

استخدام أسلوب خرائط مراقبة الجودة لتحسين مصنع المكلا لتعليب الأسماك في اليمن

محمد عاشور الكثيري و حسون محمد علي الحداد *

الخلاصة

تهدف الدراسة إلى التعرف على مدى استخدام أسلوب خرائط مراقبة الجودة لتطوير منتجات مصنع المكلا لتعليب الأسماك، إذ تم سحب عينات عشوائية من منتجات المصنع، واستخدمت خرائط مراقبة الجودة لاكتشاف وقت ومكان وأسباب الانحرافات والمتاعب التي تظهر على العملية الإنتاجية إذ تساعد الإدارة بمعرفة أن تلك الانحرافات ناتجة عن أسباب عامة أو خاصة، من أجل معالجتها واقتراح خريطة دائمة لمراقبة جودة منتجات المصنع.

أظهرت نتائج خرائط مراقبة المتغيرات Variable Control Chart أن جميع نقاط الأوزان في خريطة الوسط الحسابي وخريطة المدى للمراقبة تقع ضمن أوزان الحد الأعلى والأدنى، مما يدل على أن العملية تحت السيطرة. وعند استخدام خرائط مراقبة الصفات Attribute Control Chart أظهر أن قيم النسب المئوية للعوامد تقع جميعها ضمن حدود المراقبة، ما عدى قيمة واحدة، حيث تظهر أعلى من قيمة الحد الأعلى للمراقبة، مما يدل على وجود أسباب خاصة Special causes يجب إزالتها من قبل الإدارة، لذلك تم استبعادها وتم أعداد خريطة مراقبة دائمة للصفات وخريطة مراقبة المتغيرات ونوصي بأن يستخدم المصنع للسيطرة على منتجاته في المستقبل.

الكلمات المفتاحية: الأسماك، مراقبة الجودة، تعليب.

المقدمة

تسعى المنشآت الصناعية اليمنية إلى تطبيق إدارة الجودة لتحقيق نوعية معينة للمنتج وإرضاء ذوق المستهلك وإشباع حاجاته من السلع الغذائية، وتحقيق درجة تطابق مواصفات المنتج مع المواصفات الموضوعية له مسبقاً، ومعالجة التباين والانحرافات الحاصلة (الحداد، 1986)، وتواجه تلك المنشآت ارتفاعاً متزايداً في تكاليف الإنتاج، وازدياد حدة التنافس، وغياب المعايير والمقاييس الصريحة والموضوعية لتقويم كفاءة وفعالية الأداء الإداري والصناعي، لهذا تسعى هذه المنشآت إلى رفع أدائها والحفاظ على سمعتها التجارية من خلال تحسين جودة السلع المنتجة.

إن خرائط مراقبة الجودة تساعد في التفريق بين الانحرافات الناتجة بسبب النظام، والانحرافات الناتجة بسبب سلوكيات الأفراد، إذ أن حوالي 15% من مشكلات الجودة يمكن أن تعزى إلى وجود أسباب خاصة للانحرافات، بينما حوالي 85% منها يكون مصدرها أسباب عامة للانحراف (Lynch, 1992) ومن خلال تطبيق هذه الخرائط يستطيع المسؤول استخدامها كأداة مهمة لتقويم أداء العاملين، وكذلك لرفع مستوى وعيهم واستيعابهم للجانب الإحصائي لمراقبة الجودة، مما يؤدي إلى تعزيز البرنامج الشامل للجودة (ماضي، 1995). وتعود فكرة خرائط الجودة إلى العالم الأمريكي (Walter Shewart) الذي أول من فرّق بين الأسباب الخاصة (Special causes) التي تتصف بأنها تحدث انحرافات كبيرة في مستويات الإنتاج ولا يمكن التنبؤ بها. والأسباب العامة (Common causes) وهي التي لا يمكن للفاحص أن يعلل حدوثها بسبب معين وإنما يرجع لعدد من العوامل التي يكون تأثيرها المنفرد ضئيلاً قياساً بالتأثير الكلي ويتعين على إدارة المنشأة أن تتدخل لتحقيق تحسين الأداء (حمود، 2000).

وعلى هذا الأساس فإن خريطة مراقبة الجودة تعطي صورة مستمرة للتغير في جودة العملية الإنتاجية مع الزمن، (الخولي، 1995). وأن مهمة مهندس مراقبة الجودة لا تكمن وراء إيقاف الاختلافات التي تحدث في العملية الإنتاجية، وإنما في الحفاظ على مستوى معين من العملية الإنتاجية والسماح لبعض التغيرات أو الانحرافات التي لا تتجاوز حدود المراقبة المتفق عليها (Christopher W, 1992) وذلك بعد أخذ عينات عشوائية لظاهرة معينة وتوثيقها على شكل بياني، وتساعد هذه الطريقة في مراقبة العملية وتحديد النقاط التي خرجت عن حدود السيطرة المتفق عليها، واتخاذ الإجراءات التصحيحية لإزالة هذه الانحرافات (بن سعيد، 1997).

أهداف البحث

- 1- التعرف على إمكانية استخدام أسلوب خرائط مراقبة الجودة لتحسين الأداء النوعي في مصنع المكلا لتعليب الأسماك.
- 2- توضيح الخلفية النظرية لمكونات خرائط مراقبة الجودة المستخدمة في البحث.
- 3- تحديد المشاكل التي تواجه إمكانية تطبيق أسلوب خرائط مراقبة الجودة في المصنع، واقتراح أفضل السبل لمعالجتها.

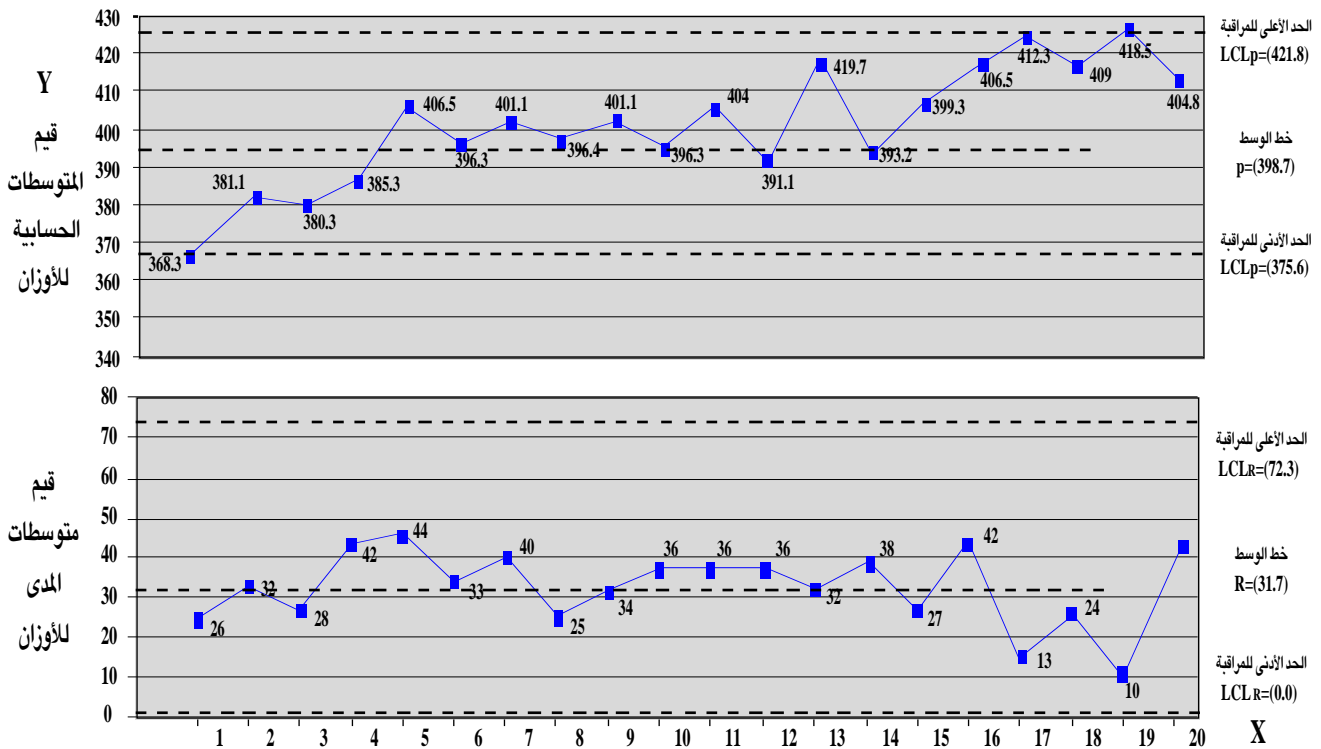
المواد وطرق العمل

- 1- **خريطة مراقبة المتغيرات:** من أجل إيجاد حدود السيطرة التجريبية والدائمة لمصنع المكلا لتعليب الأسماك تم سحب 20 عينة من منتجات المصنع وكان حجم العينة 4 مفردات، وبفترات دورية منتظمة أمدها يوم كامل لكل عينة وظهرت النتائج بالجدول (1)، ولأجل استخراج خريطة مراقبة المتغيرات التي تستخدم في الغالب لغرض مراقبة العمليات التي تنتج بيانات ذات قيم متصلة، وتعد الأوزان والأطوال ودرجات الحرارة من الأمثلة المطبقة في عملية قياس فعلي لإحدى خصائص العملية، ولأجل تطبيق

* كلية العلوم التطبيقية - جامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا -اليمن
hader-uni-seiyun@y.net.ye

جدول 1. رقم العينة والوزن الصافي للمعلبات (الغرام) وقيم المدى ومجموع قيم العينة والمتوسط الحسابي والشكلين البيانيين لهما في مصنع المكلا لتعليب الأسماك.

رقم العينة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	المجموع	
قيم العينة	(1)	356	370.5	385	363	376	377	376.7	388.7	385	379	384	390.3	439.4	408.6	401	385	411	395	416	388	
بالأوزان الصافية	(2)	367	401	393	396	417	395	399	386	398	390	417	378	420	413	413	408	417	409	415	397	
أسماك التونة	(3)	381	369	378	405	413	403	416.7	408	416	415	420	380	412	376	386	427	423	413	425	407	
(الغرام)	(4)	371	384	365	377	420	410	412	411	405	401	395	416	407	375	397	406	398	419	418	427	
المدى (R)		25	32	28	42	44	33	40	25	31	36	36	32	38	27	42	13	24	10	39	633	
مجموع قيم العينة ($\sum X$)		1475	1524.5	1521	1541	1626	1585	1604.4	1593.7	1604	1585	1616	1564.3	1678.8	1572.6	1597	1626	1649	1639	1674	1619	
المتوسط الحسابي (X)		368.8	381.1	380.3	385.3	406.5	396.3	401.1	398.4	401	396.3	404	391.1	419.7	393.2	399.3	406.5	412.3	409	418.5	404.8	7973.5



قابلة للقياس الكمي وتساعد في رسم نتائج العملية التي تنتج بيانات تتعلق بالخواص وقيمها غير متصلة حيث يناسب هذا النوع من الخرائط المشاكل التي تم قياسها بالنسب المئوية مثل نسبة عدم ملء العلبة بشكل تام، أو فراغ العلبة من المنتج تماماً أو تمزق العلبة (محمد توفيق ماضي، 1995) إذ تم سحب 20 عينة عشوائية من مجتمع وبحجم 50 مزرعة لكل عينة خلال فترات دورية منتظمة أمدها ساعتان لكل عينة. وتبنى عادة هذه الخرائط على أساس استخدام توزيع احتمالي ثنائي الحدين (Binomial Probability Distribution) ومن اشتراطات هذا التوزيع ثبات المعلمة (P) ولا يتحقق ذلك إلا بثبات ظروف العمل، وفي حالة حدوث الاختلاف مثل استبدال الأجهزة أو المواد الأولية فإنه يجب إعادة حساب قيم الخط المركزي وحدي المراقب (Neviene, 1995).

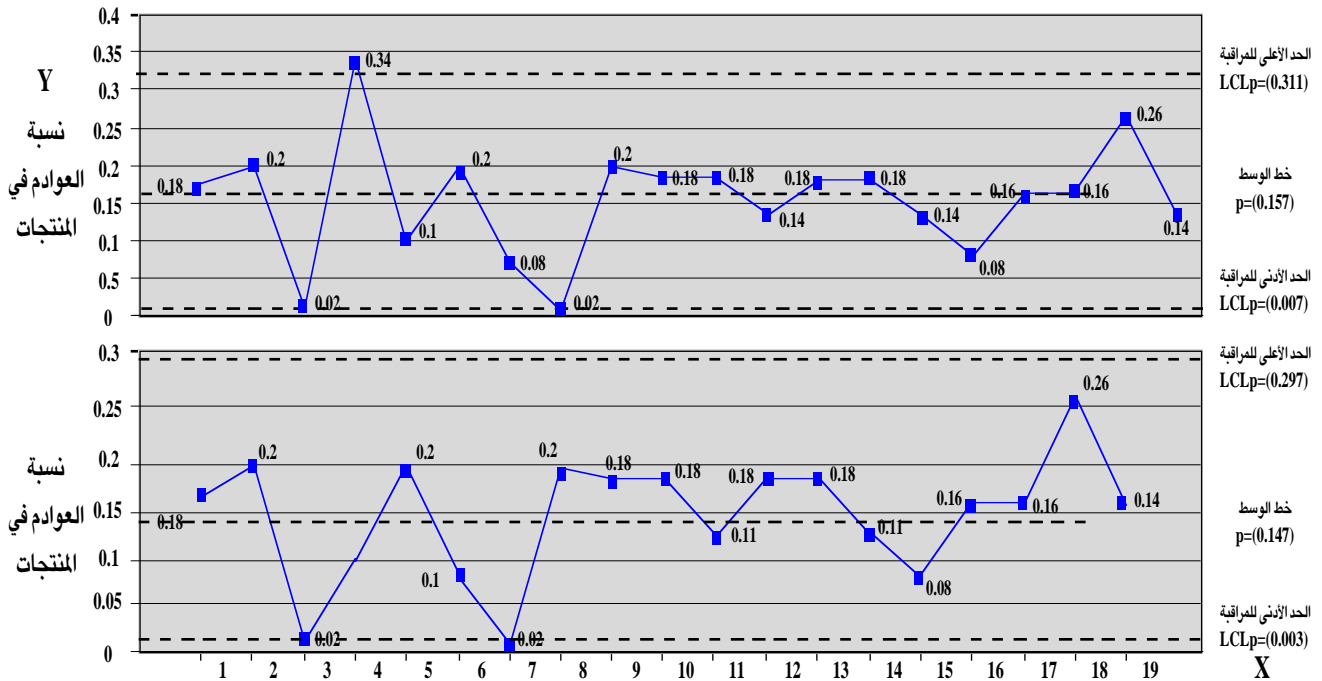
خرائط المراقبة للمتغيرات فإن البيانات قد تم جمعها بطريقة عشوائية، وأن هناك توزيعاً احتمالياً طبيعياً للنموذج، وأن كل نقطة من هذه البيانات تمثل مجموعة فرعية تعكس الوضع العام للمجتمع وتكون ممثلة له، وأن قيمة كل نقطة على خريطة الوسط الحسابي للمراقبة تمثل قيمة الوسط الحسابي لبيانات المجموعة الفرعية، ولهذا فإن خريطة المدى المستعملة تساعد في إلقاء الضوء على الأسباب الخاصة، التي يصعب ملاحظتها من خلال خريطة الوسط الحسابي (Wendy and Strategy, 1991).

2- خريطة مراقبة الصفات: ومن أجل احتساب نسبة العادم (التالف) في منتج مصنع المكلا لتعليب الأسماك لوضع خريطة مراقبة نسبة الوحدات المعيبة (P Chart) التي تعتبر من أشهر أنواع خرائط مراقبة الصفات وتستخدم في حالة المتغيرات الغير



جدول 2. رقم العينة وعدد ونسبة العوادم للمعلبات والشكلين البيانيين لهما التي تمَّ تحديدها في منتجات مصنع المكلا لتعليب الأسماك.

رقم العينة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	المجموع
حجم العينة من سمك التونة	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	1000
عدد العوادم	9	10	1	17	5	10	4	1	10	9	9	7	9	9	7	4	8	8	13	7	157
نسبة العوادم	0.18	0.20	0.02	0.34	0.10	0.20	0.08	0.02	0.20	0.18	0.18	0.14	0.18	0.18	0.14	0.08	0.16	0.16	0.26	0.14	



الدقة من خلال زيادة درجة الاختلافات بين أفراد العينة الواحدة Within Sample وعندما يكون الهدف هو مراقبة درجة الانحرافات في متغير الجودة بين المفردات من فترة لأخرى، إذ يمثل (R^-) الفرق بين أكبر قيمة من مفردات العينة وأقل قيمة داخل مجموعة العينة نفسها، وتمتاز هذه الخريطة بأن الحد الأدنى للمراقبة في الغالب يأخذ قيمة صفر، وأن قيمة الحد الأعلى تقع على المحور الأفقي نفسه كما في الخريطة، ويتم

حساب قيم حدي المراقبة الأعلى والأدنى كما يلي :
 $UCL_R = D_4 * R^- = 2.282 * 31.7 = 72.3 \text{ gr.}$
 $LCL_R = D_3 * R^- = 0.0 * 31.7 = 0.0$

D_4, D_3 = قيم الثوابت تعد في جدول خاص بناءً على حجم العينة (بن سعيد، 1999). ويلاحظ أن جميع النقاط هي داخل حدود ضبط الجودة لذلك يمكن اعتبارها تين الخريطين دائمتين وتمثلان المجتمع تمثيلاً صادقاً ونوصي باعتمادهما من قبل إدارة المصنع مستقبلاً.

2- خرائط مراقبة الصفات Attribute Control Charts:

وتستخدم هذه الخرائط إذا كانت المتغيرات تتعلق بالخواص التي تكون قيمها غير متصلة وغير قابلة للقياس الكمي ومن أشهرها خريطة مراقبة نسبة الوحدات المعيبة في العينة (P)

النتائج والمناقشة

1- خرائط مراقبة التغيرات Variable Control Chart:

تم حساب قيمة الوسط الحسابي لكل عينة فرعية من العينات وتقدير قيمة المتوسط العام (متوسط المتوسطات) لهذه العينات جدول (1)، إذ يمثل خط الوسط، بعدها تم حساب قيم حدي المراقبة الأعلى والأدنى وكما يلي :

$X = \sum x / n$
 $X^- = 7974 / 20 = 398.7 \text{ gr.}$
 $R^- = \sum R / n = 633 / 20 = 31.7 \text{ gr.}$
 $UCL_x = X + A_2 * R^- = 398.7 + 0.729 (3.17) = 421 \text{ gr.}$
 $LUL_x = X - A_2 * R^- = 398.7 - 0.729 (31.7) = 375.6 \text{ gr.}$

A_2 = قيم الثوابت، تعبر عن عدد المشاهدات في العينة، ويمكن الحصول عليها من جداول خاصة بها (Peter, Mears 1995). وعند دراسة خريطة الوسط الحسابي لمراقبة قيم الوسط الحسابي للأوزان وقيم الحد الأعلى والحد الأدنى لهذه الأوزان في الخريطة يلاحظ أن جميع نقاط الأوزان المحسوبة ضمن حدود المراقبة. وعادة تستخدم خريطة المدى (R^-) لغرض مراقبة درجة الدقة في العملية Precision إذ يتم ملاحظة غياب هذه

المراقبة بحيث يمكن اعتبار هذا المخطط مخططاً دائماً، ونوصي باستخدامه للسيطرة على منتجات المصنع بالمستقبل.

المراجع

- الحداد، حسون محمد علي. 1986. إدارة معاميل الأغذية والألبان. مطابع جامعة البصرة. العراق.
- الخولي، سيد محمود. 1995. إدارة الجودة الشاملة والأيزو 9000. القاهرة. مكتبة عين شمس.
- بن سعيد، خالد بن سعد. 1997. إدارة الجودة الشاملة: تطبيقات على القطاع الصحي. الرياض. مكتبة العبيكان.
- بن سعيد، خالد بن سعد. 1999. استخدام أسلوب خرائط مراقبة الجودة في المنشآت الصحية. مجلة جامعة الملك عبدالعزيز للاقتصاد والإدارة، المجلد (13)، العدد (2).
- حمود، خضير كاظم. 2000. إدارة الجودة الشاملة. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، الطبعة الأولى. الأردن.
- ماضي، محمد توفيق. 1995. إدارة الجودة مدخل النظام المتكامل. دار المعارف. القاهرة.
- Hart, Christopher. L. and Bogan, Christopher E. 1992. The Baldrige, New York, McGraw-Hill Book, Company Inc.
- Leebov, Wendy and Ersoz, Clara Jean. 1991. The Health Care Manager's Guide to Continuous Quality Improvement, Chicago, Illinois, American Hospital Publishing, Inc.,
- Lynch, Robert F.; Werner, Thomas J. and Lynch, Livia C. 1992. Continuous Improvement: Teams & Tools, Georgia, Atlanta, Georgia, Qual Team, Inc.
- Mear, Peter. 1995. Quality Improvement Tools and Techniques, New York, McGraw-Hall, nc.
- Torki, Nevienne. 1995. Statistical Techniques - Improvement: The Link, 2nd Edition, Melbourne, Australia, Imageset Pty Ltd.

(Chart)، (محمد توفيق ماضي، 1995) وتظهر نتائج المراقبة كما يلي:

$$\text{قيمة الوسط الحسابي } = P^-$$

$$\text{العدد الإجمالي للعوادم} : \text{العدد الإجمالي لحجم العينة} \\ = 1000 \div 157 = 0.157$$

$$\text{قيمة الحد الأعلى للمراقبة } = UCLp$$

$$P^- + 3\sqrt{(P^- \{1 - P^-\})/n} = 0.157 + 3\sqrt{(0.157 \{1 - 0.157\}/50)} = 0.311$$

$$\text{قيمة الحد الأدنى للمراقبة } = LCLp$$

$$P^- - 3\sqrt{(P^- \{1 - P^-\})/n} = 0.157 - 3\sqrt{(0.157 \{1 - 0.157\}/50)} = 0.007$$

يتبين من الجدول (2) مواقع البيانات وقيمة خط الوسط وكذلك قيم الحدين الأعلى والأدنى، كما يلاحظ أيضاً قيمة النسب المئوية للعوادم جميعها تقع ضمن حدود المراقبة ما عدى قيمة النسبة المئوية لعوادم اليوم الرابع حيث يظهر أعلى من قيمة الحد الأعلى للمراقبة مما يدل على وجود أسباب خاصة يجب إزالتها وأنه على الإدارة دراسة الحالة واتخاذ الإجراءات التصحيحية المناسبة، ولأجل أعداد مخطط دائم للسيطرة على العوادم يتطلب استبعاد عينة اليوم الرابع ويشكل نهائي وكما يلي:

$$140 = 17 - 157$$

$$0.147 = 19 \times 50 \div 140 = P^-$$

$$UCLp = 0.147 + 3\sqrt{(0.147 \{1 - 0.147\}/50)} = 0.297$$

$$UCLp = 0.147 - 3\sqrt{(0.147 \{1 - 0.147\}/50)} = 0.003$$

ويلاحظ أن قيمة الحد الأدنى للمراقبة تساوي (0.003 -) وحيث أنه ليس من المعقول وجود نسبة مئوية للعوادم بالسالب لذلك فإن قيمة (LCLp) ستأخذ قيمة صفر إذ توضح الخريطة من أن قيمة النسب المئوية للعوادم جميعها تقع ضمن حدود

Application of Quality Control Charts Technique in Improving Qualitative Performance Mukalla s Fish Canning Factory in Yemen

Mohammed A. Alkathiri and Hasson M. A. Al Haddad *

Summary

This study aims at exploring the possibility of applying the control charts technique in improving qualitative performance Mukalla s Fish Canning Factory. Random samples of the canned fish product are drawn by using the control charts technique to discover the time, place, reasons of variation which derive from the fact that this technique assists the management to determine basic information about common and special causes of variations, and to suggest a permanent control chart technique.

The results of variables control chart show that all the weight points in the mean chart (X) and range chart (R) including the maximum and the minimum range fall within these two ranges, which mean that the production is under control.

The results also show that by using the attribute control chart, all values of rejects percentage fall under control except one value, which appears higher than the maximum range of the control chart. This indicates that there are special causes that need to be eliminated. A new control chart with permanent attributes is suggested together with the variables control.

The results suggest that both these charts be applied by the factory to control the production in future.

* Faculty of Applied Science-University of Hadramout for Science & Technology- Yemen.
E-mail:hader-uni-seiyun@y.net.ye.