

الباب الأول

الألبان المتخمرة

obeikandi.com

تعريف الألبان المتخمرة:

هي مجموعة من المنتجات اللبنية، تشترك في أن البكتريا بمفردها أو في وجود بعض الخمائر إذا ما اضيفت إلى اللبن، سببت التخمر اللاكتيكي كنتاج أساسي لعملية التخمر، علاوة على كون أحماض طيارة وكحول وغاز تحت ظروف معينة.

تقسيم الألبان المتخمرة:

يوجد نوعين من الألبان المتخمرة:

أ- ألبان متخمرة متجانسة التخمر: وتنتج بواسطة البكتريا فقط، ونواتج

التخمر فيها تكون حمض اللاكتيك، ويوجد منها ثلاث أقسام:

١. مرتفعة الحموضة مثل اللبن الرايب، اللبن الخض البلغاري.

٢. متوسطة الحموضة مثل اليوغورت، الزبادي، لبن الأسيدوفليس.

٣. منخفضة الحموضة ومنها اللبن الخض المتخمر، القشدة المتخمرة.

ب- ألبان متخمرة مختلطة التخمر: وتنتج بواسطة البكتريا والخمائر معاً،

وتحتوي على الكحول بجانب حمض اللاكتيك وغاز ثاني أكسيد الكربون،

ومنها الكوميس والكفير.

أنواع الميكروبات المستخدمة في تحضير الألبان المتخمرة:

Streptococci

وهي كروية الشكل قطرها ٠,٥ - ١ ميكرون، وتوجد في صورة مفردة، أو

في سلاسل مكونة من ٢-٤ ميكروب.

Lactobacilli

وهي بكتريا عصوية طولها ٨ - ١٠ ميكرون، وتوجد في صورة مفردة، أو

في سلاسل مكونة من ٢ ميكروب أو أكثر، وهي تتميز بإنتاج كمية كبيرة من

حمض اللاكتيك والتي تقضي علي أي ميكروبات غير مرغوبة في الأمعاء،
مثل الميكروبات التعفنفة.

Yeast

وتوجد في شكل كروي أو بيضاوي أو عصوي، وينتج من تخميرها
للسكريات حمض لاكتيك وكحول. وثاني أكسيد الكربون.

الأنواع المختلفة للألبان المتخمرة

لبن الأسيدوفيلاس:

لبن الأسيدوفيلاس هو لبن متخمّر بواسطة *Lactobacillus acidophilus* (LA)، والذي يعتقد أن له فوائد علاجية في القناة الهضمية، ويستخدم في صناعته اللبن الفرز أو الكامل، ويسخن اللبن لدرجة حرارة عالية ٩٥° م لمدة ساعة، للقضاء على الميكروبات الموجودة في اللبن، وأتاحة الفرصة لنمو بكتريا *Lactobacillus acidophilus*، ويلقح اللبن بنسبة ٢-٥ %، ويحضن علي ٣٧° م إلى أن يتجبن، وبعض هذه الألبان لها حموضة مرتفعه تصل إلى ١% حمض لاكتيك، ولكن عندما يستخدم للأغراض العلاجية فإن الحموضة تكون من ٠,٦-٠,٧ هي الشائعة.

وهناك أختلاف آخر ادخل هو أنتاج لبن الأسيدوفيلاس الحلو، حيث تضاف بكتريا *Lactobacillus acidophilus* ولا يتم تحضين المنتج، ويعتقد أنه في هذه الحالة فإن البكتريا تصل إلى القناة الهضمية وتحدث تأثيرها العلاجي، وفي هذه الحالة لا يكون اللبن له جودة التخمر، ولا طعم اللبن المتخمراً أو حموضته، وهذا النوع غير مفضل بواسطة كثير من المستهلكين.

اللبن الرايب (Raib milk):

وهو ينتج طبيعياً عند ترقيد اللبن لصناعة القشدة بطريقة الترقيد حيث يتبقى في الأواني الفخارية المستخدمة في الترقيد بعد فصل طبقة القشدة المتكونة في أعلى اللبن الذي تم ترقيده. ويتميز هذا اللبن بقيمته الغذائية والصحية المرتفعة. ويستخدم في صناعة الكشك في صعيد مصر.

اللبن الخض المتخمّر (Cultured butter milk):

يوجد نوعين من اللبن الخض المتخمّر Cultured butter milk

١- اللبـن الخـض المتخـمر الطـبـعـي أو التـقـلـيـدي:

Traditional or natural butter milk

والذي يصنع منه اللبـن الخـض الذي يـنتـج كـمـنـتـج ثانوي عند صنـاعـة الزبـد من قشـدة مخـمـرة أو مسـوأة. وهذا النوع من اللبـن الخـض شائع في دول شمـال أورـوبـا، ويستهلك هناك بدلاً من اللبـن الطازج، سـوـاء كـمـشـروب أو بعد أضـافـته للخبـوب الغـذائية cereal، ويتم استخدام بادئ *Lactococci* و *Leuconostoc spp* في صنـاعـة هذا اللبـن المتخـمر. وتتلخـص خواص هذا اللبـن في الآتي:

١- مذاقه حامضي لوجود حمض اللاكتيك.

٢- يظهر فيه الطعم الزبدي، ويرجع ذلك لوجود مركب ثنائي الأسيتيل، وحببيات الزبـد المتسربة للـبن الخـض أثناء صنـاعـة الزبـد، وحيالـيا أنخـض أنتـاج هذا اللبـن المتخـمر بسبب النقص في أنتـاج الزبـد المصنـع من قشـدة مسـوأة، حيث لا تخـمر القشـدة المـعدة لصنـاعـة الزبـد، ويكتفي حاليـا في كثير من دول العالم بحقن مقطر البادئ starter distillate في الزبـد أثناء عملية الخـدمـة working ويستغني عن التسوية.

ب- اللبـن الخـض المتخـمر:

الذي يصنع من اللبـن الكامل أو اللبـن الفرز، ولا يصنع من اللبـن الخـض، ويستخدم فيه بادئ مكون من:

Lc lactis ssp lactis، *Lc lactis spp cremoris*، *Lc lactis biovar diacetylatis*

وذلك لأنـتـاج حمض اللاكتيك.

كذلك يستخدم بادئ مكون من *Leuc mesenteroides spp Cremoris* لأنـتـاج النكهة. وهذا اللبـن المتخـمر يعتبر من أكثر الألبان المتخمرة أنتشاراً في الولايات المتحدة الأمريكية.

الألبان المتخمرة الأسكندنافية:

Scandinavian (Nordic) sour milk

وهي تنتشر في النرويج والسويد وغيرها من الدول التي تجاور هذه الدول، وتتميز هذه الأنواع بالقوام اللزج المخاطيropy and slimy. وتستخدم الأعشاب في إنتاج ألبان متخمرة غليظة القوام، وهذه تعرف بأسم langfil.

خطوات الصناعة:

- ١- يسخن اللبن مبدئياً إلى ٧٨ م°.
- ٢- إزالة الهواء من اللبن في أحواض تحت تفريغ.
- ٣- تعديل نسبة الدهن إلى المستوي المرغوب في الناتج النهائي.
- ٤- نجيس اللبن علي درجة ٧٠ م° وضغط ١٧,٥ - ٢٠ MPa.
- ٥- تسخين اللبن إلى ٩٠ - ٩٥ م° لمدة ٣-٦ دقائق ثم التبريد إلى ٢٠ م°.
- ٦- التلقيح بالبائى بنسبة ١ - ٢ % ويتكون البائى من

Lc lactis ssp.cremoris ، *Lc lactis ssp lactis*، *Lc.lactis ssp biover* ، *Leuc. Mesenteroides ssp.cremoris* ، *diacetylactis*

- كذلك تستخدم سلالة مكونة للزوجة slime-forming.
- ٧- يقلب اللبن بعد إضافة البائى لمدة عشرة دقائق.
- ٨- يحضن علي ٢٠ م° لمدة ٢٠ ساعة، حتي تصل الحموضة إلى ٠,٨-٠,٩ % فيتم تبريد الخثرة والتعبئة ثم تنقل لغرف التبريد.

القشدة المتخمرة Cultured cream

تعرف القشدة المتخمرة أيضا بالقشدة الحامضية، ونسبة الدهن بها تتراوح من ١٠ - ٣٠ %.

طريقة الصناعة:

- ١- تعديل تركيب اللبن إلى نسبة الدهن المطلوبة، وذلك بأضافة القشدة.

- ٢- تفتنة اللبن إلى ٦٠-٧٠°م.
- ٣- التجنيس عند ضغط ١٥-٢٠ MPa وذلك للقشدة التي لا تتعدي نسبة الدهن بها ١٥%، والتجنيس عند ضغط ١٠-١٥ Mpa وذلك للقشدة التي تصل نسبة الدهن بها من ٢٠-٣٠%
- ٤- بسترة القشدة علي درجة ٩٠°م لمدة ٥ دقائق ثم التبريد إلى ٢٠°م.
- ٥- التلقيح ببائى مكون من: *Lc. Lactis biovar diacetylactis*، *Lc lactis spp lactis*، *Leuconostoc . mesanteroides spp .cremoris*، *cremoris*،
- ٦- التحضين علي درجة ١٨-٢١°م لمدة ٢٠ ساعة حتي تصل الحموضة إلى ٠,٨%.
- بعض المواد التي تضاف لتعديل وتحسين خواص القشدة الحامضية:
- ١- يمكن إضافة السترات أو حمض الستريك لتحسين خواص النكهة.
- ٢- إضافة ٢-٣% جوامد لبنية لتحسين القوام.
- ٣- إضافة انزيم الكيموسين مع البائى لأنتاج قشدة متخمرة ذات قوام أكثر ثخانة، ويجب عدم زيادة الكمية المضافة من الكيموسين لمنع ظهور التركيب الخشن الناتج من تحلل κ -casein
- ٤- يمكن إضافة المثبتات لتحسين القوام.

الكفير Kefir

هو لبن متخمّر ينتج باستخدام أنواع مختلفة من البكتريا، ولذلك فهو يحتوي علي مكونات مختلفة من نواتج التخمر، الأيثانول، الأسيتالدهايد، الأحماض الدهنية الحرة.

ويستخدم لأنتاج الكفير حبوب تحتوي علي كثير من الميكروبات، وتشمل البكتريا مثل *Str. Thermophilus lactobacillus spp.*، والخمائر مثل *S. cerevisiae*، *Saccharomyces delbruck*، وكائنات أخرى، وعند تلقيح

اللبن بهذه الحبوب ويترك يتخمر في ١٨ - ٢٤ ساعة، ينتج خلالها المكونات التي سبق الإشارة إليها.

والكفير أحد الأنواع القديمة من الألبان المتخمرة، ويصنع في الجنوب الشرقي في روسيا، ويختلف الناتج باختلاف المنطقة التي ينتج فيها، فهو يعرف بأسم كافير Kaphir أو كابون Khapon أو هيب Hippe أو كيب Kepi أو كابوف Khapov وهو يصنع من ألبان البقر، أو الماعز أو الأغنام ، بعد تلقيحها بحبوب الكفير Kefir grains

ويوجد أربعة أنواع من الكفير، جميعها يتم تحضينها علي درجة ٢٠- ٢٢°م ولكن تختلف في فترة للتحضين:

أ- الكفير الحلو sweet kefir وفيه يحضن اللبن علي ٢٠- ٢٢°م لمدة ٢٤ ساعة، ويحتوي هذا النوع علي قليل من الكحول.

ب- الكفير الوسط medium kefir وهو يحضن علي نفس درجة الحرارة السابقة، ولكن لمدة ٤٨ ساعة مما يسمح بتكون كمية أكبر من الكحول.

ج- الكفير الشديد: يحتوي علي كمية أكبر من الكحول والغاز والحمض لأنه يحضن لمدة ٧٢ ساعة.

د- الكفير الشديد جدا: وهذا يحضن لمدة أكثر من ثلاثة ايام، ولذلك يحتوي علي أكبر كمية من الحمض والكحول والغاز مقارنة بالأنواع السابقة.

وكل الأنواع السابقة يتم حفظها لمدة ٤ ساعات علي ١٢ درجة مئوية، وذلك بعد فترة التحضين ثم تحفظ في الثلاجة لحين الأستخدام.

حبوب أو بادئ الكفير (Kefir (starter) grains):

وهي حبوب تحتوي علي الميكروبات المسئولة عن التخمر، وهي تشبه الفشار (pop corn) وهي صفراء اللون، والمكونات الأساسية لهذه الحبوب هي كازين اللبن وخمائر وبكتريا. ومن أنواع البكتريا الموجودة في هذه الحبوب: *Streptococcus lactis*، *Lactobacillus bulgaricus*، *Enterobacter cloacae*، *Stre. Casei*، *Acetobacter aceti*، *Lactobacillus betabacterium* ومن الخمائر *Torulopsis sphaeri-fzagilis*، *Torula kafir*، *Saccharomyces unispores* وكذلك العفن أو الفطر *Oiduin lactis* ويستخدم أيضا بادئ نقي لإنتاج الكفير ويتكون من:

- ١- *Str. Lactis* وهي تقوم بإنتاج الحمض الذي يخثر اللبن.
- ٢- *lactis bulgaricus* الذي يعطي الطعم والنكهة والقوام المشابه للقشدة.
- ٣- خميرة *Torula kefir* بإنتاج الكحول وثنائي أكسيد الكربون، وكذلك بكتريا حمض الخليك *Acetobacter aceti* التي تقوم باكسدة الكحول مكونة حمض خليك، ومركبات عضوية أخرى.

مجموعة البروستا كفاشا Prostakvasha group

تصنع مثل هذه الألبان بكثرة في روسيا، وتتخلص طريقة صناعتها في الآتي:

- يبستر اللبن.
- يبرد اللبن علي درجة حرارة ٣٦ - ٣٨ °م.
- يضاف البادئ *Streptococcus lactis* بنسبة ٣-٥ % مع التقليب الجيد.
- يعبأ اللبن في العبوات، ويحضن علي درجة حرارة ٣٦ - ٣٨ °م، حيث تصل نسبة الحموضة إلى ٣ %، ومن هذه المجموعة التبت والفارنتس.

الرياجنكا :

- منشأ هذا النوع من الألبان المتخمرة، جمهورية أوكرانيا والبادئ المستخدم في تصنيعه هو *Streptococcus thermophilus* وهو يصنع من لبن مرتفع في نسبة الدهن (٦ %) أو أكثر. وتتلخص طريقة التصنيع فيما يلي:
- ١- يغلي اللبن لعدة ساعات حتي يتغير لونه وطعمه، أو يعقم في جهاز التعقيم علي درجة حرارة ١٢٠ م° لمدة ١٠-١٥ دقيقة.
 - ٢- يبرد اللبن إلى ٣٧-٤٥ م°.
 - ٣- تضاف مزرعة البادئ النقية بنسبة ١-٢ %.
 - ٤- يحضن اللبن في العبوات علي درجة ٣٧-٤٥ م° حتي يتجين، أو تصل نسبة حموضته ٣% ويتميز هذا اللبن المتخمر بطعم يشبه طعم المكسرات.

مجموعة الماتسون Matsun group

تضم هذه المجموعة أنواع كثيرة هي الماتسوني، والكاتييك والأيران والماتسون. وجميعها تصنع من بادئ يتكون من *Lactobacilius bulgaricus* و *Strepto. thermophilus* مع مزرعة من الخمائر المخمرة لسكر اللاكتوز، ويستعمل في تصنيع هذا المنتج المتخمر أنواع كثيرة من الألبان، تختلف علي حسب منطقة الإنتاج، وتحتوي هذه المنتجات المتخمرة علي نسبة من الكحول.

الكوميس Koumiss

ينتج في المناطق السوفيتية (سابقاً) مثل كازاخستان وغيرها. وهو يصنع من لبن الفرس (Mare's milk) حيث يحتوي علي نسبة أكبر من سكر اللاكتوز عن لبن البقر أو غيره من ألبان الماشية. حيث تصل نسبة اللاكتوز في لبن الفرس إلى أكثر من ٦% بالمقارنة بـ ٤,٥% تقريباً في لبن الماشية.

وتصل نسبة الحموضة في لبن الكوميس ١% ونسبة الكحول ٣%. ويستخدم في صناعة الكفير بادئ يتكون من بكتريا *Str. Thermophilus* وأحد أنواع الجنس *Lactobacillus* وخميرة *Saccharomyces delbruck* و *S. cerevisiae* وحاليا يتم صناعة الكوميس باستخدام اللبن البقرى الفرز المضاف إلي ٥% سكر.