



الربحية الناتجة من التحسين في عمليات صناعة الطحينة والحلاوة الطحينية

مصنع الحلويات المصرية الكبرى - طهطا - مصر

استبدال عملية التقشير الرطبة بالتقشير الجاف

كانت إزالة القشرة من حبوب السمسم تتم باستخدام عملية التقشير الرطبة والتي تستخدم كميات مرتفعة من المياه ينتج عنها صرف يحتوي على تركيز مرتفع من محتوى الأكسجين البيولوجي (٤,٢٨٨ ملج/لتر). ولقد وجد أن حوالي ٣٪ من السمسم يفقد في هذه العملية.

للتغلب على هذه المشكلة قام المصنع باستبدال ماكينة التقشير الرطب بماكينة تقشير على الجاف. ولقد أدى التغيير إلى انخفاض الفاقد في حبوب السمسم بالإضافة إلى أن القشرة المفصلة يتم بيعها كعلف حيواني. ومن الأهمية نذكر أن هذا التغيير أدى إلى عدم استخدام المياه وبالتالي إلى عدم تولد صرف صناعي.



قبل - التقشير الرطب

بعد - التقشير على الجاف



استبدال محامص السمسم القديمة

كانت حبوب السمسم تحمص في محمص قديمة تستخدم الكيروسين كوقود. وكانت عملية فرد وتقليب السمسم تؤدي يدويا مما يؤدي إلى حرق بعض حبيبات السمسم. كما كانت الانبعاثات الغازية الناتجة من احتراق الكيروسين تسبب الكثير من الإزعاج بالمصنع. لقد تم تركيب محمصتين جديدتين مزودتين بقلاب ميكانيكي للسمسم وتتم عملية التسخين بطريقة غير مباشرة باستخدام السولار كوقود. تم الحصول على منتج عالي الجودة نتيجة

المقدمة

تم تحديد عديد من فرص الإنتاج الأنظف والتي تؤدي إلى تحسين في العمليات الإنتاجية وجودة المنتجات وخفض التلوث الناتج من سواحل الصرف والانبعاثات الهوائية. وقد تم تطبيق هذه الفرص بواسطة الشركة المصرية الكبرى التي تقع بمدينة سوهاج بجمهورية مصر العربية وقد بلغت الاستثمارات الكلية ٢١٠,٠٠٠ جنيه مصري ونتج عن ذلك توفير سنوي مقداره ٤٤٩,٩٦٩ جنيه مصري.

المصنع

مصنع الحلويات المصرية الكبرى يعتبر مصنع حلوى ضمن الصناعات الصغيرة. يبلغ حجم عمالة المصنع حوالي ١٥ عامل وينتج تشكيلة واسعة من المنتجات متضمنا الطحينة والحلاوة الطحينية وبعض الحلوي الصلبة الأخرى. ويقع هذا المصنع بمدينة طهطا بمحافظة

سوهاج ويعمل بأقصى إنتاج له خلال التسعة اشهر من العام (اثناء العام الدراسي) حيث يقوم بإنتاج ٩٥٨ كجم من الطحينة يوميا من ١٢٦٠ كجم من السمسم (في سنة ٢٠٠٣). وفي باقى شهور العام يقوم المصنع بإنتاج ٣١٩ كجم من الطحينة في



اليوم من ٤٢٠ كجم من السمسم. كما يقوم المصنع بإنتاج حلوى المولد في موسمها بمعدل حوالي ٥ طن شهريا. يتم إنتاج الطحينة من السمسم في ثلاث خطوات أساسية وهي: (١) تقشير السمسم وإزالة القشرة؛ (٢) تحميص السمسم؛ (٣) طحن السمسم.

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:
- استهلاك مرتفع للمياه في العمليات الرطبة الخاصة بالسمسم.
 - ارتفاع تركيز محتوى اللاكسجين البيولوجي في الصرف.
 - فرصة تحسين في جودة المنتجات بزيادة كفاءة عمليات التحميص والطحن لحبوب السمسم.
 - وجود انبعاثات غازية للاحتراق في مكان العمل.

تطبيقات فرص الإنتاج الأنظف

إن التدخلات الخاصة بالإنتاج الأنظف لمصنع الحلويات المصرية الكبرى تضمنت الاتي:

جهاز غربال هزان لفصل الأتربة والشوائب

يقوم المصنع بشراء سمسم يحتوي على كميات ملحوظة من الأتربة والحصى لدرجة تؤثر على العمليات التصنيعية وعلى لون المنتج النهائي. للتخلص من هذه المشكلة تم تركيب جهاز لفصل الأتربة والشوائب لتنظيف السمسم قبل عملية التقشير.



Cleaner Production SME Case Study

PROFITTING FROM IMPROVED PROCESSING OF SESAME SEEDS EL MASRIA EL KOBRA FOR SWEETS, TAHTA, EGYPT

Introduction

A range of cleaner production opportunities were identified to improve processing and product quality and reduce pollution due to wastewater and air emissions. Implemented by El Masria El Kobra for Sweets in Sohag, Egypt the total investment was LE210,000 and resulted in annual savings of LE449,969.

The Factory

El Masria El Kobra Factory is a small scale sweet maker, employing 15 workers and producing a wide range of products, including tahini, mealy sweets (halwa) and dry sweets. Located in Tahta City, Sohag the factory operates at full capacity for 9 months of the year during school term, producing (in 2003) 958 kg of tahini



per day from 1,260 kg of sesame seeds. For the rest of the year 319 kg of tahini is produced each day from 420 kg sesame seeds. The factory produces dry sweets only during Mould season at the

rate of 5 tons/month. Production of tahini from sesame seed is done in 3 main steps: 1) peeling and husk removal; 2) roasting; and 3) grinding.

Cleaner Production Opportunities

A rapid Cleaner Production Opportunity Assessment undertaken by SEAM identified a number of environment and productivity opportunities including:

- ▶ High water consumption in the wet processing of sesame seeds.
- ▶ High BOD discharges.
- ▶ Scope to improve product quality with more efficient roasting and grinding of the sesame seed.
- ▶ Combustion emissions in the workspace.

Cleaner Production Implementation

Cleaner Production interventions at Masria El Kobra included the following:

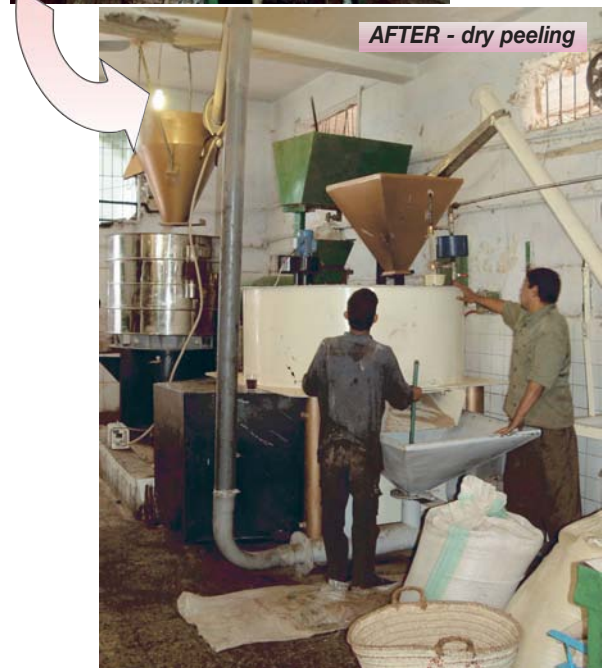
Vibrating screen to remove dirt particles

The sesame seeds purchased by the factory contained substantial dirt and stones that affected processing and discoloured the final product. To eliminate this problem, a vibrating screen was installed before the peeling process.

Replacement of wet peeling with dry peeling process



Husks were removed from the sesame seeds with a wet peeling process that used large quantities of water and resulted in discharges with high BOD levels (4,288mg/l). Around 3% of the sesame seed was lost in the process.

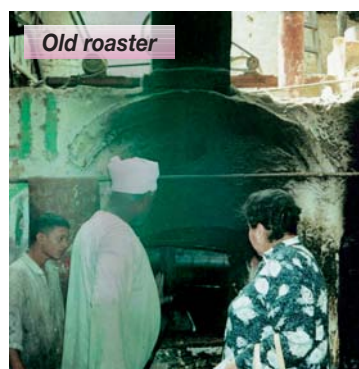


To overcome this problem, the factory replaced wet peeling with a dry peeling process. As a result sesame seed losses were reduced and the separated husks could be sold for cattle feed. More importantly the dry process significantly reduced water use and eliminated the generation of wastewater in the peeling process.

Replacement of old sesame seed roasters

Seeds were roasted in old drying ovens fired with kerosene. The manual process of spreading and turning seeds sometimes resulted in the seed being burnt. Kerosene emissions often caused nuisance in the factory.

Two new roasters with a mechanical spreader and heated indirectly using solar fuel were installed. Major improvements in the roasting process were achieved providing a better quality product. Due to the use of cleaner fuel and more efficient combustion, the air emissions were reduced thereby improving air quality in the workspace and immediate neighbourhood.



Improvement to the grinding process

Three stages of grinding were previously used to make tahini, however it was difficult to achieve the fineness needed for a high quality product. In addition, the grinding process took 12 hours for one batch. A fine grinder was added to produce a smooth and homogenous texture. This allowed the factory to produce better quality halwa but with 25% less tahini and increased amounts of sugar (lower cost). With the new grinder only a coarse and fine grind was needed. Batch time for grinding was reduced to 5 hours, thereby increasing production capacity. Electricity consumption was also reduced from 180 to 120 kilowatt/day during peak production and from 60 to 40 kilowatt/day during low production periods.

Improved air quality

The stack height at the factory was only 2.3m and shorter than the surrounding buildings. To get better dispersion of air emissions and to meet legal requirements, the old stack was demolished and a new stack constructed to a height of 18 m.

All the above projects were implemented by the factory in a period of 12 months with technical and financial assistance from SEAM Programme.

Cleaner Production Pays

Total capital cost of implementation was LE 210,000. This included a vibrating screen (LE 25,000), dry peeling machine (LE 80,000), two new roasters (LE 44,000), one fine grinder (LE 50,000) and costs for increasing the stack height (LE 11,000). All equipment installed was manufactured locally.

Annual savings of LE 449,969 were achieved as follows:

Sesame seed losses were reduced from 3% to 0.5% as a result of moving from wet peeling to dry peeling, providing savings of LE 47,025 per year.

- ▶ The dry husk is recovered and sold as cattle fodder at LE 1,000 per ton giving an additional benefit of LE 130,680 per year .
- ▶ Fuel savings from the improved roasting process yielded savings of LE15,750 per year.



- ▶ As a result of better grinding, the amount of tahini required for making halwa was reduced by 25% and offset by an increase in the amount of sugar used. Savings of 1 LE/kg were achieved equivalent to LE 250,800 per year.
- ▶ The grinding process was reduced to two stages decreasing the batch time from 12 hrs to 5 hrs. As a result energy savings of LE 2,714 per year were also achieved.

The investment made was thus paid back in **6 months**.

Other benefits included:

- ▶ Increased production capacity by reducing the grinding process from 12 hours to 5 hours per batch.
- ▶ Reduction in water consumption of 10 m³/day during peak production and 3.6 m³/day in the low season.
- ▶ High BOD discharges eliminated from the peeling process. Total suspended solids in the overall wastewater discharges were reduced from 1,835 mg/l to 205 mg/l and are now within legal limits.
- ▶ Air quality in the workspace and neighbourhood considerably improved due to use of cleaner fuel, more efficient roasters and construction of a taller stack, which now conforms with legal requirements. Total Suspended Particulates (TSP) in the workplace decreased significantly from 276 mg/m³ to 170 mg/m³ (now within legal limits) and the CO emissions from the chimney stack were reduced from 238 mg/m³ to 13 mg/m³.

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: 20(02) 5259648, Fax: 20(02) 5246162

July 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.

التحسن في عملية التحميص. كما أن نتيجة استخدام وقودا نظيف وارتفاع كفاءة عملية الاحتراق انخفضت الانبعاثات الغازية وبالتالي حدث تحسن في جودة هواء العمل الداخلي بالمصنع وفي البيئة المحيطة بالمصنع.

نتيجة لتحسين عملية الطحن انخفض استهلاك الطحينة في إنتاج الحلاوة بمقدار ٢٥٪ حيث تم معادلة ذلك بزيادة استخدام السكر. وقد أدى ذلك إلى انخفاض تكاليف الإنتاج بما يعادل ١ جنيه مصري لكل ١ كجم من الحلاوة مساويا لعائد سنوي مقداره ٢٥٠,٨٠٠ جنيه مصري.

انخفاض عملية الطحن إلى مرحلتين أدى إلى انخفاض زمن الشحن من ١٢ ساعة إلى ٥ ساعات مما أدى إلى انخفاض في استهلاك الطاقة بمقدار ٢,٧١٤ جنيه مصري سنويا.

وبهذا يتم استعادة التكلفة في مدة ٦ أشهر. كما تحققت بعض فوائد أخرى وتشمل الآتي:
 زيادة الإنتاجية نتيجة لانخفاض زمن الطحن من ١٢ ساعة إلى ٥ ساعات للطبخة.
 انخفاض استهلاك المياه بما يساوي ١٠ م^٣ في وقت ذروة الإنتاج وبما يساوي ٣,٦ م^٣ في زمن الإنتاج المنخفض.
 التخلص من تولد مياه صرف يحتوى على تركيز محتوى بيولوجي عالي.

تحسين جودة هواء في بيئة العمل والمنطقة المحيطة نتيجة استخدام وقود نظيف ومحامص عالية الكفاءة وكذلك بناء مدخنة عالية. انخفاض كمية المواد العالقة الكلية بطريقة واضحة من ٢٧٦ ميكرو جرام/ م^٣ إلى ١٧٠ ميكرو جرام/ م^٣ (متوافق مع القوانين البيئية) وانخفاض نسبة أول أكسيد الكربون في المدخنة من ٧,١ ملليجرام/ م^٣ إلى ١٠ ملليجرام/ م^٣.

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)

يوليو ٢٠٠٤

برنامج سيم

برنامج دعم التقييم والإدارة البيئية (سيم) برنامج بيئي متعدد الأهداف يدعمه ماليا الوكالة البريطانية للتنمية الدولية ويتم تطبيقه في جمهورية مصر العربية من خلال وزارة الدولة لشئون البيئة وجهاز شئون البيئة بالاشتراك مع شركة إنتك البريطانية وشركة إدارة الأبحاث البيئية.

سيم: الإنتاج الأنظف

- المنشآت الصغيرة والمتوسطة (SMES): قام برنامج سيم بأجراء أكثر من مائة دراسة تقييم سريع لفرص الإنتاج الأنظف (CPOA) لقطاع الصناعات الصغيرة والمتوسطة وقد تم تطبيق حوالي ٣٠ مشروع إرشادي.
- المنشآت المتوسطة والكبيرة: قام برنامج سيم بأجراء مراجعات صناعية لحوالي ٣٢ مصنع في قطاعات النسيج والأغذية والزيوت والصابون. كما تم تطبيق ٢٢ مشروع إرشادي.
- يمكن الإطلاع والتحميل من الموقع الإلكتروني لبرنامج سيم للآتي: دليل إرشادي لإجراء تقييم سريع لفرص الإنتاج الأنظف، دراسات الحالة، أدلة إرشادية، وتقارير القطاعات الصناعية.

فوائد من الإنتاج الأنظف

- أن دراسة تقييم فرص الإنتاج الأنظف تقوم بصورة نظامية النظر على ومراجعة العمليات الصناعية مع التركيز على فرص خفض الفوائد وزيادة كفاءة التشغيل وخفض التلوث.
- تكنولوجيا الإنتاج الأنظف تؤدي إلى تقليل: نفقات الإنتاج، الفاقد في المواد الخام الهامة، تكاليف الإنتاج في الموقع، تكاليف استهلاك المياه والطاقة، حجم المخلفات الصلبة والسائلة المتولدة، مخاطر الانسكابات والحوادث.
- تكنولوجيا الإنتاج الأنظف تؤدي إلى تحسين: الإنتاجية، الدخل نتيجة التوفير المالي وإعادة استخدام المخلفات، سلامة العمال، التوافق مع القوانين، صورة المنشآت.

المحامص الجديدة



المحمصة القديمة



التحسين في عملية الطحن

كانت عملية الطحن تتم سابقا على ثلاثة مراحل. وبالرغم من هذا كان من الصعب الوصول بالمنتج إلى النعومة المطلوبة اللازمة لإنتاج منتج عالي الجودة بالإضافة إلى أن زمن طحن الطبخة الواحدة كانت تستغرق ١٢ ساعة. تم إضافة مطحنة دقيقة كمرحلة ثانية لعملية طحن السمس مما أدى إلى تحسين جودة الطحينة الناتجة من حيث الجودة والقوام والتجانس. وقد أدى ذلك إلى انخفاض نسبة استخدام الطحينة في إنتاج الحلاوة بما يعادل ٢٥٪. وقد تم تعويض ذلك بزيادة السكر مما أدى إلى زيادة جودة المنتج. وباستخدام المطحنة الجديدة أصبح المصنع يستخدم مطحنة واحدة للطحن الخشن ثم المطحنة الجديدة للطحن الناعم. وقد انخفض زمن الطحن إلى ٥ ساعات مما أدى إلى زيادة الإنتاجية وانخفاض استهلاك الكهرباء من ١٨٠ كيلووات في الساعة إلى ١٢٠ كيلووات في الساعة أثناء وقت ذروة الإنتاج ومن ٦٠ كيلووات في الساعة إلى ٤٠ كيلووات في الساعة أثناء وقت الإنتاج المنخفض.

تحسين نوعية الهواء

كان ارتفاع المدخنة بالمصنع ٢,٥ مترا وكان اقصر من المباني السكنية المحيطة. تم هدم المدخنة القديمة وبناء أخرى جديدة بارتفاع ١٨ مترا للوصول إلى تحسين في انتشار الانبعاثات في الهواء بحيث توافقت مع القوانين البيئية المنظمة.

لقد تم تطبيق كل المشروعات السابقة بواسطة المصنع في خلال عام بالمعونة الفنية والمادية من قبل برنامج دعم التقييم والإدارة البيئية «سيم».

استثمارات الإنتاج الأنظف

بلغ إجمالي رأس المال لتطبيق الأفكار المذكورة حوالي ٢١٠,٠٠٠ جنيه مصري. وهذا المبلغ ينقسم كآلاتي: جهاز الغربال الهزاز (٢٥,٠٠٠ جنيه مصري)؛ ماكينة



مطحنة دقيقة

التقشير على الجاف (٨٠,٠٠٠ جنيه مصري)، عدد اثنين محمصة للسمس (٤٤,٠٠٠ جنيه مصري)، ماكينة الطحن على الناعم (٥٠,٠٠٠ جنيه مصري)، زيادة طول المدخنة (١١,٠٠٠ جنيه مصري) علما بأن جميع الأجهزة تم تصنيعها محليا.

وقد تحقق وفرا ماليا سنويا مقداره ٤٤٩,٩٦٩ جنيه مصري مقسما كالاتي:

- انخفاض الفاقد في السمس من ٣٪ إلى نصف في المائة نتيجة استبدال ماكينة التقشير الرطب بماكينة تقشير على الجاف حيث وصل إجمالي الوفرة إلى ٤٧,٠٢٥ جنيه مصري سنويا.
- تم استرداد القشرة وبيعها للاستخدام كعلف حيواني بسعر ١٠٠٠ جنيه للطن مما أضاف للارباح ما يساوي ١٣٠,٦٨٠ جنيه مصري سنويا.
- الوفرة في استهلاك الوقود نتيجة التحسن في عملية التحميص أدى إلى وفر قيمته ١٥,٧٥٠ جنيه سنويا.