Zagazig Journal of Agricultural Research
www.zu.edu.eg/agr/journals

اقتصاديات الجودة فى مصانع تجهيز اللبن المعقم فى مصر

على زين العابدين قاسم* - طاهر محمد حسانين - أحمد فؤاد محمد مشهور - أنور على مرسى لبن
قسم الاقتصاد الزراعي- كلية الزراعة - جامعة الزقازيق - مصر

الملخص

تتزايد نسب الفاقد فى مصانع إنتاج اللبن المعقم -التتراباك- على الرغم من تطبيق نظم إدارة الجودة، ونظم سلامة الغذاء فى معظم تلك الشركات. وقد يكون ذلك بسبب افتقار معظم الشركات المصرية إلى أساسيات اقتصاديات الجودة الأمر الذى ينتج عنه ارتفاع فى تكاليف الجودة، والتى عادة ما تعجز الأنظمة المحاسبية المعتادة عن تضمينها مما يترتب عنه رصد زيادات غير مبررة- فى معظم الأحوال- فى إجمالى التكاليف التصنيعية، وكذا تتناقص الأرباح الصافية، وتنخفض المبيعات الحالية والمستقبلية بشكل مضطرد. لذا، فقد استهدفت هذه الورقة البحثية تعريف بنود تكاليف الجودة فى مصانع الألبان المعقمة فى مصر، وهى تكاليف المنع، والتقييم، والفشل الداخلى والخارجى، ومن ثم حساب تلك التكاليف فى مصنع ألبان معقمة تم اتخاذه كحالة دراسية يمكن من خلالها تقدير إجمالى تكاليف الجودة فى العام الانتاجى ٢٠١٢-٢٠١٣. وقد توصلت الدراسة إلى بعض النتائج الرئيسية، ومنها: قُدر إجمالى تكاليف الجودة الفعلية فى العام الإنتاجى ٢٠١٢-٢٠١٣ بحوالى ٦,٨٣٠ مليون جنيه على الرغم من أن مخصصات الجودة المنصوص عليها فى ميزانية الشركة لم تتجاوز ٩٢٨,٤٦٤ ألف جنيه فقط مما يعنى أن مصنع دراسة الحالة قد تكبد ثمناً للجودة الرديئة ما يُقارب ٥,٩٠٢ مليون جنيه تمثل حوالى ١٨,٦٩% من المبيعات الكلية فى العام نفسه. الإنخفاض الشديد فى الإنفاق على أنشطة المنع والتقييم فى مصنع الحالة الدراسية، حيث لا تمثل تكاليف المنع والتقييم سوى ٦,١١%، ٣,٢٢% من إجمالى تكاليف الجودة الفعلية على الترتيب. زيادة معدلات فقد الجودة حيث تمثل تكاليف الفشل الداخلى والخارجى حوالى ٨٥,١١%، ١٣,٠٣% من إجمالى تكاليف الجودة الفعلية على الترتيب. لوحظ أن انخفاض الإنفاق على معايرة وصيانة معدات الإنتاج (٨,٧٥% من تكاليف المنع) هو السبب الأكثر احتمالاً لتدنى الكفاءة التشغيلية للمعدات التى تم تقديرها بحوالى ٤٢% فقط مما ينتج عنه زيادة نسب انحراف الخامات، والعبوات، والكرتون وتحويلها إلى خردة، وقد تم تقدير تكلفة الخردة، وتكلفة وقت العطلة بحوالى ١٥,٥٨%، ١٣,٢٧% من إجمالى تكاليف الفشل على الترتيب. يرجع ٧٠% من أسباب الفشل الداخلى فى مصنع دراسة الحالة إلى إعدام الإنتاج بسبب عيوب فى التعقيم مثل تخثر المنتج أو تكون غازات، وقد تكون الإعدامات بسبب مشاكل فى الخواص الطبيعية أو الكيميائية للمنتج مثل تغير اللون أو انخفاض نسبة الدهن، بالإضافة إلى الإعدامات الناتجة عن انتهاء فترة صلاحية المنتج فى المخازن لركود البيع. تم تقدير المتوسط الشهرى لتكاليف الجودة الرديئة بحوالى ٨٣٠,٢٣٠ ألف جنيه/ شهرياً بمعدل ٧٥٦ جنيه/ طن اللبن المعقم المنتج. وتمثل حوالى ١٨,٣٢%، ١٦,٩٣% من التكاليف الكلية، وإجمالى المبيعات فى العام الإنتاجى ٢٠١٢-٢٠١٣ فى مصنع الحالة الدراسية. كما تمثل تكاليف الجودة الرديئة حوالى ١١٧,٧٣%، ١٤٨,٥١% من القيمة المضافة لمنتجات الألبان المعقمة، وتكاليف العمالة المباشرة على الترتيب.

الكلمات الاسترشادية: تكاليف الجودة، اقتصاديات الجودة، تكاليف الجودة الرديئة، إدارة الجودة الشاملة، الألبان المعقمة.

المقدمة

يعود مفهوم اقتصاديات الجودة إلى الخمسينيات من القرن الماضى, عندما ناقش جوران اقتصاديات الجودة, وبما تحتويه من مناقشات عن تكاليف الجودة فى كتابه "مراقبة الجودة" عام ١٩٥١، وقد اعتبر الكثيرون أن قياس وتقرير تكاليف الجودة هى الخطوة الأولى لأى برنامج لتحسين الجودة (Krishnan, 2000). وتُعرف العلاقة بين إنفاق الجودة والعائد من هذا الإنفاق باقتصاديات الجودة. وتعتبر تكاليف الجودة هى الأساس لاقتصاديات الجودة، حيث يتم تجميع التكاليف المرتبطة بوظائف الجودة. وتشمل تكاليف الجودة التكاليف المتعلقة بالتطابق مع المواصفات (تكاليف المنع، تكاليف التقييم)، بالإضافة إلى التكاليف المتعلقة بعدم التطابق (الفشل الداخلى والخارجى). وعلى الرغم من أهمية تكاليف الجودة فى تعريف ووصف التكاليف المرتبطة بوظائف الجودة إلا إنها لا تربط بين الانفاق على الجودة والعائد منها، وهو الأمر الضرورى عند دراسة اقتصاديات

* Corresponding author: Tel. : +201285803485
E-mail address:aly_kasem@yahoo.com

الجودة. وتختص اقتصاديات الجودة ببحث العلاقة بين استثمار الموارد المتعلقة بالجودة، والعائد من ذلك الإستثمار. بينما تحدد تكاليف الجودة التكلفة الناشئة عن الجودة الرديئة، وتحظى تكاليف الجودة بقبول عام على المستوى العالمي، إلا أنه توجد اختلافات فى تصنيفها وتقنيات تقديرها. ويعتبر الدور الرئيسى لحساب تكاليف الجودة هو لفت انتباه الإدارة العليا إلى تحسين الجودة، وقياس نجاح برامج الجودة التى تتبناها المؤسسات الصناعية، بالاضافة إلى توصيف المناطق التى تحتاج إلى إجراءات تصحيحية لتحسين الأداء بها. (Adam de Ruyter, 2002). ويعتبر استخدام تكاليف الجودة كمعيار لأداء الجودة صالحاً فقط اذا كانت هناك القدرة على مقارنة مجموعة مختلفة من بيانات الجودة، ويستلزم ذلك تعريفاً دقيقاً لفئات وعناصر تكاليف الجودة بعيداً عن التعريفات غير الشائعة أو غير المفهومة أو غير المتداولة فى هذا المجال. وكذا تفسيراً للعلاقات المتبادلة بين فئات تكاليف الجودة، بالإضافة إلى دراسة العوامل المؤثرة على تكاليف الجودة.

مشكلة الدراسة

تمثل التكاليف جزءاً هاماً فى عملية التقييم الاقتصادى، ولكنها تلعب دوراً محدوداً فى تحديد مستوى الجودة الأمثل بالشركات، لأن هدف معظم الشركات هو تعظيم الربح أكثر من تدنية التكاليف على الرغم من الخسائر الفادحة التى تتكبدها الشركات نتيجة للجودة الرديئة.

ويقرر إدوارد ديمنج أن حوالي ٨٥% من حالات فشل الجودة ترجع إلى الإدارة إما لقلة اهتمامها بهذا الجانب، أو عدم أخذه في الاعتبار على الإطلاق. وتمثل تكلفة الخطأ نحو ١٠-١٥% من عائد المبيعات الكلي، وتسمى عادة "المصنع الخفى" لأنها غالبا ما تمثل قدراً يمكن أن يُمول بناء مصنع جديد بالكامل. وتشمل تلك التكاليف: تكاليف الفشل التقليدية، مثل التكاليف المتعلقة بتصحيح الأخطاء أو استبدال المنتج بالكامل (Dahlgaard, 1992).

وتعانى مصانع الألبان المصرية من زيادة حالات عدم التطابق، فوفقاً للادارة المركزية للمعامل بوزارة الصحة بلغت نسبة العينات غير المطابقة للمواصفات القياسية المصرية لمنتجات الألبان المعاملة حرارياً، والجبن، واللبن الخام، والزبادى حوالى ١٢,٨%، ١١,٨%، ٥,٧%، ٥,١% على الترتيب. (وزارة الصحة، ٢٠١٢).

هدف الدراسة

استهدفت هذه الدراسة شيئين رئيسيين، الأول: التعريف الدقيق لفئات وعناصر الجودة فى مصانع تجهيز اللبن المعقم التترابك فى مصر. والثانى: تقدير تكاليف الجودة الكلية، وتكاليف المنع، والتقييم، والفشل الداخلى، والفشل الخارجى خلال العام الإنتاجى ٢٠١٢/ ٢٠١٣.

مصادر البيانات والطرق البحثية

نظراً لما تتسم به اقتصاديات الجودة من الحاجة الشديدة إلى بيانات تفصيلية عن فئات تكاليف الجودة المختلفة، وكذا بيانات دقيقة عن حجم المبيعات الكلية، وإجمالى التكاليف التصنيعية فلقد لجأت الدراسة إلى منهج دراسة الحالة لجمع البيانات. حيث تم تجميع بيانات تفصيلية من أحد مصانع إنتاج اللبن المعقم والزبادى لمدة ٢٢ شهراً تبدأ من يناير ٢٠١١، وتنتهى بشهر أكتوبر ٢٠١٢.

وتم حساب بنود تكاليف الجودة لكل تشغيلة أنتجها المصنع خلال فترة الدراسة لمنتجات اللبن المعقم بأنواعه سواء كامل الدسم أو خالى الدسم أو نصف دسم اللتر (ماكينات TBA8)، وكذا اللبن كامل الدسم، والألبان المُحلاة ٢٠٠ مللى (ماكينات TBA19)، واللبن نصف كيلو (ماكينة Tetra Fino). وفي الخطوة التالية تم تجميع بنود التكاليف لجميع التشغيلات لمنتجات الألبان بمصنع التترابك خلال كل شهر، ونسبة إجمالى تكاليف الجودة، وفئاتها المختلفة إلى كل من إجمالى الإنتاج، وإجمالى التكاليف التصنيعية، وإجمالى المبيعات، والقيمة المضافة، والعمالة المباشرة فى مصنع التترابك للحصول على مؤشرات لمقارنة الأهمية النسبية لتكاليف الجودة خلال الشهور المختلفة لفترة الدراسة.

وقد تم حساب المتوسطات المرجحة بكميات الانتاج، والنسبة المئوية لبنود التكاليف بالنسبة إلى فئات التكاليف وإلى تكاليف الجودة الكلية، كما تم حساب الحدود الدنيا والقصوى، والانحراف المعيارى، ومعامل الاختلاف بين قيم بنود تكاليف الجودة المختلفة.

طرق تقدير تكاليف الجودة

توجد طريقتان لتقدير تكاليف الجودة: تُعرف الأولى بالطريقة التقليدية المعتمدة على تصنيف فئات تكاليف الجودة إلى تكاليف منع، وتقييم، وفشل. وتعتمد الثانية على منهج تكلفة العمليات.

طريقة تقدير تكاليف المنع-التقييم-الفشل PAF costing method

تعتبر طريقة تقدير هذه التكاليف هى الأكثر استخداماً لجمع وتصنيف تكاليف الجودة. ويرجع ذلك لشيوع تلك الفئات لتكاليف الجودة فى نشرات الجمعية الأمريكية لمراقبة الجودة American Society for Quality Control، المواصفات البريطانية British Standards BS6143، المواصفات الاسترالية Australian Standards AS2561.

فوفقاً لتعريفات المواصفة البريطانية لاقتصاديات الجودة (British Standards BS 6143-1, 1992)

التى تم مراجعتها وإقرارها عام ٢٠٠٧ من قبل لجنة إدارة الجودة والمواصفات الإحصائية البريطانية تعرف تكاليف المنع Preventive Cost بأنها تكاليف أى إجراء لبحث أو منع أو تقليل خطورة حالات عدم تطابق المنتج أو العيوب. وتعرف تكاليف التقييم Appraisal Cost بأنها تكاليف تقييم الوصول لمتطلبات الجودة، فتشمل على سبيل المثال: تكاليف التحقق والمراقبة عند أى مرحلة من مراحل الجودة.

أما تكاليف الفشل Failure Cost فتم تقسيمها إلى قسمين: الأول هو تكاليف الفشل الداخلية وهى التكاليف التى تنشأ داخل المنظمة نتيجة لحالات عدم تطابق المنتج مع المواصفات أو العيوب عند أى مرحلة من مراحل الجودة، مثل تكاليف الخردة، إعادة العمل، إعادة الاختبار، إعادة الفحص، إعادة التصميم. والقسم الثانى من تكاليف الفشل هو تكاليف الفشل الخارجى وهو الذى ينشأ بعد توصيل المنتج أو أداء الخدمة للمستهلك أو المستخدم نتيجة عدم تطابق المنتج مع المواصفات أو العيوب، والتى ربما تشير إلى مطالبة المستهلكين بحقوق الضمان، الاستبدال والخسائر التابعة لها، بالإضافة إلى الغرامات التى قد توقع على المنشأة.

إلا أنه توجد صعوبة فى تقسيم التكاليف وفقاً للطريقة السابقة، لعدم تطابق فئات التكاليف السابق تعريفها مع معلومات الجودة المعتاد توافرها فى الأنظمة المحاسبية للشركات. فلا يتسع هذا التصنيف لحساب العديد من الأنشطة غير التصنيعية، فتصبح العديد من الأنشطة المُتعلقة بالجودة فى المنطقة الرمادية، غير واضح إلى أى الفئات تنتمى. الأمر الذى أدى إلى تطوير طرق بديلة أكثر وضوحاً، مثل سعر التطابق وسعر عدم التطابق لجروسبى price of conformance and non-conformance.

طريقة تكلفة العمليات

اعتمدت المواصفة البريطانية (British Standards BS 6143-1, 1992) على تكلفة العمليات فى حساب تكاليف الجودة من خلال التوصيف الدقيق لكل عملية مع تصنيف التكاليف إلى تكاليف تطابق، وتكاليف عدم تطابق للتسهيل.

وتعرف تكاليف التطابق بأنها التكلفة الحقيقية لعمليات انتاج المنتج أو الخدمة بالمواصفات المطلوبة على مدار مراحل الإنتاج. أما تكاليف عدم التطابق فتعرف بأنها تكاليف الفشل المرتبطة بالعمليات التى تمت بشكل مخالف للمواصفات المطلوبة.

ويعتبر تقسيم تكاليف الجودة وفقا للفئتين السابقتين أكثر وضوحاً من الطريقة التقليدية (منع، تقييم، فشل). ويتميز هذا التصنيف باهتمامه بتقليل كل من تكاليف التطابق، وتكاليف عدم التطابق، فى حين يهتم التصنيف التقليدى بتقليل تكاليف الفشل فقط، لذا يعتبر مدخلا أكثر ايجابية لقدرته على تحسين الكفاءة والجودة فى آن واحد. (Navee, 2003)

الفرق بين تكاليف الجودة والتكاليف التصنيعية

تنقسم التكاليف التصنيعية تقليدياً إلى قسمين، الأول: تكاليف السلع المباعة (المواد الخام المباشرة، العمالة المباشرة، التكاليف العامة Overhead cost)، وثانياً: نفقات التشغيل (البيع، الإدارة). ولم تكن تكاليف الجودة تمثل فى هذا التقسيم سوى أحد مكونات التكاليف العامة، وهو الأمر الذى أدى إلى تجاهل أهمية الإجراءات المتعلقة بتحسين الجودة، والتى لا تمثل إلا هذا الجزء الضئيل من تكلفة العمليات.

وأوضح كلا من "جوران وجراينا" أنه غالبا ما يعتمد المديرين على الأنظمة المحاسبية بشركاتهم للحصول على صورة حقيقية عن الأداء التصنيعى حتى يستطيعون صياغة قراراتهم الإدارية بناءاً عليها، إلا انه فى الواقع لا توفر هذه الأنظمة المحاسبية التقليدية معلومات يُعتمد عليها عن تكاليف الجودة (التى تمثل نحو ٢٥-٣٥% من التكاليف التصنيعية)، مثل الإنتظار، أو تعطل الماكينات، أو شغل مساحات فى المخازن، والتى يُمكن اعتبارها من مقاييس جودة التصنيع (Navee, 2003).

والجدير بالذكر أنه يُعاب على النماذج التقليدية لتقدير تكاليف الجودة عدم التطرق إلى حساب التكاليف الخفية أو غير المرئية Intangible Costs of Quality للجودة مثل تكاليف الخسارة المحتملة فى المبيعات المستقبلية، أو تكاليف شغل مساحات فى المخازن للمنتجات غير المطابقة أو المعيبة، أو التأخيرات الناتجة عن التوقفات المتعلقة بالجودة، أو تكاليف انخفاض المعنويات، وغيرها. وتظل هذه التكاليف خفية غير ظاهرة فى جميع الشركات لصعوبة حسابهم بالمبادئ المحاسبية الأساسية. ويفترض أن التكاليف المخفية من الممكن أن تتجاوز ٣ أو ٤ أضعاف تكاليف الجودة الرديئة التى أمكن حسابها، ويُفضل عدم تضمينها ضمن تكاليف الجودة بدون توافر تقديرات موثوق بها. بخلاف ذلك يفضل ترك تلك التكاليف غير المرئية للاستكشاف المستقبلى لأن الأنظار ستتوجه حتماً إلى فئات التكاليف المثيرة للجدل بدلاً من الوقوف على حقيقة تكاليف الجودة الأساسية، وبحث أسبابها. (Adam de Ruyter, 2002)

تعريف بنود تكاليف الجودة

اعتمدت الدراسة فى تعريف بنود الجودة على المواصفة البريطانية (British Standards BS 6143-1, 1992) التى تمت مراجعتها وإقرارها عام ٢٠٠٧ من قبل هيئة المواصفات البريطانية.

تكاليف المنع

هي التكاليف التى تتحملها المنشأة لخفض تكاليف الفشل والتقييم إلى أقل حد ممكن، وتشمل تكاليف المنع الفئات المعتادة الآتية:

التخطيط للجودة

وهى الأنشطة المتعلقة بالتخطيط لأنظمة الجودة، وتصميم المنتج، ومتطلبات العملاء وتشمل تكاليف التخطيط للجودة حزمة واسعة من الأنشطة التى تخلق مُجتمعة خطة الجودة الكلية مثل خطة التفتيش، وخطة تحقيق جدارة المنتج، وأى خطط تخصصية أخرى. وتشمل أيضاً إعداد وتدقيق أدلة الجودة Quality manuals والاجراءات الكفيلة بنقل تلك الخطط إلى الأشخاص المعنيين بالتنفيذ، ويمكن أن يشمل التخطيط للجودة أقساماً أخرى خارج حدود المنشأة.

تصميم وأنشاء مقاييس للجودة وأدوات الاختبار

وتشمل تكاليف تصميم وانشاء وتوثيق مقاييس الجودة فى المنتج، وكذا وضع التعليمات المطلوبة للفحص أو الاختبارات أو أدوات الاختبار التى يتم استخدامها فى التحقق من مقاييس جودة المنتج (ولا تشمل التكاليف الرأسمالية للمعدات).

مراجعـــة الجـــودة والتحقق من التصميم Quality review and verification of design

وتشمل الرقابة على الأنشطة الخاصة بمرحلة تصميم وإنشاء المنتج للتحقق من وجود معايير الجودة المطلوبة، بالإضافة إلى إنشاء اختبارات التحقق من جودة التصميم، وأى اختبارات أخرى تتعلق بمعولية المنتج.

وفى هذه الدراسة تم اعتبار أن تكاليف الإعداد للتوافق مع متطلبات أنظمة الجودة والاعتماد من قبل جهة مانحة هى المعيار الأكثر شمولية للتعبير عن تكاليف التخطيط للجودة، وتصميم وإنشاء مقاييس للجودة ومعدات الاختبار، وكذا مراجعة الجودة والتحقق من التصميم.

معايرة وصيانة مقاييس الجودة ومعدات الاختبار

مثل معايرة وصيانة أجهزة تقدير الدهن، والكثافة النوعية (اللاكتوميتر)، والرافراكتوميتر، والسحاحات، والماصات، والدوارق، وغيرها.

معايرة وصيانة معدات الإنتاج المستخدمة فى تقييم الجودة

مثل معايرة وصيانة عدادات الضغوط فى جهاز التعقيم، وحساسات الحرارة pt-100 فى ماكينات التترابلك وأجهزة البسترة والتعقيم، والأجهزة الشبيهة، ويمكن هنا إدراج تكلفة المعدات التى يتم شراءها لإجراء المعايرة.

توكيد جودة الموردين

التقييم المبدئى، والمراجعات اللاحقة على الموردين للتحقق من قدرتهم الحالية والمستقبلية على تحقيق الجودة المطلوبة للمنتج. ويشمل ذلك أيضاً مراجعة ورقابة البيانات الفنية ذات الصلة بأوامر الشراء من الموردين.

التدريب على الجودة

وتشمل تكاليف حضور، وانشاء، وتنفيذ، وحفظ البرامج التدريبية المتعلقة بالجودة.

مراجعات الجودة Quality Auditing

المراجعة على أنظمة الجودة لتقييم الأداء الإجمالى للنظام أو عناصر محددة منه.

تحليل وعمل تقارير عن تكاليف الجودة

تكاليف تحليل وعمل بيانات عن الجودة بغرض منع حالات الفشل المستقبلية.

برامج تحسين الجودة

تشمل تكاليف إنشاء وتنفيذ برامج تستهدف مستويات جديدة للأداء، مثل برامج منع الأخطاء، وبرامج الحث على الجودة Quality motivation programs.

تكاليف التقييم

وهى التكاليف التى يتم جلبها للتحقق من تطابق المنتج مع متطلبات الجودة، ولا تتضمن تلك التكاليف تكاليف إعادة العمل والاختبار للمنتجات المعيبة (يتم تضمينها مع تكاليف الفشل الداخلى)، وعادة ما تشتمل تكاليف التقييم على:

التحقق من متطلبات الجودة فى مرحلة ما قبل الإنتاج Pre-production verification

وهى التكاليف المرتبطة باختبار وقياس متطلبات الجودة للمنتج فى مرحلة ما قبل الإنتاج بغرض التحقق من تطابق التصميم مع متطلبات الجودة.

فحص استلام المواد الخام

وهى تكلفة فحص واختبار الأجزاء، والمكونات، والمواد الواردة. وتشمل أيضاً التفتيش الذى يتم على الموردين من قبل المشترى.

اختبارات القبول المعملية

وهى التكاليف المتعلقة باختبارات تقييم جودة المواد المشتراة (المواد الخام، والنصف مصنعة، والمُصنعة) والتى تُصبح جزءاً من المنتج النهائى أو التى يتم استهلاكها أثناء العمليات الإنتاجية.

الفحص والاختبار

وهى الأنشطة المتعلقة بالتفتيش والاختبار أثناء العملية التصنيعية، وكفحص نهائى للمنتج التام ومواد التعبئة. وتشمل هذه العملية مراجعات جودة المنتج، والفحص الذى يقوم به مُشغلى الماكينات والمشرفين. ولا تتضمن تكاليف الفحص والاختبار الذى يتم إجراؤه على المنتجات التى تم رفضها بشكل مبدئى (تحت الفحص). ويقوم مراقبو جودة

قسم التترابك بإجراء اختبارات لقوة اللحام الطولى والعرضى للعبوات، وكذا إجراء اختبار التوصيل الكهربى على العبوات لتحديد ما إذا كانت هناك أركان سيئة من عدمه.

معدات الفحص والاختبار

وتشمل تكاليف إهلاك معدات الفحص والاختبار.

المواد المستهلكه أثناء التفتيش والاختبار

وهى تكلفة المواد التى يتم استهلاكها أثناء إجراء الاختبارات، فيتم أخذ عينات بعدد قواطع الماكينة (القواطع التى تفصل العلب بعضها عن بعض بعد تشكيلها) بواسطة مراقبى جودة ماكينات التترابك للتحقق من جودة اللحامات فى بداية الإنتاج، وعند التوقف الطويل، وفى نهاية الإنتاج. كما يتم أخذ العينات عند تغيير رولات الورق أو عند تغيير الاسترب (الشريط اللاصق الذى يضم الطرفيين الطوليين للعبوة)، كما يتم تزامناً الاحتفاظ بنفس عدد العينات ليتم تحضين نحو ٩٥% منها فى ظروف التخزين لاختبار فترة الصلاحية، والكشف الوقائى عن العيوب قبل الإفراج عن الإنتاج للأسواق، أما النسبة الباقية (٥%) فيتم اجراء الاختبارات الميكروبيولوجية عليها.

تحليل وعمل تقارير عن نتائج التفتيش والاختبار

وهى الأنشطة التى يتم إجراها قبل الإفراج عن المنتج للتحقق من التوافق مع متطلبات الجودة.

اختبار الأداء الميدانى Field performance test

وهى إجراء الاختبارات على المنتج فى ظروف مشابهة لبيئة المستهلك المتوقعة أو ربما يتم إجراؤها فى موقع البيع للمستهلك قبل الإفراج عن المنتج.

التزكية والإختبار بواسطة الغير

وتشمل التزكية الإجبارية والاختبارات الواجب إجراؤها للمنتج بواسطة جهات أخرى خارجية مثل الجهات الرقابية وغيرها.

تقييم المخزون-تقييم فترة الصلاحية

وتتضمن تكلفة فحص واختبار المخزون من المنتج ذو فترة الصلاحية المحدودة من خلال عينات ممثلة له.

حفظ السجلات

تخزين نتائج مراقبة الجودة، ومقاييس القبول.

تكاليف الفشل

وتنقسم إلى تكاليف فشل داخلية وخارجية، حيث تنشأ تكاليف الفشل الداخلية Internal Failure cost من الجودة الرديئة التى يتم الكشف عنها قبل انتقال الملكية إلى المستهلك، وإذا تأخر الكشف عن رداءة الجودة إلى ما بعد تسلم المُشترى للمنتج ينشأ النوع الأخر من تكاليف الفشل والتى تُعرف بتكاليف الفشل الخارجية External Failure cost.

وتشمل تكاليف الفشل الداخلية ما يلى:

الخردة

وهى المواد، والأجزاء، والمكونات، والمنتجات الوسيطة أو النهائية التى فشلت فى التطابق مع متطلبات الجودة، والتى لم يعد اقتصادياً اعادة تصنيعها. وتتضمن تكاليف الخردة، وتكاليف العمالة، والتكاليف العامة لجميع البنود التى تم تحويلها إلى خردة.

الإحلال، إعادة العمل، الإصلاح

وهى الأنشطة التى يتم فيها تصحيح المنتجات المعيبة لجعلها تتناسب مع الاستخدام التى تم تصنيعها من أجله، وتشمل التخطيط الضرورى، وتكاليف الأنشطة المرتبطة بالأشخاص المسئولين عن تدبير الموارد.

حل المشاكل أو تحليل العيب/ الفشل

وتشتمل التكاليف التى يجب تحملها فى عمليات تحليل المواد أو المكونات أو المنتجات غير المطابقة لتحديد الأسباب التى أدت إلى الفشل، والحلول المُقترحة، وكذا تقرير ما إذا كانت المنتجات غير المُطابقة من الممكن إعادة استخدامها أو التخلص منها.

إعادة الفحص والاختبار

تكاليف إعادة الفحص والاختبار التى يتم إجراؤها على المنتجات المعيبة أو غير المُطابقة التى تم إصلاحها.

فشل/ أخطاء المقاولين الفرعيين

وهو الفقد الناتج عن فشل المنتجات المُشتراة فى التطابق مع متطلبات الجودة، وتكاليف مرتبات العمالة المرتبطة بها. ويجب ألا يتم اغفال تكاليف تعطل المعدات والعمال.

بحث فرص التعديل

تكاليف الوقت المبذول فى مراجعة المنتجات والتصميمات والمواصفات.

خفض الدرجة

وهى الخسائر الناتجة عن فرق السعر بين الأسعار المعتادة لبيع المُنتج والأسعار المُخفضة للمنتج نتيجة لعدم التطابق مع متطلبات الجودة.

وقت الأعطال

وهى تكاليف المعدات والعمالة المُعطلة نتيجة للمنتجات المعيبة، وعدم انتظام جدول الإنتاج. ويتم حسابها بضرب عدد ساعات الأعطال × أجر الساعة للعاملين.

أما تكاليف الفشل الخارجية فتشمل:

الشكاوى

وتشمل تكاليف فحص الشكاوى وتعويضات المستهلكين عن منتجات معيبة أو التركيب غير الكفء للمعدات.

مطالبات الضمان

وهو العمل المبذول لإصلاح أو استبدال المنتجات المعيبة التى تم اكتشافها بواسطة المستهلك، وتخضع للمسئولية القانونية على المورد بما يسمى بالضمان.

تكلفة المنتجات المرفوضة التى تم إرجاعها

وهى تكلفة التعامل مع المكونات المعيبة التى تم ارجاعها. وربما تشمل تلك التكاليف تكاليفاً أخرى مثل تكاليف الاصلاح أو الاستبدال أو أى تكاليف أخرى مرتبطة بالإرجاع، ولكن فى كل الأحوال يجب تضمين تكاليف تداول وإرجاع المنتج. (وتُقر المواصفة البريطانية أن فقد السمعة، والثقة من قبل المستهلك ترتبط ارتباطاً شديداً بالفشل الخارجى)

الامتيازات

وتشمل الخصومات التى يتم منحها للمستهلكين بسبب حالات عدم المطابقة.

فقد المبيعات

وتعنى الربح الضائع نتيجة لخسارة الأسواق الحالية بسبب الجودة الرديئة.

تكاليف استرجاع المنتج

وتشمل التكاليف المرتبطة باسترجاع المنتجات المعيبة أو المشكوك فيها من الأسواق، ويتضمن ذلك تكلفة إعداد خطة الاسترجاع.

المساءلات القانونية

وهى التكاليف المرتبطة بالدعاوى القضائية وأقساط التأمين المدفوعة لتقليل الخسائر الناتجة عن رفع الدعاوى القضائية.

منهجية تجميع تكاليف الجودة

وفقاً للمواصفة البريطانية لاقتصاديات الجودة (British Standards BS 6143-1, 1992) توجد خمس خطوات تشير إلى وظائف الجودة مُعبراً عنها فى صورة ميزانية للدخل. تختص الخطوتين الأولى والثانية بصفة أساسية بتعريف تكاليف المنع والتقييم، بينما يبدأ الاهتمام من الخطوة الثالثة إلى الخامسة بتكاليف الفشل. ولتعريف التكاليف المتعلقة بالجودة يجب إتباع الخطوات الخمسة التالية:

الخطوة الأولى

حساب التكاليف التى يمكن نسبتها مباشرة إلى وظائف الجودة، والتى تشمل: مرتبات العاملين فى أقسام الجودة، وتكاليف المباني المتعلقة مباشرة بوظيفة الجودة (الإيجار، التأمينات، الإنارة، الأمن)، وتكاليف التغذية، والخدمات المكتبية والإدارية الخاصة بأقسام الجودة، وتكاليف إهلاك معدات مراقبة واختبار الجودة، وتكاليف التدريب على الجودة، وأخيراً تكلفة البنود الصغرى التى لا تستطيع المنشأة أن تحولها إلى تكاليف رأسمالية.

الخطوة الثانية

حساب التكاليف غير المرتبطة بشكل مباشر بوظائف الجودة، حيث يتم تحمل هذه التكاليف المتعلقة بأقسام أخرى مثل المشتريات، والمخازن، والتخطيط. ويجب أن يتم حساب نسبة تلك التكاليف إلى الجودة على أساس عادل.

ومن أمثلة هذا النوع من التكاليف المتعلقة بالجودة: تكاليف شراء مواد إضافية من الموردين لتعويض الكميات التى تم فقدها نتيجة لعدم التطابق، تكاليف شغل مساحات للمنتجات المشكوك فى تطابقها (تحت الفحص)، وتكاليف شغل مساحات للمنتج تام الصنع الذى لم يتم بيعه لركود منتجات الشركة فى الأسواق الحالية بسبب رداءة الجودة، وساعات العمل الإضافية المبذولة لتعديل خطة الإنتاج نتيجة لعدم تحقيق المستهدف، وغرامات التأخير فى أقسام المبيعات والشحن والتصدير، وفقد الثقة الناجم عن عدم التزام الشركة بمواعيد التسليم.

الخطوة الثالثة

تعريف تكاليف الفشل المنصوص عليها فى الميزانية، وإدراجها فى السجلات المحاسبية، حيث يتم عادة أخذ جانب التحوط بإضافة نحو ١٠% زيادة على حجم الإنتاج المطلوب تحسبا للفقد الذي يمكن أن يحدث، ويمكن أن تنخفض هذه النسبة كلما زادت الخبرة العملية، إلا أن تلك التكاليف يجب حسابها على الأقل خلال فترة التجارب.

الخطوة الرابعة

بالإضافة للتكاليف السابقة يجب أن تشتمل تكاليف الفشل أيضا على تكاليف المواد التى تم تحويلها إلى خردة، أو تكلفة إعادة العمل لتعديل المنتجات غير المطابقة، أو حتى إعادة العمل الكامل. وعادةً ما تكون تلك التكاليف فى الأقسام المتسببة للفشل أو القائمة بعمليات التصحيح. وأيا كان مصدر تلك التكاليف يجب أن يتم إدراجها فى السجلات المحاسبية.

الخطوة الخامسة

حساب تكاليف الفشل والتي تشمل تكاليف الوقت المبذول من أقسام الجودة فى بحث أسباب تلك المشاكل (ويجب أن يتم موازنتها واشتقاقها من التكاليف المحسوبة فى الخطوة الأولى لتفادى ازدواج الحساب). بالإضافة إلى تلك التكاليف التي تتحملها الأقسام الأخرى مثل التسويق، وخدمة العملاء، وقسم الحسابات. ونادراً ما يتم تعريف تلك التكاليف فى الأنظمة المحاسبية المعتادة، ولذا يجب أن يتم تقديرها وإدراجها فى السجلات المحاسبية، كما يجب أن يتم إدراج أى تكاليف أخرى لتصحيح تلك الأخطاء.

النتائج والمناقشة

وفقاً لمنهجية جمع، وحساب تكاليف الجودة السابق الإشارة إليها تم تجميع بيانات عن فئات تكاليف الجودة لمصنع الحالة الدراسية للعام الإنتاجى ٢٠١٢/٢٠١٣ من شهر يناير حتى أكتوبر ما عدا أغسطس الذى لم يتم انتاج منتجات ألبان مُعقمة خلاله لأسباب قد ترجع إلى زيادة المخزون او لعجز فى كميات الألبان الواردة.

تكاليف الجودة الفعلية

يتضح من جدول ١ أن إجمالى تكاليف الجودة الفعلية فى مصنع الألبان المُعقمة (التتراباك) فى العام الإنتاجى ٢٠١٢/٢٠١٣ قد بلغ حوالى ٦,٨٣٠ مليون جنيه على الرغم من أن إجمالى تكاليف الجودة المنصوص عليها فى ميزانية المصنع قد تم تقديرها بحوالى ٩٢٨,٤٦٤ ألف جنيه فقط. مما يعنى أن مصنع دراسة الحالة قد خسر فعلياً ما قيمته ٥,٩٠٢ مليون جنيه نتيجة للجودة الرديئة، وهو ما يُعادل تقريباً ١٨,٦٩% من إجمالى قيمة المبيعات المُقدرة بحوالى ٣٥,٩٤٩ مليون جنيه خلال فترة الدراسة.

تكاليف الجودة (الميزانية)

يتبين من جدول ١ أن إجمالى ما قام مصنع الحالة الدراسية بتخصيصه لمنع حالات عدم التطابق، وتقييم جودة المنتج بالتفتيش والاختبار قد بلغ حوالى ٤٢٠,٠٠٩، ٢٢٠,٢٦٤ ألف جنيه على الترتيب، وبذلك تبلغ إجمالى قيمة التطابق (المنع، والتقييم) حوالى ٦٤٠,٢٧٣ ألف جنيه تمثل حوالى ٦٨,٩٦% من إجمالى الميزانية المخصصة للجودة التى تُقدر بحوالى ٩٢٨,٤٦٥ مليون جنيه فى الموسم الإنتاجى ٢٠١٢/٢٠١٣.

بينما مثلت انحرافات الخامات، والعبوات، والورق المنصوص عليها فى الميزانية، والمحسوبة ضمن التكاليف التشغيلية بحوالى ٢٨٨,١٩١ ألف جنيه تمثل ٣١,٠٤% من إجمالى الميزانية المخصصة للجودة.

تكاليف المنع

يلاحظ من جدول ١ أن الميزانية الفعلية لمنع حالات عدم التطابق لا تمثل إلا ٦,١٥% من إجمالى تكاليف الجودة الفعلية. وفيما يتعلق بالأهمية النسبية لبنود تكاليف المنع تبين من الجدول السابق أن التخطيط للجودة، ومعايرة وصيانة أدوات الاختبار يمثلان ٤٢,٨٦%، ٢٣,٤٩% من إجمالى التكاليف المخصصة للجودة على الترتيب، بينما لم تمثل معايرة وصيانة معدات الإنتاج، والتدريب سوى ٨,٧٥%، ٧,٠٤%. وعلى الرغم من عدم إتاحة بيانات تفصيلية للباحث عن حجم الانفاق على الصيانة الدورية، والوقائية بمصنع دراسة الحالة إلا أن تدنى تقديرات متوسط كفاءة التشغيل للمعدات التى بلغت حوالى ٤٢% فقط تعطى مؤشراً على تدنى حجم الانفاق على صيانة المعدات فى مصنع الحالة الدراسية.

تكاليف التقييم

يتبين من الجدول السابق الاشارة إليه أن تكاليف تقييم جودة منتجات الألبان المعقمة الفعلية بمصنع الحالة الدراسية تمثل نسبة ضئيلة من إجمالى تكاليف الجودة الفعلية التى يتحملها مصنع الحالة الدراسية بنسبة ٤,٨٤% فقط. وقد لوحظ أن ٥٠,٤٨% من تكاليف التقييم الفعلية تتمثل فى قيمة المواد التى تم استهلاكها أثناء التفتيش والاختبارات المتلفة سواء عند استلام الخامات أو تجهيزها للتصنيع أو أثناء الاختبارات المعملية سواء الكيميائية والميكروبيولوجية، أو أثناء مراقبة ماكينات تعبئة التتراباك.

بينما يمثل إهلاك معدات التفتيش والاختبار، وأنشطة تفتيش واختبار جودة التعبئة حوالى ١٤,٥٤%، ١٢,٢١% من إجمالى تكاليف التقييم الفعلية.

وأخيراً، بلغت تكاليف اختبارات القبول المعملية، وبلغت تكاليف الاختبار لدى الغير، وحفظ السجلات، وتفتيش الاستلام حوالى ٤,٦٨%، ٤,١٤%، ٢,٤٤%، ١,٥٣% فقط من تكاليف التقييم الفعلية.

تكاليف الجودة الرديئة (فقد الجودة)

من جدول ١ يتبين أن تكاليف الفشل الداخلى تمثل ما يعادل ٨٥,١١% من إجمالى تكاليف الجودة الرديئة المُقدرة بحوالى ٥,٩٠٢ مليون جنيه، وهى الفرق بين تكاليف الجودة الفعلية، وما تم تخصيصه للجودة من ميزانية فى العام الإنتاجى ٢٠١٢/٢٠١٣. بينما بلغت تكاليف الفشل الخارجى ممثلة فى مرتجعات المبيعات، والوكلاء حوالى ٧٦٨,٨٠٦ ألف جنيه تمثل ١٣,٠٣% من إجمالى تكاليف الجودة الرديئة. كما مثلت تكاليف التقييم غير المخطط لها، والتى تم إنفاقها نتيجة للجودة الرديئة حوالى ١,٨٧% من إجمالى تكاليف الجودة الرديئة.

وبتحليل أسباب الفشل الداخلى تبين أن إعدام الإنتاج غير المُطابق للمواصفات أو التى ظهرت به عيوب تصنيع تستوجب إعدامه مثل عيوب التعقيم كتخثر اللبن، وتكون الغازات، وكذا العيوب المرتبطة بالخواص الفيزيائية والكيميائية للبن مثل تغير اللون، وانخفاض نسبة الدهن تمثل تقريباً ٧٠,٦٧% من إجمالى تكاليف الفشل الداخلى.

كما مثلت الخردة (وهى ما يفقده المصنع أثناء الإنتاج من خامات، وعبوات، وكرتون أثناء الأعطال والتوقفات سواء لماكينات التعبئة أو جهاز التعقيم، بالإضافة للمنتج التام الصنع فى مراحل نقل المنتج التام إلى المخازن مروراً بالسيور الناقلة، وماكينات التغليف "الشرنك، ورص الكراتين على الطبالى الخشبية، وأخيراً النقل بواسطة الكلاركات إلى مخازن المنتج التام)، وتكاليف العطلة (وهى تكاليف العمالة المباشرة، وإهلاك المعدات التى يتكبدها المصنع خلال ساعات التوقف الناتجة عن تعطل الماكينات أو خطوط الإنتاج) حوالى ١٥,٥٨%، ١٣,٢٧% على الترتيب من إجمالى تكاليف الفشل الداخلى.

وقد بلغ ما يتم فقده من خامات، وعبوات، وكرتون الناتجة عن الأعطال الهندسية للماكينات وجهاز التعقيم حوالى ٥٠,٠٩%، ٢٣,٧٥%، ١٠% من إجمالى تكاليف الخردة على الترتيب. بينما بلغت كميات الفاقد من المنتج التام أثناء نقله إلى مخازن الإنتاج التام حوالى ١٦,١١% من إجمالى تكاليف الخردة.

مؤشرات كفاءة تكاليف الجودة فى مصنع الحالة الدراسية

تلعب عملية قياس الجودة, وقياس تكاليف الجودة، وكذا مقارنة الأداء مقابل مواصفات داخلية أو خارجية دوراً هاما فى تعريف فرص التحسين.

وبالقياس نتأكد من تلبية متطلبات العميل، ووضع الأهداف والإلتزام بها، وكذا نتمكن بالقياس من توفير مواصفات تُمكن من عمل مقارنات، كما يُمكن عن طريق القياس توفير سبورة إنجازات للعاملين كى يستطيعوا قياس مستويات أدائهم، وإلقاء الضوء على مشاكل الجودة وتحديد الأماكن التى تستوجب الأولوية بالإهتمام، وإعطاء مؤشراً على تكاليف الجودة الرديئة، وتبرير استخدام الموارد، وتوفير تغذية راجعة لجهود التحسين(Okland, 1993).

ووفقاً لجوران، يُفضل أن يحتوي نظام تكاليف الجودة الأكثر فاعلية علي أكثر من أساس، وعادةً ولأغراض التخطيط بعيد المدي نستخدم الأساس تكاليف الجودة الكلية كنسبة مئوية من المبيعات، وتوجد العديد من الأسس التي يمكن استخدامها مثل: تكاليف الفشل الداخلى كنسبة من تكاليف الإنتاج الكلي, تكاليف الفشل الخارجي كنسبه من المبيعات الصافية, تكاليف تقييم المواد المشتراة كنسبة من التكاليف الكلية للمواد المشتراة, تكاليف تقييم العمليات كنسبة من التكاليف الكلية للعمليات, تكاليف الجودة الكلية كنسبة مئوية لتكاليف الإنتاج (Jouran, 1992).

وفى هذا السياق عمدت الورقة البحثية إلى عمل مقارنات بين تكاليف الجودة الكلية خلال الأشهر من يناير ٢٠١٢ حتى أكتوبر ٢٠١٢، وذلك بقسمتها على أساسات مقارنة مختلفة مثل الكمية المُنتجة بالطن، التكاليف الكلية، المبيعات الكلية، القيمة المضافة، تكاليف العمالة المباشرة.

إجمالى تكاليف الجودة الفعلية

يتضح من جدول ٢ أن المتوسط المُرجح بكميات الإنتاج لإجمالى تكاليف الجودة الفعلية خلال الفترة من يناير ٢٠١٢ حتى أكتوبر ٢٠١٢ قد بلغ حوالى ٩٥٣,٧٥٨ ألف جنيه شهرياً بمعدل ٨٧٥,٥٨ جنيه/ طن المنتج. كما تُقدر تكالف الجودة الفعلية بحوالى ٢١,٦٧%، ١٨,٦٧% من التكاليف الكلية، إجمالى مبيعات على الترتيب. كما تجاوزت قيمة متوسط إجمالى تكاليف الجودة فعلياً ما يُحققه المصنع من قيمة مُضافة، وما يدفعه من أجور للعمالة المباشرة حيث مثلت تكاليف الجودة الفعلية حوالى ١٠٩,٦٥%، ١٦٩,٩٢% من القيمة المضافة، وتكاليف العمالة المباشرة على الترتيب.

إجمالى مُخصصات الجودة

تؤكد العديد من الدراسات أن زيادة الإستثمار فى طرق المنع والتقييم تؤدى إلى خفض قيمة تكاليف الفشل، كما يؤدى زيادة الإستثمار فى طرق المنع بدورها إلى خفض تكاليف التقييم مما يقلل من تكاليف الجودة الاجمالية، وتشير بيانات جدول ٣ إلى أن تكاليف مخصصات الجودة فى مصنع دراسة الحالة فى العام الإنتاجى ٢٠١٢/٢٠١٣ قد بلغ متوسطها حوالى ١٢٠,٣٩٦ ألف جنيه شهرياً بمعدل ١١٧ جنيه/ طن. كما لم تمثل مخصصات الجودة فى مصنع الحالة الدراسية أكثر من ٢,٨٤%، ٢,٥١%، ١٧,٩٤%، ٧٢,٤٥% من التكاليف الكلية، وإجمالى المبيعات، والقيمة المضافة، وتكاليف العمالة المباشرة على الترتيب.

فقد الجودة

يتضح من جدول ٤ أن المتوسط المُرجح بكميات الإنتاج لإجمالى فقد الجودة، وهى الفرق بين تكاليف الجودة الفعلية، وما تم تخصيصه للجودة من ميزانية خلال الفترة من يناير ٢٠١٢ حتى أكتوبر ٢٠١٢ قد بلغ حوالى ٨٣٣,٢٣٠ ألف جنيه شهرياً بحد أدنى بلغ ١١,٣٣٧ ألف جنيه فى شهر سبتمبر ٢٠١٢، وحد أقصي بلغ حوالى

١,٠٢٨ مليون جنيه فى شهر مارس ٢٠١٢، وبانحراف معيارى بلغ حوالى ٣٢٤,٨٤٢ ألف جنيه.

فقد الجودة/ الكمية بالطن

يبين الجدول السابق ذكره أن المتوسط المُرجح بكميات الإنتاج لنصيب طن اللبن المُعقم المُنتج من تكاليف الجودة الفعلية فى مصنع الحالة الدراسية فى العام الإنتاجى ٢٠١٢/٢٠١٣ قُدر بحوالى ٧٥٨ جنيه/ طن. وقد بلغ هذا المؤشر حده الأدنى بقيمة ٤١١ جنيه/ طن فى شهر مارس ٢٠١٢، وهو الشهر الذى بلغ فيه مصنع الحالة الدراسية أقصى سعة إنتاجية فى عام ٢٠١٢ بإجمالى كمية إنتاج بلغت حوالى ١,٦٩١ طن. كما بلغ متوسط نصيب الطن المنتج من تكاليف الجودة الفعلية حده الأقصى ١١٥٤ جنيه/ الطن فى شهر سبتمبر عندما لم يُنتج مصنع التراباك سوى ٢٧,٥ طن لبن مُعقم فقط، وقد يعكس ذلك أثر الحجم الإنتاجى على تكاليف الجودة.

فقد الجودة/ التكاليف الكلية

يتضح من جدول ٢ أن فقد الجودة يمثل حوالى ١٨,٣٢% من التكاليف الكلية بحد أدنى ١٢,٥٥% فى مارس أيضاً ٢٠١٢، وبحد أقصى ٨٦,٨٢% فى سبتمبر ٢٠١٢، وهو ما يعكس أيضاً أثر الحجم الإنتاجى على كلاً من التكاليف الكلية، وتكاليف الجودة. وقد بلغ معامل الاختلاف بين قيم هذا المؤشر حوالى ٣١,١٨%.

فقد الجودة/المبيعات الكلية

يتبين من الجدول السابق أن تكاليف الجودة الفعلية تمثل فى المتوسط ١٦,٩٣% من المبيعات الكلية فى مصنع الحالة الدراسية خلال الفترة من يناير ٢٠١٢ حتى أكتوبر ٢٠١٢ بحد أدنى ٩,٧٨% فى شهر مارس الذى بلغت فيه مبيعات مصنع الحالة الدراسية أعلى معدلاتها بحوالى ٧,٧٩٧ مليون جنيه، وبحد أقصى ٢٣,٦٥% فى شهر سبتمبر الذى بلغت قيمة المبيعات فيه حوالى ١١٦ ألف جنيه فقط. وقُدر معامل الاختلاف بين قيم هذا المؤشر خلال فترة الدراسة بحوالى ٢٨,٠٣%.

فقد الجودة/ القيمة المضافة

من واقع بيانات الدراسة يُحقق مصنع دراسة الحالة قيمة مضافة من بيع منتجات الألبان المُعقمة شهرياً يُقدر متوسطها المُرجح بكميات الإنتاج بحوالى ٧٥٦ ألف جنيه. إلا أن قيمة تكاليف الجودة التى تم تقديرها من واقع أرقام فعلية من مصنع دراسة الحالة يُشير إلى زيادة قيمة تكاليف الجودة الرديئة عن متوسط القيمة المُضافة الشهرية. فبلغ إجمالى تكاليف الجودة الفعلية خلال فترة الدراسة حوالى ١١٧,٧٣% من القيمة المُضافة بحد أدنى ٤٤,٢٤% فى شهر سبتمبر ٢٠١٢، وحد أقصى ١٦١,١٣% فى شهر يونيو ٢٠١٢ بمعامل اختلاف يُقدر بـ ٣١,٩٣%. ويتضح من هذا المؤشر أن مصنع الحالة الدراسية يُحقق خسائر يُمكن تدارجها إذا ما تم خفض تكاليف الجودة الكلية إلى معدلاتها الطبيعية التى قدرها جوران بـ ٨-٩% من المبيعات الكلية (Jouran,1992) .

فقد الجودة/ تكاليف العمالة المباشرة

عانى مصنع دراسة الحالة من إضراب العمال خلال فترة الدراسة نتيجة مطالبات بزيادة الأجور، وقُدرت إجمالى أجور العمالة المباشرة (الإنتاج، الجودة، الصيانة، الخدمات) فى مصنع الحالة الدراسية بحوالى ٥٦١ ألف جنيه شهرياً. وتشير الأرقام الواردة فى جدول ٢ أن إجمالى ما يفقده المصنع شهرياً نتيجة للجودة الرديئة يبلغ تقريباً مرة ونصف الأجور الشهرية للعمالة المباشرة (١٤٨,٥١%) بحد أدنى ٢٠,١٩% فى سبتمبر ٢٠١٢، وحد أقصى بلغ ١٨٣,٢٩% فى مارس ٢٠١٢ بمعامل اختلاف بلغ حوالى ٣٦,٣٨%.

وفى ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج يمكن التوصية بما يلى:

١- زيادة الإنفاقات المُخصصة لمعايرة، وصيانة معدات الإنتاج لزيادة الكفاءة التشغيلية للمعدات، وتخفيض وقت العطلة، وكذا يجب زيادة الإنفاق على التدريب فى مصانع الألبان المعقمة.

٢- توعية وتدريب العاملين على اقتصاديات الجودة خاصة ما يتعلق منها بكيفية تقليل حالات عدم التطابق إلى أدنى درجة ممكنة.

٣- تكوين فرق مؤهلة لتوكيد جودة تُخصص لها الميزانية المناسبة، والتفويض لتوكيد جودة الموردين من المنبع، والاقرار بمبدأ الجودة أولاً.

٤- الاستثمار فى تحديث أجهزة التفتيش والاختبار، واستخدام التقنيات الأعلى تطوراً.

٥- عدم الاعتماد فقط على الأنظمة المحاسبية فى تقييم أداء الشركة لأنها لا تستطيع تضمين العديد من تكاليف الجودة خاصة غير المرئى منها.

٦- ضرورة استخدام أدوات إدارة الجودة الشاملة مثل تقنيات السبب والأثر لتحديد الأسباب الجذرية لبنود تكاليف الجودة التى تخطت الميزانية المُخصصة لها.

جدول ١. بنود وقيمة تكاليف الجودة فى مصنع التتراباك موضع الحالة الدراسية فى العام الإنتاجى ٢٠١٢/ ٢٠١٣ (جنيه)

بنود التكاليف	الميزانية	الفعلى	الفرق
تكاليف المنع:			
التخطيط للجودة (أنظمة الجودة)	١٨٠٠٠٠	١٨٠٠٠٠	٠
معايرة وصيانة أدوات الاختبار	٩٨٦٤٦	٩٨٦٤٦	٠
معايرة وصيانة معدات الإنتاج*	٣٦٧٥٤	٣٦٧٥٤	٠
التدريب على الجودة	٢٩٥٥٠	٢٩٥٥٠	٠
مراجعات الجودة	٧٥٠٦٠	٧٥٠٦٠	٠
إجمالى تكاليف المنع	٤٢٠٠٠٩	٤٢٠٠٠٩	٠
% من تكاليف الجودة الكلية	٤٥,٢٤	٦,١٥	٠,٠٠
تكاليف التقييم:			
تفتيش استلام المواد الخام	٥٠٥١	٥٠٥١	٠
اختبارات القبول المعملية	١١٠٠٦	١٥٤٥٥	٤٤٤٩
أنشطة تفتيش واختبار جودة التعبئة	٢٠١٧٤	٤٠٣٤٩	٢٠١٧٤
إهلاك معدات التفتيش والاختبار	٨١٠٨٨	٨١٠٨٨	٠
المواد المُستهلكة أثناء التفتيش والاختبار	٨٤٦٩١	١٦٦٨٢٨	٨٢١٣٧
التزكية والاختبار لدى الغير	١٣٦٧٠	١٣٦٧٠	٠
حفظ السجلات	٤٥٨٥	٨٠٥٥	٣٤٧١
إجمالى تكاليف التقييم	٢٢٠٢٦٤	٣٣٠٤٩٥	١١٠٢٣١
% من تكاليف الجودة الكلية	٢٣,٧٢	٤,٨٤	١,٨٧
تكاليف الفشل الداخلى:			
الخردة			
عبوات	٨٥٣٧٤	٤٤٥٤٧٦	٣٦٠١٠٣
كرتون	٠	٧٢٢٤١	٧٢٢٤١
تلف فى صالات التتراباك	٠	١١٥٧٨٢	١١٥٧٨٢
فاقد الجهاز	٢٠٢٨١٧	٣٧٣٥٤٧	١٧٠٧٢٩
إجمالى الخردة	٢٨٨١٩١	١٠٠٧٠٤٦	٧١٨٨٥٥
اعدامات الانتاج	٠	٣٥٤٩٤٨٢	٣٥٤٩٤٨٢
اعدامات فى مخازن الأنتاج التام	٠	٩٩٧٤	٩٩٧٤
اعادة العمل	٠	٧٦٨٤٣	٧٦٨٤٣
إعادة التفتيش والاختبار	٠	١٠٣٦	١٠٣٦
إجمالى وقت العطلة	٠	٦٦٦٣٣٧	٦٦٦٣٣٧
إجمالى تكاليف الفشل الداخلى	٢٨٨١٩١	٥٣١٠٧١٧	٥٠٢٢٥٢٦
% من تكاليف الجودة الكلية	٣١,٠٤	٧٧,٧٦	٨٥,١١
تكاليف الفشل الخارجى:			
مرتجعات المبيعات، والوكلاء**	٠	٧٦٨٨٠٦	٧٦٨٨٠٦
إجمالى تكاليف الفشل الخارجى	٠	٧٦٨٨٠٦	٧٦٨٨٠٦
% من تكاليف الجودة الكلية	٠,٠٠	١١,٢٦	١٣,٠٣
تكاليف الجودة الكلية	٩٢٨٤٦٥	٦٨٣٠٠٢٧	٥٩٠١٥٦٣

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الدراسة الميدانية خلال العام الإنتاجى ٢٠١٢/ ٢٠١٣.

* يتضمن هذا البند فقط تكاليف المعايرة لحساسات الحرارة، وعدادات الضغوط فى ماكينات التعبئة، وأجهزة البسترة، والتعقيم، ولم تتح للدراسة بيانات فعلية عن حجم الإنفاق على الصيانة الروتينية أو الدورية.

** لم تتح للدراسة بيانات فعلية عن تكلفة الدعاوى القضائية المرفوعة على الشركة نتيجة للجودة الرديئة أو المزايا التى تم منحها للعملاء نظير ذلك.

جدول ٢. إجمالى تكاليف الجودة الفعلية (ت. ج. ك) منسوبة إلى الكمية المُنتجة بالطن، والتكاليف الكلية، والمبيعات الكلية، والقيمة المضافة، وتكاليف العمالة المباشرة خلال الموسم الإنتاجى ٢٠١٢/٢٠١٣ بمصنع الحالة الدراسية

الشهر*	تكاليف الجودة الكلية الفعلية (جنيه)	ت. ج. ك / الكمية بالطن (جنيه/ طن)	(ت. ج. ك)/ التكاليف الكلية (%)	ت. ج. ك/ المبيعات الكلية (%)	ت. ج. ك/ القيمة المضافة) (%)	ت. ج. ك/ تكاليف العمالة المباشرة (%)
يناير ٢٠١٢	٨٠٠٧٠٣	٨١٢,٧٤	٢٠,١٦	١٧,٦٠	١٣٨,٥٥	١٤٢,٦٥
فبراير ٢٠١٢	١٠٦٩٩٧٠	٧٥٤,١٤	١٧,٨١	١٥,٥٢	١٢٠,٣٣	١٩٠,٦٢
مارس ٢٠١٢	١١٧٥٠٤٩	٦٩٧,٧١	١٧,٤٧	١٥,٠٧	١٠٩,٦٥	٢٠٩,٣٤
ابريل ٢٠١٢	١٠٦٩١٦٤	٧٨٥,٣٦	١٩,٥١	١٦,٧٩	١٢٠,٢٠	١٩٠,٤٨
مايو ٢٠١٢	٩٢٨٦٩٧	١١٠٠,٨١	٢٨,٤٦	٢٤,٤٧	١٧٤,٥٢	١٦٥,٤٥
يونيو ٢٠١٢	٥٧٤٢٩٦	١٢١٢,٠٠	٣٠,٩٥	٢٦,٥١	١٨٤,٨٤	١٠٢,٣٢
يوليو ٢٠١١	٢٨٨٠٦٨	١٤٠٧,٨٤	٣١,٤٦	٢٧,٢٠	٢٠٠,٩١	٥١,٣٢
سبتمبر ٢٠١٢	٦٢١٤٦	٢٢٥٥,٣٢	٦٨,٨٢	٥٣,٦١	٢٤٢,٥٧	١١,٠٧
اكتوبر ٢٠١٢	٨٤٢٣٥٠	١٢٨٤,٧٥	٣٠,٩١	٢٦,٣٣	١٧٧,٥٦	١٥٠,٠٧
المتوسط**	٩٥٣٧٥٩	٨٧٥,٥٨	٢١,٦٧	١٨,٦٧	١٣٥,٦٨	١٦٩,٩٢
الحد الأدنى	٦٢١٤٦	٦٩٤,٧١	١٧,٤٧	١٥,٠٧	١٠٩,٦٥	١١,٠٧
الحد الأقصى	١١٧٥٠٤٩	٢٢٥٥,٣٢	٦٨,٨٢	٥٣,٦١	٢٤٢,٥٧	٢٠٩,٣٤
الانحراف المعيارى	٣٥٦٦٧٢	٤٦٢,٢٦	١٤,٩٩	١١,٢٥	٤١,٧٥	٦٣,٥٤
معامل الاختلاف	٣٧,٤٠	٥٢,٧٩	٦٩,٢١	٦٠,٢٤	٣٠,٧٧	٣٧,٤٠

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الدراسة الميدانية خلال العام الإنتاجى ٢٠١٢/ ٢٠١٣.
* لم يُنتج المصنع موضع الحالة الدراسية ألبان معقمة فى شهر أغسطس
** المتوسط المُرجح بكميات الانتاج الشهرية بالطن

جدول ٣. إجمالى تكاليف مخصصات الجودة منسوبة إلى الكمية المُنتجة بالطن، والتكاليف الكلية، والمبيعات الكلية، والقيمة المضافة، وتكاليف العمالة المباشرة خلال الموسم الإنتاجى ٢٠١٢/٢٠١٣ بمصنع الحالة الدراسية

الشهر*	تكاليف الجودة الكلية الفعلية (جنيه)	ت. ج. ك / الكمية بالطن (جنيه/ طن)	(ت. ج. ك)/ التكاليف الكلية (%)	ت. ج. ك/ المبيعات الكلية (%)	ت. ج. ك/ القيمة المضافة) (%)	ت. ج. ك/ تكاليف العمالة المباشرة (%)
يناير ٢٠١٢	١١١٤٨٤	١١٣,١٦	٢,٨١	٢,٤٥	١٩,٢٩	١٩,٨٦
فبراير ٢٠١٢	١٣٥١٥٨	٩٥,٢٦	٢,٢٥	١,٩٦	١٥,٢٠	٢٤,٠٨
مارس ٢٠١٢	١٤٦٢٦٢	٨٦,٤٧	٢,١٧	١,٨٨	١٣,٦٥	٢٦٠,٥٨
ابريل ٢٠١٢	١٣٧٧١٠	١٠١,١٦	٢,٥١	٢,١٦	١٥,٤٨	٢٤,٥٣
مايو ٢٠١٢	١١٣٣٥٩	١٣٤,٣٧	٣,٤٧	٢,٩٩	٢١,٣٠	٢٠,٢٠
يونيو ٢٠١٢	٧٣٦٤٣	١٥٥,٤٢	٣,٩٧	٣,٤٠	٢٣,٧٠	١٣,١٢
يوليو ٢٠١١	٥٧٧٥٠	٢٨٢,٢٣	٦,٣١	٥,٤٥	٤٠,٢٨	١٠,٢٩
سبتمبر ٢٠١٢	٥٠٨١٢	١,٨٤٤,٠٠	٤٣,٨٣	٥٦,٢٧	١٩٨,٣٣	٩,٠٥
اكتوبر ٢٠١٢	٨٥٨١٠	١٣٠,٨٨	٢,٦٨	٣,١٥	١٨,٠٩	١٥,٢٩
المتوسط**	١٢٠٣٩٧	١١٧,٢٥	٢,٨٤	٢,٥١	١٧,٩٤	٧٢,٤٥
الحد الأدنى	٥٠٨١٢	٨٦,٤٧	٢,١٧	١,٨٨	١٣,٦٥	٩,٠٥
الحد الأقصى	١٤٦٢٦٢	١,٨٤٤,٠٠	٤٣,٨٣	٥٦,٢٧	١٩٨,٣٣	٢٦٠,٥٨
الانحراف المعيارى	٣٣٦٥٤	٥٣٩,٢٠	١٢,٨٠	١٦,٧٩	٥٦,٢٧	٧٦,٧١
معامل الاختلاف	٢٧,٩٥	٤٥٩,٨٧	٤٥٠,١٦	٦٤٧,٦٠	٣١٣,٧٧	١٠٥,٨٩

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الدراسة الميدانية خلال العام الإنتاجى ٢٠١٢/ ٢٠١٣.
* لم يُنتج المصنع موضع الحالة الدراسية ألبان معقمة فى شهر أغسطس
** المتوسط المُرجح بكميات الإنتاج الشهرية بالطن

جدول ٤. إجمالى تكاليف فقد الجودة منسوبة إلى الكمية المُنتجة بالطن، والتكاليف الكلية، والمبيعات الكلية، والقيمة المضافة، وتكاليف العمالة المباشرة خلال الموسم الإنتاجى ٢٠١٢/٢٠١٣ بمصنع الحالة الدراسية

الشهر*	تكاليف الجودة الكلية الفعلية (جنيه)	ت. ج. ك / الكمية بالطن (جنيه/ طن)	(ت. ج. ك)/ التكاليف الكلية (%)	ت. ج. ك/ المبيعات الكلية (%)	ت. ج. ك/ القيمة المضافة) (%)	ت. ج. ك/ تكاليف العمالة المباشرة (%)
يناير ٢٠١٢	٦٨٩٢١٨	٦٩٩,٥٨	١٧,٣٥	١٥,١٥	١١٩,٢٦	١٢٢,٧٩
فبراير ٢٠١٢	٩٣٤٠٨٧	٦٥٨,٣٧	١٥,٥٥	١٣,٥٥	١٠٥,٠٥	١٦٦,٤١
مارس ٢٠١٢	١٠٢٨٧٨٧	٦٠٨,٢٤	١٥,٣٠	١٣,١٩	٩٦,٠٠	١٨٣,٢٩
ابريل ٢٠١٢	٩٣١٤٥٤	٦٨٤,٢٠	١٤,٦٢	١٧,٠٠	١٠٤,٧٢	١٦٥,٩٥
مايو ٢٠١٢	٨١٥٣٣٧	٩٦٦,٤٤	٢٤,٩٨	٢١,٤٨	١٥٣,٢٢	١٤٥,٢٦
يونيو ٢٠١٢	٥٠٠٦٥٤	١٠٥٦,٥٨	٢٦,٩٨	٢٣,١١	١٦١,١٣	٨٩,٢٠
يوليو ٢٠١١	٢٣٠٣١٩	١١٢٥,٦٠	٢٥,١٥	٢١,٧٥	١٦٠,٦٤	٤١,٠٣
سبتمبر ٢٠١٢	١١٣٣٤	٤١١,٣٢	١٢,٥٥	٩,٧٨	٤٤,٢٤	٢٠,١٩
اكتوبر ٢٠١٢	٧٥٦٥٤١	١١٥٣,٨٨	٢٧,٧٦	٢٣,٦٥	١٥٩,٤٧	١٣٤,٧٨
المتوسط**	٨٣٣٢٣٠	٧٥٨,٢٤	١٨,٣٢	١٦,٩٣	١١٧,٧٣	١٤٨,٥١
الحد الأدنى	١١٣٣٤	٤١١,٣٢	١٢,٥٥	٩,٧٨	٤٤,٢٤	٢٠,١٩
الحد الأقصى	١٠٢٨٧٨٦	١١٥٣,٨٨	٢٧,٧٦	٢٣,٦٥	١٦١,١٣	١٨٣,٢٩
الانحراف المعيارى	٣٢٤٨٤٣	٢٤٧,٩٢	٥,٧١	٤,٧٤	٣٧,٥٩	٥٤,٠٢
معامل الاختلاف	٣٨,٩٩	٣٢,٧٠	٣١,١٨	٢٨,٠٣	٣١,٩٣	٣٦,٣٨

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الدراسة الميدانية خلال العام الإنتاجى ٢٠١٢/ ٢٠١٣.

* لم يُنتج المصنع موضع الحالة الدراسية ألبان معقمة فى شهر أغسطس

** المتوسط المُرجح بكميات الانتاج الشهرية بالطن

المراجع

وزارة الصحة، إدارة المعامل المركزية (٢٠١٢). بيانات غير منشورة.

Adam de Ruyter, B.E. (2002). (hons, Towards Development of A Quality cost model for Automotive Stamping, M.Sc., Deakin Univ., (Netherland).

British Standards BS 6143-1 (1992). Guide to the economics of quality, part 1: Prevention, appraisal and failure module, Confirmed December, 2007.

Dahlgaard, J.J. (1992). Quality costs and total quality Management, Total Quality Management, 3 : 3.

Jouran, J.M. (1992). Juran's Quality Handbook, New York: McGraw-Hill, Fifth Edition.

Krishnan, S.K. (2000). Cost of quality: the hidden costs, total quality management, 11 (4/5&6): 844 - 848.

Navee, C. (2003). The development of an economic quality cost Model, TQM & Business Excellence, 14 (9): 999–1014

Okland, J.S. (1993). Total Quality Management, the Route to improving Quality, Butterworth, Heinemann, second edition.

QUALITY ECONOMICS IN UHT MILK PLANTS IN EGYPT

Ali Z. Kassem*, T.M. Hassanain, A.F. Mashhour and A.A. Laban

Agric. Economics Dept., Fac. Agric. Zagazig Univ., Egypt

ABSTRACT

The losses in UHT milk plants due to poor quality are increased although Appling quality and food safety systems. Most of the UHT milk plants lack the essentials of quality economics result in high quality cost and subsequently high operational cost, decreased added value and losses in current and future sales that the ordinary accounting systems still ineffective in explain it. This paper aimed to identify the Quality cost items in a UHT milk plant in Egypt either which related to prevention, appraisal or failure cost in order to calculate the relative importance of the various categories of Quality cost and figure out the estimated total quality cost in the production year 2012-2013. The study reached some major findings, which are: The actual total quality cost in 2012-2013 estimated at 6,830 million L.E although the budget assigned for quality was 928,464 thousand L.E only, though the dairy UHT plant loss around 5,902 million L.E due to poor quality represents around 18.69% of the cross sales in the same year. The expenditure on preventing losses and appraising quality are too low, where they represent only about 6.11%, 3.22% subsequently of the total quality cost. Internal and external failure cost represent 85.11%, 13.03% of the actual total quality cost respectively. Low expenditures on calibration and maintenance of production equipment (only 8.75% of prevention cost) are the most probable cause of lower machines efficiency (42% only) result in high scrap losses and idle cost that represent 15.58%, 13.27% of poor quality cost successively. 70% of failure cost is due to disposal of nonconforming products that either encounters sterilization or stability problems. The monthly average of poor quality cost in the UHT milk plant estimated at 833,230 thousand L.E (756 L.E/Ton), and represents 18.32%, 16.93% of the total cost and the cross sales respectively. The poor quality cost also represents about 117.73%, 148.51 of the added value and the direct labor cost successively. Accordingly, it is recommended for UHT milk plant that: Increase the expenditure assigned for calibration and maintenance of the production equipment in order to increase the equipment efficiency and reduce the idle time. In addition the assigned budget for training needs to be raised. Aware and train employees on quality economics, especially that concerns how they can reduce the probability of poor quality to its minimum. Assemble a qualified quality assurance and logistics teams with a satisfied budget and empowerment to ensure the suppliers' quality, and promote effectively to the quality environment. Modernize and upgrade the inspection and test devices and invest in the technologies used in appraisal activities. The ordinary accounting systems may sometimes mislead the decision makers, so a quality costing system may be initialized in order to assist in improve both cost and quality. The necessity to use the total quality tools such as cause and effect techniques to determine the cause root of the over budget cost items.

Key words: Quality economics, quality cost, poor quality cost, total quality management, UHT milk.

المحكمون:

١- أ.د. محمد أمين مصيلحي أستاذ ورئيس قسم الاقتصاد الزراعي – كلية الزراعة – جامعة الزقازيق.

٢- أ.د. أحمد ضياء الدين السيد زيتون أستاذ الاقتصاد الزراعي – كلية الزراعة – جامعة المنيا.