Ministry of State for Environmental Affairs
Egyptian Environmental Affairs Agency

Entec UK Ltd, ERM
UK Department for International Development (DFID)

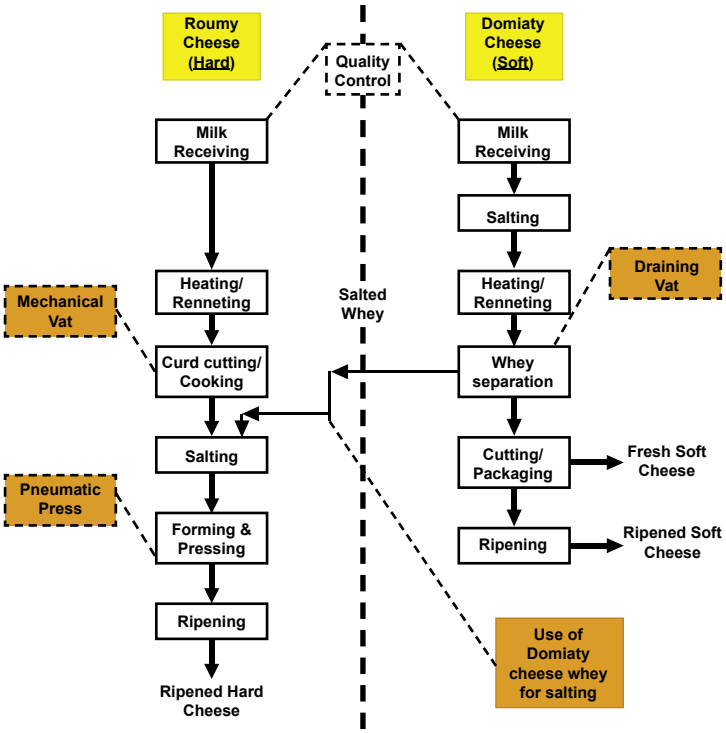
Cleaner Production
SME Case Studies

IMPROVING CHEESE YIELDS AND QUALITY IN A SMALL CHEESE MAKING FACTORY

SHAHATTO SONS, DAKAHLYA, EGYPT

Introduction

Typical problems in small cheese-making factories include poor recovery of curds from cheese whey and overuse of salt. These problems were addressed in a small cheese making factory in Dakahleya by installing a mechanised vat fitted with more efficient stirring and cutting tools. For a total capital investment of LE67,017, annual savings of LE83,451 were achieved resulting in a payback of less than 10 months. Further, improved separation of whey and curd led to a reduction in the pollution load from the factory.



The Factory

Shahatto is a small-scale cheese making factory that has been in business since 1952. It uses traditional, manually operated vats and employs 8 workers. During the winter season 3 tons of raw milk are used to produce 330kg/day Roumy cheese (hard cheese) and 15 kg/day of whey cream. Another ton of raw milk is used to produce 270kg/day of Domiaty cheese (soft white cheese). During the summer months, 1 ton of milk is used to produce 270 kg /day of Domiaty cheese.

Cleaner Production Opportunities

A rapid Cleaner Production Opportunity Assessment (CPOA) of the factory revealed the following key areas of concern. Each of these concerns provided opportunities for improvement:

- Raw milk delivered to the factory was of low quality due to improper milk handling and collection. The factory did not test the quality of milk prior to processing and consequently, cheese quality was inconsistent.
- Curd cutting and stirring process was entirely manual using a long metal knife and a wooden paddle respectively. This technique resulted in large size curd columns leading to poor curd and whey separation. Consequently, a lot of the curd fines remained in the whey, leading to reduced cheese yield and higher load of Biochemical Oxygen Demand (BOD) and Chemical Oxygen Demand (COD) in the wastewater.
- There was excessive use of salt in the preparation of curd, due mainly to the lack of process optimisation and control. This resulted in higher salt content in the cheese as well as in the wastewater.
- Curd draining was carried out using wooden tables, resulting in a higher risk of milk and cheese spoilage, and hence a lower cheese yield.

Mechanical Vat

Cleaner Production Implementation

Laboratory equipment to improve quality control

Laboratory equipment was provided to help the factory check the quality of the incoming raw milk, milk quality throughout the process and of the final product. This allowed sub-standard milk to be rejected at the receiving stage and allowed the identification and correction of any process-related problems as they occurred. Laboratory equipment included a pH meter, milk analyser, centrifuge and associated glassware and chemicals. Training was given to staff of the factory for correct use of the equipment.

وزارة الدولة لشئون البيئة
جهاز شئون البيئة
شركة إنتك المحدودة واي. أر. إم بالمملكة المتحدة
إدارة التنمية الدولية البريطانية

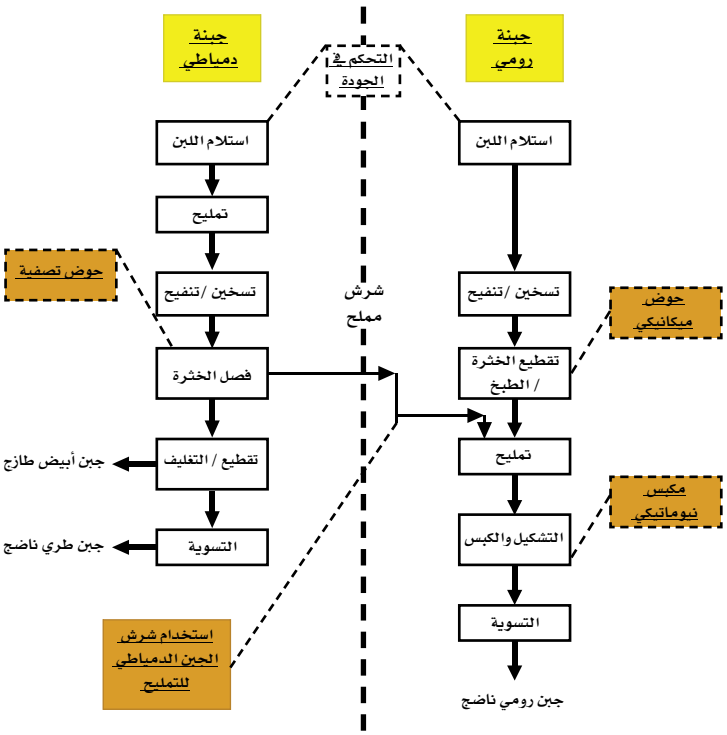
الإنتاج الأنظف
دراسة حالة المشروعات الصغيرة والمتوسطة

تحسين إنتاجية و جودة الجبن في معامل جبن

مصنع شحتو في شربين – محافظة الدقهلية – جمهورية مصر العربية

المقدمة

من المشاكل المألوفة في معامل إنتاج الجبن الصغيرة عدم كفاءة عملية استرداد الخثرة من شرش الجبن والاستخدام الزائد للملح، ولقد تم مواجه هذه المشاكل في مصنع صغير لإنتاج الجبن بالدقهلية عن طريق تركيب حوض ميكانيكي مزود بأدوات تقليب وتقطيع عالية الكفاءة. بلغت الاستثمارات الكلية للتطبيق ٦٧,٠١٧ جنيه مصري ونتج عن ذلك توفير سنوي مقداره ٨٣,٤٥١ مصري. مما يعطي فترة زمنية لاسترداد رأس المال تقدر بحوالي ١٠ أشهر، كما نتج عن تحسين عملية فصل الخثرة من الشرش انخفاض أحمال التلوث الناتجة من المصنع.



المصنع

يعمل مصنع شحتو منذ عام ١٩٥٢ وهو مصنع تقليدي صغير لتصنيع الجبن وعدد العملين بالمصنع ٨ عمال. خلال الموسم الشتوي يستخدم المصنع ٣ طن يومياً لتصنيع ٣٣٠ كجم جبن الرومي (الجبن الجاف) . و يستخدم ١ طن لينتج ٢٧٠ كجم يومياً جبن دمياطي (جبن طري أبيض). خلال أشهر الصيف يستخدم المصنع ١ طن يومياً لينتج ٢٧٠ كجم من الجبن الدمياطي.

فرص الإنتاج الأنظف

تم إجراء تقييم سريع لفرص الإنتاج الأنظف بواسطة فريق عمل من برنامج سيم والذي أظهر وجود عدد من الفرص البيئية والإنتاجية والتي تتضمن:

- اللبن المستخدم في صناعة الجبن كان ذو جودة منخفضة لعدم تجميع اللبن بطرق صحية. لم يتم الكشف علي جودة اللبن قبل الاستخدام ويؤثر ذلك علي جودة الجبن المنتج.
- عملية تقليب وتقطيع الخثرة كانت تعتمد علي التقليب اليدوي باستخدام القلابات الخشبية. نتج عن ذلك عدم كفاءة فصل الخثرة من الشرش مما ينتج عنه انخفاض في الإنتاجية وارتفاع في حمل محتوى الأكسجين الحيوي (BOD) و الأكسجين الكيمائي (COD) في مياه الصرف.
- استخدام كمية ملح أعلى من المطلوب في صناعة الجبن لعدم ضبط استخدام كمية الملح المثلي.
- كما تستخدم مناضد (ترابيزات) خشبية لتصفية شرش اللبن، مما يسبب تلوث المنتج بل وينتج عنه انخفاض في جودة الجبن.

حوض ميكانيكي

تطبيقات فرص الإنتاج الأنظف

تزويد المعمل بأجهزة معملية لتحسين الرقابة على الجودة

تم إمداد المعمل بأجهزة معملية للرقابة على الجودة بما فيها جهاز طارد مركزي لأنابيب جربر ، أدوات زجاجية وكيماويات، للمساعدة في ضبط النوعية (الكثافة، حمضية اللبن ومكون الدهون) طوال مراحل الإنتاج. ويمتد عمل هذه التجهيزات الرقابية إلى ضبط الوارد من اللبن الخام لضمان أنه من نوعية مقبولة ولرصد وتصحيح ما يظهر أو يطرأ من مشكلات تتعلق بعملية التصنيع فور حدوثها. تم تدريب العمال علي استخدام الأجهزة المعملية.

استبدال الحوض التقليدي بحوض ميكانيكي

كانت عملية التقليب والتقطيع تتم في مصنع شحتو يدويا بأداة خشبيةً وكان العامل يقدر الوقت اللازم لسمط الخثرة بناءا علي خبرته. تم استبدال الحوض التقليدي بحوض ميكانيكي وهذا الحوض مصنوع من الاستانلس ستيل مزدوج

الجدار ومزود بمجموعة سكاكين للتقليب والتقطيع هو أكثر كفاءة من ناحية تصافى جبن.

تزويد المصنع بمكبس نيوماتيكى للجبن الرومي

تم تزويد المصنع بمكبس نيوماتيكى للجبن الرومي لتشكيل وكبس الجبن الرومي، المكبس النيوماتيكى ساعد على تحسين رطوبة الجبن وعلي جودته وصلاحيته عند التخزين.

تركيب مناضد (ترابيزات) تصفية الشرش

مكبس نيوماتيكي

تم استبدل مناضد التصفية الخشبية القديمة بمناضد تصفية مصنوعة من الاستانليس ستيل. نتيجة لذلك التغيير تم تحسين حالة المنتج من الناحية الصحية مع الإقلال من الفاقد الغير متحكم بها.

إعادة استخدام الشرش المملح من الجبن الدمياطي

تم إجراء العديد من التجارب التي أظهرت إمكانية استخدام شرش مملح ذو أس الهيدروجيني أقل من أو يساوى ٥,٧ ($pH \leq 5,7$) (الناتج عن عملية إنتاج الجبن الدمياطي) لتمليح الجبن الرومي. وأدي إلى ذلك تقليل كمية الشرش المملح المتولد وكذلك تقليل تركيز الملح في الصرف الصناعي.

استثمارات الإنتاج الأنظف

بلغت إجمالي تكلفة تطبيق المقترحات السابقة ٦٧,٠١٧ جنيه مصري ، وهذا يتضمن معدات معملية (١٥,٥١٧ جنيه مصري) حوض ميكانيكي (٣٤,١٠٠ جنية مصري)، مكبس نيوماتيكى (٩,٩٠٠ جنية مصري)، وحوض تصفية من الاستنليس ستيل (٧,٥٠٠ جنيه مصري). وقد تحقق توفير مالي سنوي مقداره ٨٣,٤٥١ جنيها مصريا (خلال ٦ شهور في موسم صناعة الجبن الرومي) مقسما كالأتي:

أحواض تصفية المصنوعة من الاستانليس ستيل

- زيادة المادة الصلبة في الجبن الرومي بنسبة ٥,٥ ٪ وبهذا تم تحسين منتج ذو جودة اعلي مما تحقق زيادة في الدخل يصل إلي ما يقرب من ١٦٥ جنيه مصري يوميا. نتيجة لتحسين تصافي الجبن قل تصافى الكريمة بـ ١,٨ كجم/اليوم مما يساوي ١٣ جنيه مصري. هذا يؤدى إلى العائد الكلي ١٥٢ جنيه يومياً.
- قلت كمية الملح المستخدمة في عملية التصنيع بـ ١٠٨ كجم يومياً موفراً بذلك ١٢,٥ جنيه مصري يومياً.
- تركيب أحواض تصفية شرش ملائمة تقلل فساد الجبن وتدر إيراداً شهرياً إضافياً يصل إلى ٢,٠٢٣ جنيها شهرياً.

و بهذا يتم استعادة التكلفة في مدة ١٠ أشهر.

كما تحققت بعض المزايا غير قابلة للتقدير شملت الأتي:

- زاد محتوى البروتين في الجبن الرومي بنسبة ١٠ ٪ مما ساعد على تحسين جودة المنتج والقيمة الغذائية.
- انخفاض محتوى الأكسجين الحيوي (BOD) ومحتوى الأكسجين الكيميائي (COD) بنسبة ١٢,٥٪ (بالرغم من الحصول على نفس حجم الشرش المنصرف). بالإضافة إلى ذلك انخفضت كمية الملح المنصرفة بـ ١٠٨ كجم يومياً.

وبناءاً على ما تقدم، تقوم حالياً عدد ٢٣ من المصانع التقليدية لإنتاج الجبن في مصر بتنفيذ المقترحات التي تم إثباتها في مصنع شحتو.

مصادر إضافية للمعلومات

لمزيد من المعلومات يرجى الاتصال بجهاز شئون البيئة. يوجد مزيد من المعلومات عن الإنتاج الأنظف من خلال الموقع الخاص ببرنامج دعم التقييم والإدارة البيئية «سيم» *http://www.seamegypt.org*

برنامج سيم
جهاز شئون البيئة
٣٠ طريق مصر حلوان الزراعي بالمعادى.
تليفون: ٥٢٥٩٦٤٨(٢٠٢+)، فاكس: ٥٢٤٦١٦٢(٢٠٢+)

معمل ألبان شحتو
عبد الله توفيق شحتو
شربين– محافظة الدقهلية
تليفون: ٧٨٢٥٧٠ (٠٥٠) ، ٧٨٣٤٧٨ (٠٥٠)
خليوي: ٠١٠ ٥١٩ ٠٦٧٧

سبتمبر ٢٠٠٤

برنامج سيم

برنامج دعم التقييم والإدارة البيئية (سيم) برنامج بيئى متعدد الأهداف تدعمه ماليا إدارة التنمية الدولية البريطانية ويتم تطبيقه بجمهورية مصر العربية بواسطة وزارة الدولة لشئون البيئة وجهاز شئون البيئة بالاشتراك مع شركة أنتك البريطانية المحدودة وشركة إي.أر.إم.

سيم: الإنتاج الأنظف

- المنشآت الصغيرة والمتوسطة (SMEs): قام برنامج سيم بإجراء اكثر من مائة دراسة تقييم سريع لفرص الإنتاج الأنظف (CPOA) لقطاع الصناعات الصغيرة والمتوسطة وقد تم تطبيق حوالى ٣٠ مشروع إرشادي.
- المنشآت المتوسطة والكبيرة: قام برنامج سيم بأجراء مراجعات صناعية لحوالى ٣٢ مصنع في قطاعات النسيج والأغذية والزيوت والصابون. كما تم تطبيق ٢٣ مشروع إرشادى.
- يمكن الإطلاع والتحميل من الموقع الإلكتروني لبرنامج سيم للأتي: أدلة إرشادية لأجراء تقييم سريع لفرص الإنتاج الأنظف، دراسات الحالة، أدلة إرشادية، وتقارير القطاعات الصناعية.

فوائد الإنتاج الأنظف

- أن دراسة تقييم فرص الإنتاج الأنظف تقوم بصورة نظامية بالنظر على ومراجعة العمليات الصناعية مع التركيز على فرص خفض الفواقد وزيادة كفاءة التشغيل وخفض التلوث.
- تكنولوجيا الإنتاج الأنظف تؤدى الى خفض: نفقات الإنتاج – الفاقد فى المواد الخام الهامة – تكاليف الإنتاج في الموقع – تكاليف استهلاك المياه والطاقة – حجم المخلفات الصلبة والسائلة المتولدة – مخاطر الانسكابات والحوادث.
- تكنولوجيا الإنتاج الأنظف تؤدى الى تحسين: الإنتاجية – الدخل نتيجة الوفورات المالية وإعادة استخدام المخلفات– سلامة العمال – التوافق مع القوانين – صورة المنشآت.

Installation of new mechanical vat

A double-walled round mechanical cheese vat, with an overhead cutting and stirring mechanism, was supplied to the factory. A motor drove the stirring and cutting mechanism. All parts of the vat were made from stainless steel 304 and all welds coming into contact with the product were argon shielded. The control panel consisted of a touch screen, fitted to the wall. This mechanised process was more efficient than the manual process in separating the curds from the whey.

Pneumatic press to improve cheese press

Equipment was provided to help the factory improve curd pressing. This allowed the factory to control cheese texture and moisture, thus improving cheese quality and shelf life.

Pneumatic Press

Replacement of unhygienic draining tables

To minimise the risk of milk spoilage, a draining vat made of stainless steel was installed in the factory. The new draining vat was more efficient than the wooden draining tables in terms of both product quality and hygiene.

Recycling of salty whey from Domiaty cheese

A series of experiments showed that salty whey (pH ≤ 5.7) resulting from Domiaty cheese manufacture could be used for curd salting in Roumy cheese. This resulted in reduced volumes of salty whey being generated, which in turn reduced salt concentration in the wastewater. Small financial savings were made because of the reduced salt consumption.

Cleaner Production Pays

The total capital cost of implementing the above interventions was LE67,017. This included costs of the laboratory equipment (LE15,517), mechanical vat (LE34,100), pneumatic press (LE9,900) and the draining vat (LE7,500). As a result of this investment, annual savings of LE83,451 were obtained:

Stainless steel draining vat

- Total solids content of the Roumy cheese increased by 5.5%, resulting in a higher quality product. The cheese could now fetch extra LE0.5/kg which generated additional revenue of LE165/day. The improved yield resulted in a corresponding reduction in the yield of whey cream by 1.8 kg/day, valued at around LE13. Thus the net benefit was LE152/day.
- Salt use in processing was reduced by 108 kg/day leading to a daily saving of LE12.50.
- The installation of a stainless steel draining vat helped increase Domiaty cheese yield and quality by minimising the risk of milk and cheese spoilage. The quality and productivity benefits resulted in increased revenue of LE2,023 per month.

The investment made was thus paid back in less than **10 months**.

Other benefits included:

- Protein content in the Roumy cheese was increased by 10%, resulting in a better quality cheese with an improved nutritional value.
- Although the volume of whey discharged remained the same, the pollution load in terms of BOD and COD was reduced by 12.5%. In addition, in the final effluent salt discharge was reduced by around 108kg/day.

The success of this project and of a similar one in another small cheese-making factory has encouraged 23 other factories implementing similar improvements.

More information

Further information can be obtained from the Egyptian Environmental Affairs Agency. Additional cleaner production information can be downloaded from the SEAM website *http://www.seamegypt.org*.

SEAM Programme
Egyptian Environmental Affairs Agency
30 Misr Helwan Agriculture Road, Maadi, Cairo.
Tel: (+202) 5259648, Fax: (+202) 5246162

Abdalla Tawfik Rageh Shahatto
Shahatto for Dairy Products
Sherbin, Dakahleya
Tel: (050) 783478, (050) 782570
Mobile: 010 519 0677

September 2004

SEAM Programme

Support for Environmental Assessment and Management (SEAM) is a multi-disciplinary environmental programme funded by the UK Department for International Development and implemented in Egypt by the Ministry of State for Environmental Affairs, Egyptian Environmental Affairs Agency, Entec UK Limited and ERM.

SEAM: Cleaner Production

- Small to Medium Size Enterprises (SMEs): SEAM has undertaken over 100 rapid Cleaner Production Opportunity Assessments (CPOA) in SMEs and implemented 30 demonstration projects.
- Medium to Large firms: SEAM has carried out industrial audits in 32 factories in the textiles, food and oil and soap sectors and implemented 23 demonstration projects.
- Guidelines for conducting CPOAs, case studies, guidance manuals and sector assessments are available from the SEAM website.

Benefits of Cleaner Production

- Cleaner production assessments systematically review the factory's operations and processes, focusing on reducing wastage, improving efficiency and reducing pollution.
- It can REDUCE: production costs, losses of valuable raw materials, on site treatment costs, energy and water costs, the volume of solid and liquid waste generated, and the risk of spills and accidents.
- ….and IMPROVE: productivity, income from financial savings and reuse of waste, employee safety, legislative compliance and company image.