ثانياً :إضافة البادئ:

 ، تسمى هذه المرحلة تسوية الحليب Milk Ripening الهدف منها تكوين وزيادة الحموضة في الحليب خلال مراحل التصنيع والتي قد تصل إلى 24 ساعة، وهي خطوة هامة وضرورية في صناعة الجبن عموماً بأنواعه المختلفة.

يتم ضبط حرارة الحليب إلى الدرجة المناسبة والمثلى لإضافة البادئ والذي يختلف نوعه بإختلاف نوع الجبن المراد إنتاجه.

- إضافة مزارع بكتيرية للحليب تعرف بإسم مزارع الصناعة Bulk culture .

زيادة الحموضة تتم بطريقتين :

1- – إضافة البادئ الذي يحول اللاكتوز إلى حامض لاكتيك.

2 – إضافة مواد مُنتجة للحُموضة مُباشرة للحليب وهو ما نسميه" بالتحميض المُباشر Direct" acidification كما في جبن الريكوتاRicotta والجبن الفيتا المصرية وجبن الكوخ Cottageوجبن الموزريلا حيث يستخدم حامض اللاكتيك أو الفوسفوريك أو الخليك الثلجي أو الستريك أو الجلوكونودلتا لاكتونGDL للوصول لدرجة الحموضة المطلوبة.

مميزات التحميض المُباشر:

1 – التخلص من المشكلات الناجمة عن البادئ مثل فشل البادئ في إنتاج الحموضة وذلك للإصابة بالبكتيريوفاج أو وجود مضادات حيوية بالحليب أو غير ذلك.

2 – تقليل مدة التصنيع.

3 – الإقلال من كمية المنفحة المستخدمة والبادئ.

4- اجراء العمليات التصنيعية بدقة وسرعة.

لكن لابد وأن نشير هنا إلى أن هذه العملية تحتاج إلى مهارة صانع فائقة حتى لا تحدث مشاكل يكون على أثرها فساد وخسارة الوجبة المُراد تصنيعها.

أهمية تكوين الحموضة في صناعة الجبن:

1 – العمل على نشاط الإنزيمات المجبنة خلال عملية التجبن للحليب.

2 – صلابة الخثرة.

3 – التحكم في معدل طرد الشرش وبالتالي التحكم في رطوبة الجبن.

4 – الحموضة الناتجة عن البادئ تحد من نمو البكتيريا الموجودة بالحليب والمسببة للتسمم الغذائي والمنتجة للغازات.

5 – أغلب بكتيريا حامض اللاكتيك تنتج مضادات للبكتيريوسيتات التي تمنع أو تحد من نمو بعض الميكروبات الغير مرغوبة في الحليب.

نسبة البادئ المضاف :عادة تتراوح نسبة الإضافة 0.2 –5% ويتم تقليبه جيداً لضمان التجانس في الحليب ويتم الحفاظ على درجة الحرارة إلى أن تصل درجة الحموضة للدرجة المطلوبة.

عموماً كلما ا زدت نسبة البادئ قلت مدة الوصول لدرجة الحموضة المطلوبة والعكس صحيح مع ثبات درجة الحرارة.

أنواع البادئات:

جدول (8) أنواع البادئات ودرجة حرارتها المثلى وأنواع الجبن المستخدمة فيها.

نوع البادئ	الحرارة المثلي	أنواع الجبن المستخدم فيها	اسم الميكروب
بادئات محبة للحرارة المعتدلة	أقل من 30 م (21 – 26 م)	الشيدر – الجودا – الريكفور – الكممبيرت. (الجبن الذي لا تزيد درجة حرارة السمط فيه عن 40 م)	*L. lactis subsp. Lactis*
			L. lactis subsp. Cremoris
			L. lactis subsp. lactis biov. Diacetylactis
			Leuc. mesenteroides subsp. Cremoris
بادئات محبة للحرارة المرتفعة	37 – 45 م	الجبن السويسري – الجبن الإيطالية – الجبن الرأس. (الجبن الذي يتم السمط علي 45 – 56 م)	*Lb. delbrueckii subsp. Bulgaricus*
			Lb. delbrueckii subsp. Lactis
			Lb. helveticus
			S. salivarius subsp. thermophilus

صور البادئ:

جدول (9): صور البادئات المختلفة.

1	مزارع بادئ سائل Liquid starter cultures		تستخدم لإنتاج بادئ للإضافة في حالة العمل بالطرق التقليدية
2	مزارع بادئ مجفف Dried starter cultures	أ – غير مركزة (مجففة بطريقة الرذاذ أو مجفدة)	تستخدم لإنتاج بادئ للإضافة في حالة العمل بالطرق التقليدية
		ب – مركزة (مجفدة)	تُضاف مُباشرة إلي حَوض اللبن في الصناعة.
3	مزارع بادئ مجمدة Frozen starter cultures	أ – غير مركزة (مجمدة عند – 18 الي – 20 م)	تستخدم لإنتاج بادئ للإضافة في حالة العمل بالطرق التقليدية
		ب – مركزة (مجمدة عند – 40 الي – 196 م)	تُضاف مُباشرة إلي حَوض اللبن في الصناعة.

صفات البادئ الجيد:

1–المظهر :يجب ان يكون خاليا من الثقوب والفجوات الهوائية ولايوجد على سطحه اي شرش منفصل.

2–القوام والتركيب:ان يكون قوامه ناعما متجانسا خاليا من اي كتل ظاهرية او انكماش بحيث عندما يعرض على سطح مستوي لايسيل بل يبقى جامدا على حالته.

3–الرائحة: خلوه من اي رائحة غريبة او غير مقبولة سوى الرائحة الحامضية النظيفة فيما اذا كان بادئ بكتريا حامض اللاكتيك.

4–الطعم: يجب ان يكون خاليا من الطعم غير الطبيعي كالطعم المر او المتزنخ او المتكرمل او المعدني او عديم الطعم.

5–ان يكون على درجة عالية من النشاط والنمو وذا حموضة مقبولة مابين 0.7 – 0.8% وان لايكون بطيء في تكوين الحموضة.

العوامل المثبطة لمزارع البادئ:

هناك عوامل عديدة تؤدي إلى تثبيط أو نشاط مزارع البادئ وبالتالي إنتاج منتجات لبنية متخمرة منخفضة الجودة عند وصولها للمستهلك وبالتالي خسائر إقتصادية، لذا ينصح بأن يكون الحليب الموعد لإنتاج مزارع البادئ أو الحليب المعد لتصنيع المنتجات اللبنية المتخمرة خالياً من هذه العوامل التي تتلخص في:

مثبطات طبيعية Natural inhibitors المضادات الحيوية الطبيعية الموجودة بالحليب : –

(Agglutinins & Lactenins لاكتين وأكلوتينين) يمكنها وقف نمو مزارع البادئ بالإضافة إلى نظام Lactoperoxidase/hydrogen (LPS) والنظامPeroxidase thiocyanate هذه المضادات حساسة للحرارة وتؤدي معاملة الحليب حرارياً إلى القضاء عليها.

–المضادات الحيوية:Antibiotics تجد بقايا المضادات الحيوية طريقها إلى الحليب عن طريق معالجة الابقار الحلوب المصابة بإلتهاب الضرع وتعتبر مزارع البادئ حساسة للتركيزات المنخفضة جد اً منها.

ضبط الجودة Quality control للمزارع المستخدمة في صناعة الألبان :

أهم الخطوات المقترحة لإختبارات ضبط الجودة لمزارع بادئات بكتريا حامض اللاكتيك والبكتريا الأخرى ما يلي:

*فحص مجهري بإستخدام صبغة غرام لبكتريا البادئ الموجبة لصبغة غرام أو صبغة نيومانNewman لضبط نسبة الكرويات إلى العصويات في مزارع اليوغرت .

*الكشف عن الملوثات :

- o يكشف عن النقاوة بإستخدام إختبار الكاتاليز وتعتبر بكتريا حمض اللاكتيك سالبة للكاتاليز والتفاعل الموجب يدل على التلوث.
- o يدل الإختبار الموجب للقولون على تلوث عام .
- o يجب ألا تحتوي مزارع بكتريا حامض اللاكتيك على الخميرة والفطريات .
- o الكشف عن الفيروسات البكتيرية .
- o إختبار النشاط أو الحيوية يساعد على تقدير معدل تكوين الحموضة بمزرعة البادئ قبل إستعمالها في حوض التصنيع مثل إجراء تصنيع الجبن في المعمل على نطاق صغير.

* مقاومة درجات حرارة السمط يعتبر إختبار مهم لبادئات الجبن .

* إختبار VP test أو الكرياتين(اختبار كيمو حيوي) لفحص البادئات المنتجة للنكهة وقد يستعمل هذا الإختبار في بعض الاحيان للكشف عن الاحياء الدقيقة المنتجة للغاز في المزارع غير المنتجة للغاز.

ميكروبات البادئ الثانوية لانتاج بعض مركبات الطعم المهمة في الجبن:

بالإضافة إلى البادئات المنتجة للحموضة(بادئات بكتيريا حامض اللاكتيك bulk culture) هناك بادئات مساعدة(ثانوية) Adjunct starters والهدف منها إحداث تغير معين مرغوب في الجبن أثناء التسوية حتى يمكن الحصول على الناتج النهائي بصفات وجودة مميزة لهذا الصنف المراد إنتاجه بصفاته وجودته المطلوبة والمعروفة، هذه البادئات قد تضاف إلى الحليب مع البادئ الاساسي أو تضاف إلى الخثرة.

جدول() اسم البادئ ووظيفته في إنتاج الطعوم المختلفة في أنواع الجبن المختلفة.

اسم الميكروب	الوظيفة المرجوة ونوع الجبن المستخدم فيها
Penicillium roqueforti	إنتاج الطعم في **الجبن الريكفور**.
Penicillium caseiocolum *Penicillium camemberti*	إنتاج صفات الطعم والقوام والتركيب في **الجبن الكممبيرت والبراي** (المسوي سطحياً بالفطر).
Brevibacterium linens *Brevibacterium erythrogenes*	إنتاج صفات اللون والطعم في **الجبن البريك واللامبرجر** (المسوي سطحياً بالبكتيريا)
Micrococcus varians	إنتاج الطعوم في بعض أنواع **الجبن الجافة**.
Propionibacterium freudenreichii subsp. shermanii	إنتاج الطعم والعيون في **الجبن السويسري**.
Entrobacterium durans *Entrobacterium faecalis DK*	إنتاج الطعم في **الجبن الشيدر**.