الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة الخاصة بمعالجة الألبان

مقدّمة

الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة (**EHS**) هي وثائق مرجعية فنّية تتضمن أمثلة عامة وأمثلة من صناعات محددة على الممارسات الدولية الجيدة في قطاع الصناعة (**GIIP**).[1] وحين تشارك مؤسسة واحدة أو أكثر من المؤسسات الأعضاء في مجموعة البنك الدولي في أحد المشروعات ينبغي تطبيق الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة هذه حسب مقتضيات السياسات والمعايير التي تعتمدها تلك المؤسسة. وتستهدف هذه الإرشادات بشأن قطاع الصناعة أن يتم استخدامها جنباً إلى جنب مع وثيقة **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة**، التي تتيح الإرشادات لمن يستخدمونها فيما يتعلق بالقضايا المشتركة في هذا المجال والممكن تطبيقها في جميع قطاعات الصناعة. وبالنسبة للمشروعات المُعقّدة، قد يلزم استخدام إرشادات متعددة حسب تعدد قطاعات الصناعة المعنيّة. ويمكن الاطلاع على القائمة الكاملة للإرشادات الخاصة بالقطاعات الصناعية على شبكة الإنترنت على الموقع:

http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines

وتتضمّن الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة مستويات الأداء والإجراءات التي يمكن للتكنولوجيا الحالية أن تحققها في المنشآت الجديدة بتكلفة معقولة. وقد يشمل تطبيق هذه الإرشادات في المنشآت القائمة وضع أهداف وغايات خاصة بكل موقع على حدة، مع اعتماد جدول زمني مناسب لتحقيقها.

وينبغي أن يكون تطبيق الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة بما يتناسب مع المخاطر والتهديدات المُحددة في كل مشروع، استناداً إلى نتائج التقييم البيئي الذي يأخذ في الاعتبار متغيرات كل موقع على حدة ومنها: الوضع في البلد المُضيف، والطاقة الاستيعابية في البيئة المعنيّة، والعوامل الأخرى الخاصة بالمشروع. كما يجب أن تستند تطبيق التوصيات الفنّية المحددة إلى الرأي المهني المتخصّص الذي يصدر عن أشخاص مؤهلين من ذوي الخبرة العملية.

وحين تختلف اللوائح التنظيمية المعتمدة في البلد المضيف عن المستويات والإجراءات التي تنص عليها هذه الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة، فمن المتوقع من المشروعات تطبيق أيهما أكثر صرامة. وإذا كانت المستويات أو الإجراءات الأقل صرامة من المنصوص عليه في هذه الإرشادات هي الملائمة – في ضوء أوضاع المشروع المعني – يحتاج الأمر إلى تبرير كامل ومُفصّل بشأن أية بدائل مُقترحة في إطار التقييم البيئي للموقع المحدد. وينبغي أن يُبيّن ذلك التبرير أن اختيار أي من مستويات الأداء البديلة يؤمّن حماية صحة البشر والبيئة.

[1] هي من حيث تعريفها ممارسة المهارات والاجتهاد والحصافة والتبصّر المُتوقعة على نحو معقول من المهنيين ذوي المهارات والخبرة العملية في النوع نفسه من العمل وفي الأوضاع نفسها أو المماثلة بشكل عام. وقد تشمل الأوضاع التي يمكن أن يجدها المهنيّون من ذوي المهارات والخبرة العملية عند قيامهم بتقييم مجموعة أساليب منع ومكافحة التلوّث المُتاحة لأحد المشروعات – على سبيل المثال لا الحصر – مستويات مختلفة من تدهور البيئة ومن الطاقة الاستيعابية البيئية، مع مستويات مختلفة من الجدوى المالية والفنّية.

التطبيق

تنطبق الإرشادات بشأن الصحة والسلامة المهنية لمنشآت معالجة الألبان على استلام وتخزين الحليب الخام ومعالجته صناعياً وتداول وتخزين الحليب المعالج ومنتجات الألبان. ويحتوي الملحق (أ) على وصف كامل لأنشطة الصناعة الخاصة بهذا القطاع. ولا تشمل هذه الوثيقة أنشطة المزارع أو تجميع الحليب الخام من المزارعين المشمولة في وثيقة الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة من أجل إنتاج الحيوانات الثديية.

وهذه الوثيقة تم تنظيمها وفق الأقسام التالية:

القسم *1.0* - الآثار المرتبطة تحديداً بالصناعة والتعامل معها
القسم *2.0* – مؤشرات الأداء ورصده
القسم *3.0* – ثبت المراجع والمصادر الإضافية
الملحق (أ) – وصف عام لأنشطة الصناعة

1.0 الآثار المرتبطة تحديداً بالصناعة وكيفية التعامل معها

يعرض القسم التالي موجزاً لقضايا البيئة والصحة والسلامة المرتبطة بمنشآت معالجة الألبان والتي تحدث خلال مرحلة العمليات، مع تقديم توصيات لكيفية التعامل معها. وتجدر الإشارة إلى أن التوصيات المتعلقة بالتعامل مع قضايا البيئة والصحة والسلامة المشتركة في غالبية المنشآت الصناعية الكبرى خلال مرحلة الإنشاء وإيقاف التشغيل واردة في **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة.**

1.1 البيئة

تتضمن القضايا البيئية المرتبطة تحديداً بمنشآت معالجة الألبان ما يلي:

- المياه المستعملة
- النفايات الصلبة
- الانبعاثات الهوائية
- استهلاك الطاقة

المياه المستعملة

المياه المستعملة الناتجة عن العمليات الصناعية

نظرا لوجود مواد صلبة من مكونات الحليب في المياه المستعملة (على سبيل المثال البروتين، والدهون، والكربوهيدرات، واللكتوز)، قد تحتوي المياه المستعملة غير المعالجة الآتية من منشآت معالجة الألبان على محتوى عضوي بكميات كبيرة، والحاجة الحيوية الكيميائية للأكسجين (BOD)، والحاجة الكيميائية للأكسجين (COD). وقد يسهم شرش الحليب أيضاً في زيادة الأحمال العضوية في المياه المستعملة. وقد ينتج عن أنشطة التمليح أثناء إنتاج الجبن زيادة مستويات الملوحة في المياه المستعملة. كما يمكن أن تحتوي المياه المستعملة أيضاً على أحماض وقلويات ومنظفات صناعية تحتوي على عدد من المواد الفعالة والمطهرات، ومنها مركبات الكلور وبيروكسيد الهيدروجين ومركبات النشادر الرباعية. ويمكن أن تحتوي المياه المستعملة على حمل ميكروبيولوجي بكميات كبيرة، وقد تحتوي أيضاً على فيروسات وبكتيريا مسببة للأمراض.

يمكن إتباع الأساليب التالية الموصى بها لمنع تلوث مجاري المياه المستعملة.

- تجنب أشكال فقد الحليب ومنتجاته ومنتجاته الثانوية (على سبيل المثال، أشكال الفقد الناتجة عن الانسكاب والتسرب وفرط أعمال التغيير والغلق) وذلك باعتماد إجراءات التصنيع الجيدة وصيانة المنشآت؛

- فرز وتجميع نفايات المنتجات، ومنها مياه الغسل والمنتجات الثانوية، لتسهيل إعادة تدويرها أو معالجتها فيما بعد لاستخدامها في مراحل لاحقة أو بيعها أو التخلص منها (على سبيل المثال، الشرش والكازين [بروتين اللبن أو ما يطلق عليه جبيناًحياناً])؛
- تركيب شبك لخفض أو تجنب دخول المواد الصلبة إلى شبكة صرف المياه المستعملة؛
- ضرورة فصل منازح (بالوعات) العمليات عن بالوعات القاذورات الأخرى في مناطق العمليات وأن يتجه تصريفها مباشرة إلى إحدى محطات المعالجة و/أو شبكة المجاري التابعة للبلدية؛
- ضرورة أن تكون الأنابيب والخزانات ذاتية التصريف ومزودة بوسائل ملائمة لتصريف المنتج قبل إجراءات التنظيف أو بعدها.
- إعمالاً للمتطلبات الصحية، إعادة تدوير مياه العمليات، بما في ذلك الماء المتكثف الناتج عن عمليات التبخير، من أجل أنظمة التسخين المبدئي واستعادة الحرارة الخاصة بعمليات التسخين والتبريد، لتقليل استهلاك الماء والطاقة؛
- اعتماد طرق أفضل الممارسات الخاصة بتنظيف المنشآت، والتي قد تتضمن أنظمة التنظيف في المكان اليدوي منها أو المؤتمت (الآلي) [2] ، وتستخدم مواد كيميائية و/أو منظفات صناعية معتمدة ذات أثر بيئي منخفض إلى حد كبير ومتوافقة مع العمليات اللاحقة لمعالجة المياه المستعملة.

معالجة المياه المستعملة الناتجة عن العمليات

تتضمن أساليب معالجة المياه المستعملة الناتجة عن العمليات الصناعية في هذا القطاع مصائد الشحوم أو أجهزة النزع أو أجهزة فصل الزيوت عن الماء لفصل المواد الصلبة الطافية؛ والموازنة بين كمية المياه المتدفقة والحمل الذي تحتوي عليه؛ وخفض ترسيب المواد الصلبة العالقة باستخدام أجهزة التنقية؛ والمعالجة البيولوجية، عادة ما تبدأ بمعالجة لاهوائية يعقبها معالجة هوائية، لخفض المواد العضوية الذائبة؛ إزالة المغذيات البيولوجية لخفض النيتروجين والفوسفور؛ وكلورة (المعالجة بالكلور) النفايات السائلة عندما يكون التطهير مطلوباً؛ ونزح الماء والتخلص من المواد المترسبة؛ ويمكن في بعض الحالات خلط أو تسميد الأراضي برواسب معالجة المياه المستعملة على أن تكون ذات درجة مقبولة. قد يتطلب الأمر ضوابط هندسية إضافية لاحتواء الروائح الكريهة والتخلص منها. وعادة ما تستخدم طرق المعالجة البديلة والفصل عند المصدر للمياه ذات الملوحة العالية التي تسهم في زيادة مستويات إجمالي المواد الصلبة الذائبة في المياه المستعملة.

وتناقش وثيقة **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة** أساليب التعامل مع المياه المستعملة الناتجة عن العمليات الصناعية وأمثلة لأساليب المعالجة. وعبر استخدام هذه التقنيات وأساليب الممارسة الجيدة للتعامل مع المياه المستعملة ستفي المنشآت بالقيم الإرشادية الخاصة بتصريف المياه المستعملة كما هي موضحة في الجدول المعني بالقسم *2* من الوثيقة الخاصة بهذه الصناعة.

مجاري المياه المستعملة الأخرى واستهلاك المياه

تقدم **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة** إرشاداً حول التعامل مع المياه المستعملة غير الملوثة الناتجة عن عمليات المنشآت ومياه العواصف غير الملوثة والصرف الصحي. و ينبغي أن يتم توجيه مجاري المياه الملوثة إلى نظام المعالجة الخاص بالمياه المستعملة الناتجة عن العمليات الصناعية. إذ تستخدم منشآت معالجة الألبان كميات كبيرة من مياه الشرب للمعالجة ولتنظيف المعدات ومناطق العمليات

[2] تعمل أنظمة التنظيف في المكان المؤتمتة على تقليل استهلاك الكيماويات والمياه والطاقة وتسهل الاستعادة بالغسيل، ولكنها قد لا تكون ملائمة لكافة التطبيقات.

والمركبات. وتقدم الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة توصيات لخفض استهلاك المياه، لا سيما في الأماكن التي تكون فيها المصادر الطبيعية محدودة.

النفايات الصلبة

تنشأ النفايات العضوية الصلبة في منشآت معالجة الألبان بصورة رئيسية عن عمليات الإنتاج وتتضمن المنتجات غير المطابقة والفواقد من المنتجات (على سبيل المثال، تسرب الحليب والشرش السائل والمخيض)، ورواسب الشبك والمرشحات والحمأة الناتجة عن أجهزة الفصل التي تعمل بنظام الطرد المركزي ومعالجة المياه المستعملة ونفايات عمليات التغليف (على سبيل المثال، القصاصات المهملة وأكياس الإنضاج المستهلكة والرواسب الشمعية التي تنتج عن إنتاج الجبن) والتي تنشأ عن المواد الخام الواردة ووجود تلفيات في خطوط الإنتاج.

تتضمن التدابير الموصى بها لخفض النفايات الصلبة والتعامل معها ما يلي:

- حيثما يكون ذلك ممكناً وإعمالاً للمتطلبات الصحية، فصل النفايات الصلبة الناتجة عن العمليات والمنتجات غير المطابقة لإعادة معالجتها في منتجات تجارية ومنتجات ثانوية (على سبيل المثال، السمن، أو الجبن المطبوخ، أو علف الحيوانات، أو مواد صناعة الصابون، أو المواد الأخرى المحددة بدرجات صناعية)؛
- ضبط أجهزة تعبئة وتغليف المنتجات على نحو دقيق لتجنب نفايات المنتجات ومواد التغليف؛
- ضبط تصميم مواد التغليف على نحو دقيق لخفض حجم النفايات (على سبيل المثال، عن طريق استخدام مواد معاد تدويرها وخفض سمكها بما لا يؤثر سلباً على معايير سلامة المواد الغذائية). إذا كانت عملية نفخ العبوات التي تصنع من مادة بولي إثيلين تيرفتالات تتم في الموقع، عندئذ يمكن إعادة استخدام القطع البلاستيكية المتبقية من عملية النفخ أو تصنيفها كنفايات بلاستيكية لإعادة تدويرها أو التخلص منها بعيداً عن الموقع؛
- استخدام الحمأة غير الملوثة الناتجة عن معالجة المياه المستعملة في الأسمدة الزراعية أو إنتاج الغاز البيولوجي.
- ضرورة التعامل مع النفايات المتبقية والتخلص منها طبقاً للتوصيات الخاصة بالنفايات الصناعية المنصوص عليها في **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة.**

الانبعاثات الهوائية

غازات العادم

تنتج انبعاثات غازات العادم (ثاني أكسيد الكربون، وأكاسيد النيتروجين، وأول أكسيد الكربون) في قطاع معالجة الألبان من احتراق الغاز وزيت الوقود أو الديزل في التربينات، والغلايات، والضواغط، والمحركات الأخرى المستخدمة لأغراض توليد الطاقة والحرارة. وتتيح **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة** المبادئ التوجيهية حول كيفية التعامل مع الانبعاثات الناتجة عن مصادر الاحتراق الصغيرة التي لها قدرة حرارية تصل حتى 50 ميغاواط، بما في ذلك معايير انبعاث الملوثات في الهواء المعنية بانبعاث غازات العادم. وأما انبعاثات مصادر الاحتراق ذات القدرة الأكبر من 50 ميغاواط فيتم التعامل معها وفق **الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة من أجل الطاقة الكهربائية الحرارية.**

الغبار

تتضمن انبعاثات الغبار أثناء تنفيذ عمليات معالجة الألبان الرواسب الدقيقة لمسحوق الحليب في الهواء العادم الناتج عن أنظمة التجفيف بالرش وتعبئة المنتجات. كما تتضمن التدابير الموصى بها لمنع انبعاثات الغبار والسيطرة عليها بصورة

رئيسية تركيب هوايات للتخلص من العوادم على أن تكون مزودة بأنظمة لحجز المسحوق الجاف (على سبيل المثال، الحلزونات أو المرشحات ذات الأكياس). ويفضل بشكل عام استخدام المرشحات ذات الأكياس عن إتباع طرق الغسل الرطب نظراً لأنها تستخدم طاقة أقل بشكل كبير وتنتج مقداراً أقل من المياه المستعملة أو لا تنتج منها شيئاً على الإطلاق، كما أن الضوضاء الناتجة عنها تكون أقل. وينشأ عن وجود الهواء الساخن والغبار الدقيق تأثيرات تؤدي إلى اندلاع الحرائق ووقوع انفجار. لذا يتم تزويد جميع الأجهزة الحديثة للتجفيف بالرش بآليات لإعتاق أنظمة التحذير من الانفجار وأنظمة منع الحرائق.

الرائحة

ترتبط المصادر الرئيسية لانبعاث الروائح في منشآت معالجة الألبان بمنشآت معالجة المياه المستعملة في الموقع، إضافة إلى انبعاث الروائح المتسربة من خزانات تعبئة / تفريغ الحليب وصوامع التخزين. تتضمن أساليب التعامل الموصى بها لمنع انبعاث الروائح والسيطرة عليها ما يلي:

- ضمان تصميم وصيانة منشآت معالجة المياه المستعملة على نحو صحيح وفق الحمل المتوقع للمياه المستعملة؛
- المحافظة على نظافة جميع مناطق العمل والتخزين؛
- تفريغ وتنظيف مصائد الدهون على نحو متكرر (على سبيل المثال، تفرغ يومياً وتنظف أسبوعياً)؛
- الإقلال من مخزون النفايات والمنتجات الثانوية وتخزينها لفترات قصيرة في غرف باردة مغلقة ذات تهوية جيدة.
- تطويق عمليات الإنتاج التي ينتج عنها روائح وتنفيذها في وجود شفاطات.

استهلاك الطاقة

تستهلك منشآت معالجة الألبان كميات كبيرة من الطاقة. وعادة ما تشكل الطاقة المطلوبة للاستخدامات الحرارية حوالي 80 في المائة من إجمالي الطاقة وذلك من أجل إنتاج الماء الساخن والبخار لتطبيقات العمليات (على سبيل المثال، البسترة والتبخير وتجفيف الحليب) وأغراض التنظيف. وتستخدم العشرون في المائة الأخرى من إجمالي الطاقة المطلوبة في صورة كهرباء لتشغيل آلات المعالجة وثلاجات التبريد وأجهزة التهوية والإضاءة. وبالإضافة إلى التوصيات المعنية بزيادة كفاءة استخدام الطاقة التي تم التعرض لها بالمناقشة في الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة، يوصى باعتماد التدابير التالية الخاصة بهذه الصناعة:

- الإقلال من فقد الحرارة بإتباع ما يلي:
  - استخدام أجهزة بسترة بنظام الإنتاج المستمر بدلاً من نظام التشغيلات
  - مجانسة الحليب جزئياً لخفض حجم المبادلات الحرارية
  - استخدام أجهزة تبخير متعددة المراحل
  - عزل مواسير / أنابيب البخار والماء والهواء
  - القضاء على تسرب البخار واستخدام صمامات لمزج البخار والماء يتم التحكم فيها عن طريق ثرموستات
- تحسين كفاءة التبريد بإتباع ما يلي:
  - عزل غرف / مناطق التبريد
  - تركيب أجهزة لغلق الأبواب آلياً (مزودة بمفاتيح دقيقة) واستخدام غرف الهواء المضغوط وأجهزة الإنذار؛
- استخدام أنظمة لاستعادة الحرارة لعمليتي التسخين والتبريد على حد السواء في أجهزة بسترة الحليب

ومبادلات الحرارة (على سبيل المثال، التدفق المتجدد المتعاكس الاتجاه)؛

- التحقق من وسائل استعادة الحرارة الضائعة، ويتضمن ذلك ما يلي:
  - o استعادة الحرارة الضائعة من محطة التبريد، والعوادم وضواغط الهواء (على سبيل المثال، لتسخين الماء الساخن مقدماً)
  - o استعادة الطاقة التبخيرية
  - o استخدام أنظمة لاستعادة الحرارة من ضواغط الهواء والغلايات (على سبيل المثال، مبادل الغاز الضائع)

1.2 الصحة والسلامة المهنية

تتماثل المخاطر الخاصة بالصحة والسلامة المهنية في منشآت معالجة الألبان مع المخاطر الموجودة في المنشآت الصناعية الأخرى وتوفر **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة** توصيات للتعامل مع هذه القضايا. إضافة إلى ذلك، تتضمن قضايا الصحة والسلامة المهنية المتعلقة تحديداً بعمليات معالجة الألبان ما يلي:

- المخاطر البدنية
- المخاطر البيولوجية
- المخاطر الكيميائية
- التعرض للحرارة والبرد والإشعاعات

المخاطر البدنية

تتضمن المخاطر البدنية التعرض لمخاطر السقوط على الأرض في نفس الطابق نظراً لتوفر الظروف التي تؤدي إلى الانزلاق، واستخدام آلات وأدوات، وحوادث الارتطام في آلات النقل الداخلية (على سبيل المثال، الشاحنات ذات الروافع الشوكة والحاويات). تقدم **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة** إرشاداً حول الظروف العامة في أماكن العمل، بما في ذلك تصميم وصيانة أسطح العمل والسير لمنع حوادث الانزلاق والسقوط. وفيما يلي أدناه توصيات إضافية خاصة بهذه الصناعة.

- المحافظة على نظافة وجفاف أسطح السَيْر والعمل وتزويد العاملين بأحذية مانعة للانزلاق؛
- تدريب العاملين على الاستخدام الصحيح للمعدات (بما في ذلك الاستخدام الصحيح لأجهزة سلامة الآلات) وتزويدهم بمعدات الوقاية الشخصية، مثل معدات حماية السمع؛
- ضمان خفض المخطط الداخلي لمساحة العمل لفرص تقاطع مسارات تنفيذ أنشطة العمليات وذلك لتجنب حوادث الارتطام والسقوط.
- تخطيط ممرات النقل ومناطق العمل وضمان تثبيت درابزين على المنصات والسلالم والدرج تثبيتاً صحيحاً؛
- تأريض جميع المعدات والأجهزة الكهربائية الموجودة في الغرف التي تتعرض للبلل باستمرار.

الإصابات الناتجة عن الرفع وتكرار العمل ووضعية العاملين أثناء القيام بالأعمال

قد تتضمن عمليات معالجة الألبان مجموعة مختلفة من المواقف التي يمكن أن يتعرض فيها العاملون إلى إصابات جراء الرفع والحمل وتكرار العمل ووضعية أجسامهم أثناء إنجاز الأعمال. ومن الممكن أن تنتج هذه الإصابات عن رفع أوزان ثقيلة يدوياً وتكرار العمل، بما في ذلك تشغيل ماكينات التقطيع إلى شرائح والتغليف بالشفط والوضعيات غير السليمة لأجسام العاملين أثناء إنجاز العمل والتي تنتج عن عدم ملاءمة التصميم الخاص بمحطة العمل ونشاط العملية ذاتها. تناقش **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة** طرق التعامل الموصى بها، بما في ذلك استخدام المعدات والآلات الميكانيكية حيثما يكون ذلك ضرورياً (على سبيل المثال،

استخدامها لنقل بالات علب الحليب الكرتونية) وذلك للحد من هذه الإصابات.

المخاطر البيولوجية

قد يرتبط التعرض لعوامل بيولوجية وميكروبيولوجية باستنشاق الغبار والرذاذ وابتلاعه، وخاصة في عمليات مسحوق الحليب. كما يمكن أن يؤدي الغبار الناتج عن المكونات المستخدمة في معالجة الألبان ومستويات الرطوبة المرتفعة إلى الإصابة بتهيج الجلد أو أنواع أخرى من الحساسية (التفاعلات الأرجية حسبما تطلق عليها منظمة الصحة العالمية).

و بالإضافة إلى الإرشاد المتضمن في **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة**، تتضمن التوصيات المعنية بالوقاية من أشكال التعرض للمخاطر البيولوجية الخاصة بمعالجة الألبان والسيطرة عليها ما يلي:

- تجنب الأنشطة التي ينتج عنها غبار ورذاذ (على سبيل المثال، استخدام الهواء المضغوط أو الماء المضغوط ضغطاً عالياً للتنظيف)، وتزويد المناطق المغلقة أو شبه المغلقة، حيثما يُتعذر تجنب هذه الأنشطة، بتهوية جيدة، للقضاء على احتمالات التعرض لالغبار والرذاذ أو الإقلال منه؛
- تركيب هوايات للعادم مزودة بمرشحات و / أو حلزونات عند مصادر الغبار؛
- تزويد العاملين بمعدات الوقاية الشخصية الملائمة لأنشطة العمليات؛
- ضمان الفصل المادي ما بين منشآت العمل ومنشآت الترفيه للمحافظة على النظافة الشخصية للعاملين؛
- تجنب الاتصال المباشر بمنتجات الألبان غير المطابقة للمواصفات.

المخاطر الكيميائية

عادة ما يتضمن التعرض للمواد الكيميائية (بما في ذلك الغازات والأبخرة) أنشطة مناولة المواد الكيميائية ذات العلاقة بعمليات تنظيف وتطهير مناطق العمليات، بالإضافة إلى صيانة أنظمة التسخين (الزيوت الحرارية) والتبريد (الأمونيا). تناقش **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة** التدابير الموصى بها للوقاية من التعرض للمواد الكيميائية والسيطرة عليها.

الحرارة والبرودة

يمكن أن يتعرض العاملون في منشآت معالجة الألبان إلى الحرارة التي تنتج عن أنشطة العمليات وإلى البرودة في مناطق وغرف التبريد. وتقدم **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة** توصيات للتعامل مع ظروف التعرض للحرارة والبرودة.

الضوضاء والاهتزازات

تتمثل المصادر الرئيسية للضوضاء داخل منشآت معالجة الألبان في أجهزة الطرد المركزي، وأجهزة المجانسة، وأبراج الرش (الترذيذ)، وآلات التعبئة والتغليف التي عادة ما توجد جميعها في مبان مغلقة. وتقدم **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة** توصيات للتعامل مع التعرض للضوضاء والاهتزازات.

1.3 صحة المجتمع المحلي وسلامته

تتماثل التأثيرات على صحة المجتمع المحلي وسلامته أثناء إنشاء مصانع معالجة الألبان مع التأثيرات الحادثة أثناء إنشاء المنشآت الصناعية الأخرى، وقد تم تناولها بالمناقشة في **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة**. فخلال مرحلة تخطيط المنشأة، ينبغي أن يرصد لمنشأة المعالجة موقع يبعد بمسافة ملائمة عن الجيران وأن يتم تقييم طرق الوصول

من أجل الاستخدام المناسب لنقل الأغذية. وتناقش **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة** التأثيرات على صحة المجتمع المحلي وسلامته خلال مرحلة التشغيل والتي تعتبر مشتركة في معظم القطاعات الصناعية، بما في ذلك التأثيرات المتعلقة بسلامة المرور أثناء نقل المواد الخام والمنتجات النهائية. ترتبط القضايا الخاصة بهذه الصناعة والتي يحتمل أن تؤثر على المجتمع المحلي أو الجمهور بشكل كبير بالعوامل المسببة للأمراض أو الملوثات الميكروبية، فضلاً عن التأثيرات الكيميائية أو المادية الأخرى المرتبطة بمنتجات الألبان المجهزة.

الآثار المرتبطة بسلامة الأغذية وكيفية التعامل معها

قد يؤدي سحب أحد المنتجات الغذائية من السوق نتيجة تلوثه أو ظهور منتجات غذائية مغشوشة إلى إلحاق الضرر بمجال عمل له أهميته. وإذا ما استطاعت الشركات تتبع منتجاتها بناء على أرقام محددة لدفعات الإنتاج (ما يعرف بالتشغيلة)، تصبح عملية السحب من السوق مسألة استرداد لجميع الأغذية التي تحمل تلك الأرقام. فالشركة التي لديها برنامج قوي لسلامة الأغذية تستطيع أن تحمي نفسها من غش المنتج أو تلوثه ومن تداعيات استرجاع المنتجات الغذائية.

ولهذا، يجب أن تتم معالجة الألبان طبقاً لمعايير سلامة أغذية معترف بها على الصعيد الدولي ومطابقة لمبادئ وممارسات "تحليل مخاطر نقاط التحكم الحرجة 3 ومدونة قوانين الأغذية (ما يطلق عليه أحياناً الدستور الغذائي). 4 وتشمل مبادئ سلامة الأغذية الموصى بها ما يلي:

- مراعاة تقسيم المناطق إلى مناطق "نظيفة" ومناطق "متسخة"، وتصميمها طبقاً لشروط نظام نقاط التحكم الحرجة وتحليل المخاطر (على سبيل المثال، إجراءات التشغيل القياسية الصحية)، كما تم تناولها بالمناقشة أدناه؛
- ضمان عدم انقطاع سلسلة التبريد بالنسبة للمنتجات الحساسة التي تتطلب التبريد؛
- ضمان التتبع الكامل لجميع المواد والمنتجات في كافة مراحل سلسة التوريد، ما أمكن إلى ذلك سبيلاً؛
- ضمان إجراء قدر كاف من الفحص البيطري، بما في ذلك فحص شهادات التطعيم للحيوانات في كافة مراحل سلسة التوريد؛
- الامتثال للوائح والاحتياطات البيطرية للتعامل مع النفايات والحمأة والمنتجات الثانوية؛
- تطبيق جميع شروط نظام نقاط التحكم الحرجة وتحليل المخاطر، ومنها
  - o الصرف الصحي
  - o ممارسات التعامل الجيدة
  - o تطبيق برامج متكاملة للتعامل مع الآفات ووسائل نقل الأمراض، وتحقيق الحد الأقصى من مكافحة الآفات ووسائل نقل الأمراض من خلال وسائل ميكانيكية (على سبيل المثال، المصائد واستخدام شبكات على الأبواب لخفض الحاجة إلى مكافحة الآفات ووسائل نقل الأمراض كيميائياً.
  - o التحكم في استعمال المواد الكيميائية
  - o السيطرة على مسببات الحساسية
  - o آلية فحص شكاوى العملاء
  - o التتبع والاسترجاع

[3] 2005(ISO).
[4] منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية (1962-2005).

2.0 مؤشرات الأداء ورصده

2.1 البيئة

إرشادات بشأن النفايات السائلة

يقدم الجدول رقم 1 إرشادات بشأن النفايات السائلة في هذا القطاع. وتشرح القيم الإرشادية الخاصة بالانبعاثات والنفايات السائلة الناتجة عن العمليات في هذا القطاع بوضوح الممارسة الصناعية الدولية الجيدة كما هي واردة في المعايير ذات الصلة للبلدان التي لديها أطر تنظيمية معترف بها. وتشرح القيم الإرشادية الخاصة بالانبعاثات والنفايات السائلة الناتجة عن العمليات في هذا القطاع بوضوح الممارسة الصناعية الدولية الجيدة كما هي واردة في المعايير ذات الصلة للبلدان التي لديها أطر تنظيمية معترف بها. كما يمكن تطبيق هذه الإرشادات في ظروف التشغيل العادية داخل المنشآت المصممة والمشغلة على نحو ملائم من خلال تطبيق أساليب منع التلوث والسيطرة عليه والتي تم تناولها بالمناقشة في الأقسام السابقة من هذه الوثيقة. وينبغي تحقيق هذه المستويات بصرامة، فيما لا يقل عن 95 في المائة من وقت تشغيل المصنع أو الوحدة، بعد حسابها كنسبة من ساعات التشغيل السنوية. ويجب تبرير الانحراف عن تحقيق هذه المستويات نظراً لأوضاع مشروع محلي محدد في التقييم البيئي.

تنطبق الإرشادات بشأن النفايات السائلة على التصريف المباشر للنفايات السائلة المعالجة في المياه السطحية من أجل الاستخدام العام. يمكن تحديد مستويات التصريف الخاصة بالموقع بناء على مدى توفر وظروف استخدام الأنظمة العامة لتجميع ومعالجة مياه الصرف الصحي أو، إن كان تصريفها يتم مباشرة على المياه السطحية، عندئذ يتم تحديد المستويات بناء على نظام تصنيف استخدام المياه المستقبلة كما هو موضح في **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة.**

إن الإرشادات المعنية بانبعاث الملوثات تنطبق على الانبعاثات الناتجة عن عمليات التجهيز. وتعالج **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة** الإرشادات الخاصة بانبعاث الملوثات من مصادر الاحتراق المرتبطة بأنشطة توليد الطاقة البخارية والكهربائية من مصادر لها قدرة تساوي أو تقل عن 50 ميغاواط؛ **أما انبعاثات مصادر الطاقة الأكبر** فتعالجها الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة من أجل الطاقة الحرارية. كما تبين **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة** أيضاً المبادئ التوجيهية حول اعتبارات البيئة المحيطة استناداً إلى الحمل الكلي للانبعاثات.

جدول 1 – مستويات النفايات السائلة في معالجة الألبان

الملوثات	الوحدة	القيمة الإرشادية
الأس الهيدروجيني (درجة الحموضة)	الأس الهيدروجيني (درجة الحموضة)	9 – 6
حاجة حيوية كيميائية للأكسجين[5]	ملليغرام/ لتر	50
حاجة كيميائية للأكسجين	ملليغرام/ لتر	250
إجمالي النيتروجين	ملليغرام/ لتر	10
إجمالي الفوسفور	ملليغرام/ لتر	2
زيوت وشحوم	ملليغرام/ لتر	10
مجموع الجوامد المعلقة	ملليغرام/ لتر	50
زيادة درجة الحرارة	*درجة مئوية*	<3°
إجمالي البكتريا القولونية (جراثيم سلبية الغرام)	الرقم الأكثر احتمالاً / 100 ملليلتر	400

المكونات الفعالة / المضادات الحيوية	يتم التحديد على أساس الحالة المحددة

ملاحظات:
[أ] MPN = الرقم الأكثر احتمالاً
[ب] عند حافة منطقة مزج مثبتة علمياً تأخذ في الاعتبار نوعية المياه المحيطة، واستخدام المياه المستقبلة، والمستقبلات المحتملة، والطاقة التمثيلية

استخدام الموارد وإنتاج النفايات

يقدم الجدولان 2 و3 معلومات حول استخدام الموارد وإنتاج النفايات في قطاع معالجة الألبان، والتي يمكن اعتبارها مؤشرات لكفاءة هذا القطاع كما يمكن استخدامها لتتبع التغيرات في الأداء بمرور الوقت. كما يقدم الجدول 3 بيانات حول استهلاك منشآت معالجة الألبان للطاقة والموارد.

ويوضح الجدول اتساع مستوى التباين الناتج، ويعزى ذلك بشكل رئيسي إلى الاختلافات في تشكيلة المنتجات وأحجام التشغيلات. وتعتبر كمية المياه المستعملة أصغر بشكل عام مقارنة باستهلاك المياه العذبة. ويعود ذلك من ناحية إلى تبخر بعض المياه المستخدمة لتبريد المكثفات ومن ناحية أخرى إلى عدم رصد مياه التبريد المستهلكة وغير الملوثة خلال تصريفها في البيئة المحيطة.

ويعود التباين في الأرقام المعنية باستهلاك الطاقة إلى أن نسب استهلاك المنتجات للطاقة تختلف باختلاف المنتج (على سبيل المثال، المسحوق) ضمن نطاق المنتج. لذا تستهلك مصانع إنتاج المسحوق بشكل عام كمية من الطاقة أعلى من استهلاك المصانع الأخرى. وفي مجموعة الشركات المنتجة لحليب السوق، يُزيد إنتاج الزبد قليلاً من استهلاك الطاقة.

جدول 2 – إنتاج النفايات في قطاع الألبان

نطاق المنتج	إجمالي النفايات الصلبة (كغم / 1000 لتر)
حليب السوق والمنتجات المستنبتة (المستولدة)	1.7–14[أ]
الجبن، والشرش، والمسحوق	0.5–10[ب]
الآيس كريم	35–58[ج]

[أ] استناداً إلى نتائج مأخوذة من 13 مصنعاً للألبان.
[ب] استناداً إلى نتائج مأخوذة من 17 مصنعاً للألبان.
[ج] استناداً إلى نتائج مأخوذة من 4 مصانع للألبان.
المصدر: المجلس الوزاري لبلدان الشمال الأوروبي (2001).

جدول 3 – استهلاك الموارد والطاقة							
المدخلات حسب وحدة المنتج	وحدة إجمالي الحمل	مصانع الألبان الأوروبية[أ]	مصانع الألبان السويدية[ب]	مصانع الألبان الدانمركية[ب]	مصانع الألبان الفنلندية[ب]	مصانع الألبان النرويجية[ب]	المعيار الإرشادي للصناعة[ج]
المياه							
حليب السوق والمنتجات المستنبتة (المستولدة صناعياً)	لترات/لتر حليب معالج		2.8–0.96	0.97–0.60	2.9–1.2	4.1	1.5–1.0
الجبن والشرش	لترات/لتر حليب معالج		2.5–2.0	1.7–1.2	3.1–2.0	3.8–2.5	2.0–1.4
مسحوق الحليب، والجبن، و (أو) المنتجات السائلة	لترات/لتر حليب معالج		4.0–1.7	1.9–0.69	4.6–1.4	6.3–4.6	1.7–0.8
الآيس كريم	لتر/كغم آيس كريم						5.0–4.0
الطاقة							
حليب السوق والمنتجات المستنبتة (المستولدة صناعياً)	كيلو واط ساعة/لتر حليب معالج	1.11–0.09	0.34–0.11	0.09–0.07	0.28–0.16	0.45	0.2–0.1
الجبن والشرش	كيلو واط ساعة/لتر حليب معالج	2.08–0.06	0.34–0.15	0.18–0.12	0.82–0.27	0.21	0.3–0.2
مسحوق الحليب، والجبن، و/أو المنتجات السائلة	كيلو واط ساعة/لتر حليب معالج	6.47–0.85	0.65–0.18	0.71–0.30	0.92–0.28	0.34–0.29	0.4–0.3
الآيس كريم	كيلو واط ساعة/كغم آيس كريم		1.6–0.75				1.2–0.8
تصريف المياه المستعملة							
حليب السوق والمنتجات المستنبتة (المستولدة صناعياً)	لترات/لتر حليب معالج		2.5–0.8	0.94–0.83	2.4–1.2	2.6	1.4–0.9
الجبن والشرش	لترات/لتر حليب معالج		2.0–1.4	1.4–0.77	3.2–1.5	3.2	1.8–1.2
مسحوق الحليب، والجبن، و (أو) المنتجات السائلة	لترات/لتر حليب معالج		4.3–1.2	1.5–0.75	3.9–1.9	3.3–2.0	1.5–0.8
الآيس كريم	لتر/كغم آيس كريم		4.4–2.7	-	5.6	7.8–3.0	4.0 –2.7

(أ) الاتحاد الأوروبي للألبان (2002)، بالرجوع إلى المفوضية الأوروبية (2006).
(ب) المجلس الوزاري لبلدان الشمال الأوروبي (2001). تشير الأرقام الواردة بين الأقواس إلى عدد مصانع الألبان التي تم اختيارها للعينة.
(ج) المجلس الوزاري لبلدان الشمال الأوروبي (2001).

الرصد البيئي

يجب تنفيذ برامج الرصد البيئي المحددة لهذا القطاع بغرض التعامل مع كافة الأنشطة التي تبين أن لها آثاراً كبيرة محتملة على البيئة تنشأ أثناء العمليات العادية والأوضاع غير المؤاتية. ويجب أن تستند أنشطة الرصد البيئي إلى مؤشرات مباشرة أو غير مباشرة للانبعاثات والنفايات السائلة واستخدام الموارد المنطبق على المشروع المحدد.

وينبغي أن يكون معدل تكرار الرصد بالقدر الكافي لتوفير بيانات تمثيلية للمعيار الجاري رصده. ويجب أن يقوم بعمليات الرصد أفراد مدربون وفقاً لإجراءات الرصد والاحتفاظ بالسجلات مع استخدام معدات تجري معايرتها وصيانتها على نحو سليم. كما ينبغي تحليل بيانات الرصد ومراجعتها على فترات منتظمة ومقارنتها بالمعايير التشغيلية حتى يتسنى اتخاذ أي إجراءات تصحيحية لازمة. وتتوفر إرشادات إضافية عن الطرق المطبقة لأخذ العينات وتحليل الانبعاثات في **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة.**

2.2 الصحة والسلامة المهنية

إرشادات الصحة والسلامة المهنية

يجب تقييم أداء الصحة والسلامة المهنية بالمقارنة مع إرشادات التعرض المنشورة دولياً، والتي تشمل على سبيل المثال، قيمة الحد الأقصى المقبول للتعرض (TLV®) وإرشادات التعرض المهني ومؤشرات التعرض البيولوجي (BEIs®) المنشورة من قبل المؤتمر الأمريكي لخبراء الصحة المهنية الحكوميين (ACGIH) [5] ، ودليل الجيب للمخاطر الكيميائية المنشورة من قبل المعهد الوطني الأمريكي للصحة والسلامة المهنية (NIOSH) [6] ، وحدود التعرض المسموح بها (PELs) المنشورة من قبل الإدارة الأمريكية للصحة والسلامة المهنية (OSHA) [7] ، والقيم الإرشادية لحدود التعرض المهني المنشورة من قبل الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي [8] ، أو ما يشابهها من مصادر.

معدلات الحوادث والوفيات

يجب على إدارات المشاريع أن تحاول خفض عدد الحوادث التي تقع بين عمال المشروع (سواءً المعينين مباشرة أو المتعاقدين من الباطن) إلى أن يصل إلى مستوى الصفر، لا سيما الحوادث التي يمكن أن تؤدي إلى فقدان وقت العمل، أو إلى مستويات مختلفة من الإعاقة، أو حتى إلى حدوث وفيات. ويمكن مقارنة معدلات المنشأة بأداء المنشآت الأخرى في هذا القطاع في البلدان المتقدمة من خلال استشارة المصادر المنشورة (على سبيل المثال: مكتب الولايات المتحدة لإحصائيات العمل وإدارة الصحة والسلامة بالمملكة المتحدة) [9] .

رصد الصحة والسلامة المهنية

يجب رصد بيئة العمل بحثاً عن الأخطار المهنية ذات الصلة بالمشروع المحدد. وينبغي تصميم الرصد والقيام به على أيدي متخصصين معتمدين [10] كجزء من برنامج رصد الصحة والسلامة المهنية. كما يجب على المنشآت الاحتفاظ بسجلات

[5] متاح على الموقعين التاليين:
http://www.acgih.org/TLV/
/http://www.acgih.org/store

[6] متاح على الموقع التالي: /http://www.cdc.gov/niosh/npg

[7] متاح على الموقع التالي:
http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9992

[8] متاح على الموقع التالي:
/http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/ds/oel

[9] متاح على الموقعين التاليين:
http://www.bls.gov/iif/
http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm

[10] يمكن أن يشتمل المهنيون المعتمدون على أخصائيي الصحة الصناعية المعتمدين، أو أخصائيي الصحة المهنية المسجلين، أو أخصائيي السلامة المعتمدين أو من يكافئهم.

عن الحوادث والأمراض المهنية والأحداث والحوادث الخطرة.

وتتوفر إرشادات إضافية عن برامج رصد الصحة والسلامة المهنية في **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة.**

3.0 ثبت المراجع والمصادر الإضافية

Arbejdstilsynet. 2005. Anmeldte arbejdsbetingede lidelser 1999–2000 .

Årsopgørelse 2004. Reported Accumulated Occupational Disease 1999–2004. Annual Report 2004. Copenhagen: Arbejdstilsynet. Available at http://www.at.dk/graphics/at/07-Arbejdsmiljoe-i-tal/02-Arbejdsskader/Aarsopgoerelser/Anmeldte-arbejdsbetingede-lidelser-2004.pdf

BLS (US Bureau of Labor Statistics). 2004a. Industry Injury and Illness Data — 2004. Supplemental News Release Tables. Table SNR05: Incident Rate and Number of Nonfatal Occupational Injuries by Industry, 2004. Washington, DC: BLS. Available at http://www.bls.gov/iif/oshwc/osh/os/ostb1479.pdf

BLS (US Bureau of Labor Statistics). 2004b. Census of Fatal Occupational Injuries Charts, 1992–2004. Number and Rate of Fatal Occupational Injuries by Private Industry Sector, 2004. Washington, DC: BLS. Available at http://www.bls.gov/iif/oshwc/cfoi/cfch0003.pdf

EC (European Commission). 2006. Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries. Seville, Spain: EC. Available at http://eippcb.jrc.es/pages/FActivities.htm

EC (European Commission). 1996. Council Directive 96/61/EC of 24 September 1996 Concerning Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). Brussels: EC. Available at: http://europa.eu.int/comm/environment/ippc/index.htm Consolidated : http://europa.eu.int/eur-lex/en/consleg/pdf/1996/en_1996L0061_do_001.pdf

FAO and WHO (Food and Agriculture Organization and World Health Organization).1962–2005. Codex Alimentarius. Geneva: FAO and WHO. Available at http://www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp

HSC (Health and Safety Commission). 2005a. United Kingdom. Rates of Reported Fatal Injury to Workers, Non-Fatal Injuries to Employees and LFS Rates of Reportable Injury to Workers in Manufacturing. London: National Statistics. Available at http://www.hse.gov.uk/statistics/industry/manufacturing-ld1.htm#notes

HSC (Health and Safety Commission) 2005b. Health and Safety Statistics 2004/05. London: National Statistics. Available on page 21 at http://www.hse.gov.uk/statistics/overall/hssh0405.pdf

HSC (Health and Safety Commission) 2005c. United Kingdom. Statistics of Fatal injuries 2004/05. Fatal Injuries to Workers in Manufacturing. London: National Statistics. Available at www.hse.gov.uk/statistics/overall/fatl0405.pdf

India EPA (Environmental Protection Agency). 1992. India EPA (Environmental Protection Agency). Notification 5 May 1992. 20.0 Dairy Industry: Effluent Standards. Delhi: India EPA. Available at http://www.cpcb.nic.in/standard20.htm

International Dairy Federation. 2001. Bulletin of the International Dairy Federation. Nos. 327/1997, 382/2003, 365/2001. Available at http://www.fil-idf.org

Irish EPA (Environmental Protection Agency). 1996. BATNEEC Guidance Note. Class 7.2. Manufacture of Dairy Products. Draft 3. Dated 15 May 1996. Wexford: Irish EPA. Available at http://www.epa.ie/Licensing/IPPCLicensing/BATNEECGuidanceNotes/

ISO (International Organization for Standardization). 2005. ISO 22000: 2005: Food Safety Management Systems — Requirements for Any Organization in the Food Chain. Geneva: ISO. Available at http://www.iso.org/iso/en/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=35466&ICS1=67&ICS2=20&ICS3=

ISO (International Organization for Standardization). 2004. ISO 14001: 2004: Environmental Management Systems — Requirements with guidance for use. Geneva: ISO. Available at http://www.iso.org/iso/en/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=35466&ICS1=67&ICS2=20&ICS3=

Nordic Council of Ministers. 2001. Best Available Techniques (BAT) for the Nordic Dairy Industry. TemaNord 2001:586. ISBN 92-893-0706-4. Copenhagen: Nordic Council of Ministers.

Thailand MOSTE (Ministry of Science, Technology and Environment). 1996. Industrial Effluent Standard. Notification No. 3, B.E.2539 (1996). Bangkok: MOSTE. Available at http://www.pcd.go.th/info_serv/en_reg_std_water04.html#s1

US EPA (Environment Protection Agency). 2006. Ag101. Available at http://www.epa.gov/oecaagct/ag101/printdairy.html

Water Environment Federation. 2005. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st ed. American Public Health Association, American Water Works Association, and Water Environment Federation. Available at www.standardmethods.org

World Bank Group. 1998. Pollution Prevention and Abatement Handbook. Dairy Industry. Effective July 1998. Washington, DC: World Bank Group. Available at http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines

الملحق(أ): وصف عام لأنشطة الصناعة

يرتكز عمل قطاع الألبان على تحويل الحليب الخام إلى منتجات آمنة للاستهلاك الآدمي. ويتراوح نطاق المنتجات من الحليب المبستر والحليب المعالج بأعلى درجات الحرارة إلى منتجات الألبان ذات القيمة المضافة مثل الزبادي والزبد والجبن. وفي الماضي، كانت مصانع الحليب السائل ومنتجات الألبان الطازجة تنزع إلى أن تتخذ لنفسها مواقع داخل المراكز الحضرية أو قريباً منها. أما النزعة الحديثة للمصانع فهي أن تتخذ لنفسها مواقع بالقرب من مصادر الحليب الخام وخاصة تلك المصانع التي تنتج منتجات تمتد تواريخ صلاحيتها لفترات طويلة (على سبيل المثال، الحليب المعالج بأعلى درجات الحرارة، والجبن، ومساحيق الحليب). وكان من شأن النزعة الحالية تجاه إنشاء مصانع كبيرة للمعالجة أن ظهرت شركات لديها معدات أكثر أتمتة وكفاءة. ويعيب هذا التطور ما يحدثه من زيادة في الأثر البيئي داخل بعض المناطق، وهو ما يتمثل بصورة رئيسية في ارتفاع تركيز النفايات وزيادة الحركة المرورية. ويمكن تقسيم مصانع معالجة الألبان إلى الفئتين التاليتين:

- تتضمن معالجة الحليب السائل بسترة ومعالجة الحليب الخام إلى حليب سائل للاستهلاك المباشر، فضلاً عن القشدة، والحليب المنكه، والمنتجات المخمرة مثل المخيض والزبادي.
- تتضمن المعالجة الصناعية للحليب بسترة ومعالجة الحليب الخام إلى منتجات ألبان ذات قيمة مضافة مثل الجبن والجبنين، والزبد ومنتجات دهون الحليب الأخرى، ومسحوق الحليب والحليب المركز، ومسحوق الشرش ومكونات الألبان الأخرى، والآيس كريم ومنتجات الألبان المجمدة الأخرى.

يعتبر مجال معالجة الألبان من المجالات التي تشهد تحسناً مستمراً. وقد زادت عمليات الترشيح والتجفيف الحديثة من استعادة مواد الحليب الصلبة التي كان يُتخلص منها في السابق. كما أصبحت العمليات أكثر جدوى بشكل كبير من حيث استهلاكها للطاقة وكان من شأن استخدام أنظمة الرصد والرقابة والتنظيم الإلكترونية أن تحسنت كفاءة العمليات وانخفض الفقد في المنتجات إلى حد بعيد.

يقدم الشكل (أ)-1 رسماً بيانياً تخطيطياً مبسطاً للعمليات داخل مصنع ألبان افتراضي، كما تم أيضاً وصف كل عملية من هذه العمليات على حدة أدناه.

جمع واستلام وتخزين الحليب الخام

ينبغي أن تتخذ الخطوات الأولى فيما يتعلق بحفظ جودة الحليب داخل المزارع. ولتحقيق أفضل جودة للحليب الخام داخل أماكن الحصول عليه، ينبغي أن تكون أوضاع الحلب صحية قدر الإمكان. إذ يجب أن يتم تبريد الحليب تحت +4 درجات مئوية فور الحلب وأن يحفظ في درجة الحرارة هذه أثناء نقله إلى مصنع الألبان.

وتشير أفضل الممارسات إلى أن المزارع أو مراكز الجمع الوسيطة يجب أن تكون مجهزة بخزانات مبردة ومصنعة من حديد لا يصدأ (ستينلس ستيل) لتخزين الحليب السائب. وأن يتم جمع الحليب الخام ونقله إلى مصنع المعالجة في سيارات مزودة بخزانات للحليب السائب معزولة أو مبردة ومصنعة من حديد لا يصدأ وتستوعب ما يصل إلى 30 ألف لتر. أما الأسواق التي لا يزال فيها لأصحاب المزارع الصغيرة السيطرة فلا زالت تستخدم

أوعية مصنعة من ألومنيوم أو حديد لا يصدأ تتراوح سعاتها ما بين 30 إلى 50 لتر يتم جمعها أو تسليمها إلى مصنع المعالجة.

وحيثما لا تتوافر المياه والكهرباء ينبغي أن يتم تسليم الحليب إلى نقطة جمع مركزية مزودة بمنشآت للتبريد أو أن يتم تسليمه إلى مصنع الألبان للمعالجة فور حلبه. كما ينبغي أن يتم غسل وتطهير خزانات أو أوعية الحليب السائب فور تفريغ الحليب منها داخل مصنع الألبان. وأن يستخدم الماء لشطف وتنظيف خطوط الاستلام والأوعية وخزانات سيارات النقل. وتستخدم المصانع الحديثة أنظمة التنظيف في المكان وأجهزة مؤتمتة لغسل الأوعية.

ويتم أخذ عينات من الحليب الخام عند نقطة الاستلام بغرض تحليل الجودة ويقاس، بعد قبوله، بالحجم أو الوزن ويبرد في درجة حرارة تقل عن +4 درجات مئوية. ويخزن الحليب، بعد تبريده، في صومعة يظل فيها إلى أن يحين موعد معالجته. وعادة ما يستخدم الماء المثلج في إجراء التبريد.

الفصل والتوحيد

يعتبر الفصل والتنقية بالطرد المركزي من الأساليب المشتركة في مجال معالجة الألبان وذلك لزيادة ضمان معالجة المنتجات القياسية وتجنب التفاوتات في الجودة. ففي معظم مصانع الألبان، يتم إجراء فصل وتنقية القشدة باستخدام أجهزة فصل ذاتية التنظيف. وينتج أيضاً عن أجهزة الفصل رواسب تتكون من جزيئات من أوساخ وخلايا ضرعية وبكتريا وخلايا دم بيضاء تجمع أو يتم توجيهها إلى بالوعات المياه المستعملة.

وعادة ما يتم توحيد المواد الجافة لمحتوى الحليب من الدهون والبروتين واللكتوز في مرحلة إنتاج معظم منتجات الألبان. وتتضمن الأساليب الأكثر شيوعاً مزج الحليب الخالي من الدسم والقشدة، والتبخير، والترشيح الغشائي.

المجانسة

تهدف عملية المجانسة إلى منع رقود الدهون في المنتج بفعل الجاذبية وتحسين ثبات طرد الشرش في المنتجات المستنبتة الرئيسية. ويتكون جهاز المجانسة الذي تتم إدارته بمحرك قوي يعمل بالطاقة الكهربائية من مضخة عالية الضغط وصمام مجانسة.

المعالجة الحرارية وتبريد منتجات الألبان

بصرف النظر عن الماهية التي سيصير عليها المنتج النهائي، عادة ما يتم معالجة الحليب بالحرارة لضمان القضاء على جميع الكائنات الدقيقة المسببة للأمراض.[11] ويتم هذا بالبسترة أو التعقيم ، وهو إجراء حراري يلزم به القانون في معظم البلدان باستثناء بعض أنواع الجبن المصنع من حليب غير مبستر[12] . ولتوفير الطاقة، ينبغي أن تتضمن عملية البسترة مبادلة حرارية تجددية، وهي العملية التي تعني استخدام الحليب المبستر بالفعل كوسيط تسخين للحليب البارد الوارد. وبعد إجراء التسخين، يتم تبريد الحليب إلى درجة حرارة مناسبة لمعالجته بعد ذلك أو تخزينه.

إنتاج الحليب ومنتجات الألبان

إنتاج الجبن

يتم الحصول على الجبن عن طريق تخثير الحليب ويتكون بشكل رئيسي من بروتين وأجزاء من دهون الحليب. وتتكون عملية إنتاج الجبن من عدة خطوات شائعة في إنتاج معظم أنواع الجبن وتتضمن تخثير وفصل خثارة اللبن، والكبس، والتمليح، والإنضاج، والتغليف. وبحسب نوع الجبن المنتج، يتم فصل ما يتراوح بين 85 إلى 90 في المائة من حجم الحليب الأصلي كمنتج ثانوي سائل متبق وهو ما يطلق عليه الشرش الذي يحتوي

[11] الكائن المسبب للمرض هو الكائن المسؤول عن الإصابة بمرض، أو داء أو تسمم.
[12] غير مسموح به في جميع البلدان

على جزء لكتوز من الحليب وبعض البروتينات. ومن الممكن أيضاً معالجة الشرش بالتركيز والتجفيف لإنتاج مساحيق، ومركزات بروتين الشرش، وأعلاف الحيوانات. كما يمكن أن يباع أيضاً بصورة مباشرة كعلف للحيوانات. ومن الممكن أن يُستخدم الترشيح الغشائي في إنتاج الجبن كوسيلة فعالة للحد من فقد مواد الحليب الصلبة، غير أن تنظيف الأغشية يتطلب كميات كبيرة من الماء والحرارة ومواد التنظيف.

إنتاج الزبد

يمكن أن يتم إنتاج الزبد بنظام التشغيلات في مماخض أو بالنظام المستمر في ماكينات مستمرة لصناعة الزبد. وبرغم أن المماخض ما زالت مستخدمة حتى الآن، إلا أن معظمها قد تم استبداله بماكينات مستمرة. وتسفر عملية المخض عن إنتاج المخيض الذي يمكن أن يصبح سيلاً من النفايات ما لم يتم جمعه وبيعه. كما تسفر عمليتا تعبئة وتنظيف معدات صناعة الزبد وماكينات التغليف عن إنتاج النفايات والمياه المستعملة التي تحتوي على دهون.

الحليب المركز، ومسحوق الحليب، ومكونات الألبان

استُحدث، من أجل هذه المنتجات، التبخير والترشيح الغشائي للتركيز المسبق للحليب الخالي من الدسم، والحليب الكامل الدسم، والمخيض، والشرش قبل المعالجة النهائية. وعادة ما يتم التجفيف النهائي عن طريق التجفيف بالرش (الترذيذ)، وفيه ينثر مرْذاذ الحليب المركز مسبقاً كرذاذ يشبه الضباب وذلك داخل غرفة كبيرة يسحب منها الهواء الساخن بشكل حلزوني. ويتبخر ماء الحليب الذي يتم ترذيذه بصورة فورية وتتكون جزيئات المسحوق. وكبديل عن ذلك، يمكن استخدام العملية القديمة للتجفيف بالأسطوانات، وفيها يتبخر الماء على أسطوانات دوارة يتم تسخينها بالبخار.

الآيس كريم

تتضمن صناعة الآيس كريم تداول مواد خام جافة وسائلة على حد السواء بما في ذلك استلام الحليب، والقشدة، والسكر والمكونات الأخرى؛ وعمليات المزج، والبسترة والتجميد والتقسية؛ والتغليف؛ والتخزين عند درجات حرارة تحت -18 درجة مئوية.

تغليف الحليب ومنتجات الألبان

من شأن عملية التغليف حماية المنتجات من التلوث بالبكتيريا والضوء والأكسجين. ويمكن أن يتم تغليف منتجات الألبان السائلة في علب مصنعة بشكل أساسي من الورق المقوى ومغطاة بطبقة رقيقة من البولي إيثيلين المخصص للمواد الغذائية على سطحيها الداخلي والخارجي. وتتميز علب الحليب المستخدمة لتغليف الحليب الذي يمتد تاريخ صلاحيته لفترة طويلة بطبقة إضافية من رقائق الألومنيوم. كما تستخدم أيضاً العديد من مواد التغليف التي تمتد من الأكياس البلاستيكية البسيطة إلى العبوات الزجاجية والعبوات المصنعة من مادة البولي إثيلين تيرفتالات والعبوات المصنعة من مادة البولي فينيل كلورايد. وقد ازداد استخدام العبوات المصنعة من مادة البولي إثيلين تيرفتالات ويتم تصنيعها بالنفخ داخل المصانع من حبيبات، ولا ينتج عنها إلا كميات صغيرة من النفايات التي تأتي من جراء قطع عنق الحاوية. كما يتم تغليف المنتجات المستنبتة في علب المشروبات أو في كؤوس وعبوات بلاستيكية مزودة بسدادات مصنعة من رقائق الألومنيوم أو الورق. ويتم في بعض الحالات حزم الحاويات مع بعضها البعض في علبة لطرحها كحزم متعددة.

مخرجات

منتجات الألبا

نفايات سائلة من
الخزانات
التنظيف
انسكاب الحلي
شرش الجبن

الانبعاثات الهوائ
غازات الاحتر
غبار مسحوق الم
غازات التبري
الرائحة

النفايات الصلبة
المنتجات التالف
المنتجات التي تجا
تاريخ انتهاء الص