

مجلة جامعة أم القرى للعلوم التطبيقية

المجلد ٢ العدد ١ محرم ١٤٣١هـ يناير ٢٠١٠ م

مجلة دورية علمية محكمة تصدر عن جامعة أم القرى وتهدف لنشر الأبحاث الأصيلة والمراجعات العلمية للأبحاث والتقارير العلمية باللغة العربية أو الانجليزية التي لم يسبق نشرها أو تقديمها للنشر لدى جهات أخرى

ISSN 1658-5178



مجلة جامعة أم القرى للعلوم التطبيقية

المجلد ٢ العدد ١ محرم ١٤٣١هـ يناير ٢٠١٠ م

مجلة دورية علمية محكمة تصدر عن جامعة أم القرى وتهدف لنشر الأبحاث الأصيلة والمراجعات العلمية للأبحاث والتقارير العلمية باللغة العربية أو الانجليزية التي لم يسبق نشرها أو تقديمها للنشر لدى جهات أخرى

ISSN 1658-5178

والمالية المالية المال

Umm Al-Qura University Journal of Applied Sciences

Volume 2 Number 1 Muharram 1431 January 2010

Copyright © 1431 / 2010 by Umm Al-Qura University Makkah, Saudi Arabia

All Rights Reserved

Registered at Umm Al-Qura University Under Legal Deposit No. 8306/1430/1430-2009/ISSN 1658-5178

Printed in the Kingdom of Saudi Arabia by Umm Al-Qura University Press http://www.uqu.edu.sa



Copyright © 1431 / 2010 by Umm Al-Qura University Makkah, Saudi Arabia

All Rights Reserved

Registered at Umm Al-Qura University Under Legal Deposit No. 8306/1430/1430-2009/ISSN 1658-5178

Printed in the Kingdom of Saudi Arabia by Umm Al-Qura University Press http://www.uqu.edu.sa

Aims and Scope

The journal publishes original research, reviews and cases reports in the Arabic and English languages in the field of science. Manuscripts will be reviewed by the editors and the appropriate referees

All correspondence should be directed to the Editor-in-Chief All papers accepted become copyright of the Journal

University Website http://www.uqu.edu.sa email: jas@uqu.edu.sa

GENERAL SUPERVISOR

PROFESSOR WALEED H. ABULFARAJ CHANCELLOR, UMM AL-QURA UNIVERSITY

VICE-GENERAL SUPERVISOR

PROFESSOR GHAZI Y. DEHLAWI VICE-CHANCELLOR FOR HIGHER STUDIES AND RESEARCH

EDITOR-IN-CHIEF

PROFESSOR SAMEER S. A. NATTO FACULTY OF APPLIED SCIENCES – UMM AL-QURA UNIVERSITY

EDITORS

PROFESSOR SAUD MOHAMMED ABDULLAH MAGHRABI FACULTY OF COMPUTER- DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE - UMM AL-QURA UNIVERSITY

PROFESSOR KHALED M.SAFI MAHJOOB JAMEL AL-LAYL FACULTY OF APPLIED SCIENCES – DEPARTMENT OF BIOLOGY - UMM AL-QURA UNIVERSITY

PROFESSOR FAIZ HAMMAD HAMOOD AL-GHORABIE FACULTY OF APPLIED SCIENCES - DEPARTMENT OF PHYSICS - UMM AL-QURA UNIVERSITY

DR. ABDULLAH ABDULREHMAN AHMED ABDUH FACULTY OF APPLIED SCIENCES - DEPARTMENT OF MATHEMATICAL SCIENCES - UMM AL-QURA UNIVERSITY

DR. SHAKER JAMEEL ABDULLAH AZHARI FACULTY OF APPLIED SCIENCES – DEPARTMENT OF CHEMISTRY - UMM AL-QURA UNIVERSITY

EDITORIAL MESSAGE

The editors would like to thank all the reviewers who have participated in the excellent review of manuscripts

Instructions to Authors

The submitted manuscript should be on white paper size A4, original and four copies (photographs should be five original). Should be typed double-space with a 3 cm margin in all sides. Should be directed to Editor-in-chief with a letter of submission stating that the manuscript sent to this journal has not been submitted or published elsewhere. In case of co-authors a letter of delegation to corresponded author should be attached.

The content of manuscript should follow the following order:

- 1 Title Page with author's name, affiliation and address.
- 2 Title page (Page numbering starts from this page).
- 3 Summary followed by a list of keywords (should not exceed 10 words).
- 4 Text should follow the following order: Introduction, Methods, Results, Discussion, Acknowledgements, References, Tables, Figures, Photographs, and legend of tables, figures, and photographs.

Title should not exceed 20 words and should represent the contents of the manuscript or indicate main findings (conclusion).

Authors Names should be in Arabic and English and follow the following order:

1st Name—Middle name—Surname OR initials followed by surname accompanied with affiliations and full address of the authors.

Summary should be in Arabic and English (Approx. 250 - 300 words) and should indicate the aim, execution of the work and the findings.

Introduction should include the purpose and justification of the project. Primary references should not exceed 15. Should not include methods, data, results, discussion, or conclusion from the work being reported.

Materials and Methods should be precise, clear, complete and objectively acceptable to the readers. Reporting experiments on animals or human subject should be done in accordance with ethical standards.

Results should be presented in a clear and logical sequences in the text avoiding repetition of data given in tables and figures. Results should be supported by appropriate statistics.

Discussion should be pertinent to the data presented, findings and conclusions. It should be clearly related the objective of the study with a reference to previous relevant studies.

Acknowledgements should be as brief as possible.

References should be quoted in the text with authors name and date of publication in parenthesis, and listed at the end of the paper in alphabetical order.

Tables should be typed on a separate sheet using double spacing. The size of the table should not exceed 13×13 cm. Table number and informative heading should be written at the top of table. Table number and heading with footnotes legends (abbreviations, comments, statistical treatment) should be provided on another separate sheet.

Figures and photographs should be provided on a separate sheet size 10×12 cm. Legends should enable the reader to understand the information contained in figures, or tables without reference to the text.

Units. The recommended System International (SI) units should be used.

Offprints. Author will receive twenty-five offprints free of charges. Extra copies can be ordered when the proofs are returned. Price will be indicated on the order form.

References

References are indicated in the text by Harvard System (name and date). e.g. "Recent studies (Sultan 1996; Al-Amoudi 1997; Richards 1998) found ______ " or Recently, Sultan (1998) found _____ ". When referring to a work by more than two authors, give the name of the first author followed by *et al.* (Fjuimoto *et al.* 1992). More than one work by the same author(s) in the same year should be identified by the letters a, b etc. following the year of publication. The name of the journal should be written as in the Index Medicus. For example:

Journal Paper:

Bell, R. M. & Coleman, R. A. 1980. Enzymes of glycerolipid synthesis in eukaryotes. Annual review of Biochemistry 49: 459-487.

Sultan, A. M. N. 1997. The effects of anaplerotic substrates on D-3-hydroxybutyrate metabolism in the heart. Molecular Cellular Biochemistry 171: 59-64.

Weiss, S. J., Turk, J. & Needleman, P. 1997. A mechanism for the hydroperoxide-mediated inactivation of prostacyclin synthetase. Blood 53: 1191-1196.

Book:

Jenny, H. 1980. The soil resource. Springer-Verlag, Berlin, 377p.

Edited volume or Book chapter:

Kaszab, Z. 1981. Coleoptera: Family Tenebrionidae. In: Fauna of Saudi Arabia (Edited by Wittmer, W. & Buttiker, W.) Vol. 1, pp 257-288. Ciba-Geigy, Basel, Switzerland.

Conference or Symposium Paper:

Darwish M. A. 1983. Better arrangement of desalting plants using multi effect boiling system. The first Saudi Engineering Conference, King Abdul Aziz University, Jeddah, Saudi Arabia.

Dissertation:

Yilbas, B. S. 1985. Heat transfer mechanisms initiating the laser drilling of metals. Ph.D. thesis, University of Birmingham, U.K.

Volume 2 Number 1 Muharram 1431 January 2010

Table of Contents

Field	Field Title		Page No.				
Physics	Study of Air Quality, Weather and Noise at Halls of the Holy Mosque during Ramadan Season in 1429H	Abdulaziz R. Seroji	1 - 14				
	Hybrid Double Lens Monochromatic Objective: Design and Analysis Abed M. Kassim		15 - 23				
	Effect of Room Temperature Variation on Gamma Camera Photopeak and Uniformity	Ramadan A. Hassan	24 - 32				
	Study of Geomagnetic Activity During Three Solar Cycles using a K-index Data Base	Hamid Nebdi	33 - 41				
Biology	Isolation and Identification of Yeast Flora in Local Kombucha Sample: AL NABTAH	Ahmud S. Ramadani and Hussein H. Abulreesh	42 - 51				
Ph. D. thesis Extended Summary (Biology)	Biological Studies on Some Elminthic Parasites Infecting Certain Epinephelus spp. in The Red Sea, Jeddah Coast	O. A. M Maghrabi; Jamal-Lail, S.S. and Gharabawi, W. Y.	52- 60				

دراسة جودة الهواء والمناخ والضوضاء بساحات المسجد الحرام خلال موسم رمضان ٢٩ ١هـ

عبد العزيز بن رشاد سروجي قسم البحوث البيئية والصحية – معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج – حامعة أم القرى – مكة المكرمة – المملكة العربية السعودية

Study of Air Quality, Weather and Noise at Halls of the Holy Mosque During Ramadan Season in 1429H

Abdulaziz R. Seroji
Department of Environmental and Health Research – The Custodian of the Two Holly Mosques Institute for Hajj Research – Makkah – Saudi Arabia
Email: arseroji@uqu.edu.sa

ABSTRACT

This study was evaluating air quality (PM10, Noise, CO, Temperature and Humidity) inside Al-Masaa and at the three big Halls of the Holy Mosque in Makkah (21°.25 N, 39°.52 E) during the middle and last ten nights in Ramadan 1429H (2008). The study revealed high concentration of PM10 in Al-Masaa and at the Halls ranging between 209 – 462 µg/m³. The noise levels were also measured in the same sites and ranged between 74 – 84 dB. The concentration of CO was very limited (7 mg/m³ in 15 min.) despite its relative high level (13 mg/m³ in 15 min.) near the ventilation halls of Assog Assageer tunnel. The Heat Index (HI) was also measured and found to be 43 °C in Al-Masaa. Such HI may affect the rest of Prayers and Moatmreen. Recommendations and solutions have been suggested to improve the air quality in Al-Masaa and the Halls. Some of these suggestions are making a central air conditioning and ventilation system to reduce the PM10 spreading and providing more convenient weather. The use of water scattering can also reduce the PM10. The study stressed on the importance of continuous evaluation of air quality in the Holy Mosque area to provide safer and more convenient environment for prayers.

Keywords:

PM10 - Noise - CO - Temperature Humidity - Air quality

الخلاصة

اهتمت هذه الدراسة بتقييم البيئة الهوائية (الأتربة الصدرية أو القابلة للاستنشاق ومستويات الضوضاء المكافئة وغاز أول أكسيد الكربون ومتوسط درجات الحرارة والرطوبة النسبية) داخل المسعى وفي ساحات المسجد الحرام الثلاثة الكبيرة، بمكة المكرمة (٥٩.٥٢ شرقا - $^{\circ}$ شمالا) أثناء العشر لأواسط والأواخر من شهر رمضان لعام ١٤٢٩هـ، حيث أشارت الدراسة إلى وجود تراكيز عالية من الأتربة الصدرية في منطقة المسعى والساحات، تراوحت بين ٢٠٩ - ٤٦٢ ميكروجرام/م، كما أشارت الدراسة إلى أن مستويات الضوضاء المكافئة التي رصدت في نفس المواقع تراوحت بين ٧٤ - ٨٤ ديسيبل، من جهة أخرى كانت تراكيز غاز أول أكسيد الكربون المقاسة بالساحات ضغيلة (٧ ملليجرام/م في ١٥ دقيقة) قرب فتحات تحوية نفق السوق الصغير. كما ضئيلة (٧ ملليجرام/م قي ١٥ دقيقة) قرب فتحات تحوية نفق السوق الصغير. كما

سُجلت أعلى قيمة للمعامل الحراري الظاهري (٤٣°م) في منطقة المسعى، والتي قد تؤثر على راحة المصلين والمعتمرين، كما تطرقت الدراسة إلى بعض الحلول والمقترحات التي تساعد على تحسين البيئة الهوائية بالمسعى والساحات، والتي كان من أهمها ضرورة تكييف المسعى مركزيا وعمل نظام تنقية هواء به للتقليل من انتشار الأتربة الصدرية ومستويات الضوضاء ولتوفير جوا أكثر ملائمة للمعتمرين كما أكدت الدراسة على أهمية استخدام رشاشات الماء الرذاذية لترسيب الأتربة الصدرية ومنعها من الانتشار وأوصت الدراسة بضرورة الاستمرار في تقييم الوضع البيئي بمنطقة الحرم لتوفير بيئة أكثر أمنا وراحة للمصلين والمعتمرين.

الكلمات المفتاحية:

الأتربة الصدرية – الضوضاء – أول أكسيد الكربون – الحرارة والرطوبة – جودة الهواء

المقدمة

تذخر مكة المكرمة بمكانة مرموقة في نفوس جميع المسلمين نظراً لقدسيتها وتاريخها المجيد في الإسلام، فهي مهبط الوحي والرسالة، وونها انبثق نور الرسالة المحمدية على صاحبها أفضل الصلاة وأزكى التسليم، وتنفرد مكة المكرمة (٥٩٩،٥٣ شرقا - ٢١.٢٥ شمالا) ببيئة مميزة من الناحية الطبوغرافية والمناخ الصحراوي الذي يسودها طوال العام، وتنزايد الكتلة العمرانية في المنطقة المحيطة بالمسجد الحرام من جميع الجهات والتي تعرف بالمنطقة المركزية والتي تقع ضمن دائرة نصف قطرها ١٠٥ كلم مركزها الكعبة المشرفة ومحيطها الطريق الدائري الثاني. وفي مواسم الحج والعمرة من كل عام يزداد الزحام الشديد بالمنطقة المركزية على وجه الخصوص نتيجة الكثافة العمرانية بالمنطقة، وارتفاع أعداد مرتادي المسجد الحرام (سكان ومعتمرين) بالمنطقة، وزيادة النشاطات المختلفة المصاحبة لذلك مما يشكل عبئا على البيئة الهوائية بمنطقة المسجد الحرام، والتي قد تتأثر وتؤثر في نفس الوقت إيجابا أو سلبا على راحة مرتادي المسجد الحرام أثناء أداء نسكهم، لذا فقد اهتمت دراسات كثيرة الحرام، والتي قد تتأثر وتؤثر في نفس الوقت إيجابا أو سلبا على راحة مرتادي المسجد الحرام أثناء أداء نسكهم، لذا فقد اهتمت دراسات كثيرة الحرام من الأضرار المتوقعة نتيجة للتعرض للملوثات الهوائية، ولإيجاد بيئة هوائية نقية آمنة لحياة الإنسان: فمن المعلوم أن الإنسان يحتاج إلى ما يزيد عن (٢٠ كحم) من الهواء يوميا مقارنة بما يحتاجه من الغداء والماء، والدي يقدر بحوالي (٢ كلجم) لكل منها (نصر الله 10. ٢م)، من ها فإنه يلزم خفض تركيزات الملوثات بالهواء المستنشق لأقل قدر ممكن خاصة في التجمعات الكبيرة جدا.

من هنا فإن الحفاظ على الهواء من الملوثات والأتربة الصدرية والتقليل من مستويات الضوضاء بالمنطقة المركزية واستمرارية رصد ومتابعة هذه العناصر بصفة مستمرة ذات أهمية قصوى خاصة بمكة المكرمة، وقد أوضحت الدراسات الحديثة التي أجريت بمعهد حادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج منذ ١٤٢٤هـ – ١٤٢٨هـ على ١٤٢٨هـ على المحبطة المحبطة المستحد المحبطة السكان والحجاج والمعتمرين في أماكن تواجدهم وتنقلاتهم وخاصة بالمنطقة المركزية والشوارع والطرق والأنفاق المؤدية للمستحد الحرام (نصر الله ١٤٢٤هـ) و (Nasralla and Seroji 2007)، كما أوضحت تلك الدراسات تكون الضباب الكيميائي الخانق بمواء مكة المكرمة، وخاصة في المنطقة المركزية والذي يعتمد تركيزه على شدة انبعاث الملوثات الأولية كغاز أول أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين (Nasralla and Seroji 2007) وخاصة في المنطقة المركزية والذي يعتمد تركيزه على شدة انبعاث الملوثات الأولية كغاز أول أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين الملوثات الهوائية قد تسبب بعض الأمراض التنفسية وأمراض القلب والشرايين والتهابات الرئة وتزداد هذه التأثيرات الصحية سوءاً مع تغيرات الموابة النسبية، وارتفاع درجات الحوارة مثل تلك السائدة بمكة، أو زيادة الجهد المبذول مثل ما يتطلبه أداء نسك العمرة حاصة في أوقات العراسات إلى ارتفاع نسبة الأتربة الكلية (الأكبر من ١٠ ميكرومتر) والصدرية أو القابلة للاستنشاق (الأقل من ١٠ ميكرومتر وأكبر من ١٠ ميكرومتر) والصدرية أو القابلة للاستنشاق (الأقل من ١٠ ميكرومتر وأكبر من ١٠ ميكرومتر أكبرة المسجد الحرام بلغت قرابة ٢٦٥ ميكروحرام/م ، في حين وصلت تركيزات الأتربة الصدرية العالقة بالهواء بجوار المسجد الحرام إلي أكثر من ٢٠ ميكروحرام/م ، وهي ضمن الحدود المسموح بحا في النظام العام للبيئة واللائحة التنفيذية ١٤٢٧هـ) إلا ألها تفوق بكثير الحدود للبيمكة العربية السعدية العربية العالقة بالهواء بجوار المسجد الحرام المام المبيئة واللائحة التنفيذية ١٤٢٧هـ) إلا ألها تفوق بكثير الحدود للبيمكودية الملكة العربية السعودية وهو ٤٣٠ ميكروحرام/م (النظام العام للبيئة واللائحة التنفيذية ١٤٢٧هـ) إلا ألها تفوق بكثير الحدود المبيمة المنام الميئة واللائحة التنفيذية الألمة المواء عور ٣٠٠٠ ميكروحرام/م (النظام العام للبيئة واللائحة المتورود المرام الميام الميام للبية والمرام الميام الميام للبية والميكود والمياء الميام المياء المياء الميكود و

المسموح بما من قبل منظمة الصحة العالمية للأتربة الصدرية (٢٠ ميكروجرام/م) (WHO, 2000) كما أنما تتجاوز المواصفات الأوربية وهي ٥٠ ميكروجرام/م (WHO, 2002). أما بالنسبة للضوضاء بالمنطقة المركزية فقد أشارت الدراسات إلى ارتفاع مستويات الضوضاء بالمنطقة المركزية وبالمسجد الحرام إلى مستويات عالية تتراوح في بعض الأحيان ما بين ٨٠ - ٩٠ ديسيبل (Shehatah, 2003) و (سروحي ١٤٣٠هـ) متحاوزة بذلك الحدود الموصى بما (٥٠ ديسيبل) من قبل منظمة الصحة العالمية (WHO, 1999) مسببة أضرارا صحية خطيرة على حاسة السمع والجهاز العصبي والجهاز الدوري والجهاز المضمى.

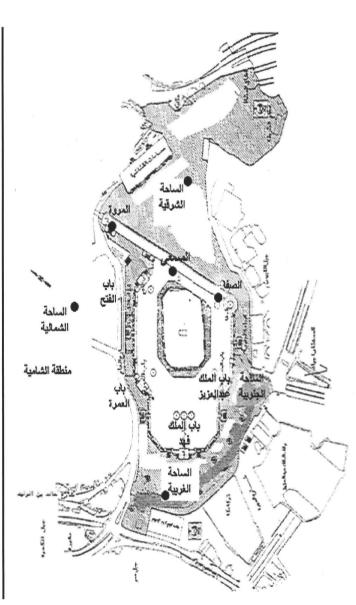
الطرق المعملية والمواد والعينات

قامت الدراسة بتقييم تراكيز الأتربة الصدرية العالقة في الهواء بداخل المسعى وبساحات المسجد الحرام باستخدام جهاز جمع الأتربة الصدرية الأقل من ١٠ ميكرومتر (PM10) والمصنوع من قبل شركة ستابلكس الأمريكية (Staplex Air Sampler) وذلك بعد معايرة الجهاز واستخدام فلاتر الكوارتز الخاصة بالأتربة الأقل من ١٠ ميكرومتر. كما تم قياس مستويات الضوضاء المكافئة (CR:812B) والمصنوع من قبل الشركة البريطانية سيرس (Cirrus) وذلك لمعرفة مستويات الضوضاء التي يتعرض لها رواد المسجد الحرام من المعتمرين والمصلين أثناء تواجدهم في ساحات الحرام والمسعى. في حين تم قياس تركيزات غاز أول أكسيد الكربون المتنقل والمصنوع من قبل شركة دراقر الألمانية (Draeger) كما تم استخدام أجهزة متنقلة من صنع شركة إكستتش الأمريكية (Extech) لقياس دراجات الحرارة والرطوبة النسبية بمواقع القياس بالمسعى والساحات.

مواقع القياس

شملت مواقع القياس كلا من المسعى والساحات الثلاثة الكبيرة بالمسجد الحرام، وهي الساحة الغربية، والشمالية والشرقية (شكل رقم ١) حيث تقع الساحة الغربية أمام باب الملك فهد (توسعة الملك فهد) أما الساحة الشمالية فهي تقع بمنطقة الشامية أمام باب العمرة وباب الفتح وهي مازالت تحت التوسعة وبما العديد من عمليات الهدم للمباني والتكسير الصخري، وأما الساحة الشرقية فهي تقع خلف المسعى من جهة منطقة الغزة (أنظر شكل رقم ١)، أما بالنسبة للساحة الجنوبية فهي صغيرة جدا ومحدودة المساحة وتقع أمام باب الملك عبد العزيز وجزء كبير منها هو

عبارة عن ممرات ضيقة وهي ملاصقة للساحة الغربية (أنظر شكل رقم ١) إلا ألها صغيرة مقارنة بالساحة الغربية وحيث أن كلتا الساحتين متصلتين ومنافذهما متقاربة جدا وبمما نفس التضاريس الطبوغرافية فيمكن اعتبار العوامل البيئية بمما واحدة لذلك تم الاكتفاء بالساحة الغربية. لقد تم قياس الأتربة الصدرية ومستويات الضوضاء المكافئة، وغاز أول أكسيد الكربون ومتوسط درجات الحرارة والرطوبة النسبية بالمسعى وفي الساحات الثلاثة بالحرم خلال العشر الأوسط (١١-٩/٢٠) والعشر الأواخر (٢١-٣٠٠) من شهر رمضان المبارك لعام ١٤٢٩هـ وتم جمع عينات الأتربة الصدرية يوميا ولمدة ٢٤ ساعة كما أخذت قياسات مستويات الضوضاء المكافئة وتراكيز غاز أول أكسيد الكربون ومتوسط درجات الحرارة والرطوبة النسبية كل ١٥ دقيقة ولمدة ٨ ساعات متصلة من الخامسة مساءً وحتى الواحدة فجرا طيلة فترة القياس، بعد ذلك تم تحليل النتائج ومقارنتها بعضها ببعض للوصول إلى صورة واضحة عن البيئة الهوائية داخل المسعى وفي ساحات المسجد الحرام ومدى أثرها على المصلين والمعتمرين.

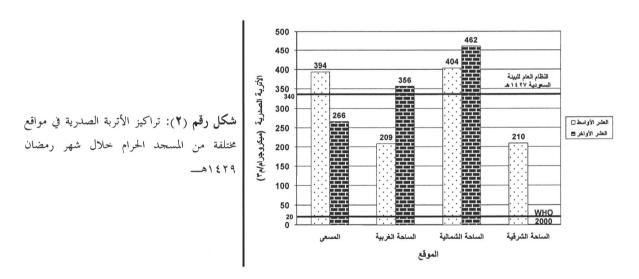


شكل رقم (1): مواقع القياس (النقاط السوداء) بالمسعى والساحات الثلاثة الكبيرة بالمسجد الحرام

النتائج والمناقشة

الأتربة الصدرية

لقد تم قياس الأتربة الصدرية في المسعى وساحات المسجد الحرام الثلاثة خلال العشر الأواسط من شهر رمضان (المسعى والساحة الشمالية في ٩/١٢ والساحتين الغربية والشرقية في ٩/١٣ و ٩/١٥ على الترتيب) وكذلك في العشر الأواخر من الشهر (المسعى في ٩/٢٧ والساحة الشمالية في ٩/٢١ والساحة الغربية في ٩/٢٣) كما في (شكل رقم ٢)، من جهة أخرى لم يتم أخذ عينة بالساحة الشرقية في العشر الأواخر لحدوث عطل بالجهاز أدى إلى سحبه من موقع القياس لإصلاحه لذلك تم الاكتفاء بقياس العشر الأواسط للساحة الشرقية فقط. من الشكل يتضح مدى الارتفاع الكبير في تركيز الأتربة الصدرية والتي تراوحت بين ٢٠٩ – ٤٦٢ ميكروجرام/م " في المسعى وساحات الحرم الثلاثة طيلة فترة القياس وهي قيم تتجاوز وبكثير الحدود الآمنة المسموح بما سواءً من منظمة الصحة العالمية (٢٠ ميكروجرام/م) أو المواصفات الأوروبية (٥٠ ميكروجرام/مًّ) حيث أن أقل قيمة رصدت للأتربة الصدرية المستنشقة (٢١٠ ميكروجرام/مًّ) كانت في الساحتين الشرقية والغربية، بل حتى أن هذه التركيزات قد تجاوزت - في بعض الأيام - الحدود المسموح بما من قبل النظام العام للبيئة بالسعودية (٣٤٠٠ ميكروجرام/م") حيث وصلت تراكيز الأتربة الصدرية إلى قرابة ٣٥٦ ميكروجرام/م" في الساحة الغربية كما ارتفعت هذه التراكيز إلى ٣٩٤ ميكروجرام/م ۗ في منطقة المسعى في حين تراوحت القيم القصوى لهذه التراكيز بين ٤٠٤ – ٤٦٢ ميكروجرام/م ٌ في منطقة الساحة الشمالية للمسجد الحرام (أنظر شكل رقم ٢) ويرجع هذا الارتفاع الكبير في تركيز هذه الأتربة الصدرية المستنشقة بمنطقة المسجد الحرام إلى الأعمال التطويرية الضخمة القائمة حاليا من أجل توسعة المسجد الحرام خاصة في منطقتي المسعى والساحة الشمالية من الحرم وما ينجم عن ذلك من حركة كثيفة للشاحنات والمعدات الثقيلة بالمنطقة المحيطة بالحرم وما ينتج عنها من أتربة صدرية كثيفة عالقة بالهواء نتيجة عمليات الهدم والتكسير الصخري المستمرة على مدار ٢٤ ساعة كل ذلك أدى إلى هذه التراكيز العالية من الأتربة الصدرية والتي تكمن خطورتما في تأثيرها السلبي على صحة المصلين والمعتمرين وما تسببه من أضرار صحية خطيرة على الجهاز التنفسي للإنسان حيث أنها تزيد من حالات الكحة والأزمات الربوية مما جعل السوق الأوربية المشتركة تضع الحدود القصوى لتواجده بالهواء عند ٥٠ ميكروجرام/م ّ (WHO, 2002).



كما يوضح (شكل رقم ٢) ارتفاع تركيز الأتربة المستنشقة في الساحتين الشمالية والغربية خلال العشر الأواخر (٣٦ و ٣٥ ميكروجرام/م على الترتيب) وهذا يرجع إلى الازدحام الشديد بمنطقة الحرم على الترتيب) وهذا يرجع إلى الازدحام الشديد بمنطقة الحرم النتج عن النشاطات البشرية الكثيفة خاصة في أوقات صلاقي التراويح والقيام طيلة العشر الأواخر وكذلك الحركة الكثيفة للمصلين والمعتمرين في ساحات المسجد الحرام وكذلك بين الحرم والفنادق والأسواق المحيطة به مما يزيد من انتشار هذه الأتربة المستنشقة بالهواء خاصة في ظل وجود عمليات تطوير مستمرة بالمنطقة، من جهة أخرى أظهرت منطقة المسعى تراكيز عالية للأتربة الصدرية في العشر الأواسط (٣٩٤) مميكروجرام/م) وسبب ذلك هو أن عمليات التوسعة التي كانت قائمة بالمسعى ميكروجرام/م) وسبب ذلك هو أن عمليات التوسعة التي كانت قائمة بالمسعى

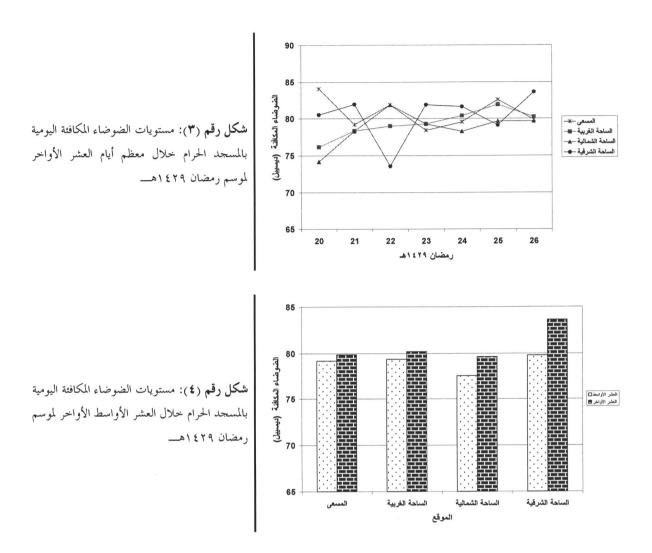
طيلة شهر رمضان توقفت في العشر الأواخر بعد رفع التقرير المبدئي لهذه الدراسة للجهات المختصة بالدولة والتي وجهت وبشكل سريع بإيقاف جميع أعمال التطوير بالمسعى حتى نهاية شهر رمضان المبارك، كما أن وجود مراوح تموية موزعة على طول المسعى يؤدي إلى انتشار الأتربة الصدرية في جميع أنحاء المسعى مما قد يزيد من نسبة تعرض المعتمرين لهذه الأتربة المستنشقة أثناء سعيهم بين الصفا والمروة وخاصة فئة صغار وكبار السن حيث أنهم أكثر عرضة لهذه الأضرار الصحية.

وطبقا للدراسات والبحوث الحديثة فإن هذه الأتربة دقيقة الحجم تحتوي على معظم العناصر والمركبات الخطيرة والضارة بصحة الإنسان مثل الكادميوم، الكادميوم، الكروم والهيدروكربونات معقدة الحلقة والتي في معظمها تزيد من احتمالات الإصابة بالسرطان ، Nasralla النيكل، الكادميوم، القاديوم، الكروم والهيدروكربونات معقدة الحلقة والتي في معظمها تزيد من احتمالات الإصابة بالسرطان ، ٢٠٠٠م لم تضع حدودا وطلاح ، ٢٠٠٠م لم تضع حدودا قصوى لهذه الأتربة الصدرية حيث أنه لا توجد حدود آمنة فوق مستوى ٢٠ ميكروجرام/م كما ألها أشارت إلى وجود علاقة رياضية خطية تبدأ من الصفر بين الزيادة في عدد من يتم نقلهم للمستشفيات جراء إصابتهم بأزمات وأمراض صدرية وخاصة التهابات الشعب الهوائية وبين تركيزات هذه الأتربة المستنشقة العالقة بالهواء (WHO, 2000).

إن هذه التركيزات العالية للأتربة الصدرية لتؤكد على ضرورة الالتفات إلى تحسين البيئة الهوائية بالمسعى وبساحات المسجد الحرام بشي الوسائل والإمكانيات ومن ذلك عمل نظام تكييف مركزيي بجميع طوابق المسعى على غرار التكييف الموجود بتوسعة الملك فهد – رحمه الله – بدلا من المراوح الحالية إضافة إلى عمل نظام تنقية للهواء داخل المسعى باستخدام بعض أجهزة تنقية الهواء الحديثة للتقليل من نسبة انتشار الأتربة الصدرية بالمسعى وبالنسبة للساحات فيمكن استخدام رشاشات الماء الرذاذية لترسيب هذه الأتربة العالقة بالهواء في جميع ساحات المسجد الحرام وخاصة تلك القريبة من مناطق الإنشاءات والتوسعة مثل الساحة الشمالية كذلك لا بد من استخدام ناقلات المياه (الوايتات) لرش المياه على الأتربة الصادرة من عمليات الهدم والتكسير للحيلولة دون انتشارها في البيئة الهوائية المحيطة بالحرم، ومن الوسائل الاحترازية التي يمكن إتباعها كذلك البدء بإيقاف عمليات التوسعة والتطوير بالمسعى وبالمناطق المحيطة بالحرم مؤقتا أثناء أوقات الذروة والتي تكثر فيها الحركة بمنطقة الحرم مثل شهر رمضان والحج.

مستويات الضوضاء

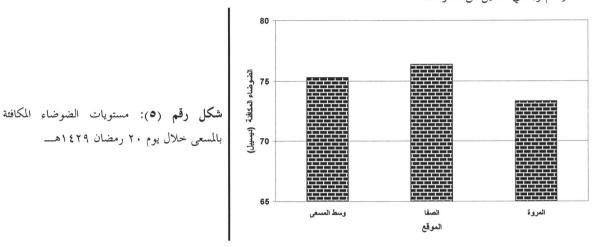
تركزت قياسات مستويات الضوضاء المكافئة في المسعى وفي ساحات المسجد الحرام الثلاثة في أيام العشر الأواخر من رمضان في حين اقتصرت قياسات العشر الأواسط على يومين فقط هما ١٢ و ١٣ رمضان للمقارنة، ويوضح (شكل رقم ٣) مدى تغير مستويات الضوضاء المكافئة اليومية في معظم أيام العشر الأواخر (٢٠ – ٢٦ رمضان) والتي تراوحت بين ٧٤ – ٨٤ ديسيبل حيث تركزت معظم مستويات الضوضاء المكافئة قي المسعى وفي ساحات الحرم المكافئة قريبا من ٨٠ ديسيبل طيلة فترة القياس، علاوة على ذلك أجريت مقارنة بين مستويات الضوضاء المكافئة في المسعى وفي ساحات الحرم الثلاثة أثناء العشر الأواسط في يوم ١٣ رمضان وأثناء العشر الأواخر في يوم ٢٦ ليلة ٢٧ رمضان والتي تعتبر من أزحم ليالي رمضان بالمصلين والمعتمرين نظرا لتحري ليلة القدر فيها، (شكل رقم ٤) حيث كانت مستويات الضوضاء المكافئة في العشر الأواخر أعلى منها في العشر الأواسط في جميع مواقع القياس.



كما سجلت أعلى قيم للضوضاء في منطقة الساحة الشرقية سواءً في العشر الأواخر (٨٤ ديسيبل) أو العشر الأواسط (٨٠ ديسيبل) وقد يرجع ذلك إلى أن الساحة الشرقية بالمسجد الحرام هي أكبر ساحاته مساحة (شكل رقم ١) وأكثرها اتساعا للمصلين وأكثرها قربا للمسعى كما أن هذه الساحة بما أعداد كبيرة من سفر إفطار الصائمين ويحيط بما عدد من الشوارع والطرق المؤدية إليها ويوجد بالقرب منها محطة كبيرة لوسائل النقل العام للمصلين إضافة إلى وجود مبنى كبير للمواضئ ودورات المياه للرجال والنساء كما يحيط بالساحة الشرقية عدد كبير من الفنادق الضخمة والأسواق المتعددة وهذا كله من شأنه زيادة النشاطات والكثافة البشرية بالمنطقة وبالتالي زيادة حركة المصلين والمعتمرين ذهابا وإيابا بين الساحة والحرم والفنادق والأسواق المجاورة، كما يلاحظ أن مستويات الضوضاء المكافئة كانت متقاربة جدا في معظم مواقع القياس وتراوحت بين ٧٨ - ٨٠ ديسيبل طيلة فترة القياس (شكل رقم ٤) وسجلت أقل قيمة (٧٨ ديسيبل) في الساحة الشمالية وهي تعتبر أصغر الساحات الثلائة مساحة (أنظر شكل رقم ١).

كما تم قياس الضوضاء المكافئة في ثلاثة مواقع داخل المسعى خلال يوم ٢٠ رمضان أي في أول ليلة من ليالي العشر الأواخر، وشملت هذه المواقع الثلاثة كلا من بداية المسعى (حبل الصفا) ومنتصف المسعى ومنطقة المروة التي تقع في نحاية المسعى (أنظر شكل رقم ١) حيث تراوحت مستويات الضوضاء داخل المسعى بين ٧٣ – ٧٦ ديسيبل (شكل رقم ٥) وسجلت أعلى قيمة للضوضاء (٧٦ ديسيبل) عند جبل الصفا أي عند بداية المسعى حيث أن المعتمرين يتجهون إلى جبل الصفا عند بداية السعي ويقفون هناك طويلا للدعاء إتباعا لهدي المصطفى سيدنا محمد عليه أفضل الصلاة وأزكى التسليم ويكررون ذلك في كل مرة يصلون فيها إلى جبل الصفا إضافة إلى وجود عدد كبير من مراوح التهوية لتحسين الجو في تلك المنطقة وما ينتج عنها من أصوات عالية من محركاتها من شأنها زيادة مستوى الضوضاء بالمنطقة أضف إلى ذلك محدودية

مساحة منطقة الصفاحيث يوجد بها حبل الصفا وهذا يزيد من الزحام بها، من جهة أخرى سجلت أقل قيمة للضوضاء (٧٣ ديسيبل) في منطقة المروة وهي ذات مساحة كبيرة نسبيا مقارنة بالصفا خاصة بعد التوسعة الأخيرة للمسعى ويوجد بها عددا من المخارج وهذا من شأنه الحد من شدة الزحام وبالتالى التقليل من الضوضاء.



جدول رقم (١): الحدود الإرشادية الموصى بما من قبل منظمة الصحة العالمية لمستويات الضوضاء في المناطق المختلفة (WHO, 1999).

مدة التعرض	التأثير	شدة الضوضاء (ديسيبل)
١٦ ساعة	إزعاج متوسط	٥.
١٦ ساعة	إزعاج شديد	00
ساعة واحدة	تأثير علي حاسة السمع	٨٥
۲۶ ساعة	تأثير علي حاسة السمع	٧٠

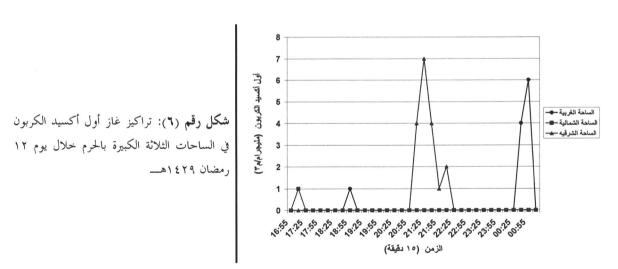
إن مثل هذه المستويات من الضوضاء (٤٧ – ٨٤ ديسيبل) قد تجاوزت الحدود الإرشادية المسموح بحا من قبل منظمة الصحة العالمية (٥٥ ديسيبل) (WHO, 1999) أو المسموح بحا دوليا من بعض الدول (٦٥ ديسيبل)، إلا أنه تجدر الإشارة هنا إلى أن هذه الحدود الإرشادية (٥٥ ديسيبل) كانت لمدة ١٦ ساعة من التعرض في حين كانت أقصى فترة زمنية لقياس الضوضاء المكافئة في هذه الدراسة هي ٨ ساعات وأقل فترة ساعة واحدة، إضافة إلى ذلك فإن مثل هذه الحدود الإرشادية للضوضاء والموصى بحا من قبل منظمة الصحة العالمية وضعت للمدارس والمناطق السكنية وما شابحها من مكاتب حكومية من أجل إيجاد بيئة مناسبة للعمل حالية من الإزعاج أو التأثير على كفاءة العمل (حدول رقم المناطق السكنية وما شابحها من مكاتب حكومية من أجل إيجاد بيئة مناسبة للعمل عالية من الإزعاج أو التأثير على كفاءة العمل (حدول رقم الشهر أضعافا مضاعفة عن غيره من الأزمنة الأخرى خارج أوقات الذروة، ومن ذلك أيضا محدودية الفترة الزمنية (٣ – ٤ ساعات) التي يجتمع الشهر أضعافا مضاعفة عن غيره من الأزمنة الأخرى خارج أوقات الذروة، ومن ذلك أيضا محدودية الفترة الزمنية (٣ – ٤ ساعات) التي يجتمع ألف شخص (Fodah, 1420H) أضف إلى ذلك وجود مكبرات الصوت التي تنقل شعائر الصلوات في شتى أرجاء الحرم وساحاته، كل هذا من شأنه زيادة مستوى الصوت بالحرم وهو أمر ضروري ولا مناص منه وإلا فلن يستطع المصلون سماع وأداء صلاقم براحة واطمئنان في مثل هذه الساحات الشاسعة من المسجد الحرام ومن هنا يظهر بجلاء أن جزءا كبيرا من هذه الطمون يمكن أن يكون له تأثير سلبي مثل هذه السمع وهو ٥٨ ديسيبل لمدة ساعة أو ٧٠ ديسيبل لمدة ٢٤ ساعة (أنظر حدول رقم ١) فهذه الحدود بجب الحذر من الوقوع فيها حي لا يتعرض المصلون والمعتمرون لمخاطر صحية، خاصة وأن الدراسة أشارت إلى أن بعض مستويات الضوضاء المقاسة المحد الحرام لجعله حين هذه الحدود (٨٥ ديسيبل)، وهذا يعني أننا ما زلنا بحاجة إلى خفض مثل هذه المستويات من الضوضاء المسجد الحرام لجعله كانت قرية من هذه المستويات من الضوضاء المستحد الحرام لجعله كانت قرية من هذه المستويات من الضوضاء المستحد الحرام لمحله كان مناتو المستحداء الحرام المستحد الحرام المستحد الحرام المستحدا الحرام المستحد الحرام المستحدات المستحدات من الضوضاء المستحدا الحرام المعاد كان الدولة المستحد الحرام المعاد كورد كالمستحدا المرام المعاد كان المعاد كورد كالمعاد كان المع

أكثر هدوءً وملائمة وبالتالي أكثر خشوعا وروحانية ومن الحلول المقترحة لخفض مستويات الضوضاء الصادرة عن المراوح بالمسعى ما تم ذكره سابقا من عمل نظام تكييف مركزي للمسعى.

تراكيز غاز أول أكسيد الكربون

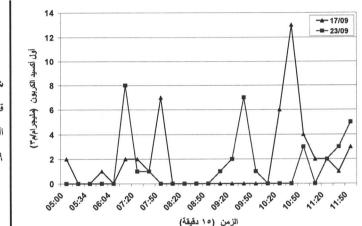
إن غاز أول أكسيد الكربون (CO) غاز عديم اللون والرائحة وهو من أشد الملوثات الهوائية سمية وينبعث إلي الهواء من وسائل احتراق الوقود المحتلفة وهو أحد ملوثات الهواء الثابتة نسبيا مما يطيل زمن بقائه بالهواء وتعتبر السيارات أهم مصادر هذا الغاز بالهواء الخارجي بمكة المكرمة وتكمن خطورة هذا الغاز في أنه يمتص من قبل الرئتين أثناء عملية التنفس ويتحد مع هيموجلوبين الدم بمعدل ٢٤٠ مرة في الثانية مقارنة بسرعة اتحاد الدم مع الأكسحين وينشأ عن هذا الاتحاد مركب كربوكسي هيموجلوبين (COHb) الذي يعطل نقل الأكسحين إلى أنسجة وخلايا الجسم والذي يؤدي إلى زيادة معدل خفقات القلب وتواتر التنفس ينتج عنه توتر وإجهاد شديدين يؤديان إلى أمراض قلبية وصدرية (ماسترز بالام) قد تصل إلى الذبحة الصدرية عندما يتراوح تركيز هذا المركب في الدم بين ٢٠٩ - ٤٠٥% (WHO, 1987).

نظرا لقرب ساحات الحرم من الشوارع والطرق المؤدية إليه فقد أخذت قياسات غاز أول أكسيد الكربون في الساحات الثلاثة خلال الأيام ١٢ و ١٧ و ٢٣ رمضان، ويوضح (شكل رقم ٦) تراكيز هذا الغاز في الساحات الثلاثة للحرم في يوم ١٢ رمضان والذي كان يوافق يوم جمعة حيث أنما تراوحت بين ١ – ٧ ملليجرام/م في الربع الساعة وهي ولله الحمد قيم صغيرة جدا ولا تذكر وليس لها أي تأثير على صحة المصلين والمعتمرين حيث أن الحدود الآمنة المسموح بما من قبل منظمة الصحة العالمية ١٩٨٧م لتركيز غاز أول أكسيد الكربون هي ١١٥ ملليجرام/م لمدة ١٥ دقيقة (WHO, 1987)، كما أن متوسط تركيز غاز أول أكسيد الكربون لمدة ٨ ساعات خلال هذا اليوم كانت ضئيلة جدا و لم تتحاوز ٥٠٠ ملليجرام/م مقارنة بالحدود الآمنة المسموح بما من قبل منظمة الصحة العالمية (١١ ملليجرام/م مقارنة بالحدود الآمنة المسموح بما من قبل منظمة الصحة العالمية (النظام العام للبيئة واللائحة التنفيذية ٢٧٤هـ) وهذا الآمنة المسموح بما (١٠ ملليجرام/م لمدة ٨ ساعات) في النظام العام للبيئة بالسعودية (النظام العام للبيئة واللائحة التنفيذية ٢٧٤هـ) وهذا يعني أن منطقة ساحات الحرم خالية من ملوثات الهواء الغازية حيث أن غاز أول أكسيد الكربون هو غاز أولي أي أنه عبارة عن مؤشر لوجود الغازات الأخرى وحيث أن تركيزه في الساحات ضئيلة جدا فهذا يعني خلو الساحات من ملوثات الهواء الأخرى ولله الحمد.



من حهة أحرى تم قياس تركيز غاز أول أكسيد الكربون قرب فتحات تموية نفق السوق الصغير والمطلة على الساحة الغربية (ساحة توسعة الملك فهد) خلال اليومين ١٧ و ٢٣ رمضان حيث أظهرت القياسات وجود تراكيز عالية نسبيا لهذا الغاز – ولكنها ضمن الحدود الآمنة – مقارنة بغيرها من أماكن الساحات البعيدة عن هذه الفتحات، حيث بلغت أعلى قيمة لهذا الغاز في الربع ساعة هي ١٣ ملليجرام/م وكان ذلك عند الساعة العاشرة والنصف مساءً من يوم ١٧ رمضان (أنظر شكل رقم ٧) أي وقت خروج المصلين من صلاة التراويح وذهابهم إلى النفق للذهاب لمنازهم عبر وسائل النقل المختلفة والتي كانت تملئ النفق في ذلك الوقت، وهذا يعني أن فتحات التهوية هذه وعددها ست فتحات تعتبر مصدر

من مصادر ملوثات الهواء بالساحات حيث يتسرب غاز أول أكسيد الكربون من نفق السوق الصغير عبر هذه الفتحات إلى ساحات الحرم حيث المصلين وهم يؤدون صلاقم هناك وهذا يؤكد ما ذهبت إليه بعض الدراسات السابقة (نصر الله وآخرون، ١٤٢٨هـــ).



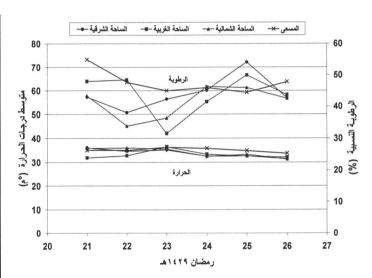
شكل رقم (٧): تركيز غاز أول أكسيد الكربون قرب فتحات تموية نفق السوق الصغير والمطلة على الساحة الغربية خلال اليومين ١٧ و ٢٣ رمضان

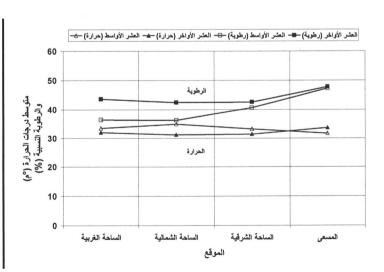
على الرغم من أن هذه التراكيز العالية نسبيا (١٣ ملليجرام/م لمدة ربع ساعة أو ٢ ملليجرام/م لمدة ٨ ساعات) لغاز أول أكسيد الكربون مازالت ضمن الحدود الآمنة المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية، إلا أنه ما زالت الحاجة قائمة إلى وجود حلول ومقترحات لمعالجة مشكلة فتحات التهوية الموجودة بالساحات حتى لا يتفاقم الوضع سوء وتزداد نسبة تسرب هذا الغاز السام بتراكيز كبيرة - لا سمح الله إلى المصلين وخاصة في أوقات الذروة القصوى والزحام الشديد بالنفق في العشر الأواخر من رمضان خاصة وأن بعض المصلين هداهم الله يجعلون من هذه الفتحات أماكن لصلاهم أو نومهم وجلوسهم مما يزيد من خطورة الوضع هناك لذا فقد يكون من المناسب، على المدى القريب، رفع مستوى هذه الفتحات للأعلى بعيدا عن مستوى تنفس المصلين أو وصولهم لها بحيث يصعد غاز أول أكسيد الكربون إلى الأعلى بعيدا عنهم، من جهة أخرى فإنه لا بد من استخدام نظام التفويج المروري لداخل النفق حتى لا تتكدس السيارات وحافلات النقل الجماعي داخل النفق وبالتالي ترتفع تراكيز الملوثات الغازية داخل النفق مما يزيد من تسركها للساحات، وأما على المدى البعيد فإن من أفضل الحلول لهذه المشكلة استخدام وسائل نقل عام أكثر صداقة للبيئة مثل الترام والقطارات الكهربائية.

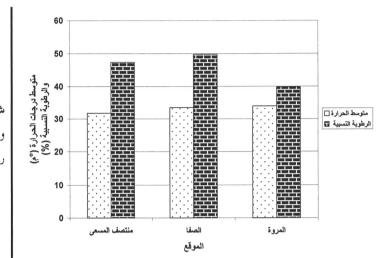
درجات الحرارة والرطوبة النسبية

كما اهتمت الدراسة كذلك بتقييم متوسط درجات الحرارة والرطوبة النسبية بالمسعى وبالساحات الثلاثة معظم أيام العشر الأواخر من شهر رمضان ١٤٢٩هـ، ويوضح (شكل رقم ٨) مقدار التغير في متوسط درجات الحرارة والرطوبة النسبية خلال الفترة من ٢١ – ٢٦ رمضان ١٤٢٩هـ حيث يظهر مدى التقارب والتشابه في درجات الحرارة المقاسة في جميع مواقع القياس والتي تراوحت بين $^{\circ}$ م $^{\circ}$ م وكان الانحراف المعياري (SD) يتراوح بين $^{\circ}$ م طيلة فترة القياس في حين كانت مستويات الرطوبة النسبية متفاوتة بين $^{\circ}$ م $^{\circ}$ م حسب مواقع القياس والتي أظهر فيها المسعى مستويات رطوبة نسبية عالية مقارنة بغيره من المواقع حيث وصلت أعلى قيمة للرطوبة النسبية بلمسعى $^{\circ}$ بالمسعى $^{\circ}$ (شكل رقم ٨) وهذا يرجع إلى الكثافة البشرية للمعتمرين داخل المسعى حيث أنحم يقومون بالسعي بين الصفا والمروة لسبعة أشواط فينتج عن ذلك جهد بشري يؤدي إلى زيادة العرق المنبعث من أحسام المعتمرين وبالتالي ترتفع نسبة الرطوبة في المسعى والتي تصل إلى $^{\circ}$ حيث أن المسعى غير مكيف وإنما توجد به فقط مراوح ارتفاع الرطوبة النسبية درجات الحرارة المرتفعة نسبيا بالمسعى والتي تصل إلى $^{\circ}$ حيث أن المسعى غير مكيف وإنما توجد به فقط مراوح تموية. كما يلاحظ من الشكل التشابه الكبير في سلوك الرطوبة النسبية في الساحات الثلاثة طيلة فترة القياس ووصل التفاوت بين قيمها في بعض الأحيان إلى حوالى $^{\circ}$. المدين قيمها في بعض الأحيان إلى حوالى $^{\circ}$. المدين قيمها في بعض

كما تم أخذ قياس متوسط درجات الحرارة والرطوبة النسبية في أحد أيام العشر الأواسط (١٣ رمضان) للمقارنة مع يوم ٢٦ من رمضان (ليلة السابع والعشرين من ليالي العشر الأواخر) كما في (شكل رقم ٩) حيث كان متوسط درجات الحرارة في العشر الأواسط في جميع المواقع علقياس المسعى أقل من منها في العشر الأواسط في جميع مواقع القياس وهذا قد يرجع إلى زيادة الكثافة والنشاطات البشرية بالمسجد الحرام طيلة العشر الأواخر من رمضان من حيث زيادة أعداد المعتمرين والمصلين بالحرم في هذه الفترة خاصة في أوقات صلاتي التراويح والقيام بالحرم لذا فقد وصلت الرطوبة النسبية بالمسعى خلال هذا اليوم إلى ٤٨٪ (شكل رقم ٩). كما تم قياس متوسط درجات الحرارة والرطوبة النسبية في ثلاث مواقع بالمسعى شملت مناطق الصفا ومنتصف المسعى والمروة (أنظر شكل رقم ١٠) حيث كان الانحراف المعياري تقريبا ١٥م في حين شكل رقم ١٠) حيث كان الانحراف المعياري تقريبا ١٥م في حين أظهرت منطقة الصفا أعلى مستوى للرطوبة النسبية والتي بلغت ٥٠٪ تلتها بعد ذلك منطقة منتصف المسعى ازدحاما للأسباب التي سبق النسبية (٤٠٪) في منطقة المروة، وهذا يؤكد ما تمت الإشارة له سابقا من أن منطقة الصفا من أكثر مناطق المسعى ازدحاما للأسباب التي سبق ذكرها آنفا.







شكل رقم (۱۰): متوسط درجات الحرارة والرطوبة النسبية في ثلاث مواقع بالمسعى يوم ١٣ رمضان ١٤٢٩هــ

إن أهمية درجات الحرارة تكمن في ألها تعتبر من أكثر محددات مجال الراحة للمصلين والمعتمرين بالمسجد الحرام حيث أن الإنسان أكثر حساسية لدرجات الحرارة منه للرطوبة النسبية، وتعتمد قيم درجات الحرارة المقبولة لراحة الإنسان على عدة عوامل من أهمها الملابس والنشاطات المختلفة التي يمارسها المصلون والمعتمرون بساحات الحرم وخاصة بالمسعى. وتعتبر درجات الحرارة ما بين ١٨٥م – ٢٢°م هي الأكثر ملائمة لراحة الإنسان في حين تعتبر الرطوبة النسبية غير ملائمة تماما عندما تكون مرتفعة لأكثر من ٨٠٪ أو منخفضة لأقل من ٣٠٪. كما تجدر الإشارة هنا إلى أن الرطوبة النسبية تتداخل مع درجات الحرارة المختلفة لتغير من الإحساس بدرجة الحرارة الظاهرة التي يشعر بها الإنسان وهو ما يعرف بحساب المعامل الحراري (Heat Index, HI) حيث يعتمد مجال الراحة الملائم للإنسان على درجات الحرارة التي يتعرض لها الإنسان بالمكان والرطوبة النسبية المصاحبة لها (Louisville, 2004)، فمثلا عند درجة حرارة قدرها ٣٥٥م (٩٥ فهرنميت) مصاحبة لرطوبة نسبية ٥٠٪ فإن الإنسان يحس بما حقيقة على ألها ٤٣٠٥م (١١٠ فهرلهيت) وهي تمثل تماما الحالة التي وجدت في المسعى في يوم ٢١ رمضان (درجة حرارة ٣٥٥م ورطوبة نسبية ٥٥٪) وعندما يصل المعامل الحراري (HI) إلى أكثر من ٤٠٥م (١٠٥ فهرنميت) فإنه يسبب إرهاق حراري شديد للمعرضين ويتزايد عند استمرار فترة التعرض وكذلك عند القيام بنشاط حسمايي تحت هذه الظروف البيئية الموجودة بالحرم. وقد أشارت دراسات سابقة إلى أن درجات الحرارة السائدة على مدار العام بمكة المكرمة والرطوبة النسبية المصاحبة لها كانت في معظمها خارج نطاق الراحة الحرارية للإنسان وتصل إلي درجات حرارة ظاهرية أكثر من ٤٠℃م (نصر الله ١٤٢٨هـــ) وهو المعامل الحراري الذي ينشأ عنه إرهاق شديد للمعرضين فإذا أخذنا في الاعتبار الجهد الجسماني المطلوب لأداء العمرة وصلاتي التراويح والقيام بالإضافة إلى وجود نسبة كبيرة من مرتادي المسجد الحرام خلال شهر رمضان هم من كبار السن وكذلك الصغار فان ذلك يؤكد وبشدة على ضرورة الاهتمام بدرجات الحرارة والرطوبة النسبية بالمسجد الحرام وخاصة في المسعى من أجل الوصول إلي ظروف مناخية أكثر ملائمة وراحة للمصلين والمعتمرين أثناء تواجدهم بالمسجد الحرام وهذا يؤيد ما تمت الإشارة إليه سابقا من أهمية التكييف المركزي للمسعى.

إن نتائج هذه الدراسة لتؤكد وبشدة على أهمية الاستمرار في تقييم الوضع البيئي بمنطقة الحرم وعلى الأخص في ظل هذه العمليات الإنشائية والتطويرية القائمة حاليا بالمنطقة من أجل رصد أي خلل بيئي أو مخاطر صحية محتملة قد تؤثر على صحة المصلين والمعتمرين – لا سمح الله ومن ثم وضع الحلول الوقائية والعلاجية لذلك للحفاظ على سلامة مرتادي المسجد الحرام وهو ما تسعى حكومتنا الرشيدة – حفظها الله ورعاها – لتوفيره دوما وأبدا لزوار بيت الله الحرام.

الخاتمة

ناقشت الدراسة عددا من العوامل البيئية (الأتربة الصدرية ومستويات الضوضاء المكافئة وغاز أول أكسيد الكربون ومتوسط درجات الحرارة والرطوبة النسبية) المؤثرة على حودة الهواء بالمسعى وبساحات المسجد الحرام الثلاثة الكبيرة خلال شهر رمضان لعام

878 الحسب حيث أشارت الدراسة إلى وجود تراكيز عالية من الأتربة الصدرية في منطقة المسعى وساحات الحرم وصلت في أقصاها إلى 878 ميكروجرام/م وهي قيمة تتجاوز بأضعاف كثيرة الحدود الآمنة المسموح بها سواء من منظمة الصحة العالمية (7.7 ميكروجرام/م) أو حتى المحدود المسموح بها من قبل النظام العام للبيئة بالسعودية (7.7 ميكروجرام/م)، كما أن مستويات الضوضاء المكافئة التي رصدت في المسعى والساحات الثلاثة قد وصلت في بعض الأحيان قريبا من الحدود التي قد تؤثر على حاسة السمع (7.7 ديسيبل/ساعة)، من جهة أخرى كانت تراكيز غاز أول أكسيد الكربون بالساحات ضئيلة جدا ولا تذكر (7.7 ملليجرام/م في 7.7 في 7.7 دقيقة) رغم ارتفاعها نسبيا قرب فتحات تموية نفق السوق الصغير، وفيما يتعلق بدرجات الحرارة والرطوبة النسبية فقد أظهرت الدراسة أن لها أثرا على راحة المصلين والمعتمرين حيث أن المعامل المحراري الظاهري الذي يشعر به الإنسان وصل في داخل المسعى إلى قرابة 7.7 م هذا وقد تطرقت الدراسة إلى بعض الحلول والمقترحات المخواري البيئة الهوائية بالمسعى والساحات وكان من أهمها ضرورة تكييف المسعى مركزيا وعمل نظام تنقية هواء حديث به للتقليل من انتشار الأتربة الصدرية ومستويات الضوضاء به ولتوفير جوا أكثر ملائمة للمعتمرين كما أكدت الدراسة على أهمية استخدام رشاشات الماء الرذانية وناقلات الماء لترسيب الأتربة الصدرية بالساحات وبمنطقة الإنشاءات كما أوصت الدراسة بضرورة الاستمرار في تقييم الوضع البيئي بمنطقة الحرم لتوفير بيئة أكثر أمنا وراحة للمصلين والمعتمرين.

الشكر والتقدير

يتوجه الباحث بالشكر والتقدير لمعهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج وعلى رأسهم عميد المعهد سعادة الدكتور ثامر بن حمدان الحربي، على كل ما وفره من إمكانيات وأجهزة بحثية ودعم مادي ومعنوي لتنفيذ هذه الدراسة كما يتوجه الباحث كذلك بوافر الشكر والتقدير وكامل العرفان لإدارة الدفاع المدني بالعاصمة المقدسة على كل ما قدموه للدراسة من دعم معنوي ومادي ونخص بالذكر هنا سعادة الرائد عبد الله بن حامد القرشي رئيس قسم الحماية المدنية بإدارة الدفاع المدني بالعاصمة المقدسة على دعمه المتواصل لخدمة البحث العلمي وعلى كل ما أتاحه لنا من إمكانيات بشرية وأجهزة ومركبات حكومية كان لها الدور الكبير في سرعة إنجاز الدراسة وإخراجها على أكمل وجه وأحسن صورة.

المراجع العربية

النظام العام للبيئة واللائحة التنفيذية، ٢٧٠ هـ، ملحق (١) مقاييس حماية البيئة – النظام العام للبيئة واللائحة التنفيذية في المملكة العربية السعودية – وثيقة رقم ١٤٠٩ - ١٠، ص ٧.

سروجي، ع. ر. ٢٣١١هـ.، تقييم مستوى الضوضاء بداخل مبنى المسجد الحرام لموسم رمضان عام ٢٠٠٧م – بحلة حامعة الملك عبد العزيز علوم الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة – تحت النشر.

ماستوز، ك.، ٩٨٠، مدخل إلى العلوم البيئية والتكنولوجيا. ترجمة طارق صالح وقيصر صالح وعبد الهادي السلطان. جامعة الموصل.

نصر الله، م. م.، ١ • • ٢ م، تلوث الهواء وحماية البيئة الهوائية- الناشر أكاديمية البحث العلمي- القاهرة.

نصو الله، م. م.، ١٤٢٤ – ١٤٢٨هـ، برنامج تعرض الحجاج والمعتمرين لملوثات الهواء – تقارير معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج- مكة المكرمة.

نصر الله، م. م.، سروجي، ر.ع.، ٢٤٢٨هـ، مشاط، ب.ح.: التقرير النهائي لدراسة المناخ الداخلي وجودة الهواء والضوضاء بالمسجد الحرام – تقارير معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج– مكة المكرمة.

المراجع الأجنبية

Fodah A., 1420H, Estimation of player numbers inside the building of the holy mosque, The Custodian of the Two Holy Mosques Institute of Hajj Research, Umm Al-Qura University, Makkah, Saudi Arabia.

Louisville N., 2004, Convective parameters and Indices, Science and Technology, NWS.

Nasralla M. M, Ali E. A., Hassan W. H. and Shahat F., 2006, Size distribution and chemistry of particulate matters in Cairo atmosphere, 3rd International Conference on the Environment, NRC, Cairo.

Nasralla M. and Seroji A. R., 2007, Primary Pollutants and Potential Photochemical Smog Formation in Makkah Atmosphere. Arab Gulf Journal of Science Research, Arabian Gulf University, Manamah, Kingdom of Bahrain, December 2007, Vol. 25, No. 4, 153-161.

Nasralla M. and Seroji A. R., 2008, Particulates in the Atmosphere of Makkah and Mina Valley during Ramadan and Hajj Seasons of 1424 and 1425 H (2004 – 2005). Arab Gulf Journal of Science Research, Arabian Gulf University, Manamah, Kingdom of Bahrain, December 2008, Vol. 26, No. 4, 199-206.

Seroji, A. R., 2008, The ground Ozone variations with UV radiation during winter and spring seasons in 2007 over Makkah. Journal of King Abdulaziz University "Science", Vol. 120, No. 4.

Shehatah, A., 2003, Study of noise levels at Alsoog Alssagheer tunnel, Makkah, Saudi Arabia.

WHO, 1987, Guidelines for Air Quality, European Regional Office, World Health Organization, Copenhagen.

WHO, 1999, Guidelines for Community Noise, in World Health Organization. Geneva, Switzerland.

WHO, 2000, Guidelines for Air Quality, European Regional Office, World Health Organization, Geneva.

WHO, 2002, Guidelines for Air Quality, European Regional Office, World Health Organization, Geneva.

Received 28/10/1430 (17/10/2009) Accepted 21/01/1432 (27/12/2010)

Hybrid Double Lens Monochromatic Objective: Design and Analysis

Abed M. Kassim
Department of Physics - Faculty of Applied Sciences - Umm Al-Qura University
Makkah - Saudi Arabia
E-mail: kassim@uqu.edu.sa

تصميم وتحليل عدسة شيئية مزدوجة مهجنة أحادية اللون

عبد بن محمد حمدان قاسم قسم الفيزياء - كلية العلوم التطبيقية - جامعة أم القرى - مكة المكرمة - المملكة العربية السعودية

الملخص

يقدم هذا البحث تصميما لعدسة مزدوجة مهجنة والتي يكون فيها العنصر الأمامي من مادة متجانسة (ذات معامل انكسار ثابت) بينما يكون العنصر الخلفي من مادة ذات معامل انكسار انحداري. تم الوصول إلى التصميم المثالي لهذا النظام البصري باستخدام برنامج زيماكس المستخدم في تصميم وتحليل الأنظمة البصرية. كما تم احتبار الأداء البصري لهذا التصميم بواسطة مقارنته مع الأداء البصري لنظام بصري مكون من أربع عدسات متجانسة، شيئية للون ألأحادي، والمعروفة حيدا في ألأنظمة البصرية. أظهرت هذه المقارنة بين النظامين أن النظام البصري المقترح في هذا البحث أجود في التصوير مقارنة مع نظيره وكذلك ابسط منه في التصميم. ونتيجة لهذه الدراسة فأنه من الممكن استخدام هذه العدسة المزوجة كعدسة شيئية في الميكروسكوبات أو التلسكوبات الفلكية.

الكلمات المفتاحية:

معامل الانكسار الانحداري - شيئية أحادية اللون - ترسيم الأشعة- الزوغانات - دوال إستحقاقية

ABSTRACT

In this paper, a technique for designing a hybrid double lens, which is made of a homogenous front element and a radial gradient-index back element, is presented. Then, this designed system is optimized for collimating a monochromatic light, using ZEMAX program. In addition, the optical performance of this optimized system is investigated and compared with the optical performance of a well designed monochromatic objective, which is composed of four homogeneous lenses, under the same conditions. Comparison of both systems shows that the image quality of this presented system is better than its counterpart and it has a simple configuration. As a result of this research, this designed hybrid double lens can be used as a monochromatic objective for microscopes or telescopes.

Keywords:

Gradient Index - Monochromatic Objective - Ray Tracing - Aberrations - Merit Functions

INTRODUCTION

In optical design, the need for non-aberration optical system (or of a minimum aberration) and with a reduced number of elements enhanced the use of gradient index (GRIN) optical elements (Sands; 1970, Marchand; 1978). Therefore, several photographic objectives, with one axial gradient index element or more, have been designed to meet these requirements (McLaughlin; 1980, Atkinson; 1982, Tscuchida *et al*; 1992, pfisterer; 1993, Hunter *et al*; 1998, and Al-ahdli; 2004). Due to the progress of manufacturing large graded index polymers (Wu *et al*; 1996), more radial GRIN objective lenses have been designed (Krishna and Sharma; 1996, Fisher *et al*; 2002). Recently, polymer based GRIN lenses draw their improved optical performance from a nanolayered internal GRIN found in many biological lenses (Beadie *et al*; 2008).

In this paper, a new technique for designing an optimum monochromatic objective system is presented. This system consists of two optical elements, the front element is a homogeneous lens and the back element is a radial GRIN lens, which is called a Hybrid Double Lens (HDL). For comparison reason, this technique uses the parameters of the front element as that of the first lens of a well known optical system (Kingslake;1978), which is known as a Four-Lens Monochromatic Objective (FLMO). The FLMO design faced a problem of over correction of spherical aberration, i.e., the three menisci elements, which follow the first element in this system, were not able to compensate for the under correction of the first lens of this aberration (Kingslake; 1978). In this research, this problem has been technically solved by considering the presented design of the Hybrid Double Lens (HDL). In this work, The HDL system has been optimized for a collimated monochromatic light (parallel to the system optical axis) through minimizing the value of the Root Mean Square (RMS) of the wave front error (ZEMAX; 2006). For comparison reason, the effective focal lengths (f) of both systems, HDL and FLMO, and their aperture radii are kept the same (Kingslake; 1978) during the process of optimization. Also, the selection of the radial GRIN profile of the back element is based upon the parameters given by (Krishna and Sharma; 1996), so the fabrication aspects of this element can be reachable.

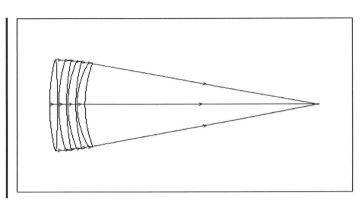
For comparison reason, the evaluation of the optical performance of both systems, FLMO and HDL, has been carried out through the computation of several conventional merit functions, which are available by ZEMAX software Program, at zero field angle and f /2 aperture. A graphical comparison of these merit functions, under the same conditions, will be presented.

DESIGN TECHNIQUE

a. Background

The FLMO system, which is used as a target system in this work, is designed by taking a single minimum- aberration lens (Kingslake;1978), and following it with three menisci (see Fig.1). The front face of each is being chosen to give the maximum of overcorrection, while the rear faces are perpendicular to the marginal ray to avoid the spherical under correction.

Figure (1): Layout Diagram for Four – Lens Monochromatic Objective.



Following the notation given in (Kingslake; 1978), the design data for this system is shown in Table 1.

Table 1. Design Data for Four-Lens Monochromatic Objective

Surface	Radius (mm)	Separation (mm)	Refractive index	Semi-Diameter(mm)
1	15.148302	0.3	1.523	2.50
2	- 62.252546	0.05	1.0	2.49758
3	12.166634	0.3	1.523	2.45920
4	17.962351	0.05	1.0	2.42875
5	8.777165	0.3	1.523	2.39692
6	12.89607	0.05	1.0	2.36142
7	6.294573	0.3	1.523	2.30847
8	9.163047	8.85360	1.0	2.26992

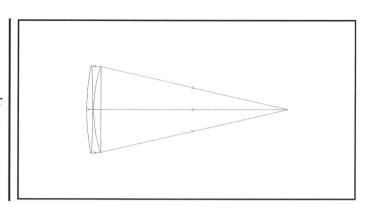
b. Hybrid Double Lens Design Data

The HDL system (trial system) is designed by taking the first lens of the previous FLMO system and replacing the other three menisci lenses by a radial GRIN lens. Also, GRIN parameters given by (Krishna and Sharma;1996) are used. Fixing the effective focal length value to that of FLMO, ZEMAX program determines the radial GRIN element parameters. Then, RMS wave front error is computed at a zero field angle and aperture of f/2 and it is used as indicator of the system optical performance. After many trials of running the optimization program, the design data for the optimum HDL system has been achieved (Table 2.). The layout diagram of this system is shown in Fig.2.

Table (2): Design Data for a Hybrid Double Lens

Surface	Radius (mm)	Separation (mm)	Refractive Index	Semi-Diameter(mm)
1	15.148302	0.3	1.523	2.50
2	- 62.252546	0.05	1.0	2.49758
3	8.9910	0.36	Rad-GRIN	2.4675
4	Infinity	9.370	1.0	2.46448

Figure (2): Layout design for Hybrid Double Lens.

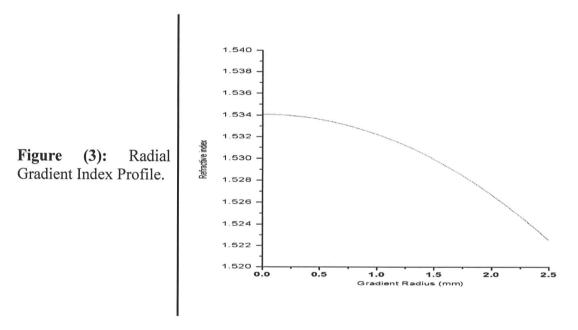


The profile of the radial GRIN of this system, n(r), (see Fig.3), has the form as:

$$n(r) = n_{00} + n_{10}r^2 + n_{20}r^4 (1)$$

Where r is the GRIN radius, which is located at the third surface in this system (Fig.2). The GRIN parameters, which correspond for the optimum situation, and given in Eq.1 are as follows:

 $n_{00} = 1.528478$, $n_{10} = -1.85x10^{-3}$ and $n_{20} = -2.686x10^{-6}$. For comparison reason, this system is optimized for a monochromatic light of 550nm wavelength(λ).

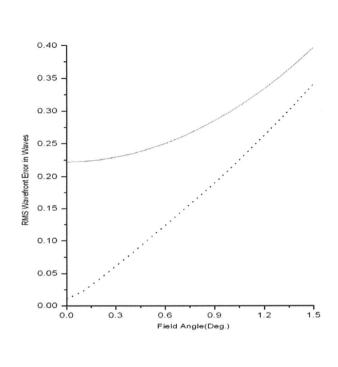


OPTICAL PERFORMANCE EVALUATION

The evaluation of the optimized HDL system is carried out through the computing of the conventional merit functions used in optical design (ZEMAX; 2006). Then, the corresponding values of these merit functions, for FLMO and HDL, are compared under the same conditions, i.e., zero field angles, aperture of f/2, and 550 nm wavelength.

The result of the computed values of RMS wave front error, which is based upon a Gaussian quadratic method for ray tracing (Forbes; 1988), are $0.095 \,\mu m$ and $4.046 \,\mu m$ for HDL and FLMO systems, respectively. This result indicates that HDL objective has a smaller value of aberration than that of FLMO. A graphical comparison of this merit function, for both systems, is shown in Fig.4.

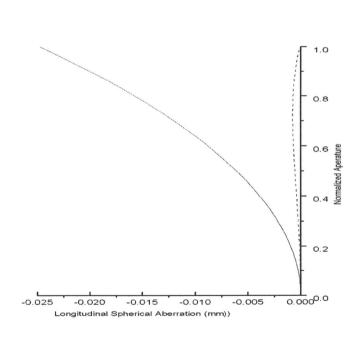
Figure (4): Comparison of RMS Wave front Error: Four-Lens System (solid line) and Hybrid Double Lens (dotted line).



This proves that HDL system has a better image than that of the FLMO system through the field angle range $0^0 - 1.5^0$. Since the target system is designed for zero field angles, wide range field angles are not considered in this work.

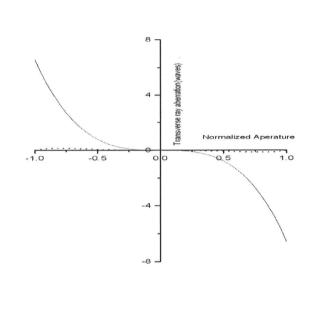
Ray aberrations, Longitudinal Spherical Aberration (LSA) and Transverse Ray aberration (TRA), have been evaluated as a function of rays height at the aperture and graphically compared for both systems (Fig.5 and Fig.6).

Figure (5): Comparison of Longitudinal Spherical Aberration for Four –Lens System (solid line) and Hybrid Double Lens (dotted line).



Numerically, the corresponding values of LSA, for a marginal ray at height of 2.5mm above the system optical axis, are $9.265x10^{-5}$ mm, $2.479x10^{-2}$ mm, for HDL and FLMO respectively. Where the corresponding values of TRA, for this tangential plane ray, are $0.024186 \,\lambda$ and $6.58239 \,\lambda$, respectively.

Figure (6): Comparison of Transverse Ray Aberration in Tangential Plane for Four-Lens System (solid line) and Hybrid Double Lens (dotted line).

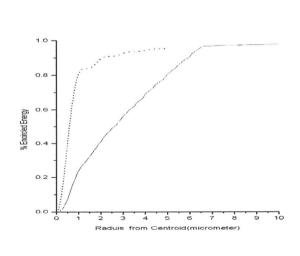


These results imply that the imaging properties of HDL system are better than that of FLMO system under the same conditions.

The energy distribution at the image space has been tested, for both systems, through the computation of the following merit functions (Arendt; 1972): Encircled energy, Line Spread Function cross section (LSF), and geometrical Modulation Transfer Function (MTF).

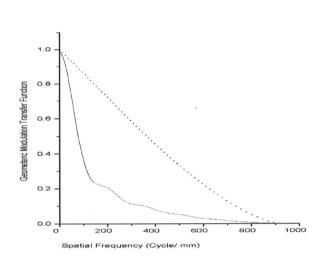
The analysis of the encircled energy diagram (Fig.7), which shows the percentage of the total enclosed energy as a function of the distance from the image centre (ZEMAX; 2006), yields that 95.45% of the total energy is enclosed within a radial distance of 5.0 mm, for the HDL system. Whereas, its corresponding value for the FLMO system is 80.58%.

Figure (7): Comparison of Encircled Energy Diagram for Four- Lens System (solid line) and Hybrid Double Lens (dotted line).



For comparing one design with another, optical designers prefer MTF graph which shows the modulation as a function of spatial frequency (Kingslake; 1978). Since the geometric MTF calculation is based on a ray aberration data, the corresponding values of this function are graphically compared (Fig.8).

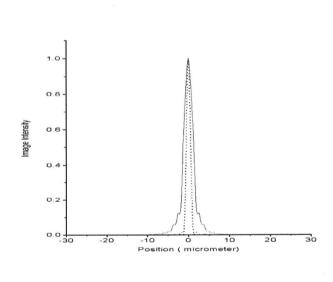
Figure (8): Comparison of Geometric Modulation Function for Four-Lens System (solid line) and Hybrid Double Lens (dotted line).



This figure shows that the cutoff frequencies are 933.3 and 918.5 cycle/mm for HDL and FLMO systems, respectively. Also, this figure shows that the FLMO system curve falls rapidly, compared to that of HDL system. This result implies that FLMO system has a large amount of aberration with respect to the HDL system and this agrees with the result dictated from Figs. (5-6).

In addition to the previous merit functions, the image intensity pattern cross section of a line infinite distant object has been examined for both systems. A graphical comparison of the corresponding values of LSF is shown in Fig. 9.

Figure (9): Comparison of Image Intensity for Four-Lens System(solid line) and Hybrid Double Lens (dotted line).



In this work, the size the ray grid used to sample the optical system pupil is (64x64) and the image grid size is (128x128) as it is recommended by ZEMAX software program

(ZEMAX;2006). Referring to Fig.9, the value of Full Width Half Maximum (FWHM) (Kingslake;1978) for HDL is $1.1187\mu m$ and that of FLMO is $2.5689\mu m$. This result agrees with the conclusion that the more narrowed FWHM, the less amount of aberration in the optical system.

Finally, optical designers concern is of the transmitted energy that emerges from the last optical surface of the system. Therefore, the transmission of none polarized light which incidents upon both systems, for zero field angle, has been computed at 550nm wavelength. The corresponding transmission values, for HDL and FLMO systems, are 83.592 % and 70.2308 %, respectively. This implies that the use of GRIN material in optical design reduces the absorption, reflection, and vignette losses, since this design has a simple configuration (two elements only).

CONCLUSION

This study proves that it is possible to design a hybrid double lens that can be used as a monochromatic objective for microscopes or telescopes. This presented design satisfies the requirements of optical designer for having an optical system with a less number of optical surfaces and a reduced amount of aberration at the same time. Further work will be carried out to redesign conventional monochromatic objectives with an axial GRIN element. The author would like to extend his thanks to the Physics Dept. at Umm Al-Qurra University for providing facilities during this research.

REFERENCES

Al-ahdli I. H., 2004, New Design of two Element Arial Camera lens by using axial gradient index, *Alexandria Engineering Journal*, 43 (6).

Atkinson L. G., 1982, Design of a gradient index Photo-graphic Objective, *Applied Optics*, 21 (6), pp 993-998.

Arendt J. R., 1972, Introduction to Classical and Modern Optics, Prentice- Hall, INC., Englewood Cliffs, N.J.

Beadie G., James A., Rosenberg A., Paul A. and Baer E., 2008, Innovations in Gradient Refractive Index Lens Technology, *Optics Express*, 16 (15), pp. 1150.

Forbes G. W., 1982, Optical System assessment for design: numerical ray tracing in Gaussian pupil, J. Opt. Soc. Am., 5 (11), pp. 1943.

Fisher D. J., 2002, Gradient index Ophthalmic lens design and Polymer Material Science, Ph.D. Thesis, University of Rochester, Rochester, New York.

Kingslake R., 1978, Lens Design Fundamentals, Academic Press, New York.

Hunter B.V. and Walter B., 1998, How to design and tolerance with Gradium glass, "PIE Proc., 3482.

Krishna K. R. and Sharma A., 1996, Low Power gradient index Microscope Objective: Design, *Applied Optics*, 35 (28), pp. 5636-5641.

Marchand E. W., 1978, Gradient index Optics, Academic Press, New York.

McLaughlin P. O.,1980, Design of a gradient index binocular Objective, SPIE Proc., 237,

pp. 369-379.

Pfisterer R. N., 1993, Design of 35mm Photographic Objective, Proc. SPIE 2000.

Sands P. J., 1970, Third order aberrations of Inhomogeneous Lenses, JOSA,.60 (11), pp.1436-1443.

Tscuchida H., Aoki N., Hyakumura K. and Yamamoto K., 1992, Design of zoom lens systems that use gradient index materials, *Applied Optics*, 31 (13), pp. 2279-2283.

Wu S. P., Nihei E., Koike Y., 1996, Large dimensional Radius GRIN Polymer, Applied Optics, 35 (1), pp. 28-32.

ZEMAX, 2006, Optical Design Program, ZEMAX Development Corporation, USA.

Received 28/10/1430 (17/10/2009) Accepted 21/01/1432 (27/12/2010)

Effect of Room Temperature Variation on Gamma Camera Photo-peak and Uniformity

Ramadan A. Hassan
Department of Physics - Faculty of Applied Sciences - Umm Al-Qura University
Makkah - Saudi Arabia
E-mail: raali@uqu.edu.sa

تأثير تغير درجة حرارة الغرفة على قمة الطاقة و تجانس الجاما كاميرا

رمضان على حسن على الملكة العلوم التطبيقية - جامعة أم القرى - مكة المكرمة - المملكة العربية السعودية

الملخص

إن درجة الحرارة اليومية لبلدان الشرق الأوسط عالية جدا حاصة في فصل الصيف، لذا قد لوحظ تغيرات في درجة حرارة غرفة جهاز الجاما كاميرا في مجال الطب النووي نظرا لتغير الحرارة على مدار اليوم أو نظرا لعدم ثبات درجة حرارة أجهزة التكييف في هذه الغرف. لذا فالغرض من هذه الدراسة معرفة تأثير تغير درجة حرارة الغرفة على مكان قمة الطاقة للجاما كاميرا. وإذا كان هناك تأثير نبين هل يغير هذا الانحراف على القيم التجانسية للجاما كاميرا. ولمعرفة تأثير هذا الانحراف على القيم التجانسية للجاما كاميرا تم عمل انحرافات يدوية لنفس القيم المنحرفة من التأثير الحراري وتم عمل هذه الانحرافات اليدوية في معدل درجة الحرارة المناسبة لعمل الكاميرا والموصى محا من قبل المصنع، وتم قياس مقدار التجانسات الداخلية للجاما كاميرا وقد تم عمل هذا القياسات لمقدار اتساع للطاقة ه ١ % ومقدار ٢٠ %. كان هناك علاقة بين تغير درجة الحرارة و مكان قمة الطاقة للجاما كاميرا والي اتضحت ذلك في رأسي الجاما كاميرا. كما اتضح أيضا من دراسة علاقة أنحرافات قمة الطاقة مع مقدار التجانسات إن زيادة هذا الانحرافات عن حد معين قد تؤدى إلى سوء التجانس، ومن دراسة تأثير مدى اتساع الطاقة تبين إن اتساع الطاقة م ١ ك له المناسبة الموردة على التجانس الداخلي للكاميرا. وعدم التجانس هذه لها تأثير على على المورد التي تؤخذ للمرضى بجهاز الجاما كاميرا العب النووي سواء الصور الثابتة أو الديناميكية أو أحادية الانبعاث الفوتوني.

الكلمات المفتاحية:

درجة حرارة الغرفة - قمة الطاقة - تجانس - الجاما كاميرا

ABSTRACT

Dilly weather temperature in middle east countries is very hot temperature range variations ranged between 20 - 50 °C spatially in summer, so it was observed that the temperature in the gamma camera room was variable, mainly when air-condition is not working. This work was designed to study the effect of room temperature variation effect on measured photo-peak position and detector uniformity conditions. For both camera detectors, photo-

peaks were measured against room temperature over a period of thirty records. Also intrinsic uniformity was measured using ^{99m}Tc point source with respect to photo-peak position to indicate temperature effects on it. The uniformity Studies are applied on 15% 20% photo-peak windows width. Our data indicate that room temperature variations had a significant effect on photo-peak position of both gamma camera detectors. It was also apparent that, when the measured photo-peak exceeded a threshold, uniformity was degraded. From the results obtained it was clear that uniformity was degraded when the photo-peak position was offset. Also the uniformity was greatly affected on using 15% energy window width. Temperature variations can affect measured photo-peak position and any offset from this value can affect uniformity. Uniformity variation can degrade image quality and affect the quantification of changes seen in dynamic, static and SPECT images.

Keywords:

room temperature - gamma camera - photo-peak - uniformity

INTRODUCTION

While abrupt temperature changes can cause crystal damage, the effects of slower, smaller changes are not well documented. The temperature coefficient of light output (%. °K-1) is 0.08 for NaI crystals, i.e. if at a certain temperature the signal is 100 units then the change is 0.08 units per Kelvin change in temperature (Thermo Hilger, 2010). Practically, this mean that the pulse height (output) will change as the temperature changes, which will be manifest as a change in gain or sensitivity as well as a change in energy resolution; however, the sensitivity curve is not linear.

An increase in ambient temperature will also increase resistance in circuits and adversely affect the response of diodes. It has been suggested that elevated temperatures may result in the gel used for optical coupling becoming less viscous (Sharp *et al*, 2005).

The effect of thermal changes on each component part of a gamma camera is beyond the scope of this study. However, The purpose of this work is studying the influence of thermal changes on the apparent photo-peak position and hence the image uniformity.

The adjustment of a camera is normally performed by setting up the gain of each photomultiplier so that the flood field appears to be uniform (Bernier *et al*, 1994). This means that the energy response of individual photomultiplier tubes may be different and, while perhaps enabling a flat flood field to be obtained, errors in the uniformity of the sensitivity distribution may at the same time be introduced (Pokropek Todd *et al*, 1976). Pokropek found variations of up to 20 keV in the position of the peak across the camera face.

The performance of a gamma camera is characterized by six parameters, spatial resolution, non-uniformity, spatial distortion, sensitivity, count rate characteristic, and energy resolution. Most of these are interrelated; some 60% of non-uniformity, for example, is due

to spatial distortion, While energy resolution affects the system spatial resolution (Sharp et al, 2005).

The non-uniformity is a measure of the slightly different response of different areas of the detector to irradiation by a uniform source. This may be measured also with or without the collimator. Although an image obtained on photographic film is adequate for daily assessment, quantitative data from a digital (computer) image are necessary for comparison purposes. In the latter case, it is the variation in pixel count values which is analyzed.

Approximately one-third of the non-uniformity is caused by energy-axis shifts of the photopeak at different points in the field of view. The remaining two-thirds is primarily due to spatial nonlinearities (Farag *et al*, 2001).

A gamma camera has an energy resolution of 9% to 10% at 140 keV (^{99m}Tc) Typically, the Energy window (the difference between upper level and lower level discriminators) is set to 14%, or 20 keV, centered around 140 keV. The gamma camera software adjusts the discriminator levels for radio-nuclides other than ^{99m}Tc based on the relationship between the gamma ray energy deposited and the light output of NaI (Tl) (Cherry *et al*, 2003).

Recently it has been suggested that, on modern gamma cameras, uniformity and hence the images may be improved by using a 15% instead of a 20% window (Mark et al, 2000).

Anwar and his group (Anwar *et al*, 2009) concluded that the optimum energy window width was in the range 15–20% for the ^{99m}Tc isotope planer and SPECT imaging. It was important to establish whether changing the energy window would improve uniformity and thus the image quality; therefore a study examining the effects on flood fields was necessary prior to applying any changes to the acquisition of patient images. Most gamma camera vendors recommended that system environmental requirements for temperature range are 15.5° –35° C (60°-95°F) and maximum variance 4.4° C/hr. (8° F/hr) (Thrall and Zienssman, 1987).

MATERIALS AND METHODS

The scintillation camera used in this study was the E.CAM Dual-Head Variable-angle from manufactured by Siemens company, which installed in Nuclear Medicine department of National Cancer Institute, Cairo, Egypt since 2000. For accurate temperature measurements we used digital thermometer [Amprobe TH-1 Relative Humidity/Temperature Probe Style Meter has temperature accuracy $\pm 0.6^{\circ}\text{C}$ ($\pm 1^{\circ}\text{F}$)] which fixed at the sides camera head's.

We made the routine daily peaking for the gamma camera using ^{99m}Tc- point source as the Siemens recommendations at normal temperature (defined as between 25 and 28 °C), then through the whole day's we recording 30 variables gamma camera room temperature which ranged between 18 and 35.0 °C, the photo-peak values were obtained for each recording of room temperature for both camera heads.

It is usual to carry out the calculations for both the useful field of view (UFOV) the whole usable field of view and the central field of view (CFOV); the CFOV is defined as an area, centered on the UFOV, having linear dimensions of the UFOV scaled by a factor of 0.75. In

practice, for ease of calculation, the CFOV is defined as a circle having a radius 75% of the largest circle that it is possible to inscribe within the UFOV (Webb, 1994).

For both the UFOV and CFOV, the mean and standard deviation (SD) of the pixel counts are calculated. The coefficient of variation (CoV) of the pixel counts is given by CoV = 100 (SD/ C_m) where C_m is the mean pixel count. The integral non-uniformity, a measure of the range of pixel values, is given by:

$$U(+) = 100 (C_{max} - C_m)/C_m\%$$

$$U(-) = 100 (C_{min} - C_m)/C_m\%$$

where C_{max} and C_{min} are the maximum and minimum pixel counts respectively. The differential non-uniformity, measuring the rate of change of pixel count values, is defined by:

$$U_d = 100(C/M)\%$$

where C is the maximum difference in counts between two adjacent pixels and M is the larger of the two counts (Graham et al, 1995).

It is usual to carry out the calculations for both the useful field of view (UFOV) the whole usable field of view and the central field of view (CFOV); the CFOV is defined as an area, centered on the UFOV, having linear dimensions of the UFOV scaled by a factor of 0.75. In practice, for ease of calculation, the CFOV is defined as a circle having a radius 75% of the largest circle that it is possible to inscribe within the UFOV (Webb, 1994).

For both the UFOV and CFOV, the mean and standard deviation (SD) of the pixel counts are calculated. The coefficient of variation (CoV) of the pixel counts is given by CoV = 100 (SD/C_m) where C_m is the mean pixel count. The integral non-uniformity, a measure of the range of pixel values, is given by:

$$U(+) = 100 (C_{max} - C_m)/C_m\%$$

$$U(-) = 100 (C_{min} - C_m)/C_m\%$$

where C_{max} and C_{min} are the maximum and minimum pixel counts respectively. The differential non-uniformity, measuring the rate of change of pixel count values, is defined by:

$$U_d = 100(C/M)\%$$

where C is the maximum difference in counts between two adjacent pixels and M is the larger of the two counts (Graham et al, 1995).

Temperature changes can cause crystal damage, we studied the effect of such shifted photopeaks on intrinsic uniformity as a separate part. At normal room temperature the intrinsic uniformity were acquired for each such shifted photo-peak values using a 99m Tc point source according to the manufacturers recommendations. These were analyzed using the manufacturers software to obtained integral and differential uniformity values for useful (UFOV) and central (CFOV) field of view. Siemens recommended value limits are I UFOV $\leq 4.7\%$, I CFOV $\leq 3.9\%$, DUFOV $\leq 2.7\%$, D CFOV $\leq 2.5\%$, and Off peak shift $\pm \leq 3.0\%$.

Flood fields uniformity were obtained for head 1,head 2 at 20% and 15% windows width settings. Photo-peak shift was plotted against temperature variation, and uniformity parameters against shifted photo-peak then tested the relationship between photo-peak shift and temperature using Student's T-Test.

We plotted uniformity against photo-peak energy offset. This photo-peak had been offset from measured photo-peak for ^{99m}Tc.

RESULTS

Plots of photo-peak shift against temperature variation for both camera heads were shown in Figure (1). The effect of offsetting photo-peak on uniformity in head 1 for 15%, and 20% window sittings can be seen in Figures (2 and 3). Figures (4 and 5) show the plot of uniformity against energy for head 2 at 15%, and 20% window sittings. The corresponding flood field images for head 2 are shown in image 1.

There was a correlation between temperature variation and measured photo-peak shift, which was particularly significant for both heads (Figure (1)). It was also apparent that, when the room temperature change from its an operating range it cause photo-peak shifting, these shift is more in head 2 than head 1. Head 1 peak shift is within the Siemens recommendation level but head 2 shift is out of range at cold weather, so head 2 is affected by cold than hot weather within the camera operating range. For both heads the temperature ranges 18-25 (cold weather) shift the photo-peak towards the +ve direction, but the hot shift to –ve, but both non operating range cause significantly photo-peak shifting.

From the results obtained in Figures (2 and 5) it was clear that uniformity was degraded when the photo-peak position was offset manly over the $\pm \le 3.0\,$ % off peak shift, on which the integral and differential uniformities over the recommendation limitations (I UFOV $\le 4.7\%$, I CFOV $\le 3.9\%$, DUFOV $\le 2.7\%$, D CFOV $\le 2.5\%$).

It was also apparent that, the uniformity degradation was more effected with 15% photopeak windows width rather than 20% (Figure (2 and 5)).

Visual comparison of the flood field images concurs with this finding as shown in Figure (1).

We observed that during very hot weather, Or air-condition failure, camera room is correspondingly hot. At the same time the camera uniformity is degraded and the photopeak significantly off peak.

Figure (1): Photo-peak energy shift against temperature variation for head 1 and head 2

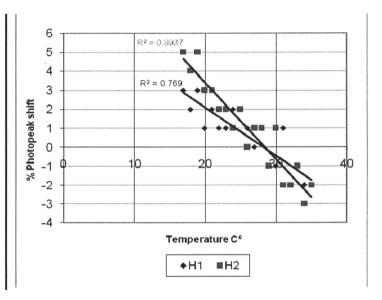
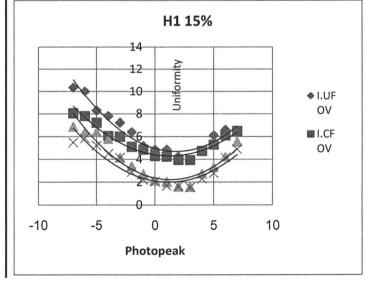


Figure (2): Uniformity against photo-peak energy shift for Head 1 at 15% energy window setting



H1 20% ♦ I.UFO I.CFO -10 -5 0 5 10 **Photopeak**

H2 15%

Photopeak

♦ I.UF

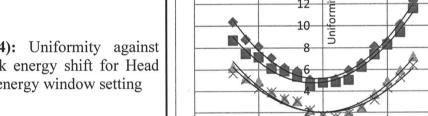
OV

I.CF

10

OV

Figure (3): Uniformity against photo-peak energy shift for Head 1 at 20% energy window setting

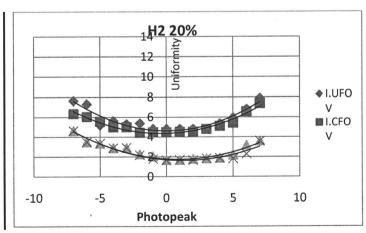


-5

-10

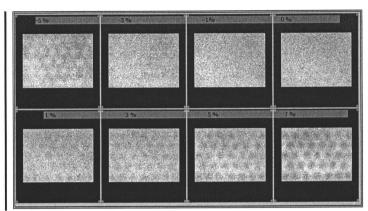
Figure (4): Uniformity against photo-peak energy shift for Head 2 at 15% energy window setting

Figure (5): Uniformity against photo-peak energy shift for Head 2 at 20% energy window setting



5

Figure (6): 99mTc flood field images acquired with a 15% window and photo-peak offset for head 2



DISCUSSION

Head 2 of gamma camera, which was in the lower position, is more Affected due to temperature changes and less stable than Head 1. A rise in temperature causes a lowering of the photo-peak position on both heads. Conversely, a fall in temperature raised the photo-peak position. Such a shift in photo-peak from the optimal (tuned) position adversely affected the uniformity on gamma camera, suggesting that high or low temperature can influence camera performance. Photo-peak offset degrades the uniformity more with a 15% window than with a 20% window.

To give an example from the worst effect (Head 2), a drop in temperature of 10°C from the optimal causes the photo-peak to shift from 0 to 4.7%. This results in D.CFOV changing from 2 to 4.0% (+50%) in 15 % window width, indicating that the changes in photo-peak shift due to temperature induced non-uniformity in gamma camera.

Correct photo-peak position is important to ensure good uniformity, which is essential to ensure that clinical images provide an accurate record of the physiological distribution of radioisotope within the patient, since it is known that variation in uniformity and sensitivity across the gamma camera face will affect both static, dynamic and SPECT quantitative studies.

These results are consistent with those demonstrated in experiments using the Jaszczak phantom, which suggest that SPECT images are affected by changes in photo-peak and uniformity more than planar images (Bernier *et al*, 1994).

We believe this will be more significant at high count densities where signal to noise ratio is high.

In Conclusion the temperature variations can affect measured photo-peak position and any offset from this value can affect uniformity. So the temperature in gamma camera room must be ranged between 25 and 30.0 °C, since when the temperature deviated from this range attempts would be made to rectify it. 20% window width is better than 15% window if the temperature deviated is not rectify.

ACKNOWLEDGMENTS

The author wish to thank staff of Nuclear Medicine department of National Cancer Institute, Cairo, Egypt.

REFERENCE

Anwar A.M., Farag H. I. and Reda M. S., 2009, Effect of energy window width on planer and SPECT image uniformity, *J. of King Saud University – Science*, 21, (2).

Bernier D. R., Christian P. E. and Langan J. K., 1994, Nuclear Medicine Technology and Techniques, Mosby, pp. 1-110.

Cherry S. R. Sorenson J. A., Phelps M. E., 2003, Physics in nuclear medicine, 3rd edn, Saunders, pp. 218-220.

Farag H. I., Khalil W.A. and Hassan R. A., 2001, Factors Affecting Single Photon Emission Tomography with Special Procedure Applied to Human Brain, M.Sc. Thesis, Medical Biophysics, Faculty of Science, Cairo University, Egypt.

Graham L.S., Fahey H. F., Madsen T. M., et al, 1995, Quantitation of SPECT performance, Med. Phys., 22, pp. 401-409.

Mark W. and William D., 2000, SPECT in the Year 2000: Basic Principles, J. Nucl. Med. Technol., 28, pp. 233–244.

Pokropek Todd A.E., Erbsmann F., Soussaline F., 1976, The non-uniformity of imaging devices and its impact on quantitative studies, *Medical Radionuclide Imaging* 1, *Proceedings of a symposium, Los Angeles.*

Sharp P. F., Gemmell H. G. and Murray A. D., 2005, Practical Nuclear Medicine, 3rd edn, Springer-Verlag London Limited.

Thermo Hilger, 2010, http://www.hilger-rystals.co.uk/prior/mat naitl. htm stals.

Thrall H. J. and Zienssman A. H., 1987, Nuclear medicine: the requisites, Mosby, pp. 1-30.

Webb S., 1994, The physics of medical imaging, Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia, pp. 75-112.

Received 30/11/1431 (06/11/2010) Accepted 03/02/1432 (08/01/2011)

Study of Geomagnetic Activity During Three Solar Cycles using a K-index Data Base

Hamid Nebdi
Physics Department - Faculty of Applied Sciences - Umm Al-Qura University
Makkah - Saudi Arabia
E-mail: hbnebdi@uqu.edu.sa

دراسة النشاط الجيومغناطيسي أثناء ثلاث دورات شمسية باستعمال قاعدة بيانات للمؤشر - الله

حميد نبدي من الفيزياء - كلية العلوم التطبيقية - جامعة أم القرى - مكة المكرمة - المملكة العربية السعودية

الملخص

في هذا البحث، نحتم بدراسة حدوث العواصف الجيومغناطيسية أثناء الأيام النشيطة حدا المميزة بقيمة أكثر من 7 للمؤشرالجيومغناطيسيين X. لقد تم تحليل قاعدة بيانات من ١٢٠٤٥ يوم (ثلاث دورات شمسية، العشرون والحادية والعشرون و الثانية والعشرون). تبين الدراسة بأن حدوث هذه الأيام النشيطة حدا فهو في زيادة مستمرة بالنسبة للثلاثة دورات الشمسية المذكورة أعلاه على التوالي وتتموقع في الحدود الدنيا لهذه الدورات الشمسية. و من حهة أخرى فقد تم استنباط الشهور النشيطة جدا أثناء هذه الفترة المدروسة.

الكلمات المفتاحية:

الطقس الفضائي - دورة شمسية - عواصف جيومغناطيسية - المؤشر GPS - K

ABSTRACT

In the present work, we are interesting to the study of the occurrence of the geomagnetic storms during the very geomagnetic activity days characterized by a value more then 6 for the geomagnetic K index. A data base of 12045 days (three solar cycles, 20^{th} , 21^{st} and 22^{nd}) is analyzed. The study shows the occurrence of these very geomagnetic activity days is increasing for the three discussed solar cycles and their location is very important at the minimums of the solar cycles. In the other hand, the very geomagnetic activity months during this period are identified.

Keywords:

Space Weather - Solar Cycle - Geomagnetic Storms - K index - GPS

INTRODUCTION

Solar activity has a great impact on the Earth's ionosphere. Geomagnetic storms and strong Extreme Ultra Violet / Ultra Violet (EUV / UV) emission from specific types of solar flares can greatly alter the electrical characteristic of the ionosphere. The ionosphere

effect depends on the properties of the incident signal and on the Total Electron Content (TEC) defined as the integral of the electron density on the path between the satellite and the receiver. This influences the accuracy of the Global Positioning System (GPS) and the Global Navigation Satellite Systems (GNSS) detection technologies (Venkateswara et al, 2010). Now a day, GPS can be consider as one of the most efficient technique to measure precise positions at real-time and also allows to save time and money. Therefore, it is widely used in many sectors of science and technology. The space weather outside of its quiet periods is the origin of the ionosphere disruptions that can strongly break, or even to make impossible, of the accuracy and the reliability of the positioning based on the detection systems. The expected regular magnetic field variation of the current systems is caused by the regular solar radiation changes. Additionally, irregular current systems produce magnetic field changes caused by the interaction of the solar wind with magnetosphere, by the magnetosphere itself, by the interactions between of the solar wind with the magnetosphere and the ionosphere, and by the ionosphere itself. These currents produce geomagnetic disturbances that are measured at ground-based magnetic observatories recording the three magnetic field components.

The Dourbes observatory (Center of Geophysics) is one of the permanent INTERMAGNET stations and it measures the variation of the amplitude of the components (X and Y) of the magnetic field. The amplitude is measured in nanoTesla (nT) and the observatory expresses the most disturbed value of a three-hourly range by the index K. The K indices are to be hand-scaled from analogue magnetograms following morphological criteria expressed in the so-called Mayaud rules (Menvielle *et al*, 1995). The K index is given on a quasilogarithmic scale from 0 (< 5 nT) to 9 (> 500 nT). The planetary magnetospheric Kp index is evaluated using the K indices obtained from 13 selected subauroral stations and is also given in a scale from 0 to 9 (Boberg *et al*, 2000).

In a previous work (Nebdi et al, 2004), the results showed that the probability of the correlation between the ionospheric small-scale variability and the geomagnetic activity is 100% when the K index and the planetary magnetospheric Kp index are greater or equal to 7 for all the cases studied. The interest of the present work is focusing only in the very geomagnetic activity days and their occurrences during three solar cycles (33 years).

PREPARATION OF DATA

Tables 1, 2 and 3 are classified the data by months, years and cycles and showed the occurrence of the very geomagnetic activity days during three solar cycles, the 20th, 21st and 22nd. The black rectangles represent the beginning and the ending of the cycle in term of months. The meaning of the abbreviations T.M., T.Y., and T.C. are the Total for every Month, Total for every Year and Total for every Cycle of the very geomagnetic activity days respectively. The data in the following tables give all the very geomagnetic activity days in each month where the K index is greater than or equal to 7.

Table 1 : Occurrence of the very geomagnetic activity days identified during the 20th solar cycle

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	T.Y.
1964													0
1965													0
1966									4				1
1967	14	16			25, 26								4
1968										31	1		2
1969		2	23						30				3
1970			8	21				17					3
1971												17	1
1972						18		4, 5, 9				15	5
1973				1						29			2
1974							6				11		2
1975											22		1
1976				1	3			ALC: N			600		2
T.M.	1	2	2	3	3	1	1	4	2	2	3	2	T.C. 26

Table 2 : Occurrence of the very geomagnetic activity days identified during the 21st solar cycle

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec	T.Y.
1976				35/2/25									0
1977													0
1978	4			30	1	2	4	28	29		25		8
1979				25				13					2
1980												19	1
1981							25			14			2
1982			1, 2				13,		6,				6
							14		22				
1983		4, 5			24						9		4
1984			~	26									1
1985				21,									2
				30									
1986		7,											3
		8,9							學學		N/ABA		
T.M.	1	5	2	5	2	1	4	2	3	1	2	1	T.C.29

Table 3 : Occurrence of the very geomagnetic activity days identified during the 22nd solar cycle

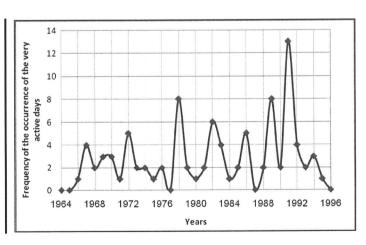
	Cycle												
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	T.Y.
1986	4	South Tell							12		25		2
1987													0
1988		22		3									2
1989			13,1		23					20,	17	29	8
			4,							21			
			29										
1990				12		12							2
1991			24,2			5,	8,	12		8,28	1,		13
			5			17	13			,29	8,9		
1992		3,			10								4
		20,											
		26											
1993				4								1	2
1994		21		2	1								3
1995				7									1
1996					Ment -								0
T.M.	0	5	5	5	3	3	2	1	1	5	5	2	T.C. 37
				1									

DATA ANALYSIS AND DISCUSSION

The collected data study the total occurrences for the very geomagnetic activity days during the three selected solar cycles and reveal that 26, 29 and 37 very geomagnetic activity days for the 3 solar cycles respectively. In total, 92 very geomagnetic activity days are identified which represents about 1 % from 12045 days.

Figure 1 gives the frequency of the occurrence of the very geomagnetic activity days during 3 solar cycles, and we can see that the very geomagnetic activity days are increasing cycle by cycle.

Figure 1: Frequency of the occurrence of the very geomagnetic activity days during three solar cycles



Figures 2a, 2b and 2c, show the distribution of the probability of the occurrence of the very geomagnetic activity days during the 20th, 21st and 22nd solar cycles separately. The probability of the occurrence is given by:

 $P_{\mu}(X_{i}) = N_{\mu}(X_{i}) / N_{T\mu} \tag{1}$

with $N_{\mu}(X_i)$ the number of events (the very geomagnetic activity days) related to a month X_i ($i=1,\,2,\,...,\,12$) during a cycle μ ($\mu=20,\,21,\,$ and 22), and $N_{T\mu}$ the total number of the events occurred during the cycle μ .

Figure 2a: Probability of the occurence of the very geomagnetic activity days during the 20th solar cycle

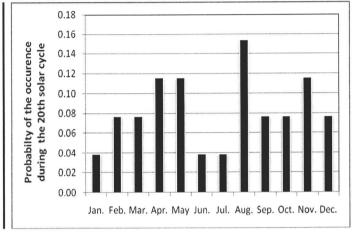


Figure 2b: Probability of the occurence of the very geomagnetic activity days during the 21st solar cycle

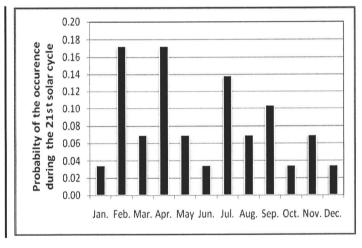
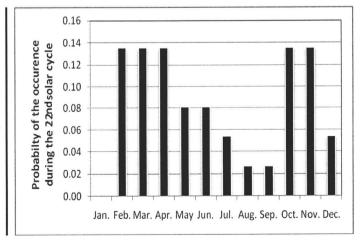


Figure 2c: Probability of the occurence of the very geomagnetic activity days during the 22nd solar cycle



The correlations between the probabilities for a pair of two solar cycles are very low, and we got 0.31, 0.20, and 0.14 for 20th and 21st solar cycles, 20th and 22nd solar cycles, and 21st and 22nd solar cycles respectively. In other hand, the correlations between the probability of each cycle and the probability for the three solar cycles gives a more significant values and we have 0.82, 072 and 0.49 for solar cycles 20th, 21st and 22nd respectively.

Figure 3: Probability of the occurrence of the very geomagnetic activity days during three solar cycles

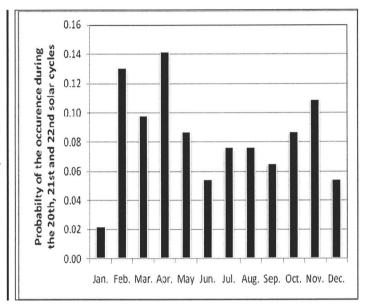
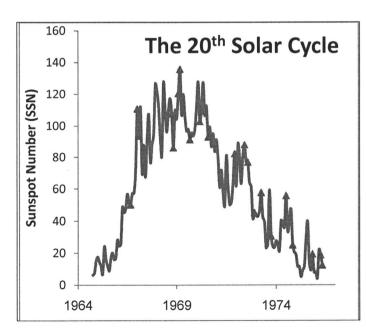


Figure 3 represents the values of the probability of the occurrence of the very geomagnetic activity days for the three solar cycles, and we can say that the first three very geomagnetic activity months are April, February and November with 14%, 13% and 11% respectively. The "quiet" month is January with 2%. The average of the events (number of the very geomagnetic activity days) per year for each cycle are 2.17, 2.42 and 3.08 respectively for the 20th, 21st and 22nd solar cycles.

Figure 4: Distribution of the very geomagnetic activity days over the monthly sunspot numbers during the 20th solar cycle.

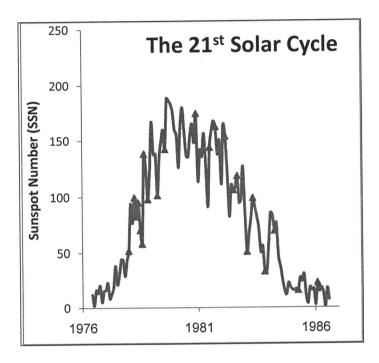
(—— SSN, ▲ Very Active Days)



مجلة جامعة أم القرى للعلوم التطبيقية المجلد ٢ العدد ١ محرم ١٤٣١هـ - يناير ٢٠١٠م

Figure 5: Distribution of the very geomagnetic activity days over the monthly sunspot numbers during the 21st solar cycle.

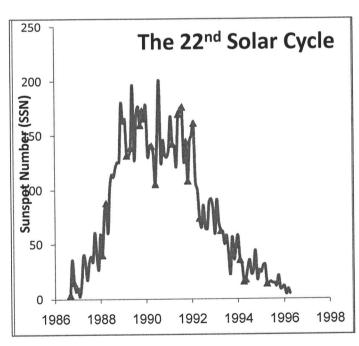
(—— SSN, AVery Active Days)



Figures 4, 5 and 6, illustrate the distribution of the very geomagnetic activity days (the triangles) over the monthly sunspot number (the solid line) for each solar cycle separately. For the three solar cycles, we used the data base of the Monthly Sunspot Number (SSN) from the Solar Influences Data Analysis Center (SIDC) (http://sidc.oma.be/sunspot-data/accessed on 15 January 2010).

Figure 6: Distribution of the very geomagnetic activity days over the monthly sunspot numbers during the 22nd solar cycle.

(—— SSN, A Very Active Days)



The analysis of this distribution permits us to compute the number of very geomagnetic activity days occurred in the three phases for each solar cycle which are the Positive Phase denoted by P.P. corresponding to the increasing region, the Maximum Phase denoted by

M.P. (the region near the maximum or the quasi-plateau) and the Negative Phase denoted by N.P. for the declining region.

Table 4: Statistics about the distribution of the very geomagnetic activity days over the

tiffee phases for each sofa	three phases for each solar cycle										
	P.P.	M. P.	N. P.								
Solar Cycle 20	5	4	17								
Solar Cycle 21	10	2	17								
Solar Cycle 22	8	6	23								
Total in three solar cycles	23	12	57								
Average for the three solar cycles	7.67	4	19								
Percentage of the occurrence by each phase	25%	13%	62%								

Table 4; provide some statistics about the number, the average and the percentage of the occurrence of the very geomagnetic activity days for each region in the solar cycle. The occurrence of the very geomagnetic activity days in the declining phase is very important (62%), followed by the increasing phase (25%) and finally the maximum phase with only 13%.

CONCLUSIONS

Long term (three solar cycles) variations of the very geomagnetic activity days in the geomagnetic K index data base are examined. The study shows that the occurrence of these very geomagnetic activity days is increasing cycle by cycle and we have 26, 29 and 37 very geomagnetic activity days for the solar cycles 20^{th} , 21^{st} and 22^{nd} respectively. The data analysis conclude that 87% of the very geomagnetic activity days are located at the minimums of the solar cycles and 13% at the maximum, in the other hand the very geomagnetic activity months during this period are April, February and November with a percentage of 14%, 13% and 11% respectively. The "quiet" month is January with 2%. We hope that this work will be a good tool and helpful for the space satellite users and for developing a forecast and prediction models.

ACKNOWLEDGMENTS

Very thanks to the Royal Meteorological Institute of Belgium for the K index data base and especially to all the scientific and technical staff whom worked hardly to the derivation of K index from analogue magnetograms.

REFERENCES

Boberg F., Wintoft P., and Lundstedt H., 2000, Real Time Kp Predictions from Solar Wind Data using Neutral Networks, *Phys. Chem. Earth (C)*, 25(4), pp. 275-280,.

http://sidc.oma.be/sunspot-data/accessed on 15 January 2010.

Menvielle M., Papitashvili N., Hakkinen L., and Sucksdorff. C., 1995, Computer production of K indices: review and comparison of methods, *Geophys. J. Int.*, 123, pp. 866-886.

Nebdi H., Warnant R. and Lejeune S., 2004, Study of the correlation between small-scale TEC variability and geomagnetic activity, *Technical Report of Work Package 222*, Solar Influences Data Centre Space Weather Pilot Project, European Space Agency Contract, 16913/03/NL/LvH.

Venkateswara R. N., Madhu T. and Lal Kishore K., 2010, Geomagnetic Storm Effects on GPS Aided Navigation over Low Latitude South Indian Region, *IJCSNS*, 10(3), pp. 37-42.

Received 16/04/1431 (31/03/2010) Accepted 16/12/1431 (22/11/2010)

Isolation and Identification of Yeast Flora in Local Kombucha Sample: AL NABTAH

Ahmud S. Ramadani* and Hussein H. Abulreesh
Department of Biology - Faculty of Applied Sciences - Umm Al Qura University
Makkah - Saudi Arabia

Corresponding author email: asramadani@yahoo.com

عزل و تعريف فلورا فطريات الخميرة في عينة شراب شاهي مخمر محلية : كمبوتشا (النبته)

أهمد بن سراج رمضايي و حسين بن حسن أبو الريش قسم الأحياء - كلية العلوم التطبيقية - جامعة أم القرى - مكة المكرمة - المملكة العربية السعودية

ملخص البحث

يتداول بعض مواطني المملكة العربية السعودية شراب شاهي مخمر (شراب النبتة) و المعرف عالميا بشراب الكمبوتشا و ذلك لما أشيع عنه من فوائد استشفائية لكثير من الأمراض و قد شاع استعماله لبساطة عمله في المنازل. أجريت العديد من البحوث علي هذا الشراب حول العالم لمعرفة الكائنات الدقيقة المسئولة عنه ، و التحقق مما ينسب إليه من فوائد و كذلك التوعية بمضاره. الهدف الرئيسي من هذا البحث هو عزل و تعريف فلورا فطريات الخميرة الموجودة في عينة محلية لشراب النبتة و مقارنتها مع الخمائر التي تم عزلها في دراسات أخرى حول العالم . في هذا البحث تم عزل حمسة من فطريات الخميرة و تعريفها كالتالي : كانديدا قويمو نداي، كانديدا كولكيولوزا، كانديدا كفير، كانديدا كروزي و سكارومايكودز لودويجي. لم يتم التعمق في التعرف على الانواع البكتيرية المصاحبة للخميرة في هذا الشراب . كما يتناول البحث استعراض بعض البحوث العلمية الموثقة عن شراب الكمبوتشا.

الكلمات المفتاحية:

كومبوتشا – النبته – شاي مخمر – سكارومايكودز - اسيتوباكتر زايلينم

ABSTRACT

In Saudi Arabia, some citizens are exchanging a fermented black tea beverage called locally Al Nabtah which is known worldwide as Kombucha, due to claims of curing many diseases and simplicity in brewing it at homes. Many researches were carried out on this beverage to elucidate the microorganisms responsible for its fermentation, verification of its benefits and to caution the public of its hazards. The aim of this study was to investigate yeast genera isolated from a local kombucha sample (Al Nabtah) in comparison with relative studies worldwide. In this study, five yeast isolates were obtained and identified as *Candida guilliermondii*, *Candida colleculosa*, *Candida kefyr*, *Candida krusei* and *Saccharomycodes ludwigi*. The bacteria partners of the beverage were not investigated in depth. This paper will also explore authenticated research on this beverage (Kombucha).

Keywords:

Kombucha - Al Nabtah - Folklore medicine - Saccharomycodes - Acetobacter xylinum

INTRODUCTION

Al Nabtah is a local name used in Saudi Arabia for what is known now worldwide as Kombucha which is a fermented, sugared black or green tea beverage (Alexopoulos, 1996; Sreeramulu *et al.*, 2000; Mo *et al.*, 2008). Actually the name kombucha is a misnomer for this beverage since in Japanese it stands for another beverage made of seaweed kelp. In Japan kombucha is known as *ku cha kinoko* (red tea mushroom) while in China it is called *hong cha jun* or *hong cha gu* (red tea mushroom or fungus) as mentioned in Wikipedia. Being a popular beverage in many countries, many local names were assigned for the same beverage and Teitze (1996), states more than 85 synonyms for it. Kombucha has gained global reputation for its alleged health benefits mostly based on anecdotal information as being remedy for dozens of medical cases (Teitze, 1996).

Some of the claimed health benefits of this beverage include; being able to promotes digestive functions; prevents cardiovascular diseases; stimulates the immune system; reduces inflammatory problems and improves resistance to cancer (Dufresne and Franworth, 2000). However these claims were largely individual testimonies that were not validated scientifically (Srinivasan *et al.*, 1997; DiGeorgio and McLaughlin, 2000; Ernest, 2003; Mo *et al.*, 2008). In fact, several case reports and case series raised doubts about the safety and side effects of this beverage such as suspected liver damage; metabolic acidosis and other severe illnesses, leading to the conclusion that the consumption of this beverage is harmful and cannot be recommended for therapeutic use (Srinivasan *et al.*, 1997; Greenwalt *et al.*, 2000; Ernest, 2003; Kole *et al.*, 2009).

The recipe of Kombucha originates, many years ago, in northeast China (former Manchuria region) and later spread to Russia and Eastern Germany, Japan, Australia and USA where it is having growing publicity on commercial scale for all of its various forms (Mo *et al.*, 2008). Medicinal and health claims raised by enthusiastic people about kombucha triggered authentic scientific research to unveil myths and clear facts about it (Scopus cites 75 articles).

Kombucha is described as a product of a fermentation process shared by acetic acid bacteria (*Acetobacter xylinum*) and some yeasts in a symbiotic relationship. The ripped brew is distinguished by the rubbery, pancake-like mass which floats on top of brewing vessel, thus nominated as tea mushroom, tea fungus (Mo *et al.*, 2008; Jayabalan *et al.*, 2010) and in Saudi Arabia as Al Nabtah.

The aim of the present study is the isolation and identification of yeasts flora found in local kombucha sample (Al Nabtah) in comparison with various data and to aware the public of some facts relating to Kombucha.

MATERIALS AND METHODS

The Kombucha (Al-Nabtah) sample was of unknown origin and was provided by a Saudi citizen. The sample was delivered to microbiology laboratory in a plastic, one liter container. The beverage looked brownish and slightly turbid with a thick pellicle immersed in it. Sample pH was measured and found acidic (pH 4) and kept in refrigerator for further investigations.

Isolation of yeasts in beverage

A modified yeast and malt extract agar (YMA) medium for yeast growth was adopted since it gives good results in practical lessons. It consists of 70 g/l glucose, 3 g/l yeast extract, 5 g/l peptone and 15 g/l agar (Med.1) and adjusted with phosphoric acid to pH 4. After autoclaving and cooling; tetracycline (100 μ g/ml) was added to suppress unwanted bacterial growth.

Isolation of bacteria in beverage

Nutrient broth and nutrient agar were used for bacterial detection and cycloheximide (40 µg/ml) was added mainly to suppress some yeast growth (Med.2). A third medium (Med.3) normally used for *Acetobacter europaeus* (DSZM: German Collection of Microorganisms and cell culture) was modified to higher osmolarity to resemble in part the heavily sugared original beverage. It consists of 3 g/l yeast extract, 5 g/l peptone, 50 g/l glucose. Commercial pasteurized apple vinegar 40ml and 30ml absolute ethanol were added to autoclaved and cooled medium.

Isolation of yeasts in pellicle

The thick rubbery pellicle was picked and cut with razor into small pieces. Few pieces were macerated in an electric mixer containing 100ml of 5% sterilized sucrose. Only supernatant was used for inoculating solid and liquid media.

Isolation of bacteria in pellicle

One ml of the above supernatant was used for inoculation of solid and liquid medium (100 ml) (Med3). Only three replicates were used for both media.

Kombucha (Al-Nabtah) Growth Medium

The following recipe was used throughout, it consisted of 5 g black (Lipton) or green (Indonesian) tea, bottled water, 5ml pasteurized apple vinegar and 80 g/l sucrose (Med.4). Boiled water was poured on tea in a tea pot (300 ml), infused for 10 minutes and then sieved into a 2 liter flask containing 700 ml of boiled bottled water having 80 g of sucrose and finally acidified with 5ml of apple vinegar.

Recombination of yeasts and bacteria

This was achieved by inoculating Med4 with 10 ml of propagated bacteria and loopful of yeast isolate.

Antibiotics sensitivity tests

Filter paper discs were impregnated with either tetracycline (100 μ g/ml) or cycloheximide (40 μ g/ml) for bacteria and yeasts respectively and clear zones were observed on solid media.

Yeast isolates pellicle formation

A loopful of each yeast colony was inoculated into 100 ml flask containing 50 ml of Med. 1, incubated for 3 days and watched for pellicle formation and/or surface membrane.

Fermentation tests

Only sucrose fermentation was tested and gas formation inside Durham tubules was observed for each yeast isolate after 2 days incubation. Results were saved for genera characteristics.

Yeast sporulation test

Smear of each isolate was stained with 5% malachite green and counter stained with safranin in order to determine the presence or absences of ascospores for identification purpose.

Yeast identification

The system of Api 20C Aux (bio Merieux, France) was adopted.

RESULTS

Microscopic examination of a drop of Kombucha sample exhibited consortia of bacteria and various shapes of yeast cells. Colonies of yeast and bacteria appeared later on plates on Med. 1 and Med. 2 respectively provided with cycloheximide and tetracycline as mentioned above.

Distinctive yeast colonies from triplet plates showed the presence of five isolates which were labeled as Ty1, Ty2, Ty3, Ty4, and Ty5. (Plate 1a) Sucrose fermentation test gave positive reaction in only three isolate namely, Ty1, Ty2 and Ty5. Only three out of five isolates Ty2, Ty3, and Ty4 were characterized by pellicle formation in static liquid cultures. All yeast isolates showed variable sensitivity to cycloheximide as judged by clear zone formation and one isolate Ty5 gave positive reaction with malachite green. Table 1 summarizes main characteristics of the five yeast isolates. Similar spectrum was noticed when the supernatant of macerated rubbery pellicle of the sample was investigated.

Using the Api 20C Aux system for identification of yeasts isolates could tentatively recognizes four isolates only, they were *Candida guilleriemondii* (Ty1) – anamorph of *Pichia ohmeri* -, *Candida colleculosa* (Ty2), *Candida kefyr* (Synonym: *C. pseudotropicalis*) (Ty3) and *Candida krusei* (Ty4). The fifth isolate showed strong resemblance in characters with a stock culture of *Saccharomycodes ludwigi* previously identified (CBS, Delft, Holland) (Table 2). Microscopic examination of smears stained with 5 % malachite green (sporulation test) for all five isolates, showed no distinctive ascospores under oil immersion magnification, except for isolate (Ty5) (Table 1).

Smears of bacterial colonies exhibited some bacilli and few streptobacilli when grown on Med2 but when Med.3 was used tanned, hyaline colonies were observed. The latter was Gram negative bacilli and was maintained in liquid culture for recombination experiments to ascertain its role as the bacterial partner of symbiosis as would be indicated by acetic acid production.

Laborious trials were done to reproduce a healthy rubbery pellicle or SCOBY (Symbiotic Colony of Bacteria and Yeasts) on both black and green tea on Med.4. The best result obtained when a cocktail of equal volumes of Ty1, Ty2, and Ty5 and the bacterial isolate were mixed and incubated for 7 to 10 days after which a thick and smooth rubbery pellicle could be seen (Plate 2a, and Plate 1b, 1c). The healthy pellicle (mother) was subjected to another reproduction (Plate 2b) on Med.4. It is worth mentioning that no significant differences were observed on pellicle texture either with black or green tea. Reproducing the beverage in the above way would insure the roles of isolated yeasts and acetic acid

bacteria as sharing partners in forming Kombucha beverage as judged by SCOPY formation.

DISCUSSION

The isolated yeasts in the present study indicate that Kombucha beverage flora is inconsistent with findings of other studies (Table 2). In particular the study performed by Mayser et al. (1995) where 32 home brewed samples and two commercial samples were investigated. It could be noticed from Table 2 that some genera appeared to be dominant in Kombucha such like Saccharomycodes ludwigi, Schizosaccharomyces pombe and Zvgosaccharomyces. In a similar investigation of a local Kombucha sample (Al Nabtah) conducted by Dr. Hudaithi, Riyadh, Saudi Arabia (unpublished data) isolated two Candida species. This to some extent resembles the present study findings. In Australia Teoh, et al. (1995) isolated Candida stellata from two Kombucha samples and gave explanation about veast ecology in Kombucha stating that Kombucha fermentation, in general, is initiated by osmotolerant species succeeded and ultimately dominated by acid tolerant species. As mentioned earlier, a rubbery pancake – like thick pellicle was formed when three isolates namely: Candida colleculosa, Candida kefyr and Saccharomycodes ludwigi (Ty2, Ty3, Ty4) were added to the bacterial partner. Candida colleculosa is known to be a sucrose fermenter. Jarrell et al. (2000) investigated the Kombucha consortia of yeasts and bacteria in the beverage and stated that different Kombucha cultures differ from each other. Similar conclusion about the differences in the microbial compositions of different kombucha fermentations was given by Mo et al. (2008).

It is worth mentioning here that an eminent yeast taxonomist Kurtzman isolated a novo species which was nominated as *Zygosaccharomyces kombuchaensis* (type strain NRRL-YB 4811, CBS 8849) where phylogenetic analysis based on 18S rDNA sequence placed it near *Zygosaccharomyces lentus* (Kurtzman *et al.* 2001).

Dufresne and Farnorth (2000) presented scientifically based review on Tea, Kombucha and health in which the authors shed more light on the complex mechanisms that could be implicated in the physiological activities of both tea and Kombucha beverages. Moreover, the changes in content of organic acids and tea polyphenols during Kombucha fermentation was studied by Jayabalan et al. (2007) where they concluded that the biodegradation of tea catechins, theaflavin and thearubigen during Kombucha fermentation might be due to some unknown enzymes excreted by yeasts and bacteria in Kombucha culture. In their review, Dufresne and Farnworth (2000), and more recently Mo et al. (2008), cited references which explain the synergic relationship between yeasts and bacteria in Kombucha as "yeast cells convert sucrose into fructose and glucose and produce ethanol while acetic acid bacteria Acetobacter xylinum converts glucose to gluconic acid and fructose into acetic acid, and tea caffeine plus related xanthenes stimulates cellulose synthesis by the bacteria". In the current study, it can be observed from Table 2 that some of the isolated yeasts were able to ferment sucrose thus indicating that certain genera in the beverage are capable of fermenting sucrose to glucose and fructose and later allow alcohol fermentation. Pellicle-forming yeasts would be expected to be found in the jelly-like disc or SCOPY normally formed in ripped Al Nabtah beverage.

The beneficial effects of Kombucha were attributed by some authors in Australia (Tietze, 1996) and Germany (Günther, 1995) and many Kombucha-related websites, to the detoxification properties of glucuronic acid. This issue was debated by Roussin (1996) and Hoffmann (1998) whether the detoxification effect could be attributed to gluconic or

glucuronic acid. The presence of lactic acid in some Kombucha samples was attributed to the action of lactic acid bacteria on ethanol and acetic acid (Dufresne and Farnworth, 2000). The claim that Kombucha is having an anti-microbial activity was studied by Greenwalt et al. (1998) and found to have a significant effect on tested gram positive and gram negative pathogenic bacteria and attributed this effect to acetic acid alone. Also, in the same study they proved that Candida albicans was not inhibited by Kombucha beverage thus contradicting some claims that it fights it (Günther, 1995). Similar conclusions were also provided by Sreeramulu et al. (2000) and Talawat et al. (2006). However, Sreeramulu et al. (2001) suggested that the production of large proteins (enzymes) during the fermentation process, together with acetic acid, may also play a role in the claimed anti-microbial activity of Kombucha. The effects of Kombucha on overall health is exaggerated by producers worldwide and presented it as a panacea without authentication with medical studies as seen on many websites. In this regard Pauline et al. (1999) studied the toxicity, anti-stress and hepato-protective properties of Kombucha in rats and concluded that Kombucha has anti-stress and hepato-protective activities. A systematic review (Ernst, 2003) of the clinical evidence of Kombucha effects stated that no clinical studies were found relating the efficacy of Kombucha beverage. The Food and Drug Administration (FDA) issued a news release in which it cautions the public on Kombucha and referred to the Iowa case where a 59 year-old woman used to drink 4 oz daily of locally brewed Kombucha, for two months, died on April 3, 1995 (Currier et al., 1996).

In Saudi Arabia, some home-brewed Kombucha drinkers were admitted to hospitals suffering from various ailments including kidney failure cases as such news are circulating in local media. This could be attributed to many factors starting from kitchen utilities, personal hygiene and processing the beverage in open dusty areas thus introducing mycotoxins producing molds, acid-tolerant bacteria and some pathogenic yeasts as contaminants during brewing process.

Bearing the above in mind; the result obtained from screening yeasts in only one local sample, as in this study, is not enough to draw distinctive conclusion to all Al Nabtah samples circulating in the kingdom of Saudi Arabia and further detailed studies are needed to prove its effects on human body.

In conclusion, home brewing of Kombucha or Al Nabtah is a hazardous process and until it is produced under sanitary conditions of a licensed factory and quality controlled then it would be safe to use as a refreshing beverage.

Table 1: Some characteristics of the five yeast isolates recovered from Al Nabtah sample

Yeast isolate	Sucrose fermentation	Spore formation	Surface membrane	Identification (Api 20C AUX)
Ty1	+	No	-	C. guilleriemondii
Ty2	+	No	+	C. colleculosa
Ty3	-	No	+	C. kefyr
Ty4	-	No	+	C. krusei
Ty5	+	Yes	-	Saccharomycodes ludwigi

⁽⁺⁾ = positive fermentation / observation of formation of surface membrane

^{(-) =} negative fermentation / no observation of formation of surface membrane

⁽Yes) = observation of ascospores under oil immersion magnification

⁽No) = Ascospores were not observed under oil immersion magnification

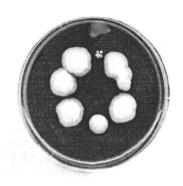


Plate 1a: Showing eight yeast isolates arranged in one plate (some in duplets)

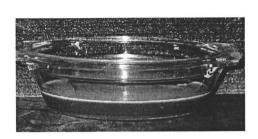


Plate 1b: Showing formation of pellicle using black tea



Plate 1c: Showing formation of pellicle using green tea

Plate 2a: showing recombination of different yeast mixture using black tea and green tea (middle)

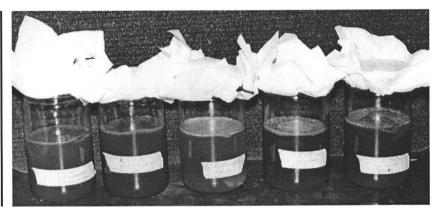


Plate 2b: showing reproduction of new pellicle (right) from old one (left)



OLD



NEW

Table 2: Shows the diversity of yeasts isolated from Kombucha in various countries

Isolated Yeasts	Reference
Schizosaccharomyces pombe,	Dr. Meixner cited in Tietze, H. (1996)
Saccharomycodes ludwigi, Pichia	
fermentans	
Schizosaccharomyces pombe,	Dr. Helmut Golz cited in Tietze, H. (1996)
Saccharomycodes ludwigi, Pichia	
fermentans, Mycoderma, Torula	
Brettanomyces, Zygosaccharomyces,	Mayser, P. et. al (1995)
Saccharomycodes ludwigi, Candida kefyr,	
Candida krusei, Kloeckera, Hanseniaspora.	
Saccharomycodes ludwigi,	Roussin, M. R. (1996-1999)
Saccharomycodes apiculatus,	
Schizosaccharomyces pombe,	
Zygosaccharomyces sp., Saccharomyces	
cerevisiae.	
Brettanomyces bruxellensis, Candida	Teoh, Ai Leng et al. (2004)
stellata, Schizosaccharomyces pombe,	
Torulaspora delbrueckii,	
Zygosaccharomyces bailii	
Candida krusei, Candida colleculosa,	Dr. Hudaithi, Saleh, Riyadh, Saudi Arabia
Saccharomyces cerevisiae.	
Candida guilliermondii, Candida	Current study
colleculosa, Candida kefyr, Candida krusei,	
Saccharomycodes ludwigi	

REFERENCES

Alexopoulos C. J., Mims C. W., 1996, Introductory Mycology 4th ed. John Wiley and Sons, New York.

Currier R. W., Goddard J., Buechler K., Quinlisk M. P., Wolfe S. L. and Carroll T.J., 1996, Unexplained severe illness possibly with consumption of Kombucha tea- Iowa, J. Am. Med. Assoc., 275, pp. 96-98.

DiGeorgio S. and McLaughlin J. L., 2000, Identification of cytotoxic agent in kombucha herbal medicine, *Sci. Rev. Alternative Med.*, **4**, pp. 44-47.

Dufresne C. and Farnworth E., 2000, Tea, Kombucha and health: a review., *Food Res. Intl.*, **33**, pp.409-421.

Ernst, E. 2003, Kombucha: A systematic review of the clinical evidence. *Res. Comp. Class. Nat. Med.* 10: pp. 85-87.

German Collection of Microorganism and Cell Cultures, www.dsmz.de, accessed January 2010, www.nysaes.cornell.edu, accessed July 2006.

Greenwalt C. J., Ledford R. A. and Steinkraus K. H., 1998, Determination and characterization of the anti-microbial activity of the fermented tea Kombucha, Lebensmit

Wissenschaft Technol, 31, pp. 291-296.

Greenwalt C. J., Steinkraus K. H. and Ledford R. A., 2000, Kombucha, the fermented tea: Microbiology, composition and claimed health effects, *J. Food Protect.*, 63, pp. 976-981.

Günther F. W., 1995, *Kombucha: Healthy Beverage and Natural Remedy from the Far East*, Wilhelm Ensthaler, Germany.

Günther W. Frank., The Kombucha Journal, www.Kombu.de, accessed March 2010.

Hoffmann N., 1998, The ubiquitous co-enzyme UDPGlucuronic acid, http://www.stolaf.edu/people/hoffman/glucuron.htm, accessed June 2006.

Jarrell J., Tiffany C. and Bennet J. W., 2000, The Kombucha consortia of yeasts and bacteria, *Mycologist* 14, pp. 166-170.

Jayabalan R., Malini K., Sathishkumar M., Swaminathan K. and Yun S.-E., 2010, Biochemical characteristics of tea fungus produced during kombucha fermentation, *Food Sci. Biotechnol.*, 19, pp. 843-847.

Jayabalan R., Marimuthu S. and Swaminathan K., 2007, Changes in content of organic acids and tea polyphenols during Kombucha tea fermentation, *Food Chem.*, 102, pp. 392-398.

Kole A. S., Jones H. D. Christensen R. and Gladstein J., 2009, A case of kombucha tea toxicity, *J. Intensive Care Med.*, 24, pp. 205-207.

Kombutcha, http://en.wikipedia.org/wiki/Kombucha, accessed March 2010.

Kurtzman C.P., Robnett C.J., and Basehoar-Powers E., 2001, *Zygosaccharomyces kombuchaensis*, a new ascosporogenous yeast from Kombucha tea, *FEMS Yeast Res.* 1, pp. 133-138.

Mayser P., Fromme S., Leitzmann C. and Grunder K., 1995, The yeast spectrum of the "tea fungus Kombucha"., *Mycoses*, 38, pp. 289-295.

Mo H., Zhu Y. and Chen Z., 2008, Microbial fermented tea – a potential source of natural food preservatives, *Trends Food Sci Technol*, 19, pp. 124-130.

Pauline T., Dipti P., Anju B., Kavimani S., Sharma S. K., Kain A. K., Sarada S. K. S., Sairam M., Ilavazhagan G., Devendra K. and Selvamurthy W., 2001, Studies on toxicity anti-stress and hepato-protective properties of Kombucha tea, *Biomed. Environ. Sci.*, 14, pp. 207-13.

Roussin M. R., 1996-2003, Analyses of Kombucha ferments. Information Resources, www. Kombucha-research.com, accessed February 2010.

Sreeramulu G., Zhu Y. and Knol W., 2000, Kombucha fermentation and its antimicrobial activity, *J. Agric. Food Chem.*, 48, pp. 2589-2594.

Sreeramulu G., Zhu Y. and Knol W., 2001, Characterization of antimicrobial activity in kombucha fermentation, *Acta Biotechnol*, 21, pp. 49-56.

Srinivasan R., Smolinske S. and Greenbaum D., 1997, Probable gastrointestinal toxicity of kombucha tea: Is this beverage healthy or harmful?, *J. Gen. Internal Med.*, 12, pp. 643-644.

Talawat S., Ahantharik P., Laohawiwattanakul S., Premsuk A. and Ratanapo S., 2006, Efficacy of fermented teas in antimicrobial activity, *Kasetsart J. – Nat. Sci.*, 40, pp. 925-933.

Teoh Ai. L., Gillian H. and Julian C., 2004, Yeast ecology of kombucha fermentation, *Intl. J. Food Microbiol.*, 95, pp. 119-126.

Tietze H. W., 1996, *Kombucha: The Miracle Fungus.* Second edition (revised), Gateway Books, The Hollies, Wellow, Bath, UK.

Received 19/04/1431 (03/04/2010) Accepted 21/01/1432 (27/12/2010)

ملخص رسالة د كتوراه Ph.D. Extended Summary

Biological Studies on some Helminthic Parasites Infecting Certain Epinephelus spp. in The RED SEA, Jeddah Coast

Maghrabi O. A. M**, Jamal-Lail Sh.S.* and Gharabawi, W. Y.**
*Department of Biology - Faculty of Applied Sciences - Umm Al Qura University
Makkah - Saudi Arabia

**Marine Biology Department - Faculty of Marine Science - King Abdul-Aziz University Jeddah - Saudi Arabia

♣Correspondent author: oamaghrabi@uqu.edu.sa

دراسات بيولوجية على بعض الديدان الطفيلية التي تصيب أنواع معينة من أسماك الكشر في البحر الأحمر (ساحل جدة)

أميمة عبد الرحمن محمود مغربي شيخ محمد صافي جمل الليل وليد يوسف غرباوي "
قسم الأحياء - كلية العلوم التطبيقية - جامعة أم القرى - مكة المكرمة - المملكة العربية السعودية
"قسم علوم البحار - كلية علوم البحار - جامعة الملك عبد العزيز - جدة - - المملكة العربية السعودية

ملخص

قدف هذه الدراسة إلى عمل حصر وتعريف الديدان المتطفلة داخليا على بعض اسماك الكشر البحرية من عائلة Epinephelinae وهي ابينفيلس توفينا (الاسم المحلي: كشر توين)، ابينفيلس بولي فيكاديون (الاسم المحلي: كشر كبرشاف)، ابينفيلس سمانا (الاسم المحلي: كشر ضبع) و ابينفيلس كلوروستيجما (الاسم المحلي: كشر سمان). وذلك خلال الفترة من يناير ٢٠٠٦ إلى ديسمبر ٢٠٠٦ ، وقد تم اختيار هده الأسماك لأهميتها الاقتصادية وانتشارها الواسع في البحر الأحمر. أسفرت الدراسة عن وجود ١٣ نوع من الطفيليات الداخلية، ٨ انواع من الديدان الورقية وهي كينو كريديم سيراني، كينو كريديم ابنيفيللي، بروسورينكس كروسيبيولوس، بروسورينكس سكواماتس، بروسورينكس بارا بروسورينكس حوبي، اريلبترس هاماني، وفيللوديستومم ثالاسومم. كما أظهرت الدراسة وجود أربعة أنواع من الديدان الاسطوانية (نوعين يرقات ونوعين من الديدان البالغة) وهي يرقات انيزاكس سيمبلكس ويرقيات ثيان اسكارس، برو كاماللانس شيتومالينسس وكامللانس هيبوئلاميستس. كذلك أظهرت الدراسة وجود نوع واحد من اليرقات رباعية المصات وهي سكولكس بلورونيكتيس تنتمي لعائلة فيللوبوثرييدي وتقسم هذه البرقات إلى أربعة أنماط تبعا للصفات المورفولوجية. كل هذه الأنواع تم تسجيلها للمرة الأولى من هذه العوائل وفي هذه المنطقة.

الكلمات المفتاحية:

اسماك الكشر - الديدان الطفيلية - الجنس - الطول - الوزن - ساحل جدة

ABSTRACT

The present study was conducted to identify the endoparasitic helminthes of some marine Serranid fishes, Epinephelus tauvina (locally named as Tuwina), Epinephelus polyphekadion (locally named as Kershaf), Epinephelus summana (locally named as Daba), and Epinephelus chlorostigma (locally named as Summan) during the year of 2006 in Red Sea, Jeddah coast. These fish were selected due to their economic importance and widespread in the Red Sea. The following parasites were recorded in these fish as follows: (1)- eight trematodes, Cainocreadium serrani (Nagaty, 1956); Cainocreadium epinepheli (Yamaguti, 1934); Prosorhynchus crucibulus (Rudolphi, 1819) (Nagaty, 1937); P. squamatus (Odhner, 1905); P. pacificus (Manter, 1940); Paraprosorhynchus jupe (Kohn, 1967); Erilepturus hamati (Yamaguti, 19340); Phyllodistomum thalassomum n. sp., (2)-4 nematodes, Anisakis simplex larvae (Rudolphi, 1809); Thynnascaris larvae (Dollfus, 1933); Procamallanus chetumalensis n. sp.; Camallanus hypophthalmicthys (Dogel& Akhmerov, 1959), (3)- one tetraphyllidean larvae, Scolex pleuronectis (Müller, 1788). According to our knowledge these parasites were reported in these hosts for the first time.

Keywords:

Epinephelinae - Serranid fishes - helminthic parasites - sex - length - weight - Jeddah coast.

INTRODUCTION

Fish plays an important role in human nutrition and fish farming, apparently offers a solution to the problem of the increasing human population.

Studies of marine fish diseases have been sporadic and inadequate until now. These diseases are economically important because they reduce fish production and fish quality for human consumption. Microorganisms such as bacteria, viruses, fungi and protozoa as well as the helminthes and parasitic crustacea are considered as the important disease agents.

The Red Sea favors a very suitable environment for marine invertebrates (specially crustacea and molluscs) which act as intermediate hosts for both cestodes, trematodes and nematodes.

Serranidae is a major, chiefly marine, family of perciform fishes. It contains five subfamilies and about 508 species, making it one of the largest and most diverse families of vertebrates. Groupers belong to the subfamily Epinephelinae which comprises 15 genera and 165 species worldwide according to Heemstra and Randall (1993) & Eschmeyer and Fong (2009). Groupers are commercially important food fishes concentrated in the warmer oceans of the world (Cribb *et al*, 2002).

Saoud et al, (1988) recorded Heliocometrina qatarensis n. sp. from Epinphelus tauvina and E. summana. A brief description of Phyllodistomum thalassomum, Helicometra hypoditis and Hamacreadium trematodes infecting some Red Sea fishes has been illustrated (Rabie and Ahmed 2000). Bray and Justine (2006) described a new species, Prosorhynchus maternus from the serranid fish Epinephelus malabaricus (Bloch et Schneider) in the waters of New Caledonia.

AL-Mathal (1996) recorded *Protocephalus sp.* (Tetraphllidae) and *Nybelinia sp.* (Trypanorhynchidae) plerocercoids from *Lethrinus sp.* (EL-Shour fish) among Arabian Gulf, Saudi Arabia, without mentioning the prevalence of each larval stage separately. Rigby *et al*, (2002) redescribed the marine fish parasite *Camallanus carangis* (Olsen, 1954) (Nematoda: Camallanidae) from the honeycomb grouper *Epinephelus merra* (Serranidae) in the Tuamotu Islands of French Polynesia. Valero *et al*, (2000) showed that Anisakids are present in many marine teleosts and the consumption of commercial fish, containing third larval stages (L3) of some Anisakid species, constitutes a potential risk for public health.

MATERIALS AND METHODS

The present study included 250 specimens of the serranid fish species from the Red Sea, Jeddah coast (Al-Bangalla fish market), Saudi Arabia, as follows: 58 *Epinephelus tauvina* (24 male and 34 female); 56 *Epinephelus polyphekadion* (26 m. and 30 f.); 96 *Epinephelus summana* (96 f.) and 40 *Epinephelus chlorostigma* (8 m. and 32 f.) According to weight, fishes were grouped into four groups (less 1 kg, 1 kg, 2 kg and 3 kg) and the length into four groups (30 cm, 40 cm, 50 cm and above 60 cm) (Figure 1).

The internal organs of fish were investigated separately for parasitic helminthes. Then these parasites were flattened, fixed and stained for further identification studies by light and scanning electron microscope. The effect of different factors such as sex, length, weight of fish and seasonal fluctuation on the prevalence of different parasitic helminthes were studied.

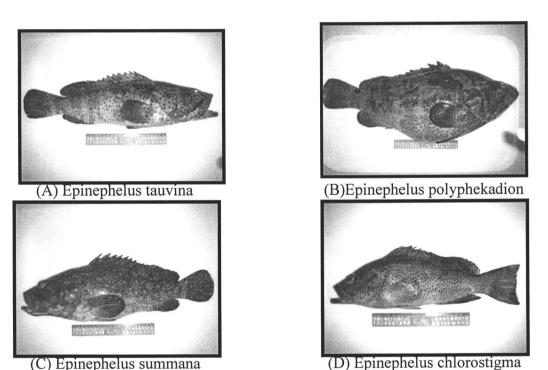


Figure 1: Photograph showing different examined fishes

RESULTS AND DISCUSSIONS

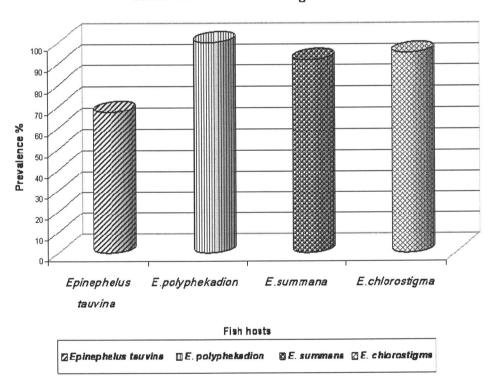
All examined specimens of *E. polyphekadion* were found to be infected by one or more types of parasites with a prevalence of 100%, followed by *E. chlorostigma* 95% and

E. summana 91.67% and the lowest prevalence was in E. tauvina 67.24%. All examined fishes were free from any species of adults cestods (Table 1) and (Figure 2).

Table 1: General prevalence (P) of helminth infection in the examined hosts from Red Sea, Jeddah coast during 2006

		0	
Fish hosts	No. of examined fish	No. of Infected fish	Prevalence %
Epinephelus tauvina	58	39	67.2
E. polyphekadion	56	56	100
E. summana	96	88	91.7
E. chlorostigma	40	38	95
Total	250	221	88.4

Figure2: General prevalence of helminth infection in the examined hosts from Red Sea Jeddah coast during 2006.



Trematodes were most common, the highest infection was in *E. summana* 83.33%, followed by *E. polyphekadion* 78.57% then *E. chlorostigma* 75% and the lowest prevalence was 63.79% in *E. tauvina*. Nematodes were the highest infection in *E. polyphekadion* 82.14%, followed by *E. summana* 59.38% then *E. tauvina* 58.62% and the lowest prevalence was 40% in *E. chlorostigma*. Cestodes larvae highest infection was in *E. polyphekadion* 19.64% followed by *E. summana* 9.38% then in *E. chlorostigma* 5% and the lowest prevalence was 3.45% in *E. tauvina* (Table 2).

Thirteen endoparasites species were found as followed: a- 8 of them were trematodes which are: Cainocreadium serrani (Nagaty, 1956) (Plate 1); Cainocreadium epinepheli

(Yamaguti, 1934); Prosorhynchus crucibulus (Rudolphi, 1819) (Nagaty, 1937); P. squamatus (Odhner, 1905); P. pacificus (Manter, 1940); Paraprosorhynchus jupe (Kohn, 1967); Erilepturus hamati (Yamaguti, 1934) and Phyllodistomum thalassomum n. sp.. b- 4 nematodes (2 larvae and 2 adults) were recovered including the nematodes, Anisakis simplex larvae (Rudolphi, 1809); Thynnascaris larvae (Dollfus, 1933) (Plate 2a&b); Procamallanus chetumalensis n. sp. and Camallanus hypophthalmicthys (Dogel& Akhmerov, 1959). C- one tetraphyllidean larvae was recorded, Scolex pleuronectis (Müller, 1788) (Plate 3) with four types in the present study. In this study all these species, mentioned above, are recorded as a new parasite in these hosts.

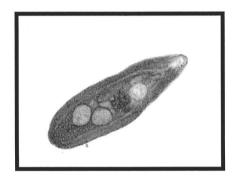


Plate 1: Photomicrograph of adult *Cainocreadium serrani* Nagaty (1956). X 40

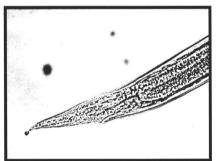


Plate 2b: A Magnified parts of photomicrograph of *Thynnascaris* larvae Dollfus (1933). X 400

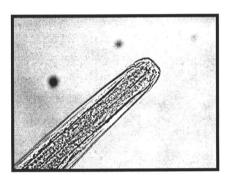


Plate 2a: A Magnified parts of photomicrograph of *Thynnascaris* larvae Dollfus (1933). X 400

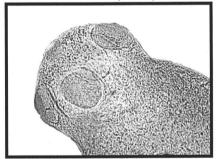


Plate 3: Photomicrograph of *Scolex pleuronectis* larvae Müller (1788). X 400

Fifty eight *Epinephelus tauvina* fishes were examined, it was found that 67.24% of these fishes were infected with 6 trematodes (*Cainocreadium serrani*, *Cainocreadium epinepheli*, *Prosorhyncus pacificus*, *Prosorhyncus crucibulus*, *Erilepturus hamati.*, and *Phyllodistomum thalassomum*) and one tetraphyllidean cestode (*Scolex pleuronectis*) and two nematodes (*Anisakis simplex* larvae and *Thynnascaris* larvae).

Fifty six Epinephelus polyphekadion fishes were examined, it was found that 100% of these fishes were infected with 5 trematodes (Cainocreadium serrani, Cainocreadium epinepheli, Prosorhyncus crucibulus, Paraprosorhynchus jupe and Prosorhynchus squamatus) and 1 tetraphyllidean cestode (Scolex pleuronectis) and 4 nematodes (Anisakis simplex larvae, Thynnascaris larvae, Procamallanus chetumalensis and Camallanus hypophthalmicthy).

Table 2: Prevalence of parasitic infection in the fish hosts

Table 2. I levalence of parasitie infection in the list is a											
Fish Host	No. of	No	o. of		Types of parasites						
	examined	infected		Trem	atodes	Ces	todes	Nematodes			
		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%		
Epinephelus tauvina	58	39	67.24	37	63.79	2	3.45	34	58.62		
E. polyphekadion	56	56	100	44	78.57	11	19.64	46	82.14		
E. summana	96	88	91.67	80	83.33	9	9.38	57	59.38		
E. chlorostigma	40	38	95	30	75	2	5	16	40		

Ninety six *Epinephelus summana* fishes were examined, it was found that 91.67% of these fishes were infected with 3 trematodes (*Cainocreadium serrani*, *Prosorhyncus crucibulus* and *Phyllodistomum thalassomum*) and 1 tetraphyllidean cestodes (*Scolex pleuronectis*) and 1 nematode (*Anisakis simplex* larvae).

Fourty *Epinephelus chlorostigma* fishes were investigated, 95% of these fishes were infected with two species of trematodes (*Cainocreadium serrani* and *Prosorhyncus crucibulus*) one species tetraphyllidean cestode (*Scolex pleuronectis*) and one species of nematodes (*Anisakis simplex* larvae).

The intestinal lumen of examined fishes were infested with *Prosorhyncus spp.* and *Cainocreadium serrani* of trematodes, unidentified tetraphyllidean larvae (*S. pleuronectis*), that were the predominant parasites together with the nematodes. The nematoda consisted of the anisakid species *A. simplex* larvae.

In the present study the relations between sex, length and weight of fishes and the prevalence of infection with the different parasitic helminthes were studied.

Table 3: Prevalence of helminthic parasites in relation to sex in fish hosts

	No	o. of	,	NI FI	- footo	d					Ту	pes of	parasit	tes				
	Examined		No. of Infected				Trematodes			Cestodes				Nematodes				
Fish host				M		F	M		F		M		F		M		F	
	M	F	N O.	%	N O.	%	N O.	%	N O.	%	N O.	%	N O.	%	N O.	%	N O.	%
E. tauvina	24	34	16	66. 67	23	67. 65	16	66. 67	21	61. 76	-	•	2	5.8 8	14	58. 33	20	58. 82
E. polypheka dion	26	30	26	100	30	100	24	92. 31	20	66. 67	5	19. 23	6	20	17	65. 38	29	96. 67
E. summana	0	96	0	0	88	91. 67	-	-	80	83. 33	-	-	9	9.3 8	-	-	57	59. 38
E. chlorostig ma	8	32	8	100	30	93. 75	8	100	22	68. 75	-	-	2	6.2	-	-	16	50

M: male; F: female

Generally, the prevalence of infection with different helminthes in *E. polyphekadion* was the same in both sexes, while in *E. chlorostigma* was higher in males than females. This may be attributed to the higher sensitivity of males than females to the infection of parasites due to the testosterone synthesis which may decrease the immune resistance of males. However, opposite action was observed in *E. tauvina* fishes, where the prevalence of infection was slightly higher in females than males. This may be attributed to the decrease in the physiological immunity of females especially during the period of egg-laying (Table 3).

The prevalence of infection with helminth parasites in *E. tauvina* was higher in fishes of 40 cm in length followed by the same results in 50 and 60 cm fishes and the lowest prevalence of infection was in 30 cm in length. While in *E. polyphekadion* the prevalence of infection was high in all fish lengths and reached to 100%. In *E. summana*, the prevalence of infection was higher in 30 cm in length fishes followed by 40 cm then 50 cm fishes. While in *E. chlorostigma* the prevalence of infection was higher and the same in fishes 40 cm and 60 cm in length followed by 50 cm fishes and the lowest prevalence of infection was in 30 cm ones (Table 4). This may be attributed to feeding habits of the host and the life cycles of different parasitic helminthes.

Table 4: Prevalence of helminthic parasites in relation to length groups in fish hosts

	Length	No. of	No. o	of inf.	Types of parasites						
Fish host	group (cm.)	ex.			Trematodes		Ces	todes	Nematodes		
	3 1 ()		NO.	%	NO.	%	NO.	%	NO.	%	
	30	7	3	42.86	3	42.86	0	0	2	28.57	
Epinephelus	40	24	18	75	17	70.83	2	8.33	16	66.67	
tauvina	50	21	14	66.67	13	61.9	0	0	12	57.14	
	60	6	4	66.67	4	66.67	0	0	4	67	
	30	10	10	100	8	80	3	30	8	80	
E l l l di	40	30	30	100	25	83.33	7	23.3	26	86.67	
E. polyphekadion	50	12	12	100	9	75	1	8.33	9	75	
	60	4	4	100	2	50	0	0	3	75	
	30	21	20	95.24	18	85.71	2	9.52	10	47.62	
E savenna sua s	40	67	63	94.03	59	88.06	7	10.45	47	70.15	
E. summana	50	8	5	62.5	3	37.5	0	0	0	0	
	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	30	8	7	87.5	4	50	0	0	2	25	
E ablamaticm a	40	20	20	100	18	90	2	10	11	55	
E. chlorostigma	50	10	9	90	7	70	0	0	3	30	
	60	2	2	100	1	50	0	0	0	0	

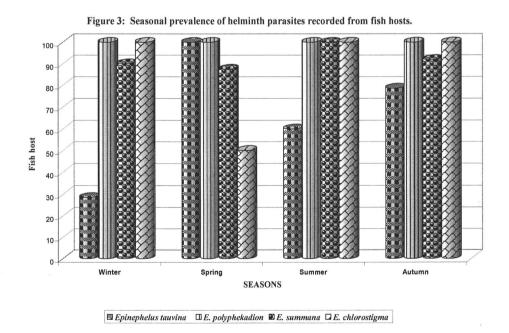
Regarding the weight of fishes, The prevalence of infection with helminth parasites in *E. tauvina* was higher in the largest weight fishes 3 kg followed by 2 kg and 1 kg fishes, while the lowest prevalence of infection was in the lowest weight fishes less than 1 kg. The same results was reported in *E. summana*, the prevalence of infection was higher in the largest weight fishes 2 kg followed by 1 kg while the lowest prevalence of infection was in the lowest weight fishes less than 1 kg. In *E. chlorostigma*, the highest prevalence of infection was the same in weight 2 kg and less than 1 kg fishes, while the lowest prevalence of infection was in the medium weight fishes 1 kg (Table 5). This may be attributed to that larger fishes have long food chains than smaller one.

The present study revealed that there was no correlation between sex and length of fishes and the prevalence of infection with different parasitic helminthes. While there was a significant effect of fish weight on the prevalence of infection with trematodes and cestodes. On the other hand, there was insignificant effect of fish weight on the prevalence of infection with nematodes.

Table 5: Prevalence of helminthic parasites in relation to weight groups in fish hosts

	7 4101100 01 1			of inf.	Types of parasites						
	weight	No. of			Trem	atodes		todes	Nematodes		
Fish host	group (kg)	ex.	NO.	%	NO.	%	NO.	%	NO.	%	
Enimonlados	Less than 1	16	9	56.25	8	50	0	0	6	37.5	
Epinephelus tauvina	1	29	17	58.62	17	58.62	2	6	17	58.62	
iauvina	2	8	8	100	8	100	0	0	8	100	
	3	5	5	100	4	80	0	0	3	60	
	Less than 1	9	9	100	4	44.44	3	33.33	9	100	
	1	30	30	100	29	96.67	6	20	25	83.33	
E. polyphekadion	2	12	12	100	8	66.67	2	16.67	12	100	
30000	3	5	5	100	3	60	0	0	0	0	
	6	1	1	100	0	0	1	100	1	100	
	Less than 1	29	26	89.67	22	75.86	4	13.79	11	37.93	
E	1	59	54	91.53	51	86.44	5	8.47	40	67.8	
E. summana	2	8	8	100	7	87.5	0	0	6	75	
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Less than 1	15	15	100	13	86.67	0	0	6	40	
E ablayantiam a	1	15	13	86.67	11	73.33	2	13.33	10	66.67	
E. chlorostigma	2	10	10	100	6	60	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

It was also observed that the prevalence of infection with different parasites was seen to be high all over the year and the prevalence of infection was high and similar during spring and autumn, slight decrease was observed during summer and winter (Figure 3). This may attributed to the differences in the temperature and the extensive feeding of fishes and the availability of intermediate hosts of these parasites in spring and autumn seasons.



Moreover, the present study revealed that the different seasons had no effect on the prevalence of parasites and no seasonality in infection level was observed.

Scanning Electron Microscope was used in this study, the high magnification provided by SEM has revealed with precision a number of structures in such detail, not seen before.

It can be concluded that the new finding of this present study, could make a contribution to our knowledge on the parasitic fauna of serranid fishes from the Red Sea (Jeddah coast) and form a suitable basis for future studies on the various aspects of the relationships between these parasites and their hosts.

REFERENCES

- **Al-Mathal I. M., 1996,** Some studies on the external and internal parasites infesting two species of *Lethrinus* fish (*L. lentjan* and *L. nebulosus*) in the Arabian Gulf. Ph. D. Thesis in Parasitology, Collage of Science for girls, Dammam, K.S.A.
- **Bray R. A. and Justine J. L., 2006,** Prosorhynchus maternus sp. n. (Digenea: Bucephalidae) from the Malabar grouper Epinephelus malabaricus (Perciformes: Serranidae) off New Caledonia. Folia Parasitol., **53**(3), pp. 181.
- Cribb T. H., Bray R. A., Wright T. and Pichelin S., 2002, The trematodes of groupers (Serranidae: Epinephelinae): knowledge, nature and evolution. Parasitol., 124(214) pp. 523–542.
- Eschmeyer W. N. and Fong J. D., 2009, Species of Fishes by family/subfamily. Online version dated. Res. calacademy. Org. ichthyol. Catalog. Species By Family. asp.
- **Heemstra P. C. and Randall J. E., 1993**, FAO species catalogue. Groupers of the world (Serranidae: Epinephelinae). An annotated and illustrated catalogue of the grouper, rockcod, hind, coral grouper and lyretail species known to date. FAO Fish. Synop., **125**(16), pp. 382.
- Rabie S. A. and Ahmed T. A., 2000, Light and scanning electron microscope studies on some trematode parasites infecting fishes from the Red Sea. J. Egypt. Ger. Soc. Zool., 33(D), pp. 163-182.
- **Rigby M. C., Adamson M. L. and Deardorff T. L., 2002,** *Camallanus carangis* Olsen (1954) (Nematoda: Camallanidae) reported from French Polynesia and Hawaii with a redescription of the species. Experimental parasitol., **101**(1), pp. 35-39.
- Saoud M. F. A., Ramadan M. M. and Alkawari K. S. R., 1988, Helminth parasites of fishes from the Arabian Gulf. 4- on *Allaconthochasmus lutjani* n. sp. and *Metadena leilae* Nagaty (1957) (digenea: Gryptogonimidae) Qatar Univ. Sci. Bull., pp. 161-172.
- Valero A., Martín-Sánchez J., Reyes-Muelas E. and Adroher F. J., 2000, Larval anisakids parasitizing the blue wgiting *Micomesistius poutassou*, from Motril Bay in the Mediterranean region of southern Spain. J. Helminthol., 74, pp. 361-364.

Received 18/01/1431 (03/01/2010) Accepted 15/05/1431 (28/04/2010)

المجلد ۲ العدد ۱ محرم ۱۲۳۱هـ ینایر ۲۰۱۰ م

جدول المحتويات

الصفحة	المؤلف	العنوان	التخصص
18-1	عبد العزيز بن رشاد سروجي	دراسة جودة الهواء والمناخ والضوضاء بساحات المسجد الحرام خلال موسم رمضان ١٤٢٩هـــ	4
77 - 10	عبد بن محمد حمدان قاسم		
WY - 7 £	رمضان بن على حسن على	تأثير تغير درجة حرارة الغرفة على قمة الطاقة و تجانس الجاما كاميرا	الفيزياء
٤١ – ٣٣	حمید نبدي	دراسة النشاط الجيومغناطيسي أثناء ثلاث دورات شمسية بإستعمال قاعدة بيانات للمؤشر K	
01 - 27	أحمد بن سراج رمضاني و حسين بن حسن أبو الريش	عزل و تعريف فلورا فطريات الخميرة في عينة شراب شاهي مخمر محلية : كمبوتشا (النبته)	الأحياء
7. – 07	أميمة بنت عبد الرحمن مغربي و شيخ بن محمد صافي جمل الليل ووليد بن يوسف غرباوي	دراسات بيولوجية على بعض الديدان الطفيلية التي تصيب أنواع معينة من أسماك الكشر في البحر الأحمر (ساحل جدة)	ملخص دكتوراه (الأحياء)

شكر وتقدير

تتقدم هيئة تحرير المجلة بخالص الشكر والتقدير لكافة الأساتذة المحكمين الذين شاركوا في تحكيم الأبحاث التي أرسلت إليهم والمنشورة في هذا العدد

المجلة تفتح صفحاتما للإعلانات للإعلان في المجلة يمكن الاتصال بمجلة أم القرى للعلوم التطبيقية، ص. ب. ٧١٥ برامعة أم القرى، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية بريد إلكترويي jas@uqu.edu.sa

http://www.uqu.edu.sa

النتائج: تجنب التكرار في عرض النتائج والسرد الحرفي لأرقام الجداول والرسومات البيانية. وأن يكون العرض واضحاً ومترابطاً مدعماً ومعالجاً إحصائياً مع بيان ارتباطها بمدف وتساؤلات البحث. عدم تكرار المعلومات في الجداول والرسومات البيانية.

المناقشة: تحليل النتائج تحليلاً موضوعياً هادفاً في ضوء المعلومات المتوفرة (بعيداً عن تكرار سرد النتائج) مع ربطها بالدراسات السابقة وأن تشمل الاستنتاج المنبثق والمدعم عن النتائج المتوفرة في الدراسة.

الشكر والتقدير: تذكر الجهة المدعمة للبحث والأشخاص أو الجهات التي يريد الباحثون شكرهم لمساهمتهم بصورة أو أخرى في البحث.

المواجع: تذكر في المتن حسب تسلسل ورودها (الاسم والسنة)، وضرورة التقيد بدقة التوثيق وأن تكون ذات علاقة فعلية بموضوع البحث، وتسرد كافة المراجع في قائمة المراجع بنهاية البحث بصورة أبجدية. يتم البدء بلقب المؤلف ثم اسمه ثم العنوان ثم المجلد ثم سنة النشر.

الجداول: الجدول يكتب على صفحة منفردة ومقاس الجدول لا يتحاوز ١٨×١٣ سم وأن تكون الأرقام والمعلومات المدونة في الجداول واضحة ومقروءة دون الحاجة إلى التكبير. في أعلى الجدول يكتب رقم الجدول على النحو التالي حدول رقم (١) وعنوان يدل بدقة على محتوى المعلومات دون الرجوع إلى رقم الجدول وعنوانه (يرسل الأصل مع أربع نسخ أحرى).

الرسومات البيانية: كل رسم بياني يكتب على صفحة منفردة، مقاس الرسم البياني لا يتجاوز: ١٢سم عرضاً × ١٠سم طولاً وأن تكون اللوحة البيانية واضحة ومقروءة بحيث يمكن تصويرها مباشرة دون الحاجة إلى التكبير أو التصغير. (أن تكون الرسوم البيانية مصورة فوتوغرافيا على ورق لامع صقيل أو بواسطة طابعة ليزر في حالة إنتاجها بواسطة الحاسب الآلي). ترسل خمسة أصول لكل رسم ولا تقبل الصور. يكتب عنوان الرسم البياني في أسفل الرسم بحيث يدلل بدقة على محتوى المعلومات في الرسم البياني دون الحاجة للرجوع إلى متن البحث ويكتب خلف الصفحة بالقلم الرصاص رقم الرسم البياني شكل رقم (X) مع ذكر اسم الباحث المسئول.

الصورة الفوتوغوافية: مقاس الصورة لا تتجاوز أبعادها ١٢سم عرضاً × ١٠سم طولاً، وأن تكون مطبوعة على ورق لامع صقيل واضحة تمكننا من طباعتها أو مطبوع بواسطة طابعة ليزر إذا كانت مأخوذة بكاميرا رقمية. ترسل خمس أصول لكل صورة يكتب عنوان الصورة في أسفل الصورة بحيث يدل بدقة على محتوى الصورة وما تدل عليها دون الحاجة للرجوع إلى متن البحث. ويكتب خلف الصورة بالقلم الرصاص صورة رقم (X) مع ذكر اسم الباحث المسئول.

التعديلات والمراجعة النهائية: تتم التعديلات المقترحة من قبل المحكمين وفقاً لما أُقترح وتكون المراجعة النهائية مسؤولية المؤلف دون إحراء أي تعديلات حديدة، وترسل إلى رئيس التحرير في خلال ثمانية أسابيع من تاريخ إرسالها إلى المؤلف وإلا يخضع العمل لإعادة التحكيم. ويرفق معه البحث بصيغة WORD على سي دي مع صورة مطبوعة على ورق مقاس A4 (الجهاز المستخدم BM أو أي جهاز متوافق معه).

المستلات: ترسل للمؤلف عشر مستلات من البحث مجاناً وبإمكانه طلب المزيد أثناء إرسال البروفات (بتكلفة ١٥ ريالاً سعودياً لكل نسخة إضافة إلى أجور البريد).

نقل حقوق الطبع: عند قبول البحث للنشر يتم تحويل ملكية النشر من المؤلف إلى المجلة.

الرموز: يجب استخدم الرموز والمختصرات والمصطلحات المعتمدة (SI Units).

المراسلات: جميع الأعمال والاستفسارات ترسل مباشرة إلى رئيس تحرير مجلة جامعة أم القرى للعلوم التطبيقية. مجلة الجامعة، ص.ب. ١٥٥، حامعة أم القرى، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.

البريد الإلكترون: jas@uqu.edu.sa

حقوق الطبع: تعبر المواد المقدمة للنشر عن آراء مؤلفها ويتحمل المؤلفون مسئولية صحة ودقة المعلومات والاستنتاجات. جميع حقوق الطبع محفوظة للناشر (جامعة أم القرى). لا يجوز نشر أو نقل أو تخزين المعلومات أو أي محتوى سواءً بالطرق الإلكترونية أو الميكانيكية أو التصوير أو التسجيل الصوتي إلى غير ذلك بدون أخذ موافقة خطية من الناشر. ويجوز الاقتباس مع الإشارة إلى المصدر.

التبادل والإهداء: توجه الطلبات إلى عمادة شئون المكتبات، جامعة أم القرى.

سعر الاشتراك السنوي: (ثمانون ريالاً) أو (أربعون دولاراً) بما في ذلك أجور البريد.

إرشادات للمؤلفين

تستقبل هيئة تحرير مجلة حامعة أم القرى للعلوم التطبيقية الأبحاث الأصلية والمراجعات العلمية والتقارير العلمية التي لم يسبق نشرها حزئياً أو كلياً ولم تقدم للنشر لجهة أخرى. تخضع الأعمال المقدمة لمراجعة هيئة التحرير وتحكيم متخصصين. تعتمد سياسة النشر على أصالة البحث وقيمته العلمية. يقدم العمل مطبوع على ورق أبيض مقاس A4، أصل وأربع صور. الطباعة على وجه واحد مع ترك فراغ مزدوج بين السطور والهوامش لا تقل عن ٣سم في كل اتجاه وعدم تعريضها للثني أو الطي أو الكسر عند إرسالها بالبريد. يرسل العمل مع نسخة رقمية بصبغة WORD على سي دي لرئيس التحرير مع رسالة لطلب النشر وفي حالة أكثر من مؤلف يرفق تفويض للباحث المسئول مع أسماء الباحثين المشاركين، والإشارة إلى مجال تخصص البحث المرسل "العام والدقيق".

الخط باللغة العربية: Simplified Arabic		الخط باللغة الإنجليزية: Times New Roman		
كامل البحث: ١٢ عادي	عنوان المؤلف والبريد الإلكتروني: ١٠ مائل	اسم المؤلف: ١٠ عريض	العناوين الرئيسية: ١٤ عريض	
العناوين الثانوية في البحث: ١٢ صغير (small)		العناوين الرئيسية في البحث: ١٢ كبير (CAPITAL)		
يجب أن لا يتحاوز عرض الجداول والرسومات وكافة الأشكال عن ١٤ سم		وصف الجداول والرسومات وكافة الأشكال		
		(Caption): ۱۰ صغیر		
كون الهوامش على النحو التالي: أعلى ٣,٥ سم – أسفل ٣ سم – أيسر ٢.٧ سم – أيمن ٢.٧ سم		تكون الهوامش على		

لغة النشر:

العربية أو الإنحليزية.

تسلسل المحتوى يكون كالتالى:

- صفحة عنوان البحث مع أسماء المؤلفين والجهات العلمية التي ينتمون إليها مع ذكر اسم الباحث المسئول.
 - صفحة عنوان البحث فقط.
 - صفحة الخلاصة تتبعها كلمات للفهرس.
- المحتوى يكون حسب التسلسل التالي: المقدمة، الطرق المعملية والمواد والعينات، النتائج، المناقشة، المراجع، الشكر والتقدير، الجداول، الرسومات البيانية، الصور الفوتوغرافية. يبدأ الترقيم من صفحة عنوان البحث. عنوان البحث: يجب أن لا يتجاوز عنوان البحث خمس وعشرون كلمة وأن يتناسب مع مضمون البحث ويدل عليه أو يتضمن الاستنتاج الرئيسي.

المؤلفون: يكتب على النحو التالي:

	اللقب	الأب	مربية: الاسم الأول ـــــــــــــــــــــــــــــــــــ	في حالة اللغة ال
اللقب	لأول من اسم الأب	ــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ	·نحليزية: الاسم الأول ـــــــــــــــــــــــــــــــــــ	في حالة اللغة الإ
ل يما في ذلك أرقام التليفون –	لمسئول، ويعطي عنوان المراسلة بالكام	يتبعها، ويحدد الباحث الم	اسم المؤسسة العلمية التي ا	ویکتب مع کل
	كتفي بذكر الدرجة العلمية.	كر المؤهلات العلمية ويَ	يد الإلكتروني. لا داعي لذّ	الفاكس - والبر

الخلاصة: تكتب الخلاصة باللغة العربية وأخرى باللغة الإنجليزية في حدود ٢٥٠-٣٠٠ كلمة وان تحتوي على الهدف وما تم عمله وما تحقق والاستنتاج وأن تعطي بمفردها فكرة واضحة عن البحث وإن ذكرت أرقام يحب أن تكون مطابقة لما ورد ذكره في محتوى البحث مع نتيجة المعالجة الإحصائية ولا تذكر مراجع (رجاء ذكر عدد الكلمات في نحاية الخلاصة بين قوسين).

الكلمات التي تستخدم للفهرسة: لا تتجاوز خمس كلمات. ويتم اختيارها بما يتواكب مع المصطلحات التي تصدر من قبل هيئات صد الأبحاث.

المقدمة: تتضمن المقدمة بوضوح دواعي إجراء البحث (الهدف) وتساؤلات وفرضيات البحث مع ذكر الدراسات السابقة ذات العلاقة بحيث لا يتجاوز إجمالي عدد المراجع المستخدمة في المقدمة ، امرجعاً. وعدم عرض أي من النتائج أو المناقشة أو الاستنتاج في المقدمة. الطرق البحثية والمعملية والأدوات المستخدمة: يجب أن تكون واضحة وصالحة وملائمة لتحقيق الهدف، وتتوفر فيها الدقة العلمية.

رقم الإيداع ١٤٣٠/٨٣٠٦

هدف ومجال المجلة

المجلة دورية علمية محكمة تصدر عن جامعة أم القرى بواقع عددين في السنة. وتهدف المجلة لنشر الأبحاث الأصيلة والمراجعات العلمية للأبحاث والتقارير باللغة العربية أو الانجليزية التي لم يسبق نشرها أو تقديمها للنشر لدى جهات أخرى – بعد مراجعتها من قبل هيئة التحرير وتحكيمها من قبل المختصين

ترسل جميع الأعمال والاستفسارات مباشرة إلى رئيس التحرير جميع البحوث المقبولة تئول ملكيتها للمجلة المشرف العام مدير الجامعة أ.د وليد بن حسين أبو الفرج

نائب المشرف العام وكيل الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمي أ.د غازي بن يحيى دهلوي

رئيس التحرير أ. د. سمير بن سليمان أحمد نتو – كلية العلوم التطبيقية – جامعة أم القرى

أعضاء هيئة التحرير

أ.د. سعود بن محمد عبد الله مغربي – كلية الحاسب الآلي – قسم علوم الحاسب الآلي

أ.د. خالد بن محمد صافي جمل الليل – كلية العلوم التطبيقية – قسم الأحياء

أ.د. فائز بن حماد حمود الغربي – كلية العلوم التطبيقية – قسم الفيزياء

د. عبد الله بن عبد الرحمن عبده – كلية العلوم التطبيقية – قسم العلوم الرياضية

د. شاكر بن جميل عبد الله أزهرى – كلية العلوم التطبيقية – قسم الكيمياء