدهنية أو نتيجة لعدم تكوين الحامض به بالدرجة المطلوبة التى يفضلها المستهلك وعلى العكس من ذلك فقد يكون اللبن الزبادى لاذع الطعم نتيجة لزيادة كمية البادئ من ناحية أو نتيجة لزيادة مدة التحضين أو تركه بعد التحضين فى الجو العادى وعدم حفظه مبردًا لحين استهلاكه أما عيب التشريش فإنه يرجع إلى زيادة مدة التحضين أو الرج. وقد يكون به قطعًا متكتلة نتيجة لعدم توزيع البادئ جيدا. كما قد يظهر الطعم الشايط نتيجة لتسخين اللبن باستخدام الحرارة المباشرة وعدم التقليب.

الكيفير

يتميز هذا النوع من الألبان المتخمرة باحتوائه على كحول وثانى أكسيد الكربون علاوة على حامض اللاكتيك وهو يعتبر غذاءً أساسيا لسكان المنطقة الجنوبية الشرقية من الاتحاد السوفيتى، حيث يصنع لبن الكيفير من لبن الأبقار بعد بسترته وتبريده لدرجة حرارة التحضين حيث يتم إضافة البادئ الذى يكون على هيئة حبوب صغيرة تحمل مجموعة من البكتريا والخمائر والتى تسبب تجبن اللبن بعد حوالى ساعتين إلى ثلاث ساعات حيث يتم تصفية

هذه الجبوبا من لبن الكيفير الناتج حيث تغسل هذه الحبوب وتجفف لحين استخدامها بعد ذلك فى تصنيع لبن كيفير مرة أخرى.

الكومبس

هذا النوع من الألبان المتخمرة يشبه النوع السابق الإشارة إليه وهو الكيفير باحتوائه على كحول وثانى أكسيد الكربون علاوة على حامض اللاكتيك إلا أنه يصنع من لبن الفرس ويقوم بصناعته سكان جنوب غرب الاتحاد السوفيتى حيث يتم استخدام البادئ المحتوى على البكتريا والخمائر والذى يختلف من قبيلة إلى أخرى لذلك فالناتج يكون مختلفا تبعا لاختلاف البادئ فى محتوياته من أنواع البكتريا والخمائر ويختلف هذا النوع من الألبان المتخمرة عن باقى أنواع الألبان المتخمرة مثل الكيفير فى أنه يحتوى على نسبة عالية من بروتين اللبن المعروف بالألبومين الذى يتميز به لبن الفرس وكذلك على نسبة عالية من سكر اللاكتوز لذلك نجد أن هذا اللبن المتخمر يحتوى على نسبة عالية من الكحول تبلغ حوالى ٤٪ وهو ما يفضله سكان منطقة نهر كوما فى الاتحاد السوفيتى.

الألبان المجففة

يتم تجفيف اللبن بتبخير الماء الموجود به ليتحول إلى مسحوق يحتوى على نسبة قليلة جدا من الرطوبة تتراوح ما بين ٣ ـ ٥٪،

وقد بدأت فكرة تجفيف اللبن لتسهيل نقل اللبن وتداوله بين مختلف دول العالم كسلعة تجارية هامة خصوصًا تلك الدول التى يعتمد اقتصادها بصفة أساسية على إنتاج اللبن كما أن تجفيف اللبن وسيلة جيدة لحفظه لمدة طويلة ساعدت على زيادة إنتاج اللبن وتداوله كسلعة غذائية هامة فى مختلف أنحاء العالم. ويصنع اللبن المجفف من اللبن كامل الدسم أو من اللبن منزوع الدهن جزئيًا أو كليًا مع ضرورة توضيح ذلك على العبوة وقد يدعم اللبن المجفف بالفيتامينات أو بعض المواد المعدنية ويطلق عليه فى هذه الحالة اللبن المدعم. وفى حالة إنتاج البان الأطفال المجففة يتم تعديل اللبن قبل تجفيفه حتى يقترب تركيبه من لبن الأم، كما قد يتم تعديله وتحويره قبل تجفيفه أيضا لإنتاج البان أطفال خاصة مثل البان الأطفال المحمضة بيولوجيا وذلك بإضافة بكتريا حامض اللاكتيك إلى اللبن قبل تجفيفه مع تحضينه حتى تنمو هذه البكتريا وتقوم بتكوين حامض اللاكتيك به وبذلك يصبح اللبن حامضى التاثير يناسب بعض حالات الأطفال الذين يعانون من نقص إنتاج الحموضة فى معدتهم أو حالات الأطفال ناقصى النمو. وكما سبق القول تؤدى عملية تجفيف اللبن إلى إطالة مدة حفظه حيث يعبأ فى عبوات محكمة القفل، وذلك نظرًا لاحتوائه على نسبة رطوبة منخفضة تعمل على إيقاف وتثبيط ما قد يتبقى باللبن من إنزيمات وكائنات دقيقة حيث يكون اللبن المجفف محتويا على نسبة مرتفعة من مكونات اللبن التى تشمل البروتين

والدهن والأملاح المعدنية حيث إن الكمية من اللبن الجاف التى تبلغ وزنها كيلوجرام واحد تنتج من عشرة كيلوجرامات من اللبن السائل تقريبا. لذلك يتم استرجاع اللبن المجفف مرة أخرى ليماثل اللبن السائل وذلك حسب الطلب. هذا وتتضح الأهمية الغذائية للبن المجفف من ارتفاع نسبة الجوامد اللبنية به وبالتالى ارتفاع قيمته الغذائية لذلك غالبا ما يتم إضافته إلى الدقيق فى صناعة بعض أنواع المخبوزات والحلويات وهذه الإضافة تزيد قيمتها الغذائية.

متوسط النسب المئوية للبن المجفف الناتج من اللبن البقرى

	بروتين	دهن	سكر	مادة صلبه	ماء
لبن فرز	٣٣ - ٣٨	١ - ٢,٥	٤٥ - ٥٢	٩٢ - ٩٩	١ – ٨
لبن كامل الدسم	٢٦ – ٣٢	٢٥ – ٢٩	٣١ – ٣٨	٩٣,٥ – ٩٨,٥	١,٥ – ٦,٥

ويجفف اللبن بطريقتين أساسيتين وهما استخدام الحرارة المرتفعة لتبخير الماء من اللبن أو استخدام الحرارة المنخفضة لدرجة التجميد والتى إما تتم باتباع نظام تجميد اللبن ثم فصل بلورات الماء المتجمدة على صورة ثلج بطريقة الطرد المركزى وإما بتجميد اللبن ثم فصل بخار الماء عن طريق التبخير بالتسامى حيث يتم تبخير الماء بدون المرور بالحالة السائلة وذلك باستخدام التفريغ وهذه الطريقة لم تنتشر على النطاق التجارى لارتفاع تكاليف الإنتاج عند

استخدامها ويقتصر حاليا استخدامها فى تجفيف الألبان فى حالة إجراء البحوث وكذلك المركبات الحيوية الهامة مثل بعض المستحضرات الطبية والصيدلية والتى يخشى عليها من الحرارة المرتفعة مثل بعض اللقاحات ومزارع البكتيريا وغيرها من المركبات الحساسة لدرجات الحرارة المرتفعة والتى لا يمكن تجفيفها باستخدام الحرارة المرتفعة. أما الطريقة الأولى وهى المستخدمة غالبا فتتم بتبخير الماء من اللبن باستخدام الحرارة المرتفعة حيث تتم عملية التجفيف بسرعة باستخدام نظامين أما نظام التجفيف باستخدام الاسطوانات أو التجفيف بالاستخدام الرشاش حيث يتكون الجهاز فى النظام الأول من اسطوانتين من الصلب غير القابل للصدأ وهما مُجوفتان . وأفقيتانَ الوضع ومتسدودتان من الطرفين بغطاء لمنع تسرب البخار الذى تبلغ درجة حرارته ٢٥٠ ف° حيث ينظم البخار الداخل إلى الاسطوانتين بصمام أمن لضبط الضغط داخل الاسطوانتين، ويلاحظ أن الاسطوانتين تدوران فى اتجاهين متعاكسين أى إن كلا منهما تدوران إلى الداخل وبينهما مسافة بسيطة جدًا تعمل كمخزن صغير لإمداد الاسطوانتين باللبن حيث يتم تبخير اللبن عند ملامسته لسطح الاسطوانتين الساخنتين فيتم كشط اللبن وهو على حالة جافة بواسطة سكاكين ثابتة الوضع وحيث يكون اللبن الجاف فى صورة رقائق تجمع ثم تطحن ويعبأ المسحوق بعد ذلك فى عبوات غير منفذة للرطوبة وتحت تفريغ ويعاب على هذه الطريقة فى أن اللبن الجاف الناتج يكون أقل قابلية

للذوبان فى الماء كما قد يظهر به الطعم المطبوخ ويصعب تجنبه بالنفخة وقد أجريت تحسينات على هذه الطريقة بحيث يتم تجفيف اللبن تحت تفريغ مما أدى إلى تحسين خواص اللبن الجاف الناتج.

أما طريقة التجفيف باستخدام الرشاش فتعتبر أفضل الطرق المستخدمة تجاريا فى الوقت الحاضر حيث يتم تجفيف اللبن وهو على هيئة رذاذ باستخدام الرشاش حيث يقابله تيار من الهواء الساخن على درجة ٢٥٠° ف داخل غرف التجفيف حيث يدفع اللبن من خلال فتحة ضيقة جدا فى أحد جوانب غرفة التجفيف وتحيط بهذه الفتحة مجموعة فتحات أخرى يدفع من خلالها تيار الهواء الساخن وتصنع غرفة التجفيف من الصلب غير القابل للصدأ وتعزل لمنع تسرب الحرارة منها ويوجد بها فتحة مغطاة بالزجاج لمراقبة سير العملية وحتى يمكن تحسين خواص اللبن المجفف خصوصا خاصية الذوبان عند استرجاعه بالماء مرة أخرى لاستهلاكه يتم حاليا صناعة اللبن المجفف سريع الذوبان لكى يذوب وينتشر مسحوق اللبن المجفف فورا بمجرد خلطه بالماء على درجة الحرارة العادية حيث تخلص طريقة الصناعة فى ترطيب المسحوق إلى نسبة رطوبة ٨٪ حيث يتم تكتل حبيبات اللبن الدقيقة إلى حبيبات كبيرة الحجم يتخللها مسامات دقيقة أى تصبح حبيبات إسفنجية هشة ثم يعاد تجفيف اللبن وهو على هذه الحالة إلى نسبة رطوبة ٣٪ خلال مجفف هزاز لإنتاج حبيبات اللبن الجاف فى صورة

مجموعات إسفنجية الشكل تجعله سريع الذوبان حيث تبلغ كثافة اللبن المجفف سريع الذوبان نصف كثافة اللبن المجفف العادى.

منتجات اللبن السائل

اللبن المبستر

ترجع كلمة البسترة إلى العالم الفرنسى باستير الذى وجد فى منتصف القرن التاسع عشر أن تسخين النبيذ على درجة ٥٠ – ٦٠ م° ساعد كثيرا على إطالة مدة حفظه دون تأثير ملحوظ على مختلف صفاته ويرجع ذلك إلى النسبة العالية من الميكروبات التى تقتل بالتسخين وإبطال فاعلية الإنزيمات مما يؤدى إلى إيقاف التخمرات التى تتلف الناتج. لذلك يتم بسترة اللبن برفع درجة حرارته لمدة معينة على درجة حرارة معينة حيث يتم رفع درجة حرارة اللبن إلى درجة ٧١م° لمدة ١٥ ثانية وتسمى بطريقة البسترة السريعة وهى الأكثر انتشارا وقد يتم رفع درجة حرارة اللبن إلى ٦٣° م لمدة نصف ساعة وتسمى بطريقة البسترة البطيئة. واللبن المبستر إذا أجيد بسترته فليس لها تاثير يذكر على لون وطعم اللبن ويصعب على الشخص العادى معرفة الفرق بين طعم أو لون اللبن المبستر واللبن الخام، إلا أن عملية البسترة تؤثر إلى حد ما على تكوين طبقة القشدة فتقللها بعض الشىء وهذه الظاهرة مطلوبة خصوصًا إذا كان اللبن مجنسا. وقد أظهرت التجارب أن عملية البسترة لا تقلل من قيمة اللبن الغذائية إلا بدرجة قليلة جدًا تعوض ما يحصل

عليه المستهلك من ضمان خلو اللبن من الميكروبات المرضية والتى أهمها ميكروب السل.

اللبن المغلى

يتم غلى اللبن فى بلادنا وغيرها حيث إن هذه المعاملة الحرارية الشائعة ما هى إلا بسترة شديدة للبن حيث ترتفع درجة حرارة اللبن إلى نحو ١٠٠ درجة مئوية، ولكى تاتى عملية الغلى بالنتائج المرجوة منها يجب أن تجرى فى حمام مائى حتى لا يتعرض اللبن للشياط بالتصاق بعض أجزائه بقاع وجوانب الآنية لتعرضها لدرجة وكمية أكبر من الحرارة، وعلى أن يتم التقليب الجيد لسرعة رفع درجة حرارة جميع أجزاء اللبن وانتظام الحرارة وتقليب الرغوة فى اللبن لإمكان وصول كل جزئيات اللبن لدرجة الحرارة المطلوبة. وعلى أن يتم التبريد مباشرة بعد التسخين لعدم إتاحة الفرصة لنمو وتكاثر ما يتبقى من ميكروبات مقاومة للحرارة فى الفترة بين انتهاء تسخينه وتبريده. كما يراعى حفظ اللبن مُغطى باردًا منعا لتلوثه من الجو. وأهم أوجه الاختلاف بين اللبن المغلى والمبستر هو اكتساب اللبن المغلى للطعم المطبوخ الناتج من انحلال بعض بروتيناته وتكوين مركبات طيارة وتفاعل سكر اللبن بعد انحلاله مع البروتينات أيضا كما يحدث تغير فى الالبومين وتزيد نسبة المتحول من فسفات الكالسيوم المتأينة إلى غير المتاينة وكذلك زيادة

انحلال فيتامين ب١ وفيتامين ج ويمكن اعتبار غلى اللبن ضروريا تحت الظروف الآتية:

١ – عند عدم توفر اللبن المبستر المضمون بسعر معتدل.

٢ – ضعف القوة الشرائية للمستهلك مما يدعوه إلى شراء اللبن الخام وغليه بدلا من شراء اللبن المبستر الأكثر ثمنًا.

٣ – عدم توفر وسائل حفظ اللبن باردًا لدى المستهلك مما يضطره إلى غلى اللبن لإطالة مدة حفظه.

اللبن المعقم

يتجه العالم الآن إلى إستخدام التعقيم في حفظ الأغذية بصفة عامة والألبان بصفة خاصة لإمكان الحفظ لمدة طويلة نسبيا (عدة شهور) دون الحاجة إلى تبريد. لذلك كان التعقيم هاما وضروريا في المناطق الحارة فيما يتعلق بالنقل والتداول في الأسواق حتى وصول اللبن للمستهلك ويعتبر اللبن المعقم والمعبأ في عبوات تحت ظروف تعقيم سليمة هو الأكثر إنتشارا خصوصا المعامل حراريًا لمدة قصيرة (٣ ثانيه على درجة ١٣٢ درجة منوية على الأقل في نظام مستمر وعلى أن تتم التعبئة في عبوات معقمة وتحت ظروف تعقيم. وتشير نتائج البحوث الخاصة بهذا اللبن إلى تفوقه في الخواص الطبيعية والكيميائية والقيمة الاقتصادية، حيث إنه من المعروف أن لدرجة الحرارة والمدة المستخدمة تأثيرًا على اللبن من

الناحية الكيميائية والبكتريولوجية فيزيد التأثير بزيادة الحرارة والمدة. ولحسن الحظ فقد وجد أخيرًا أن تأثير ارتفاع درجة الحرارة أقل من الأثر الكيميائى السيىء الذى يحدث للبن، لذلك لم تعد طريقة التعقيم القديمة مستخدمة الآن والتى كانت تعتمد على تسخين اللبن وهو معبأ فى زجاجات محكمة القفل بعد تسخينه مبدئيًا بعد تنقيته وتجنيسه وذلك باستخدام درجة حرارة ١١٠ درجة مئوية لمدة نصف ساعة ثم تترك بعدها الزجاجات لتتبرد من تلقاء نفسها. ومن البديهى أن لهذه الطريقة عدة عيوب من أهمها حدوث تغييرات فى صفات اللبن نتيجة لما يحدث من انحلال فى بعض البروتينات وتفاعلات بينها وبين السكر وتحول الاليومين إلى صورة تجعله يترسب عند إجراء اختبار التعكير وبصفة عامة يمكن القول بأن تأثير الحرارة على مركبات اللبن يزيد بعض الشيء عما فى حالة اللبن المبستر. أما من ناحية تأثير التعقيم على القيمة الغذائية للبن فقد أشارت نتائج بحوث التغذية على حيوانات التجارب إلى وجود انخفاض فى القيمة الغذائية للبن نتيجة لتعقيمه وأن هذا الانخفاض إذا ما قورن بتأثير البسترة على اللبن يعتبر ضئيلا.

ويتضح ذلك من نتائج بحوث المعهد المركزى لبحوث التغذية فى هولندا.

	اللبن المبستر ملجم / لتر	اللبن المعقم ملجم / لتر
فيتامين أ	٠,٢٣	٠,٢١
الكاروتين	٠,١٥	٠,١٥
الثيامين	٠,٣١	٠,٢٦
الريبوفلافين	١,٨٥	١,٨٥
حمض الاسكوربيك	٦,٠	٢,٥٠

وإذا أدخل فى الحساب تأثير التعقيم على ضمان إنتاج لبن خال من كافة الميكروبات المرضية مع القدرة على الحفظ مدة أطول كثيرًا جدًا عن المبستر دون حاجة إلى اتخاذ احتياطات خاصة فى حفظه ظهر لنا ما لهذا اللبن من مزايا، لذلك تنتشر صناعة هذا اللبن بصفة خاصة فى البلاد التى تماثل ظروفها الظروف المصرية من حيث عدم توفر وسائل التبريد دائما فى حالة النقل والتداول حتى وصوله للمستهلك مع ارتفاع درجة حرارة الجو نسبيا. إلا أن إنتاج مثل هذا اللبن يحتاج إلى توفر لبن خام له قوة تحمل كافية للحرارة لذلك يجب العناية بإنتاج اللبن النظيف الناتج من ماشية سليمة خالية من الأمراض خصوصًا مرض التهاب الضرع.

اللبن المجنس

هو ذلك اللبن الذى تمت معاملته لتفتيت حبيبات الدهن به لدرجة أنه لا تتكون طبقة قشدة على سطحه عند تخزينه لمدة ٤٨ ساعة على درجة ٤٥ ف°، وكذلك إذا تم تقدير نسبة الدهن فى ١٠٠سم من هذا اللبن عند قمة العبوة (لتر) فإنها لا تختلف بأكثر من ١٠٪ عن نسبة الدهن فى باقى اللبن. وقد بدأ إنتاج اللبن المجنس فى كندا عام ١٩٣٧ ثم انتشر بعد ذلك فى كافة أنحاء العالم. ويتم تجنيس اللبن بدفعه تحت ضغط مرتفع خلال فتحة ضيقة جدًا (٠,٠٠١) بوصة حيث يتم تفتيت هذه الحبيبات عند مرورها من خلال هذه الفتحة نتيجة لما يحدث لها من انخفاض مفاجئ فى الضغط لحظة خروجها من هذه الفتحة بعد وقوع الضغط عليها. ونتيجة لعملية التجنيس يزداد عدد حبيبات الدهن وبالتالى زيادة تأثير الأنزيمات المحللة لدهن اللبن عليها وهو أنزيم الليبيز الموجود طبيعيا فى اللبن، لذلك يكون اللبن المجنس أسهل هضمًا إلا أنه يجب تقليل فعل هذا الأنزيم ببسترة اللبن قبل تجنيسه وبالإضافة إلى ذلك فإن عملية تجنيس اللبن تؤثر على البروتين وتجعل الخثرة الناتجة منه طرية وبالتالى تكون أسهل هضمًا وأفضل من ناحية صفات الخثرة الحسية مقارنة بخثرة اللبن الذى لم يتم تجنيسه.

اللبن الخض

هو ذلك الناتج من خض اللبن أو القشدة لإنتاج الزبد حيث يحتوى على نسبة قليلة من الزبد، فإذا تم خض قشدة غير مخمرة

فإن اللبن الخض الناتج لا يختلف عن اللبن الفرز أما إذا تم خض قشدة مخمرة أو لبن مخمر فيكون اللبن الخض الناتج محتويا على حامض اللاكتيك وبالتالى نسبة أقل من سكر اللاكتوز. ويستخدم هذا اللبن فى عمل «السليطة» أو يضاف إلى الدقيق فى صناعة بعض المخبوزات وكذلك فى صناعة الأيس كريم والمثلجات اللبنية. وهو لبن منشط للهضم خصوصا إذا كان اللبن الخض مخمرا نظرا لما يحتويه من أنزيمات وبكتريا حامض اللاكتيك وبعض المواد الطيارة التى تعطى الطعم المميز لهذا اللبن علاوة على ارتفاع نسبة البروتين به.

والجدول الآتى يوضح متوسط تركيب اللبن الخض

	من قشدة طازجة	من قشدة مخمرة
الماء	٩٠,٨٣	٩١,٣٠
البروتين	٣,٤٥	٣,٤٠
الدهن	٠,٥٥	٠,٦٥
اللاكتوز	٤,٤٠	٣,٤٠
الرماد	٠,٧٣	٠,٦٥
حامض اللاكتيك	٠,٠٤	٠,٦٠

اللبن الفرز

هو الناتج من فرز الدهن من اللبن حيث يختلف تركيبه تبعًا لكفاءة الفراز من ناحية ودرجة التحكم فيه من ناحية أخرى. ويعتبر اللبن الفرز من الأغذية الهامة لأنه يحتوى على كل بروتين اللبن حيث يستخدم اللبن الفرز المجفف فى تغذية الأطفال والأفراد المصابين بأمراض نقص البروتين، حيث إنه يحتوى على البروتين الحيوانى مرتفع القيمة الحيوية لاحتوائه على كافة الأحماض الأمينية الأساسية اللازمة لتغذية الإنسان فى مختلف مراحل العمر.

ومتوسط تركيب اللبن الفرز يوضحه البيان التالى

	لبن فرز	لبن فرز مركز
ماء	٩٠,٣٢	٧٠,٣٢
بروتين	٣,٦٨	١١,٨٣
دهن	٠,١٠	٠,٣٧
لاكتوز	٥,٠٠	١٥,١٠
رماد	٠,٨٠	٢,٣٨

ونظرًا لانخفاض نسبة الدهن به فقد يضاف إليه فيتامين «د» وفيتامين «أ» لرفع قيمته الغذائية من هذه الفيتامينات الموجودة أصلا فى دهن اللبن.

الشرش

هو ذلك الناتج بعد فصل معظم الكازين والدهن من اللبن حيث يعتبر من المنتجات الثانوية فى صناعة الجبن والكازين. وهو يحتوى على الالبومين وسكر اللاكتوز والمواد المعدنية بالإضافة إلى قليل من الدهن ويوجد به الماء بنسبة عالية حيث تنتج مصانع الجبن كميات هائلة من هذا الشرش خصوصا إذا علمنا أن إنتاج كيلو جرام واحد من الجبن ينتج عنه حوالى سبعة كيلو جرامات من الشرش. وبصفة عامة يعتبر الشرش ناتجا ثانويا فى مصانع الجبن لذلك يجب الاستفادة منه بدلا من إلقائه فى البالوعات كما كان يحدث قديما. وبالفعل تتم الاستفادة الكاملة منه فى مصانع إنتاج جبن تشدر فى أيرلندا الجنوبية وغيرها من دول أوربا وأمريكا حيث تقوم هذه المصانع بإنتاج جبن تشدر ويستخرج من الشرش الناتج منتجات ثانوية هى البومين الشرش ودهن الشرش حيث يحضر الأول على هيئة مسحوق والثانى على هيئة زبد يستخدم فى المائدة أما باقى محتويات الشرش وهى عبارة عن سكر اللبن وأملاحه وبعض الفيتامينات فيتم تخميرها لإنتاج كحول الايثيل والذى يمكن استخدامه فى صناعة الخل.

متوسط التركيب الكيميائى للشرش

	شرش ناتج من التجبن بالمنفحة	شرش ناتج من التجبن بالبادئ	شرش مجفف
ماء	٩٣,٢٠	٩٣,٦٠	٤,٠
بروتين	٠,٨٠	٠,٨٠	١٢,٥٠
دهن	٠,٦٠	٠,٢٠	١,٠
لاكتوز	٤,٧٠	٤,٣٠	٧٢,٠
حامض لاكتيك	٠,٢٠	٠,٦٠	٢,٥٠
رماد	٠,٥٠	٠,٥٠	٨,٠

ويلاحظ أن الشرش يحتوى على اللاكتوز لذلك يمكن استخدامه فى إنتاج مشروبات متخمرة مثل البيرة، كما يستخدم فى إنتاج جبن الشرش والذى يحتوى على نسبة عالية من الالبومين ويطلق على الجبن الناتج معجون الجبن.

الألبان المدعمة والخاصة

لبن فيتامين (د)

بعد تحديد دور فيتامين د فى منع الكساح عن طريق تنظيم امتصاص وتمثيل الكالسيوم والفسفور فى الجسم اتجه العلماء إلى

محاولة إضافة هذا الفيتامين إلى اللبن والذى يحتاج إلى المزيد من هذا الفيتامين خصوصا وأن اللبن مصدر ممتاز للكالسيوم والفسفور اللازمين لتكوين العظام وكان ذلك منذ عام ١٩٣٠ وبدأ ذلك باستخدام الأشعة فوق البنفسجية بهدف تحويل مادة دهيدروكولسترول الموجودة فى اللبن إلى فيتامين «د» ثم اتجهت الأنظار بعد ذلك إلى تغذية الأبقار على الخميرة المعاملة بالأشعة فوق البنفسجية لأجل تكوين هذا الفيتامين وبالتالى إفرازه فى اللبن وكان ذلك بعد إضافة الفيتامين مباشرة إلى اللبن فى معظم دول أوروبا الغربية والمدن الأمريكية حيث تشترط المواصفات القياسية فى تلك الدول ضرورة وجود فيتامين «د» فى اللبن بحد أدنى ٤٠٠ وحدة لكل لتر من اللبن حيث تم تعميم اللبن المدعم بفيتامين «د» منذ عام ١٩٥٥، وقد أدى ذلك إلى تقليل حالات الكساح حتى الآن بدرجة كبيرة جدا خصوصا بين الأطفال الذين تقل فرصة تعرضهم لأشعة الشمس والاستفادة بالتالى من الأشعة فوق البنفسجية لتكوين فيتامين «د» عن طريق تحويل مادة دهيدروكولسترول الموجودة تحت الجلد إلى هذا الفيتامين.

اللبن المدعم بالفيتامينات والمعادن

يتم إنتاج اللبن المدعم بالفيتامينات والمعادن لتلبية احتياجات بعض الأفراد فى بلدان أوروبا وبعض الولايات المتحدة الأمريكية حيث يتم إنتاج نوعين من هذا اللبن النوع الأول كامل الدسم

والنوع الثانى منزوع الدسم إلا أن النوع الأول هو الأكثر انتشارا حيث يتم التدعيم بفيتامين «د» وفيتامين «أ» وبعض المعادن وحتى الآن لا توجد طريقة مؤكدة لتدعيم اللبن بفيتامين «ج» حيث إنه سهل التكسير والأكسدة خلال تصنيع اللبن وتخزينه وبالتالى يقل تأثيره جدا. أما أهم العناصر المضافة للبن فهى الحديد واليود والنحاس إلا أن الحديد والنحاس يعملان على تشجيع ظهور التحلل التأكسدى فى اللبن لذلك يضاف التركيز المطلوب بحد أدنى حتى يكون اللبن مستساغا.

ويوضح البيان التالى كميات الفيتامينات والمعادن فى لتر من اللبن.

	اللبن العادى	اللبن المدعم
فيتامين «أ»	٥٠٠ – ١٠٠٠ وحدة	٤٠٠٠ وحدة
فيتامين «د»	٥,١٥ – ٥,٤٠ وحدة	٤٠٠ وحدة
الثيامين «ب١»	٠,٢٦ – ٠,٤٠ ملجم	١,٠ ملجم
الريبوفلافين ب٢	١,٥٠ – ١,٦٠ ملجم	٢ ملجم
النياسين	٠,٢٠ – ١,٢٠ ملجم	١٠ ملجم
الحديد	٠,٦٠ – ٢,٢٦ ملجم	١٠ ملجم
اليود	٠,٠١ – ٠,٠٧ ملجم	٠,١ ملجم

اللبن المنخفض فى نسبة الصوديوم

هو نوع خاص من منتجات الألبان السائلة حيث يتم تصنيعه لتلبية حاجة الأفراد المصابين بارتفاع ضغط الدم وزيادة امتلاء الجسم بالماء، حيث يمنع هؤلاء الأفراد من تناول الأغذية المحتوية على عنصر الصوديوم بحيث لا يزيد ما يستهلكه الفرد عن جرام واحد من الصوديوم يوميا. والمعروف أن اللبن المنخفض فى الصوديوم لا يزيد فيه الصوديوم عن ٥ مليجرام لكل ١٠٠ سم^{٣} بينما فى اللبن العادى تبلغ نسبة الصوديوم به ٥٦ مليجرام لكل ١٠٠سم^{٣} من اللبن وحيث يتم تصنيع هذا اللبن باستخدام طريقة التبادل الأيونى حيث يستبدل الصوديوم بالبوتاسيوم غير المسبب لارتفاع ضغط الدم وزيادة امتلاء الجسم بالماء.

اللبن ذو الخثرة الطرية

هو ذلك اللبن الذى يعطى خثرة طرية عند تجنبه وهو بذلك مفيد فى تغذية الأطفال وحالات ضعف الهضم عند الكبار. حيث إن هذا اللبن يشابه لبن الأم الذى يعطى خثرة طرية عند تجنبه نظرًا لارتفاع نسبة الالبومين به حيث يبلغ حوالى ٥٠٪ من إجمالى كازين اللبن، لذلك يتم تعديل اللبن البقرى أو الجاموسى بإضافة الالبومين حتى يعطى اللبن الخثرة الطرية الأسهل هضمًا بالمقارنة بالخثرة نصف الجامدة وهى خثرة اللبن البقرى أو الجاموسى نظرًا لارتفاع نسبة الكازين بهما وانخفاض نسبة الاليومين بالتالى. وهناك

طرق اخرى تعتمد على تسخين اللبن إلى درجة تصل للغليان وقد يعامل اللبن بالموجات الكهرومغناطيسية والتى تعمل على تغيير خواص اللبن الطبيعية وبالتالى تقليل درجة صلابة الخثرة الناتجة. هذا بالإضافة إلى استخدام بعض الأنزيمات المحللة لكل من الدهن والبروتين مثل أنزيم الببسين الموجود أصلا فى العصير المعدى. والخثرة الطرية الناتجة عموما تبلغ صلابتها من نصف إلى ثلث درجة صلابة الخثرة الناتجة من اللبن العادى.

لبن الشيكولاته

وهو ذلك اللبن المعقم أو المبستر والمضاف إليه الكاكاو والسكر بهدف تحسين طعمه وزيادة الإقبال على استهلاكه بالتالى خصوصا بين الأطفال حيث يتم إضافة الكاكاو بنسبة ١٪ والسكر بنسبة ٥ – ٧٪ مع بعض المثبتات والصموغ النباتية لمنع انفصال الكاكاو على سطح اللبن وكذلك بعض مكسبات الطعم والفانيليا وقد أدى ذلك إلى زيادة الإقبال على تناوله إلا أن هناك تحذيرًا من بعض السلطات المسئولة عن التغذية بعدم الإسراف فى تناول لبن الشيكولاته وكذلك الأغذية المحتوية على الشيكولاته لأنها تؤدى إلى تقليل امتصاص الكالسيوم والفسفور من الغذاء لذلك يجب عدم التوسع فى إنتاج هذا اللبن حتى لا يتعود الأطفال على تناوله باستمرار.