

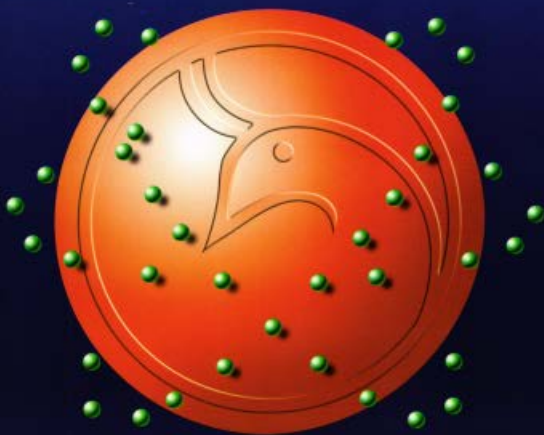


Al-Mustansiriyah

ISSN 1814 - 635X

Journal of Science

Vol. 23, No. 1, 2012



Issued by College of Science - Mustansiriyah University

Vol. 23
No. 1
2012

Al-Mustansiriyah Journal of Science

Issued by College of Science, Al-Mustansiriyah
University, Baghdad, Iraq

Editor -in-chief

Asst. Prof. Dr. Yosif Kadhim Al-Haidari

Manager Editor

Prof. Dr. Redha I. AL-Bayati

Assistant Manager Editor

Dr. Salah Mahdi Al-Shukri

Editorial Board

Dr. Iman Tarik Al -Alawy	Member
Dr. Inaam Abdul-Rahman Hasan	Member
Dr Ahmed Sami Hasan	Member
Dr. Majid Mohammed Mahmood	Member
Dr. Bashar Maki Alwan	Member
Dr. Hussain Kareem Al-Windawi	Member

Consultant Committee

Dr. Hasan Hashim Salman	Member
Dr. Amir Sadiq Al-Malah	Member
Dr. Tariq Salih Abdul-Razaq	Member
Dr. Abdul Ameer Nasir Ghalib	Member
Dr. Abdulla Ahmad Rasheed	Member
Dr. Saad Najm Bashikh	Member
Dr. Monim Hakeem Kalaf	Member
Dr. Tariq Suhail Najim	Member
Dr. Hamed Jasim J'afar	Member

Mobile: 07711184399
e-mail: mustjsci@yahoo.com

INSTRUCTION FOR AUTHORS

1. The journal accepts manuscripts in Arabic and English languages. Which had not been published before.
2. Author (s) has to introduce an application requesting publication of his manuscript in the journal. Four copies (one original) of the manuscript should be submitted. Should be printed by on the computer by laser printer and re produced on A4 white paper in three coppice with floppy disc should be also submitted.
3. The title of the manuscript together with the name and address of the author (s) should typed on a separate sheet in both Arabic and English. Only manuscripts title to be typed again with the manuscript.
4. For manuscripts written in English, full name (S) of author (s) and only first letters of the words (except prepositions and auxiliaries) forming title of the manuscript should be written in capital letters. Author (s) address (es) to be written in small letters.
5. Both Arabic and English abstracts are required for each manuscript. They should be typed on two separate sheets (not more then 250 words each).
6. References should be denoted by a number between two bracket on the same level of the line and directly at the end of the sentence. A list of references should be given on a separate sheet of paper, following the interactional style for names and abbreviations of journals.
7. Whenever possible, research papers should follow this pattern: INTRODUCTION, EXPERIMENTAL (MATERIALS AND METHODS), RESULTS AND DISCUSSION, and REFERENCES. All written in capital letters at the middle of the page. Without numbers or underneath lines.
8. The following pattern should be followed upon writing the references on the reference sheet: Sumame (s), initials of author (s), title of the paper, name or abbreviation of the journal, volume, number, pages and (Year). For books give the author(s) name(s), the title, edition, pages, publisher, place of publication and (Year).
9. A publication fees in the amount of ID. 25 thousand is charged upon a Receipt of the paper and 25 thousand upon the acceptance for publication for their ID. 50 thousand should be paid for the editorial board.

CONTENTS

ITEM	Page No.
Histological Study to compare between Lens of the Zajel pigeons and <i>Taphozous kachhensis</i> eyes by using light microscope Zainab Mohammed Etawi	1-10
Inhibitory Effect Of Pomegranate (<i>Punica Granatum L.</i>) Juice Against Some Gram Positive And Negative Bacteria Ban Auday Abdul Sattar and Ali Murtadha Hasan	11-18
Histopathological Study for some infected Pigeons with <i>Raillietina spp.</i> in Baghdad Hanan Jawad Nayyef	19-28
Histopathological Effects of Aqueous Extract of Oleander (<i>Nerium oleander</i>) Flower in Albino Male Mice Laheeb Jamal Majeed	29-38
Emergence And Detection Of <i>Ampc</i> Gene By Polymerase Chain Reaction From Sepsis <i>Serratia Marcescens</i> Mun'im R. Ali	39-54
Microwave Irradiation Assistance And Catalyzed Hydrolytic Depolymerization Of Poly(Ethylene Terephthalate) (PET) Waste Bottles Hussain I. Khalaf and Omar A. Hasan	55-64
Approximate Solution of Differential Equations of Fractional Orders Using Bernstein-Bézier Polynomial Amaal A. Mohammed	65-74
Semi-Analytic Method for Solving High Order Ordinary Differential Equations with Initial Condition Luma N. M. Tawfiq and Heba A. Abd - Al-Razak	75-86
Digital Image Compression Using Adaptive Btc Method Based On Weber – Fechner's Measure Maha A. Hameed	87-92
Searching for Dark Matter in the Galactic Halo by Using Microlensing Phenomenon Layth Mahmood Karim And Hareth Saad Mahdi	93-108

Histological Study to compare between Lens of the Zajel pigeons and *Taphozous kachhensis* eyes by using light microscope

Zainab Mohammed Etawi

Department of Biology, College of Science, AL-Mustansyriah University

Received 31/3/2011 – Accepted 25/5/2011

الخلاصة

بأستخدام *Taphozous kachhensis* وعدسة الخفافيش Zajel pigeons تم فحص عدسة عين الحمام الزاجل المجهر الضوئي ، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن عدسة عين الحمام الزاجل تمتلك شفافية و مرونة عالية وهي ذات شكل Capsule شبه كروي، حيث يكون السطح الأمامي أكثر تسطحاً من السطح الخلفي و تكون العدسة محاطة بمحفظة متجانسة و تحاط محفظة العدسة بمنطقتين المنطقة المحيطة وتكون موجودة على شكل حلقة حول خط استواء العدسة تتألف Lens body ، اما المنطقة المركزية فيطلق عليها جسم العدسة Annular pad ويطلق عليها الوسادة الحلقية العدسة أيضاً من الألياف شفافة و رقيقة طويلة تمتد شعاعياً عند منطقة الوسادة الحلقية ، أما في منطقة جسم العدسة فتتمدد Zonular fibers هذه الألياف بشكل موازي للمحور البصري للعين . العدسة مثبتة في مكانها بواسطة الألياف النطيفية باتجاه منطقة الوسادة الحلقية. Ciliary body الممتدة من الجسم الهدبي حوالي نصف قياس المحور الطولي تشغل *Taphozous kachhensis* بينما أظهرت الدراسة أن عدسة عين الخفافيش Zonula للمقلة و تتميز بزيادة تحدبها، وقد ظهرت معلقة في مكانها بواسطة مجموعة من الألياف مكونة النطيفة التي ارتكزت الألياف محيطياً على الجسم الهدبي وتكون العدسة كروية الشكل شفافة محدبة الوجهين وزيادة تحدبها يكون في مطاطة يختلف Homogenous capsule الجزء الخلفي المقابل للجسم الزجاجي ، و تحاط العدسة بمحفظة متجانسة سمكها حسب الموقع و يزداد عند منطقة القطب الأمامي و الجوانب (الحواف)، يلتصق بالمحفظة الألياف نطيفية تمر إلى الجسم الهدبي بشكل رباط معلق ويعد هذا الجهاز مهما في العملية المسماة بالتكيف Zonular fibers والتي تتيح التركيز على الأشياء القريبة والبعيدة بواسطة تغير انحناء العدسة.

Adaptation

كلمات مفتاحية: الحمام ، الخفافيش ، عدسة العين ، الوسادة الحلقية.

ABSTRACT

The lens of the Zajel pigeons eye and *Taphozous kachhensis* were studied histologically with the use of light microscope. The results show that the lens of Zajel pigeons has high transparency and elasticity with nearly circular shape. The front surface was more flatten than the hind surface. The lens was surrounded by homogenous capsule with two zones the peripheral zone which called Annular pad but another zone it's called lens body. The Lens also contain transparent fibers, thin and tall, expanding array at spot of annular pad, but in spot of Lens body, it's expanding equal to optical axis for eye. The Lens stabled in its spot by zonular fibers expanded from ciliary body in front of annular pad spot. As the study showed, that Lens of *Taphozous kachhensis* eye occupies nearly, half of measure for Length axis to eye-ball and distinguishes with increasing its convexity and it's appeared hanging in its place by group of fibers formed zonula which its fibers stabled as a circular on the ciliary body and it is spherical shape. The Lens it be transparent and convex of two faces, and increase its convexity in back part which opposite to vitrous body, the Lens surround with (Homogenous capsule) rubber, it's thick different according to location, and increase at front pole and edges. Stick with capsule zonular fibers, pass to ciliary body as a hanging tie, this system consider important in an operation which called (Adaptation) which allow to concentration on far and nearby things by change to bend of Lens.

INTRODUCTION

Lens of birds eye is around transparent construction in equal sections, and double convexity at the pole sections, without face, less convexity from in face, and separate (Anterior and posterior chamber), vitreous body [1], change shape of Lens during operation of (adaptation), where the back roof become more convexity [2].

Researcher also appointed [3] that the Lens of Hoopoe eyes and (psittaci- forms), its being flat at front surface and keen convexity at back surface. The Lens convexity it is keen at back surface more than front as in Oscine passerines. For this base, eye Lens of day varieties to birds with front roof more flat as comparisons with night and day varieties, [4,5]. The Lens surrounds by glass homogenous capsule and it be thin at spot of lens axis, then it's become thick at spot of tie with ciliary body [1]. In adult bird of golden eagle (*Aquila chrysaetos*) Golden eagle, the thick of capsule at front pole it be (8Mm) but it's thick at back pole it be (4Mm), [6], except the capsule, the Lens divide to two spots, first spot it's spot of (Annular pad) which is make out link, surrounded with equator of Lens, and second, it's spot of (Lens body), [7]. The annular area it makes (1/7) from all size to Lens, and expand as a circular and compose from fibers, arrange as a ray from, with single spherical nuclei, arrange in front of circle of annular pad, but spot of Lens body it occupies Lens center, and compose of collagenous fibers transparent and thin, expanding as length, parallel to optical axis for eye, and it be with narrow ends [1, 7].

The fibers of lens body it is losing to nuclei, but it existing chiefly nearby with annular pad [8]. The annular pad to Lens of birds eye day, good forming, while it be short hand at the night birds, and the birds who can't fly, annular pad may disappear at the (Australian goose)- (cebropsis), as researcher had appoint it [3]. The lens it is fixed in its place by vitreous body and Zonular fibers which tie with annular pad at the equator line of Lens [9].

MATERIALS AND METHODS

The purpose of histological study is to identify the composition of eye Lens of the Zajeel pigeons and *Taphozous kachhensis*, five healthy and adult birds from Zajeel pigeons and five of *Taphozous kachhensis* (two males and three females for each were used). The animals anesthetized at laboratory by using Ether, then killed by head cutting, Anatomically (10) eyes from Zajeel pigeons, and (10) eyes from *Taphozous kachhensis*, were removed with their derivatives (the bone tissues, muscles and fat) by using Anatomical microscope, which surrounded with eye-ball by using anatomy dish and sharp scalpel to removed every eye from its (orbit) to get the wanted spot (Lens), and then put it directly in solution (formalin saline solution 10%) with two change, so that to fix

samples and then pass the samples after washing with tap water to series of upstairs concentrations to Ethyl alcohol 60%, 70%, 80%, 90%, 95%, 100%, for two hours to every concentration. In order to pull water from inside of sample (dehydration), and to clear the sample and make it translucent and easy exudation with paraffin wax, it had put in Xylene for half hour, and then transport the sample to paraffin wax and put it at oven (furnace) at degree (58°C) to dehydration (Exudation) of sample with wax, after that the sample it had buried (Embedding) in pure wax to be ready for cutting, then the samples had cut by using (Rotary microtome) to (4-6) micron thick at shape of lace from serial parts. The parts moved to water bath at degree ($42 - 52^{\circ}\text{C}$) to be as tissue mattress, and then carried on glass's slides. The parts it had dried at oven at degree (40°C) for (24) hours, the tissue parts had stained by using (Harris Haematoxlin-Eosin) stain it's a routine stain in all histological work to investigate the general features of the tissue, and then covered with a cover slips [10].

RESULTS AND DISCUSSION

The recent study by light microscopy showed that Lens of Zajel pigeons is soft transparent composition with high flexibility with nearly spherical shape, where the front surface it be flat as comparison with back surface that seem more convexity.

The lens was surrounded with homogenous capsule which composed from coils of collagenous fibers, thin and transparent, the next layer appear as short cube cells, with a pure spherical nuclei, arrange as surrounding, and to the inside of thick zone with collagenous fibers, it represents lens body and changing (Annular pad) at zone of lens equator which contain pure nuclei which distinguish with existence crypts, and this zone called annular pad (filled- fluid) figure {4,5,6,7,8}.

The fibers of annular zone it arrange with array-shape, but the fibers of lens body zone, expanding as length parallel to optics axis of eye. The lens was stabled at its place by zonular fibers which expanded from ciliary body in front of lens, this fibers tie with lens at zone of annular pad.

The cup of eye separate the lens in to two zones, the front is zone of front room and back (Anterior and posterior), but back zone called vitrous body and lie behind the lens, figure {1, 2, 3}. while eye lens of *Taphozous kachhensis* it distinguished at big size and it's spherical shape, nearly which occupy about radius of measurement the length axis for eye-ball, the lens distinguished with its transparent and it be convexity of in both faces, and increase its convexity at rear part which opposite to vitrous body.

The lens surrounding with homogenous capsule rubber, its thick, differ according to site, where increasing at front pole and edges. It sticks with capsule, zonular fibers passes to the ciliary body as a shape of suspensory ligaments, this system is consider important at a process that called (Adaptation) which allow the concentration over things, focus sizing, by changing sides of lens, the lens covered from its front part which is lying under capsule, an one layer from simple epithelium cells which called (epithelium subcapsulay) that described with its cube shape or down column, and it contains spherical nuclei or irregular shape figure {10,11}, but the rear part to lens it composes form lens fibers tall and flat, and it's with a shape as polygonprism cells, it has thick ends and pinning arranged with parallel shape to optic axis of eye, but the old fibers(former) lose their nuclei, figure {9,12}.

The consider as diurnal birds with shape looking which made of seldom composition to conformations basic eye, as the lens which distinguished with it's high transparency and flexibility which produced of its contain on full cavities with liquids it's called (Lens vesicular) which is lie between annular pad and Lens center, it has hydrostatics mechanical to remove pressure from ciliary muscles to lens center to facilitate process of adaptation, and also, gives high flexibility to lens and contributed as control of the light refraction and concentration on surface of net, via fast change to shape of lens, to make it more convexity or flat, which it gave the bird ability to creation a picture more clear for bodies at looking from high distances[11],as the transparent lens it makes as filter to yellow light, which cut wave length less than(400) nanometer, and then extract the ray over violet[4]. The arrangement of fibers with a ray shape at the annular pad, and it's a zone which contact with it, zonular fibers, responsible for lens adaptation, make it later high ability dominant pressure through the process of fast adaptation, there is a pure relationship between size of annular pad and adaptation degree [12].

In the day birds, annular pad is big and huge, as in falcon, and small size in the nocturnal birds, and it be smaller size at the coast birds, and very small at the wander birds, like (Apteryx birds) as in birds of anteater (palaeognathae) birds, and there is no annular pad at the Australian goose [3].

The sizes of eyes are various in different vertebrates, [13], that there is relationship between eye size and animal size, e.g, may the eye it appears as big size, in comparison with head size, also the night animals, usually have big eyes, to obtain more quantity of light at the darkness, there are many vertebrates and all mammals have approximately spherical eyes in shape, as found in many day birds have flat oval eyes, [13].

The (*Rhinotophus capensis*) lens appears nearly spherical, and it's so big as a way at the rest nocturnal animals, and it occupies, about half measure of length axis to eye-ball and it's probably bigness of lens size and its spherical shape, indemnify of absence central hole which responsible about looking sharp, for this reason its gives, high refraction degree, as a result of keeping distance between lens and retina, an increase of lens convexity [14].

The lens composed of (60-70%) water, and (35%) solved and dissolved protein, and also glass liquid feeding the lens with oxygen and glucose and sodium [12,16] but in a bat we used little bats which exist in Iraq (*Rhinotophus capensis*) that it's depend on Echo-location more than its depend on looking to get food and fix it's way, because they have small eyes, narrow forming, and it's eyes be active at the weak light, and it's less action to look range away [17,18] and it's consider from (Nocturnal), activate at night and sleep during the day, some kinds of bats are resort during cold months to (Hibernation), [19,20]. The eyes of newborn it be closed at start and not ripe until it becomes the age of little from one day to ten days, according to kind of bats [21].

The eye-ball of bat it be almost spherical and the lens it rather big, it occupies nearly half measure of length axis to eye-ball [22], and this what certain done by researcher [15,23] at study of Turkey bird eyes it composes as tissue from the same general layers at mammals, and the lens composes in it from capsule and annular pad, the lens hanging through it with ciliary cicatrixes by parallel fibers and equal of length which formed from zone of net contact with ciliary body [23].

Because there are no studies about tissue composition to lens of Zajel pigeons and comparison lens of bat, so we are preferred to make this study. The results of this study are agreed with the results which are done by two researchers [15].

Through the results which included this study, it became possible to conclude the following:-

- The results of study are showed that lens of Zajel pigeons, has transparency and high flexibility and it's nearly spherical in shape, the front surface is more flat from reare surface.
- The Zajel pigeons have area called annular pad which makes (1/7) from all size of lens and is responsible for the degree of good forming of this birds.
- The line of ciliary muscles are responsible about adaptation of lens at the *Taphozous kachhensis* and shortage of distance between lens and lattice, due to bigness of lens size and increase of lens convexity, which made later to decrease the ability of eye

for looking as a result to increase degree of rays light refraction which passed through the lens.

- Anatomical and histological study and tissue to accessories of eye at *Taphozous kachhensis* and Zajel pigeons as lacrimal gland, muscles , nerves and blood vessels which feeding to eye and study the tissue composition for ear and it's relationship with looking.
- Using Electron-microscope to study this research.



Figure - 1: Show the shape of Zajel pigeons

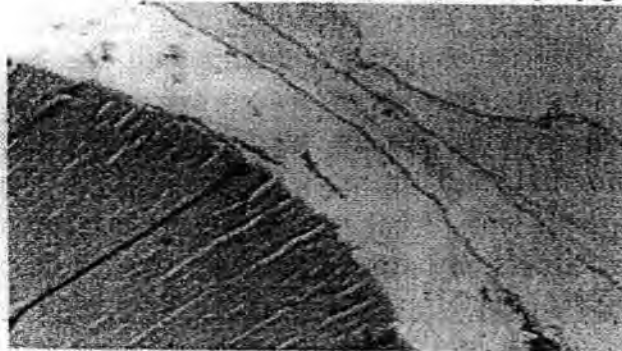


Figure -2: section through eye lens of Zajel pigeons (Anterior view) show:
1. Capsule 2.Lens body 3.Lens fibers (Harris Haematoxlin-Eosin) stain 200 x



Figure -3: Section through the eye lens of Zajel pigeons (posterior view) show:
1. Corona 2.Capsule 3.Lens body (H&E) 400x



Figure -4: Section through eye lens of Zajeel pigeons show:
1. Annular pad 2. Lens body (H&E) 200x



Figure-5: Section through eye Lens of Zajeel pigeons show:
1. Annular pad 2. Lens body 3. Capsule (H&E) 400x

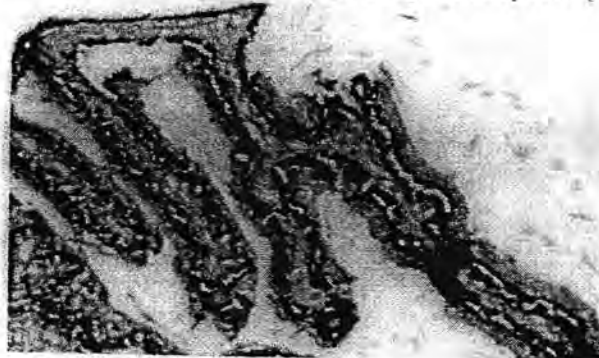


Figure -6: Section through eye Lens of Zajeel pigeons show:
Extensions of annular pad from lens (H&E) 400x



Figure -7: Section through eye lens of Zajeel pigeons show:
1. Extension of annular pad 2. Capsule 3. Lens body (H&E) 200x

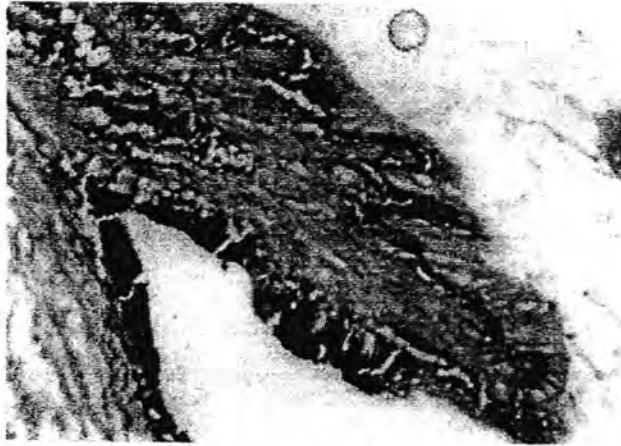


Figure -8: Section through eye lens of Zajel pigeons show:
1. Extension of annular pad 2. Lens body (H&E) 400x



Figure -9: Show abdominal view of *Taphozous kachhensis*

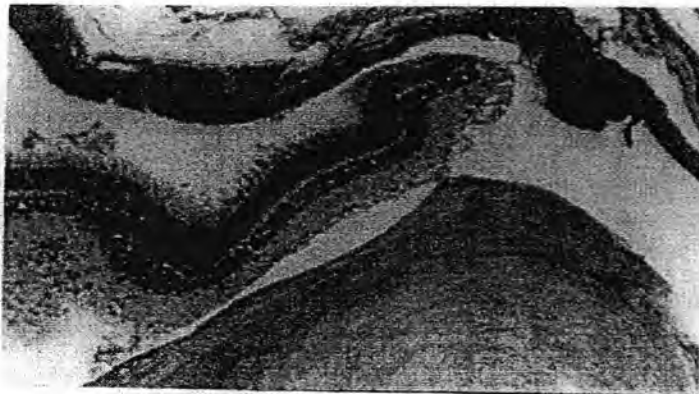


Figure -10: Section through eye lens of *taphozous kachhensis* in region of ciliary body show: 1. Choroid 2. Retina 3. Ciliary body 4. Capsule (with nuclei) 5. Lens fibers 6. Lens body (H&E) 100x

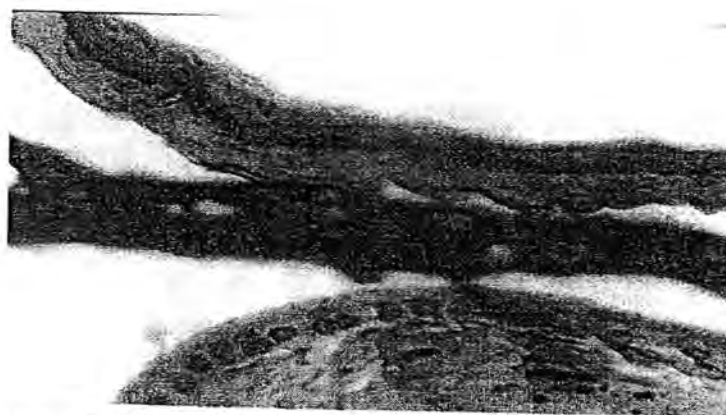


Figure -11: Section through eye lens of *Taphozous kachhensis* show:
1. Sclera 2. Corona 3. Capsule with nuclei 4. Lens body 5. lens fibers (H&E) 400x



Figure -12: Section through eye lens of *Taphozous kachhensis* (Anterior view)
show: 1. Corona 2. Iris 3. Capsule 4. Lens body (H&E) 200x

REFERENCES

1. Hodges, R.D. The histology of the fowl. Academic press. London, Great Britain . pp :531-532 (1977).
2. Nickel, R.; Sharma, A. & Sciferle, E. Anatomy of the Zajeel bird, verlag Paul parey Berlin West Germany (1977)
3. Farner , D.S. ; King ,J.R. & Parkes , K.C. Avian biology .Academic press , 3rd ed. New York U.S.A PP.349-383_.(1973)
4. King , A.S. & Mclelland , J. Out lines of avim anatomy .Printed by Arrow smith J.W.ltd press Bristol, Great Britain (1975).
5. Kin A.S & Melelland J. Special sense organs in bird : Their structure and function 2nd ed. London Bailliere Tindall , PP :284-314 (1984).
6. Murphy C.J. & Dubielzing R.R. The gross and microscopic structure of the golden eagle (*Aquila chrysaetos*) eye. Prog. Vet .comp.ophthalmol. 3:74-79 (1993).
7. Bacha,W.J & Bacha ,L.M.veterinary histology 2nd.ed. , chap.19 p: 251.(2000).
8. Last, R.J.. Wolff's. Anatomy of the eye and orbit. Lewis company, 6th ed. London , Great Britain (1968).

9. Evans, H.E. & Martin, G.R., *organa sensuum et al.* Hand book of Avian anatomy 2nd ed. Cambridge, M.A., University of Cambridge, Nu Hall Ornithologic club, PP.585-611 (1993).
10. Luna, L.G. Manual of histologic staining method of Armed force institute of pathology 3th ed. Mc Grow-Hill book company New York (1968).
11. Jones, M.P.; Pierce, K.E. & Ward, D. Avian vision: A Review of form and function with special consideration to birds of prey. *Journal of Exotic pet medicine*, 16(2), pp: 73 (2007).
12. Somuelsen D. Ophthalmic anatomy, in elatt KN(ed); *Veterinary ophthalmology* 3th ed, Baltimore MD, Lippincott Williams & Wilkins, pp:31-150 (1991).
13. عبد الهادي، محمد و عبد المنعم، حسين. التشريح المقارن للفقاريات الطبعة الأولى، وزارة التعليم العالي و البحث العلمي - جامعة بغداد (2002).
14. -Neuweiler, G. Bau und leistung des flughundes (pteropus giganteus) *Vergl. Physiol.* 46: 13-56 (1962).
15. Bojarski, C. and Bernard, R.T.F. Comparison of the morphology of the megachiro pteran and microchiropteran eye. *S.A. fr. J. Zool* 23(3):155-160 (1988).
16. Bohorquez G.A. & Apaeciola C. An additional bone in the sclera of eyes of owls and the common potoo (*Nyctibius risus*) and its role in the contraction of the nictitating membrane. *Acta Anat*, 163:201-211 (1998).
17. Chase, J. and Suthers, R.A. Visual obstacle avoidance by echolocating bats. *Anim. Behav.* 17:201-207 (1969).
18. Bradbury, J.W. and Nottebohm, F. The use of vision by the little Brown bat (*Myotis lucifugus*) under controlled conditions. *Anim. Behav.* 17:480-485 (1969).
19. Boolootian, R.A. and Stiles, K.A. *College Zoology*. Tenth ed. Macmillan publishing co., Inc. USA. pp:470-471 (1981).
20. المنصور، صادق مصطفى علي. جوانب من حياتية نوعين من الطوايط في مدينة البصرة، رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية العلوم - جامعة البصرة (1993).
21. Orr, R.T. Development: prenatal and postnatal. In *Biology of Bats*. ed. by Wimsatt, W.A. vol.1 ch.6, Academic press, New York (1970a).
22. Suthers, R.A. Vision, Taste. In *Biology of Bats*. Edited by Wimsatt, W.A. vol.2, ch.5, Academic press, New York (1970b).
23. صادق، علي حمودي. دراسة نسيجية لعين الفقاريات، رسالة دكتوراة مقدمة إلى مجلس كلية الطب 32 البيطري - جامعة بغداد (1999).

Inhibitory Effect Of Pomegranate (*Punica Granatum L.*) Juice Against Some Gram Positive And Negative Bacteria

Ban Auday Abdul Sattar and Ali Murtadha Hasan
Department of Biology, College of Science, Al-Mustansiriya University

Received 20/12/2010 – Accepted 25/5/2011

الخلاصة

هدفت هذه الدراسة معرفة النور التثبيطي لعصير الرمان العراقي و السوري المضاد للبكتريا ضد اربع عزلات ومقارنتها مع تأثير بعض المضادات الحيوية. تمت الدراسة باستخدام تخافيف من عصير الرمان بعد تعقيمه بالمرشحات البكتيرية مع الماء المقطر وكذلك مع العسل وهي 75%، 50%، 25%، 10% و 5%. وقد اشارت النتائج ان عصير الرمان العراقي المخفف بالماء المقطر اظهر مناطق تثبيط اكبر لكل العزلات البكتيرية من عصير الرمان السوري وكان التأثير الاكبر على عزلة *Staphylococcus aureus*، وقد ازداد التأثير التثبيطي لعصير الرمان العراقي و السوري بعد تخفيفه بالعسل حيث اظهرت النتائج مناطق تثبيط في كل التخافيف ومن ناحية اخرى كل العزلات البكتيرية كانت حساسة لمضادات الاميكاسين و السبروفلاكساسين وجنتاميسين وحامض النالديكسك و التوبراميسين.

ABSTRACT

This study aimed to see the inhibitory activity of Iraqi and Syrian Pomegranate juice against Two gram positive (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*) bacterial isolates and three gram negative (*E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus spp.*, and to compare with the inhibitory activity of some antibiotics. Several granatum juice concentration of 100%, 75%, 50%, 25%, 10% and 5% which were diluted with distilled water and with honey bee after filtration through bacterial filter (Millipore). Result indicated that Iraqi Pomegranate juice diluted with distilled water showed bigger inhibition zone on all isolates than Syrian pomegranate juice and the largest effect was on *Staphylococcus aureus* isolate, while pomegranate juice of both Iraqi and Syrian diluted with honey bee had inhibitory effect in all concentration, on the other hand all isolates were sensitive to Amikacin, Ciprofloxacin, Gentamycin, Nalidixic acid and Tobramycin and these results were close to the results of Pomegranate juice used in this study.

INTRODUCTION

Antimicrobial drug resistance in human bacterial pathogens is a continuing worldwide issue and as a consequence, effective treatment and control of such organisms remains an important challenge. Bacterial resistance has appeared for every major class of antibiotics (1). Since their introduction the emergence of resistance to antibiotics has become increasingly evident, particularly for important pathogens such as *E. coli*, *Salmonella spp.*, *Enterococcus spp.* and *Staphylococcus*. (2). *Punica granatum* Linn (Pomegranate) belonging to family puniceae, has long been esteemed as food and medicine, and is a diet in convalescence after diarrhea (3). Pomegranate fruits are popularly consumed throughout the world, fruit and flower extracts are widely used for the treatment of inflammatory diseases in the traditional medicine systems of Asia and Europe. Studies have also shown that the antioxidant capacity of

pomegranate juice is three times that of the popular antioxidant-containing beverages such as green tea, presumably due to the presence of hydrolyzable tannins in the rind, along with anthocyanins and ellagic acid derivatives (4). Pomegranate also were able to reduce systolic blood pressure by inhibiting serum angiotensin-converting enzyme (ACE) (5). Metabolites of pomegranate juice ellagitannins have been shown to localize specifically in the prostate gland, colon and intestinal tissues of mice (6). The juice may also have antiviral (7) and antibacterial effects against dental plaque (8). While one study showed that, in a test tube, extracts of the fruit can inhibit the proliferation of human breast cancer cells (9).

The aim of this study was to determine antimicrobial activities of pomegranate juice diluted with distilled water and with honey bee and to find a safe alternative medicine against some pathogenic bacteria.

MATERIALS AND METHODS

Preparation of crude extract

Fresh fruits were collected from local market both Iraqi and Syrian. Taxonomic identification of the plant was done, pericarp of ripened fruit was collected and washed with sterile distilled water. Samples crushed into parts and squeezed to remove the crude extract, the crude extract were filtered through filter paper in to vials, then serial of dilution were done 75%, 50%, 25%, 10% and 5% with distilled water and honey bee. The well diffusion method was used to screen the antibacterial activity. *In-vitro* the anti-bacterial activity was evaluated by measuring the diameter of the inhibition zone formed around the wells (10).

Bacteriological study

Two gram positive (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*) bacterial isolates from the skin and three gram negative (*E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus spp.*) from urinary tract infection. *E. coli* (ATCC 25922) and *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) as standard, were used in this study to see inhibitory activity.

Sensitivity to antimicrobial agents

All isolates were tested against 10 different antimicrobial agents by using the Kirby-Bauer standardized single disc method. (11).

RESULTS AND DISCUSSION

Preliminary screening employing the well diffusion assay was utilized to compare the antimicrobial activity of Iraqi and Syrian pomegranate juice diluted with distilled water against five isolates of different gram positive and negative bacteria as shown in table 1, 2

Table-1: antimicrobial activity of Iraqi pomegranate juice diluted with distilled water

Bacterial isolates	100%Iraqi p.j.	75%Iraqi p.j.	50%Iraqi p.j.	25%Iraqi p.j.	10%Iraqi p.j.	5%Iraqi p.j.
Zone of inhibition (mm)						
<i>Staphylococcus aureus</i>	18	16	14	-	-	-
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	14	12	8	-	-	-
<i>E. coli</i>	17	15	8	-	-	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10	8	-	-	-	-
<i>Proteus spp.</i>	14	12	8	-	-	-
<i>E. coli</i> (ATCC25922)	16	15	10	-	-	-
<i>Staph.aureus</i> (ATCC 25923)	20	15	12	10	-	-

Table- 2: antimicrobial activity of Syrian pomegranate juice diluted with distilled water

Bacterial isolates	100%syrian p.j.	75% Syrian p.j.	50% Syrian p.j.	25%l Syrian p.j.	10% Syrian p.j.	5% Syrian p.j.
Zone of inhibition (mm)						
<i>Staphylococcus aureus</i>	16	14	12	-	-	-
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	12	8	-	-	-	-
<i>E. coli</i>	14	10	8	-	-	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	14	11	-	-	-	-
<i>Proteus spp.</i>	13	12	9	-	-	-
<i>E. coli</i> (ATCC25922)	12	8	-	-	-	-
<i>Staph.aureus</i> (ATCC 25923)	15	12	11	-	-	-

Exhibiting antimicrobial activity against all gram positive and negative bacteria, *Staphylococcus aureus* isolate revealed the largest zone of inhibition on both Iraqi and Syrian pomegranate juice, this agree with previous reports (12) and(13).Meléndez and Capriles (14)also tested the antimicrobial properties of a number of tropical plants from Puerto Rico using the disc diffusion method against *E. coli* and *S. aureus*,they demonstrated that pomegranate extract produced inhibition zone sizes of 11 and 20 mm, for *E. coli* and *S. aureus* respectively. For the gram

negative bacteria the largest zone of inhibition observed on *E. coli* isolate, the effect lasted up to 50% concentration, while there were no effect on 25%, 10% and 5% dilution against all isolates and the Iraqi pomegranate juice showed the bigger effect than the Syrian pomegranate juice. The study also compared the antimicrobial effect of both Iraqi and Syrian pomegranate juice diluted with honey bee as shown in table 3 and 4.

Table -3: antimicrobial activity of Iraqi pomegranate juice diluted with honey bee

Bacteria isolates	100%Ira qi p.j.	75%Ira qi p.j.	50%Ira qi p.j.	25%Ira qi p.j.	10%Ira qi p.j.	5%Ira qi p.j.	100% Honey
Zone of inhibition (mm)							
<i>Staphylococcus aureus</i>	18	15	12	10	9	8	11
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	14	14	10	8	-	-	-
<i>E. coli</i>	17	13	10	10	9	7	8
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10	8	11	12	10	10	10
<i>Proteus spp.</i>	14	13	11	8	10	12	15
<i>E. coli</i> (ATCC25922)	15	14	12	10	7	9	13
<i>Staph.aureus</i> (ATCC 25923)	20	18	16	11	8	10	14

Table- 4: antimicrobial activity of Syrian pomegranate juice diluted with honey bee.

Bacteria isolates	100%Ira qi p.j.	75%Ira qi p.j.	50%Ira qi p.j.	25%Ira qi p.j.	10%Ira qi p.j.	5%Ira qi p.j.	100% Honey
Zone of inhibition (mm)							
<i>Staphylococcus aureus</i>	16	16	15	12	10	10	11
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	12	10	8	6	-	-	-
<i>E. coli</i>	14	8	12	12	-	6	8
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	14	8	8	8	12	9	10
<i>Proteus spp.</i>	13	14	12	12	-	-	15
<i>E. coli</i> (ATCC25922)	15	10	10	8	8	6	6
<i>Staph.aureus</i> (ATCC 25923)	14	15	13	10	7	8	14

The results showed that *Staphylococcus aureus* had the greater effect from both pomegranate juice diluted with honey bee which come along with a report by (15), another study revealed that *S. aureus* and *S. albus* had better susceptibility pattern to undiluted honey and its lower dilutions (1:2 and 1:4) than to cloxacillin and ampicillin. This was evident in the zones of growth inhibition produced by undiluted honey, which varied from 6 to 33 mm against the two *Staphylococcus spp.* isolates (16), while different study reported that typical honeys are about eight times more potent against coagulase-negative staphylococci than if bacterial inhibition were due to their osmolarity alone. Therefore, honey applied to skin at the insertion points of medical devices may have a role in the treatment or prevention of infections by coagulase-negative staphylococci (17). The result showed there were no antagonistic effect between pomegranate juice diluted with honey bee in contrast there were inhibition in all dilutions and the inhibitory activity of pomegranate was not due to the acidity of pomegranate. The different between Iraqi and Syrian pomegranate juice were not that significant when diluted with honey bee. On the other hand the antibacterial activity of 10 different antibiotics were screened also in this study, the result were shown in table 5.

Table 5: Antibiotics susceptibility results (zone of inhibition in mm)

Bacteria Antibiotics	<i>S.aureus</i>	<i>S.epidermidis</i>	<i>E. coli</i>	<i>Ps. aeruginosa</i>	<i>Proteus spp.</i>	<i>E. coli ATCC2592 2</i>	<i>S.aureus ATCC259 2</i>
Ampicillin (10mcg)	12	-	-	-	-	11	11
Amikacin (30mcg)	26	16	10	26	16	12	15
Amoxicillin- Clavulanic acid(30mcg)	-	-	-	-	-	11	12
Chlorampheni col(30mcg)	28	14	16	-	10	12	13
Ciprofloxacin(5mcg)	18	26	28	28	22	15	18
Cephalothin (30mcg)	16	-	-	-	-	9	12
Gentamicin (10mcg)	20	12	14	20	12	13	15
Nalidixic acid(30mcg)	18	24	18	12	20	14	16
Tetracycline (30mcg)	22	-	10	10	-	13	14
Tobramycin (10mcg)	28	15	16	20	14	14	12

The result indicates that all isolates were sensitive to Amikacin, Ciprofloxacin, Gentamycin, Nalidixic acid, Tobramycin and *Pseudomonas aeruginosa* showed resistant to Ampicillin, Amoxicillin-Clavulanic acid, Chloramphenicol and Cephalothin. *Pseudomonas aeruginosa* is a highly relevant opportunistic pathogen. One of the most worrisome characteristics of *P. aeruginosa* is its low antibiotic susceptibility. This low susceptibility is attributable to a concerted action of multidrug efflux pumps with chromosomally-encoded antibiotic resistance genes (e.g. *mexAB*, *mexXY* etc). (18)

The antimicrobial activity of both Iraqi and Syrian pomegranate juice diluted honey bee is reported for the first time, Iraqi pomegranate juice showed bigger effect on both gram positive and negative bacteria than Syrian pomegranate juice, further studies are needed for each component of pomegranate juice to find the effect of the component separately on each microbe, advanced *in-vivo* and *in-vitro* studies to provide a rational and support use of pomegranate juice as antimicrobial substance.

REFERENCES

1. Lambert PA: Bacterial resistance to antibiotics: Modified target sites. *Adv. Drug Rev*, 57: 1471-1485 (2005).
2. Adesiyun A, Offiah N, Seepersadsingh N, Rodrigo S, Lashley V, Musai L: Antimicrobial resistance of *Salmonella ssp.* And *Escherichia coli* isolated from table egg. *Food cont.* 18: 306-311 (2007).
3. Nadkarni, A.K. Dr. K.M. Nadkarni's. Indian Materia Medica, 3rd ed. Mumbai, India: Popular Prakashan Private Limited, Vol. I, p1031-1035. (2000).
4. Gil, MI; Tomas-Barberan, FA; Hess-Pierce, B; Kader, AA. Antioxidant activity of pomegranate juice and its relationship with phenolic composition and processing. *J Agric Food Chem*. 48: 4581-4589 (2000).
5. Aviram M, Dornfeld L. Pomegranate juice consumption inhibits serum angiotensin converting enzyme activity and reduces systolic blood pressure *Atherosclerosis Sep*; 158(1): 195-198 (2001).

6. Seeram NP, Aronson WJ, Zhang Y *et al.* Pomegranate ellagitannin-derived metabolites inhibit prostate cancer growth and localize to the mouse prostate gland. *J Agric Food Chem* Sep 19;55(19):7732-7737(2007).
7. Neurath AR, Strick N, Li YY, Debnath AK. "Punica granatum (Pomegranate) juice provides an HIV-1 entry inhibitor and candidate topical microbicide". *BMC Infect. Dis.* 4: 41.(2004).
8. Menezes SM, Cordeiro LN, Viana GS."Punica granatum (pomegranate) extract is active against dental plaque". *Journal of herbal pharmacotherapy* 6 (2): 79-92.(2006).
9. Kim ND, Mehta R, Yu W, *et al.*."Chemotherapeutic and adjuvant therapeutic potential of pomegranate (Punica granatum) for human breast cancer". *Breast Cancer Res Treat.* 71 (3): 203–217 (February 2002).
10. Mbata TI, Debiao L, Saikia A.:Antibacterial activity of the crude extract of Chinese Green Tea (Camellia sinensis) on *Listeria monocytogenes*.*Internet J.Microbiol.* 2(2).(2006).
11. Bauer, AW; Kirby, MM; Sherris, JC.and Tenover, M.Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *American Journal of Clinical Pathology*;45:493–496(1966).
12. Braga LC,Shupp JW,Cumming C,Jett M,Takahashi JA,Carmo LS Chartone-Souza E,Nascimento AM: Pomegranate extract inhibits *Staphylococcus aureus* growth and subsequent enterotoxin production.*J Ethnopharmacol* 96,335-339 (2005).
13. Erin M McCarrell, Simon WJ Gould, Mark D Fielder, Alison F Kelly, Waffa El Sankary, and Declan P Naughton :Antimicrobial activities of pomegranate rind extracts: enhancement by addition of metal salts and vitamin C_BMC Complement Altern Med.v.8: 64.(2008).
14. Meléndez PA, Capriles VA.: Antibacterial properties of tropical plants from Puerto Rico. *Phytomed.* 13:272–276.(2006)
15. Jhan Saud Rashed Al-Brahim:Effect of pomegranate(Punica granatum L.) juice on the inhibition of wound bacterial infection.*Ass.Univ.Bull.Environ Res.Vol.11 No.2.October(2008).*

16. Adeleke O.E., Anyacho C.E., Onakoya T.MPP IN VITRO ANTI-STAPHYLOCOCCAL ACTIVITY OF HONEY AND TWO STANDARD ANTIBIOTICS (CLOXACILLIN AND AMPICILLIN)Annals of Burns and Fire Disasters - vol. XX - n. 1 – March(2007).
17. V. M. French¹, R. A. Cooper² and P. C. Molan: The antibacterial activity of honey against coagulase-negative staphylococci .Journal of Antimicrobial Chemotherapy 56(1):228-231(2005).
18. Poole, K "Efflux-mediated multi resistance in Gram-negative bacteria". Clinical microbiology and infection: the official publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases 10 (1): 12–26. (2004).

Histopathological Study for some infected Pigeons with *Raillietina* spp. in Baghdad

Hanan Jawad Nayyef

Tropical-Biological Research Unit, College of Science, University of Baghdad

Received 17/1/2011 – Accepted 25/5/2011

الخلاصة

يعد طفيلي الرايليتينا *Raillietina* spp من الطفيليات التي تصيب الطيور والدواجن وتسبب ضرراً في الثروة الحيوانية ونظراً لقلة الدراسات عن هذا الطفيلي وتأثيراته النسيجية تم تصميم هذه التجربة . تضمنت الدراسة الحالية تقييم نسب الإصابة بطفيلي *Raillietina* spp في الحمام والطيور مع التغيرات المرضية للأمعاء والكلى والكبد . وبناء على ذلك تم جمع 47 حمامة تعود إلى العائلة الحمامية (*Columbidae*) وفي مناطق مختلفة لمدينة بغداد ، شملت نوعان تم اصطيادها ، مجموعة A (20 طير من نوع الحمام الطوراني *Columba livia*) ومجموعة B (20 طير من نوع حمام الفاختة المطوقة *Streptopelia decaoto*) ومجموعة C (7 طير) للحمام الدواجن *Columba livia domestica* جمعت من أسواق بغداد المحلية .

أظهرت الدراسة أن نسبة الإصابة الكلية بطفيلي *Raillietina* spp في الحمام 45% وكانت نسب الإصابة 30 و 50 و 70 % على التوالي . أظهرت المجموعة A زيادة في عدد الخلايا الكاسية وتضخم في الخلايا الظهارية العمودية والزغابات في الأمعاء ولم تسجل أي تغييرات واضحة في الكبد والكلى . وفي المجموعة B لوحظ تنخر وانسلاخ للخلايا الطلانية المبطن للنبيبات الكلوية الملتوية ، مع تنكس خزبي في الكبد واحتقان في بعض الحالات ، وفي الأمعاء لوحظ ارتشاح للخلايا الأحادية النواة وزيادة في عدد الخلايا الكاسية . وفي المجموعة C سجل تنكس خزبي مع ارتشاح الخلايا الأحادية النواة في المنطقة البوابية للكبد مع تنخر مبعثر للخلايا الكبدية واحتقان في بعض الحالات ، إما في الكلية فقد لوحظ انسلاخ للخلايا الطلانية المبطن للنبيبات الكلوية الملتوية الدانية وتوسع في الكبيبة وتوسع في النبيبات الكلوية القاصية ، وفي الأمعاء وجد ارتشاح للخلايا الأحادية النواة وزيادة في عدد الخلايا الكاسية .

ABSTRACT

Raillietina spp. is a parasitological agent that cause harmful losses in birds and poultry industries and due to lack of researches on this parasite and its histological effect we design this study.

The present investigation aimed to assess morbidity rate of *Raillietina* spp. infection in pigeons and birds, beside their histopathological changes in intestine, kidney and liver. Accordingly, 47 pigeons and birds (*Columbidae* family) were collected from different areas in Baghdad. They included two hunted species of pigeon (Group A: 20 *Columba livia* and Group B: 20 *Streptopelia decaoto*) and further seven birds (Group C: *Columba livia domestica*) were collected from a local Baghdad market. The total morbidity rate of *Raillietina* spp. in pigeons was (47) 45%, while they were 30, 50 and 70% in groups A, B and C respectively. Animal in group A showed an increase in number of goblet cells, enlargement of columnar epithelial cell and villi in the intestine, while in kidney and liver there were no significant changes observed. In group B, there were necrosis and sloughing of the endothelial cells of convoluted tubules of kidneys and had hydropic degeneration of the liver in addition to congestion in some cases. In the intestine, there was infiltration of mononuclear cells and increase in the number of the goblet cells. Group C showed hydropic degenerations in the liver tissue in addition to mononuclear cell infiltration in the portal region with scattered necrosis of the hepatocytes and congestion in some cases, In kidneys there were sloughing in the epithelial cells of proximal convoluted tubules, dilatation of glomeruli and dilated distal convoluted tubules, while in the intestine, there was infiltration of mononuclear cells and increase in the number of goblet cells.

INTRODUCTION

In many cases pigeons may carry the infective stages of helminthes (1) as they depend on different sources to get their food like grains, slugs, earthworm and insects (2). Helminthes are implicated in causing morbidity and mortality in domestic pigeons (1, 3). Retarding growth, especially in the young birds, could also be occurred due to the harmful or devastating effects of the helminthes, which also affect the young's health development, while older birds, they could be prone to minor infections (3,4). One of these important helminthe is *Raillietina*.

Raillietina is a genus of tapeworms belong's to the family Davaineidae, order Cyclophyllidea, that includes helminth parasites of vertebrates, and mostly of birds. Three species infect birds; *R. echinobothrida*, *R. tetragona*, and *R. cesticillus*, which are the most important among wild and domestic birds, but their prevalence showed a regional variation (5). In Iraq the prevalence of *R. micracantha* in three species of pigeon (*Columba livia* , *Streptopelia decaocto* and *Columba livia domestica*) was 28% in Basrah (6), and 0.22% for *R. tetragona* , *Contugnia Columba* and *Killigrewia streptopelia* in Neniva , Arbil and Dahok (7). while in Baghdad the prevalence of *R. tetragona* and *R. echinobothrida* 22% , 12.66% in *Columba livia* , 13% and 21% in *Streptopelia decaocto* and 6% , 18% in *Columba livia domestica* (8). In Iran, reported that 96.4% of pigeons were infected with *R. tetragona* (9), while in Nigeria the prevalence of *R. tetragona*, *R. echinobothrida*, *R. cesticillus* and *R. magninumida* in local chicken was 38.5, 42.0, 10.5 and 8.0%, respectively (10). In Zambia, demonstrated that 81.6% of chicken are infected with *Raillietina* spp., and they were distributed as 62% and 40% for *R. tetragona* and *R. echinobothrida*, respectively (11). Chicken in Bangladesh were less infected, and recorded percentages were 16% for *R. echinobothrida* and 18% for *R. tetragona* (12). In Jordan prevalence of *R. echinobothrida* was 65.3% in chicken (13), while in Ethiopia chicken, the recorded percentages for *R. tetragona* and *R. cesticillus* are 35.8% and 19.0%, respectively (14).

With respect to their pathological effects, the helminth generally cause no gross pathological damages in well nourished chicken, but they do compete for food when it grow to excessive number. In such cases, severe lesions on the intestinal walls and diarrhoea could arise, which ostensibly resulted in illness. Under heavy infestation, *R. echinobothrida* listed as one of the most pathogenic tapeworms, causing conspicuous intestinal nodules in chicken, with characteristic hyperplastic enteritis associated with the formation of granuloma. The symptom is termed "nodular tapeworm disease" (15). The poultry intestinal nodules often result in degeneration and necrosis of intestinal villi, accompanied by anaemia with a significant increase of total

leukocyte count and decrease of total serum protein (15). Based on such brief presentation, due to paucity of information regarding the morbidity rate of these parasites and their histopathological effects in pigeons of Iraq, the present study came to shed light on these profiles.

MATERIALS AND METHODS

Forty seven birds (*Columbidae* family) were collected from different areas in Baghdad. They included two hunted species of pigeon (Group A: 20 *Columba livia* and Group B: 20 *Streptopelia decaoto*) and further seven birds (Group C: *Columba livia domestica*) that were collected from a local Baghdad market. The birds classified according to (16) and confirm by natural history museum- Baghdad University.

The birds were first sacrificed, and the organs (intestine, kidney and liver) were obtained. The intestine was examined grossly for *Raillietina* spp (17). After that all obtained organs were fixed in 10% neutral buffered formalin, and then processed to prepare 5 μ m tissue sections, which were stained with hematoxylin and eosin, using the standard procedure of histopathological preparation (18). The prepared slides were examined under the power 25x and 40x to diagnosis the histopathological changes in the obtained organs.

RESULTS AND DISCUSSION

Morbidity Rate

The total morbidity rate of *Raillietina* spp. in pigeons was (47) 45%, and such finding was in a good agreement with the morbidity rate in Bangladesh (40%) and Ethiopia (35.8%) (9,11), but it was higher than the reported rates in Jordan (18%) or Iran which was 27% (10,6). When the morbidity rate was inspected in the three investigated species, it is also showed variation, and it was 71% (7) in *Columba livia domestica*, 50% (20) in *Streptopelia decaoto* and 30% (20) in *Columba livia* (table 1).

Table -1 : Show the morbidity rate in pigeon types.

Pigeon species	Number of cases	Morbidity rate %
<i>Columba livia domestica</i>	7	71.4
<i>Streptopelia decaoto</i>	20	50
<i>Columba livia</i>	20	30

Gross Changes

There were no gross lesions in the small and large intestine of the infected pigeons, except in some cases congestion was observed in the duodenal. When the kidneys and liver were examined, also no significant changes were observed. Such findings were in contrast with the results of (19), who listed *R. echinobothrida* as one of the most

pathogenic tapeworms, causing conspicuous intestinal nodules in chicken, with characteristic hyperplastic enteritis associated with the formation of granuloma.

Histopathological Changes in Group A

In the intestine, there was an increase in the number of goblet cells, which may be responsible for secretion of mucine. Also, there was enlargement in the columnar epithelial cells and their villi. Additionally, infiltration of mononuclear inflammatory cells was observed (Figure 1). These observation agree with (20) who reported similar pathological lesions in gut of Desi fowls that infected with *R. echinobothrida*, as well as, (21) who showed desquamation of epithelium, congestion, cellular infiltration, hemorrhagic exudates and desquamation of submucosal glands especially in duodenal. The observed pathological changes in the intestines were characterized by villous atrophy, enteritis with cellular infiltration and formation of characteristic granulomas. In contrast, there were no significant changes in the liver and kidneys. Such findings may be interpreted in the ground that the infection did not reach the liver and kidneys because the parasite can not pass to the circulation or may be this type of pigeon is more resistance to this parasite which prevents it to cross outside the intestine.(22)

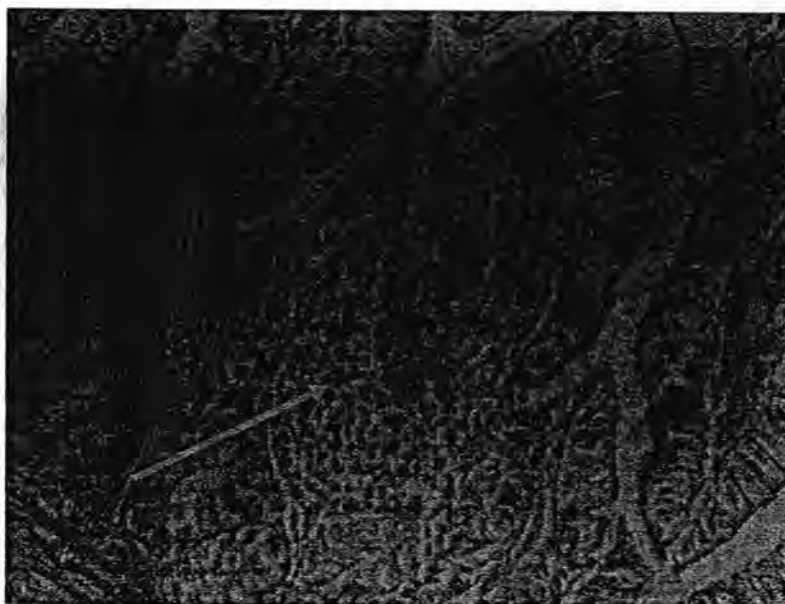


Figure-1: Intestine section showed increase in the number of goblet cell, enlarged columnar epithelial cells, villi and infiltration of mononuclear inflammatory cells (→) (H & E: 40X).

Histopathological Changes in Group B

Tissue sections of kidney revealed that there were a necrosis in tubules, and sloughing of endothelial cell of tubules (Figure 2).

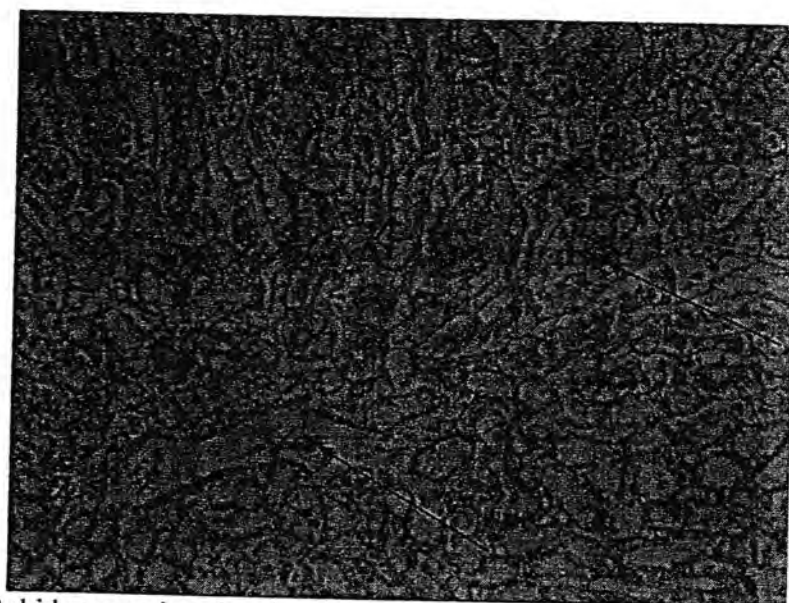


Figure- 2: kidney section showing necrosis in tubules and sloughing of endothelial cell of tubules (→) (H & E: 25X).

There was generalized hydropic degeneration in the liver tissue, in addition to congestion in some cases (Figures 3A and B).

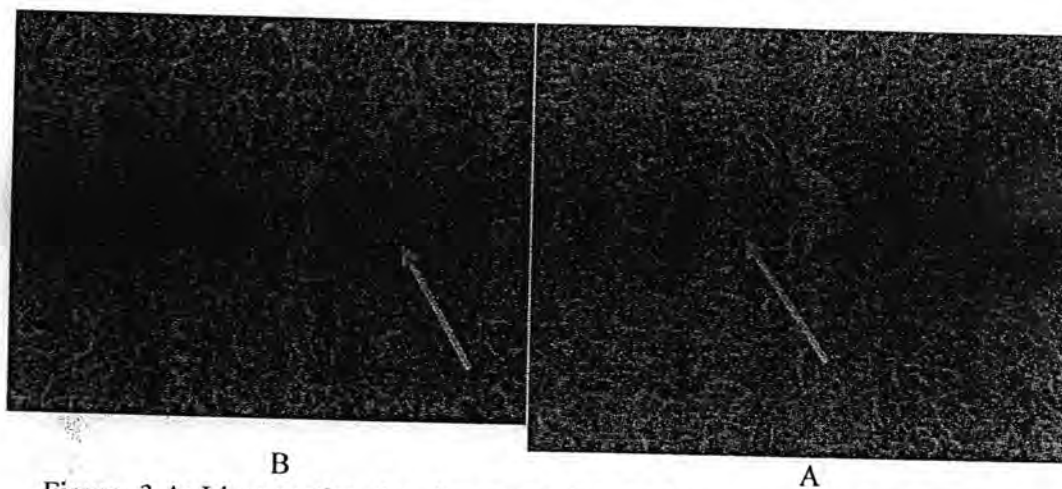


Figure- 3 A: Liver section showing generalized hydropic degeneration (→) (H & E: 25X). and Figure 3 B (H & E: 40X).

In the intestine, there was infiltration of mononuclear cells (lymphocytes and macrophages) and there was increase in the number of the goblet cells. There was also a dwarfism of villi (Figure 4). Such findings are in a good agreement with the results of (20, 21) who recorded cellular infiltration and formation of characteristic granulomas in chicken.

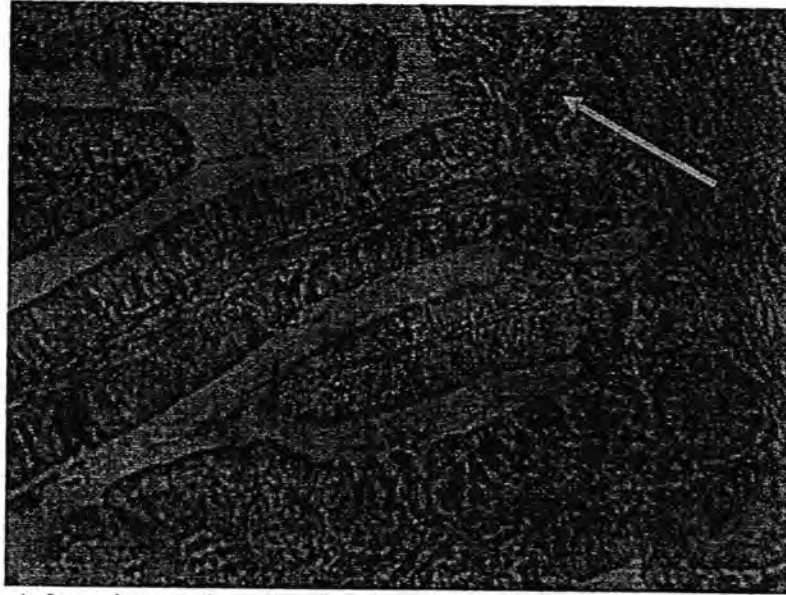


Figure -4: Intestine section showing dwarfism of vilia ($\longrightarrow$), infiltration of mononuclear cells ($\longrightarrow$) . (H & E: 25X).

Histopathological Changes in Group C

There were hydropic degenerations in the liver tissue in addition to mononuclear cell infiltration in the portal region with scattered necrosis of hepatocytes. There was also congestion in some cases (Figures 5A and B).

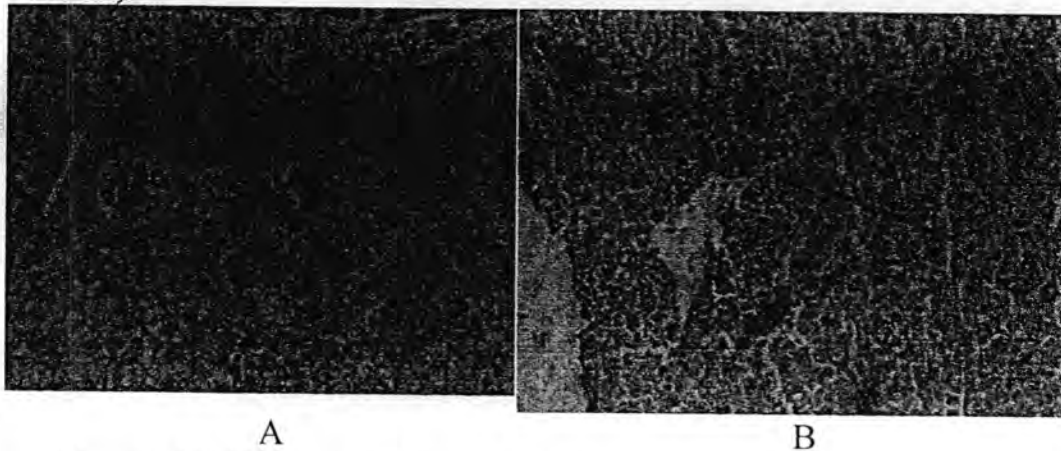


Figure-5: (A) Liver section showing hydropic degeneration . ($\longrightarrow$) (H & E: 40X). and(B) showing mononuclear cell infiltration in the portal region ($\longrightarrow$) with scattered necrosis of hepatocytes (H & E: 40X).

In kidney, there was sloughing of proximal convoluted tubules epithelium, dilatation of glomeruli, and dilated of distal convoluted tubules (Figures 6A and B).

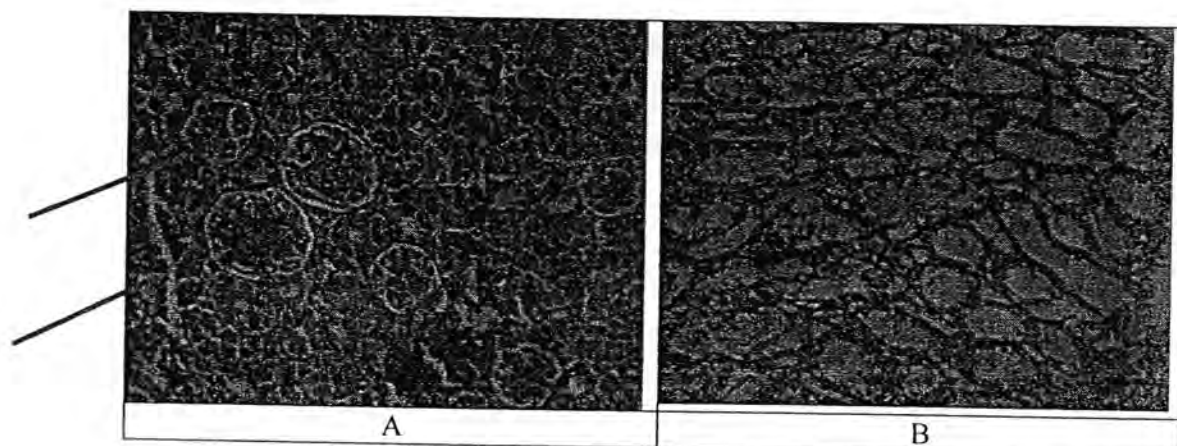


Figure -6.: (A) Kidney section showing sloughing of proximal convoluted tubules epithelial ($\longrightarrow$) and dilatation of glomeruli ($\longrightarrow$) (H & E: 40X). (B) Kidney section showing dilated of distal convoluted tubules ($\longrightarrow$) (H & E: 40X).

In the intestine, there was infiltration of mononuclear cells (lymphocytes and macrophages) and there was increase in the number of goblet cells and the parasite was observed in the deep part of the intestine (muscular layer), as shown in figure (7) . These observation and others were also reported by (21) who demonstrated that the pathological changes in the intestines were characterized by villous atrophy, enteritis with cellular infiltration and formation of characteristic granulomas, and the same findings were confirmed by (19, 22). The last three groups of investigators listed *R. echinobothrida* as one of the most pathogenic tapeworms, causing conspicuous intestinal nodules in chicken, with characteristic hyperplastic enteritis associated with the formation of granuloma.

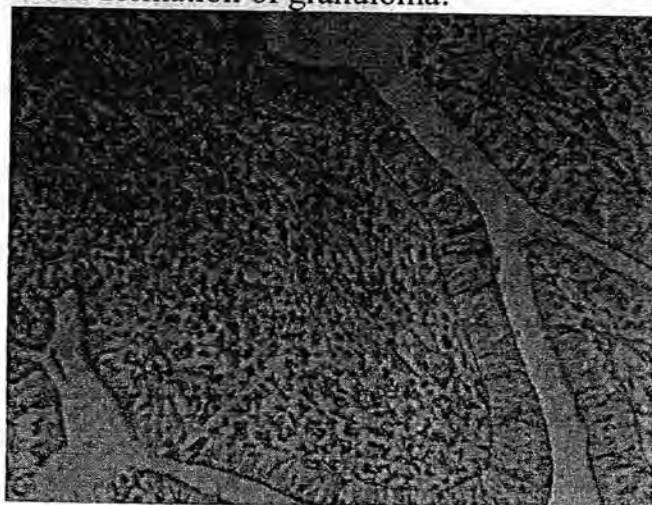


Figure 7: Intestine section showing infiltration of mononuclear cells ($\longrightarrow$) and enlarge of villi (H & E: 40 X)

Conclusion and Recommendation:

In this study the morbidity rate of *Raillietina spp.* is 45%, which considered relatively high in Iraq, and such infection caused important histotological changes in intestine, liver and kidney of the investigated birds. Therefore, it is recommended to achieve further studies to record the prevalence of this parasite on migrated birds; and another survey studies applied on other species of birds on all Iraqi governorates.

REFERENCES

- 1- Soulsby, E.J.L. 1982 . Helminths , Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals. 7th ed . Bailliere Tindall and Cassel Ltd. , London, UK .pp 99-100.
- 2- Adang, K. L. 1999. Some aspects of the biology of four columbid species in Zaria, Nigeria". M. Sc.Thesis, Ahmadu Bello University, Zaria, Nigeria.
- 3- Cheng, T.C. 1986. General Parasitology, 2nd edn. Academic Press, Division of Hardcourt Brace & Company, USA, pp. 402-416.
- 4- Adang , K. L.; Oniye , S. J.; Ajausi , O. J., Ezealor , A. 'U. and Abdu , P. A. 2008. Gastrointestinal helminthes of the domestic pigeons . (*Columba livia domestica* gmelin G, 1789 aves :Columbidae) in Zaria , Nigeria ". Sci. World. J. 3 (1) .
- 5- McDougald, L.R; Saif, Y.M. ; Barnes, H.J. ; Fadly, A.M. ; Glisson, J.R.; McDougald, L.R. and Swayne, D.E. 2003. Cestodes and trematodes. In: Diseases of Poultry, 11th . Iowa State Press, USA, pp. 961-972.
- 6 مصطفى ، فاتن عبد الجبار . 1984 . دراسة وبائية الديدان الشريطية المصيبة للجهاز الهضمي في الحمام . رسالة ماجستير ، كلية العلوم . جامعة البصرة .
- 7 زنكنه ، فوزي محمد . 1982 . دراسة حول طفيليات الحمام الأليف *Columbia livia domestica* في محافظة نينوى -7 وبعض مناطق محافظتي اربيل ودهوك . رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة الموصل .
- 8 الصفار ، نصير صادق جعفر . 2009 . دراسة في وبائية الديدان المعوية لبعض الطيور البرية . رسالة ماجستير ، كلية الطب البيطري ، جامعة بغداد .
- 9- Derakhshanfar, A. ; Radfar, M.H. and Taefinasrabadi, N. 2004. A Study on Parasites of the Digestive System and Related Lesions of Pigeons in City of Kerman, Iran: Pathological Findings. 29th world

- congress of the World Small Animal Veterinary Association –
Rhodes, Greece.pp2.
- 10- Yoriyo , K.P.; Adang , K.L. Fabiyi , J.P. and Adamu S.U. 2008. Helminthes parasites of local chickens in Bauchi State, Nigeria . Science World Journal , 3 (2) .
 - 11- Phiri, I. K.; Phiri, A. M.; Ziela, M.; Chota, A. ; Masuku, M. and Monrad, J. 2008. Prevalence and distribution of gastrointestinal helminths and their effects on weight gain in free-range chickens in Central Zambia.Tropical Animal Health and Production . 39(4): 309-315.
 - 12- Roy, K.D. 2002. Helminthosis of Free-Range Chickens in Bangladesh - with emphasis on prevalence end Effect on Productivit By Dulal Krishna Roy .Ms.c. thesis, The Royal Veterinary and Agricultural University.pp297-330.
 - 13- Abdelqader , A.; Gauly, M.; Wollny ,C.B.A. and Abo-Shehada, M.N. 2008 . Prevalence and burden of gastrointestinal helminthes among local chickens, in northern Jordan. Preventive Veterinary Medicine . 85(1-2) . 17-22.
 - 14- Ashenafl ,H. and Eshetu ,Y. 2004. Study on Gastrointestinal Helminths of Local Chickens in Central Ethiopia .. Revue Med. Vet. **155**(10). 504-507
 - 15- Anwar, A.H.; Rana , S. H. ; Shah, , A.H.; Khan, M. N. and Akhtar , M. Z. 2000. "Pathology of Cestode Infection in Indigenous and Exotic Layers" . Pah. J. Agri. Sci. 37(1-2) 93-95.
 - 16- اللوس ، بشير 1961 . " الطيور العراقية " ، الجزء الثاني ، مطبعة الرابطة
 - 17- Yamaguti, S.1959. Systema Helminthum.Vol.2. The Cestodes of Vertebrates. Interscience Publishers, New York and London : 860 pp.
 - 18- Luna, H. and Lee, G. 1968. Manual of histological staining methods of the Armed Forces Institue of Pathology" . 3rd ed. The Blakiston Division . McGraw – Hill Book Co. New York .U.S.A.pp 258.
 - 19- Lalehhandama , K. 2010. "In vitro effects of albendazole on Raillietina echinobothrida, the cestode of chicken, Gallus domesticus" . J.of Young Pharmacists . 2 (4) 374-378 .

- 20- Padhi ,B.C. ; Misra , S.C. and Panda ,D.N. 1986."Pathology of helmintheasis on Desi fowls . 1: Cestode infection". India J. Anim. Hlth.; 25 : 127-131 .
- 21- Samad , M.A. ; Alam, M.M. and Bari, A.S.M. 1986. Effect of *Raillietina echinobothrida* infection on blood values and intestinal tissues of domestic fowls of Bangladesh . Vet. Para.J.; 21 (4) 279-284 .
- 22- Pinto , M.R. ; Beatriz , B. ; Rodrigo , C.M. and Rogrio , T. 2008. "Two cestode species in Brazilian turkeys, *Meleagris gallopavo* (Galliformes, Phasianidae): Pathology induced by *Hymenolepis cantianiana* and occurrence of *Raillietina tetragona*" . Parasitol. Latinoam. j.; 63(1,2,3,4) Santiago dic. 81-84

Histopathological Effects of Aqueous Extract of Oleander (*Nerium oleander*) Flower in Albino Male Mice

Laheeb Jamal Majeed

Tropical Biological Research Unit , College of Science, University of Baghdad

Received 17/1/2011 – Accepted 25/5/2011

الخلاصة

درست تأثيرات استخدام المستخلص المائي لأزهار الدفلة (*Nerium oleander*) على الانسجة المختلفة (قلب وورثة ودماغ وكلية وكبد) في ذكور الفأر الأبيض. وتم في هذه الدراسة استخدام اربع مجاميع من الفئران كل مجموعة تضم اربعة فئران حيث جرعت المجموعة الاولى (11 ملغم / كيلوغرام وزن جسم) عن طريق الفم لمدة اربعة ايام وبمعدل جرعة واحدة في اليوم وجرعت المجموعة الثانية (22 ملغم / كيلوغرام وزن جسم) عن طريق الفم لمدة اربعة ايام وبمعدل جرعة واحدة في اليوم وجرعت المجموعة الثالثة (33 ملغم / كيلوغرام وزن جسم) عن طريق الفم لمدة اربعة ايام وبمعدل جرعة واحدة في اليوم في حين جرعت المجموعة الاخيرة بالماء المقطر كمجموعة سيطرة، ذبحت الحيوانات في اليوم الخامس لغرض التقييم. وتم جمع أعضاء الفئران المعاملة بالمستخلص المائي لأزهار الدفلة وتم اخذ مقاطع نسيجية من تقطيع الانسجة وتلوينها بالملونين هيماتوكسيلين وأيوسين. وقد تبين من الفحص المجهرى للكلية وجود توسع وتنكس في محفظة بومان في المجموعة الثانية (22 ملغم/كغم) والثالثة (33 ملغم /كغم) بينما لم تلاحظ مثل هذه التغيرات في المجموعة الاولى (11 ملغم /كغم) فضلاً عن انكماش الكبيبات الكلوية في المجموعة الثالثة (33 ملغم /كغم) مقارنة بمجموعة السيطرة، ولوحظ احتقان حاد في الاوعية الدموية للرئتين مع وذمة حول المريء في المجموعة الثالثة (33 ملغم /كغم) بينما لم تلاحظ مثل هذه التغيرات في كلا المجموعتين الاولى والثانية ومجموعة السيطرة. كما لوحظ وذمات خفيفة واحتقان بسيط في انسجة الدماغ في المجموعة الثالثة (33 ملغم /كغم) بينما لم تلاحظ مثل هذه التغيرات في كلا المجموعتين الاولى والثانية ومجموعة السيطرة. وبالنسبة للكبد ظهور تنكس خزبي مع ارتشاح الخلايا وحيدة النواة في المنطقة البوابية مع تنخر بعض الخلايا الكبدية في المجموعة الثالثة (33 ملغم /كغم) بينما لم تلاحظ مثل هذه التغيرات في كلا المجموعتين الاولى (11 ملغم /كغم) والثانية (22 ملغم/كغم) ومجموعة السيطرة. كما بين الفحص المجهرى لمقاطع القلب وجود احتقان ونزف وخاصة في عضلة القلب مع نخر تجلطي في خلايا عضلة القلب و ارتشاح في الخلايا وحيدة النواة في المجموعة الثانية (22 ملغم/كغم) والثالثة (33 ملغم /كغم) بينما لم تلاحظ مثل هذه التغيرات في المجموعة الاولى (11 ملغم /كغم) عند مقارنتها بمجموعة السيطرة.

ABSTRACT

The effects of oleander (*Nerium oleander*) flower aqueous extract on different organs of male albino mice (heart, lung, brain, kidney and liver) were studied. Four group of mice were used in this study each group contain four mice, group A were gulp with (11mg/kg body weight) as a single dose/day for four days, group B were gulp with (22mg/kg body weight) as a single dose/day for four days, group C were gulp with (33mg/kg body weight) as a single dose/day for four days, while the last group (group D) gulp with distilled water as a control group, and the animals was slaughter on day 5 for evaluation. The obtained organs were subjected to histological processing, and sections were stained with hematoxylin and eosin. A microscopical examination of kidney, dilatation and degeneration of bowman capsule at the second (22 mg/kg) and third doses (33 mg/kg) while no such changes were observed at the first dose (11 mg/kg). In addition to shrinkage of glomeruli at the dose (33 mg/kg) was apparent when compare with control group. Severe congestion in blood vessel of the lungs and edema around the esophagus were noticed at the dose (33 mg/kg), while there are no changes at the doses (22 mg /kg and 11mg/kg) and control group. Edema and a slight congestion in brain tissues were observed at the dose (33 mg/kg), while there are no changes at the doses (22 mg /kg and 11mg/kg) and control group. With respect to the liver, there was

hydropic degeneration at the dose (33 mg/kg), and mononuclear cell infiltration in the portal spaces with scattered necrosis of hepatocytes were found, while there are no changes at the doses (22 mg /kg and 11mg/kg) and control group. These effects were dose-dependent. Heart sections revealed congestion and hemorrhage, especially in the myocardium regions. Varying degrees of coagulative necrosis of cardiac muscle cells that were associated with infiltration of mononuclear inflammatory cells were also observed at the doses (22 mg /kg and 33mg/kg) while there are no changes at the dose (11mg/kg) when compared with control group.

INTRODUCTION

Oleander (*Nerium oleander*) is a drought-tolerant, evergreen flowering shrub that belongs to the Dogbane family; Apocynaceae. It is frequently grown as an ornamental plant in gardens and parks, as well as, highway median divider or hedge around yards or orchards (1). Originally, it is a Mediterranean and Asian plant, but the plant is widely distributed around the world, especially in tropical and subtropical regions (2). Oleander is one of the most poisonous plants in the world and contains numerous toxic compounds, many of which can be deadly to people, especially young children. Despite this fact, it is sometimes grown in school yards (3).

The toxicity of the plant is considered extremely high and it has been reported that in some cases only a small amount had lethal or near lethal effects (4). All parts of the plant, either fresh or dried, are toxic and contain cardiac glycosides, and the most prominent of those glycosides are oleandrin and neriin (5,6). The toxicity of oleander cardiac glycosides is related to their ability in the inhibition of plasmalemmal sodium and potassium adenosine triphosphatase (Na^+ - and K^+ -ATPase) (7,8). Animals exposed to oleander are often found dead, and if they are alive, they may have colic, excessive salivation, depression and anorexia (9). The poisoning progresses rapidly as affected animals develop a variety of cardiac signs; including bradycardia and arrhythmias. At this stage of the disease, the animals may also show tremors and difficulty breathing (10).

Based on these facts, the present study was planned with the aims to evaluate the toxic effects of oleander flower aqueous extract on the ground of histopathological examinations of some mouse organs to determine the most prominent target organ for toxicity.

MATERIALS AND METHODS

Animals:

Albino male mice (*Mus musculus*) were the experimental animals, and they were supplied by Al-Nahrain Research Centre (Al-Nahrain University) at age 9-10 weeks, and their weight was 23 ± 3 grams at the start of experiments. During treatment period, the animals had a free

excess to water and food (standard pellets). Four group of mice were used in this study each group contain four mice, group A were gulp with (11mg/kg body weight) as a single dose/day for four days, group B were gulp with (22mg/kg body weight) as a single dose/day for four days, group C were gulp with (33mg/kg body weight) as a single dose/day for four days, while the last group (group D) gulp with distilled water as a control group.

Preparation of extract:

The flowers of oleander were collected from the gardens of University of Baghdad, and they were identified as *Nerium oleander* by the plant taxonomist Professor Ali Al-Mosawi (Department of Biology, College of Science, University of Baghdad). The collected flowers (100 grams) were washed several times with distilled water, and then they were transferred to conical flask, and the volume was made up to 500 ml with distilled water. The flask was transferred to a boiling water bath and left for three hours. After that, the obtained solution was cooled to room temperature, and then it was filtered (Whatman filter paper No. 1). The filtered solution was evaporated using rotary evaporator (Heidolph-Germany). The obtained extract was dissolved in distilled water to prepare the required doses. Three doses were investigated; 11, 22 and 33 mg/kg body weight, which were corresponding to 10, 20 and 30% respectively of the LD50 (110 mg/kg body weight) in mice (11), and each dose (four mice for each dose) was orally given by syringe as a single dose/day for four days. A control group (dosed with distilled water only) of four mice was also included.

Histopathological preparation:

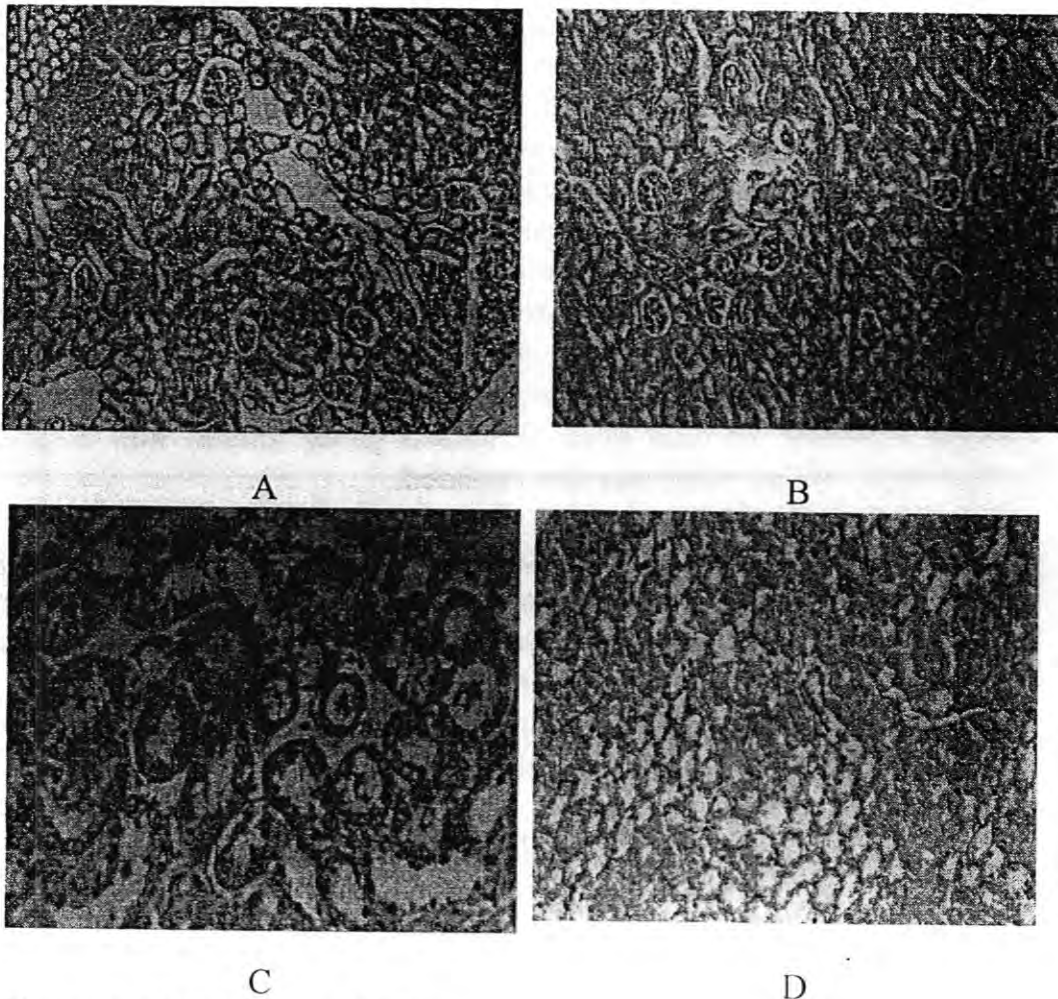
On day 5, the mice were slaughter and their organs (heart, lung, brain, kidney and liver) were obtained and fixed 10% neutral buffered formalin. Then, each organ was processed to prepare 5 μ m tissue sections, which were stained with hematoxylin and eosin, using a standard procedure (12). The prepared slides were examined under the microscope for a histopathological evaluation.

RESULTS AND DISCUSSION

Different histopathological changes were observed, and each change was organ, as well as, dose-dependent. Tissue sections of kidney revealed that there was a dilatation in bowman capsules at the second (22 mg/kg) and third doses (33 mg/kg) , while no such changes were observed at the first dose (11 mg/kg). Additionally, shrinkage of glomeruli and degeneration in bowman capsule at the dose 33 mg/kg was apparent as presented in (Picture 1). These finding may confirm previous observations that were made in sheep, in which a damage in kidney tissues was observed but in terms of necrosis of tubular

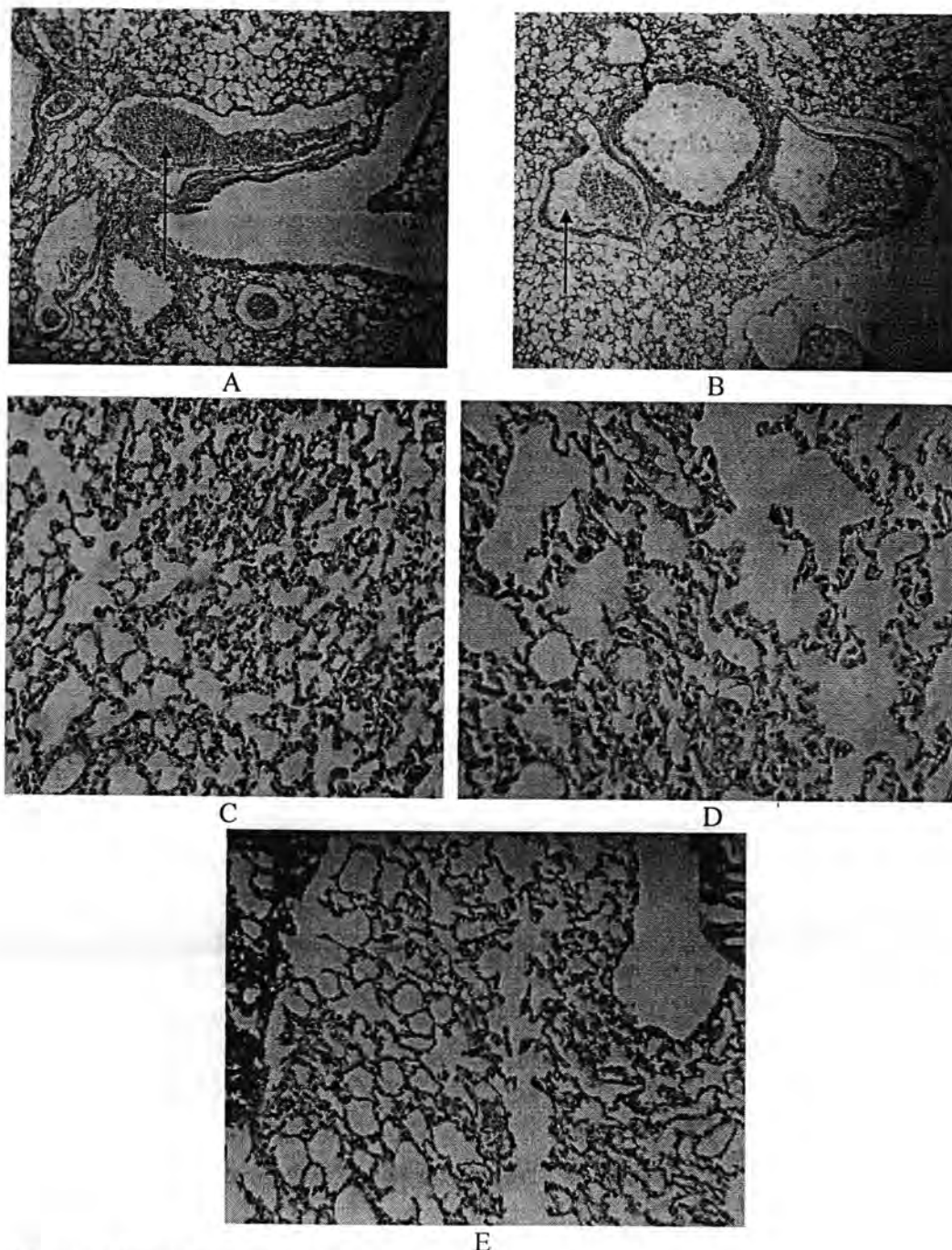
epithelium, and this may be related to the higher dose (110 mg/kg) employed by the investigators (11). The latter findings (renal necrosis at convoluted and collector tubules) were also observed in kidneys of goat poisoning cases (13).

With respect to the lung, severe congestion in blood vessels and edema around the esophagus were observed especially at the dose 33 mg/kg (Picture 2). These histopathological changes were also observed in the lungs of sheep after the administration of oleander dried leaves, but such changes were observed after 30 minutes, and this is reasoned by the fact that the investigator employed a single lethal dose of 110 mg/kg body weight (11). While there is no clear changes at the doses 22 mg/kg and 11mg/kg.



Picture -1: Kidney sections showing:

- (A) Dilatation of bowman capsule (22mg/kg) (25X).
- (B) Shrinkage of glomeruli and degeneration in bowman capsule (33mg/kg) (25X).
- (C) No changes (11mg/kg) (40X).
- (D) Control (25X). (H&E).



Picture – 2: Lung sections showing:

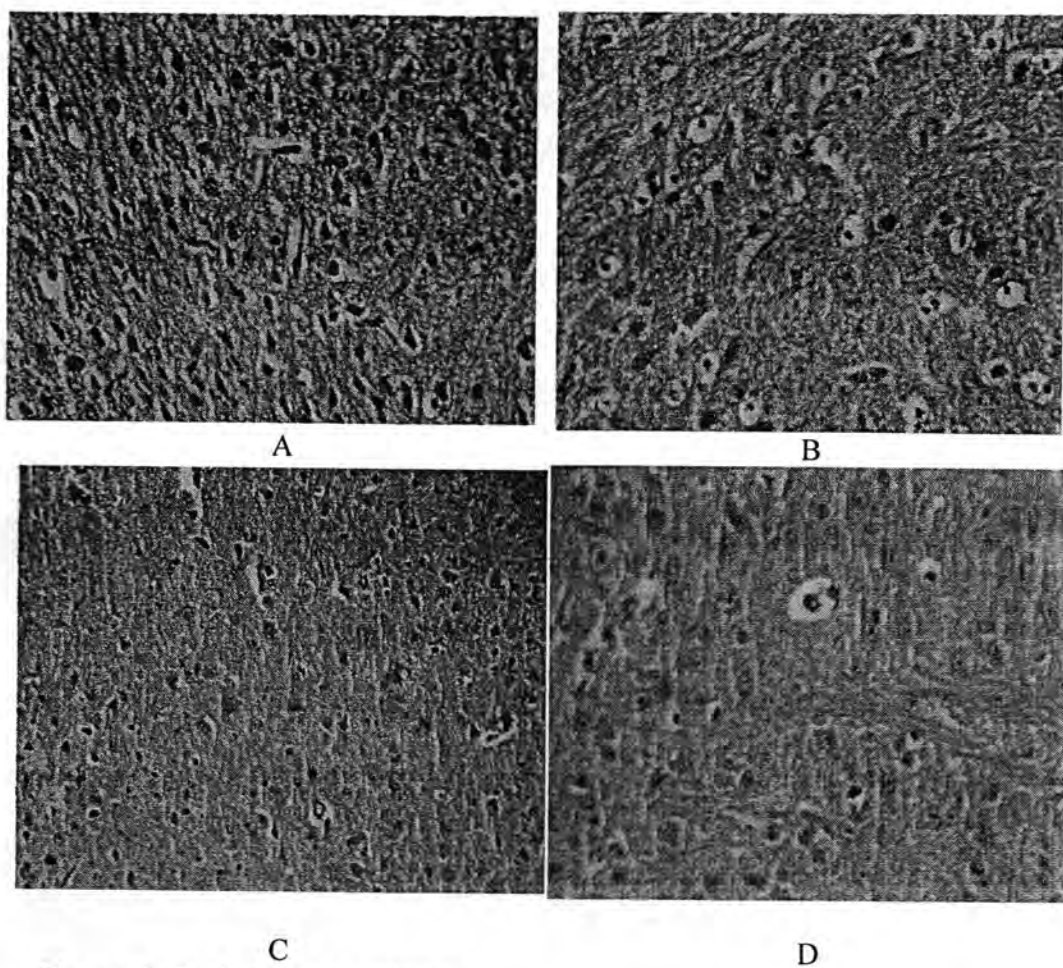
- (A) & (B) Severe congestion in blood vessel (→) of the lungs (33mg/kg)
- (C) No clear changes in dose (22mg/kg) and (D) (11mg/kg).
- (E) Control (25X). (H&E).

Perineuronal edema of brain tissue, mononuclear cell infiltration, increased number of glial cells and a slight congestion were observed in brain tissue sections and such changes were apparent in mice treated with the third dose (33mg/kg), while the first and second doses did not show such effects (Picture 3). However, no atrophic or degenerative

changes were observed in the treated groups even at the dose 33mg/kg. It has been reported that uptake of oleandrin (a component of oleander leaves) can occur in brain after intraperitoneal injection of oleandrin or oleander aqueous extract in mice. Furthermore, it has also been shown that such component is able to enhance the transport of oleandrin across the blood brain barrier (14). However, although the oleander toxins are able to cross the blood brain barrier, the brain lesions can be considered as secondary effects to vascular endothelial damage and acute heart failure, and to direct effect of toxins on the cells. Pulmonary lesions may also be produced by vascular endothelial damage and acute left heart failure as suggested by Aslani and colleagues (15). The latter suggestion may be strengthen if we consider the observed histopathological changes of heart and lung of mice investigated in the present study.

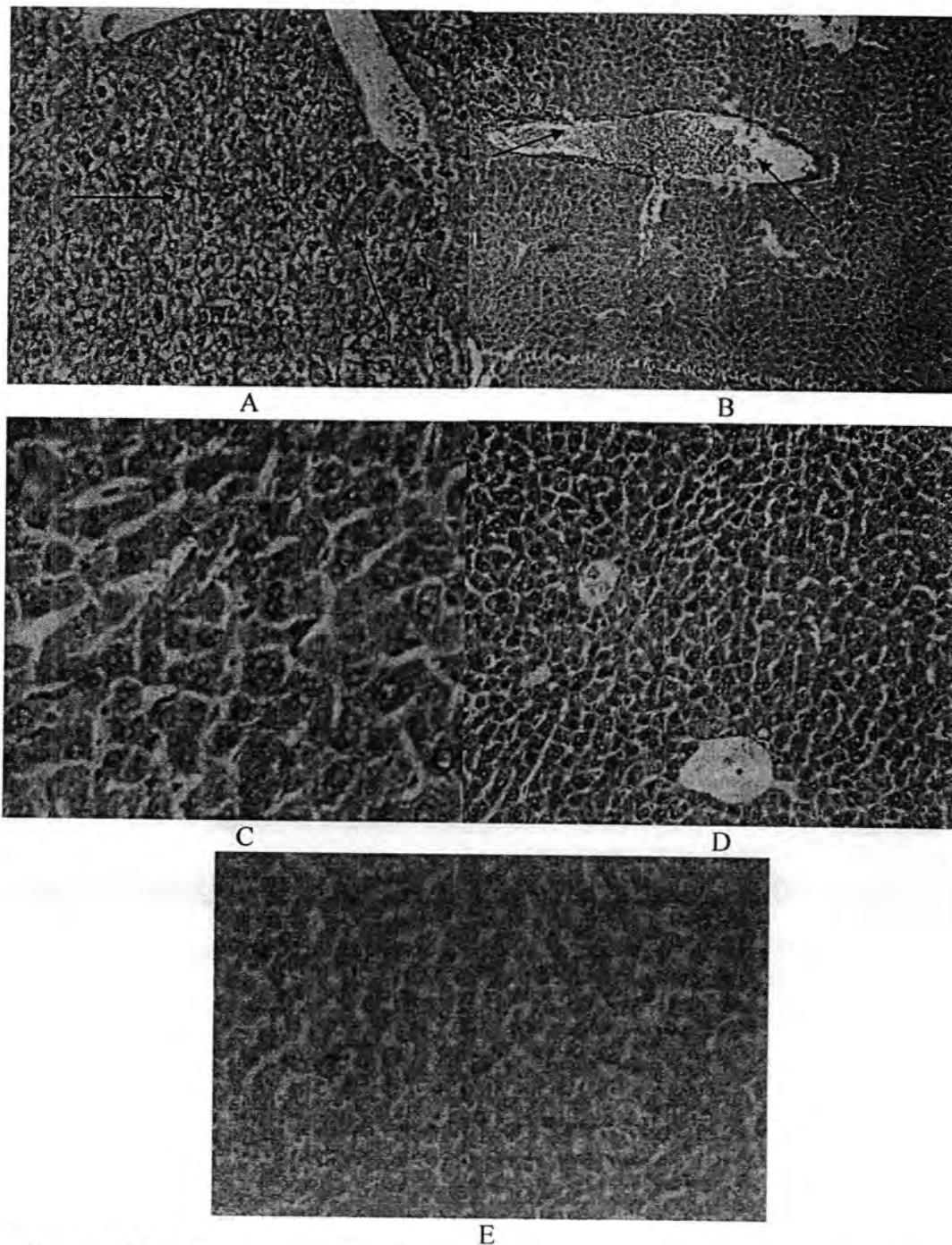
There were hydropic degenerations in the liver tissue that was clear at the dose 33 mg/kg, in addition to mononuclear cell infiltration in the portal spaces with scattered necrosis of hepatocytes. There was also congestion and hemorrhage in some cases (Picture 4). Such observations were also made in sheep treated with a single lethal dose (11). While there were no such changes observed in the first and second doses (11mg/kg and 22 mg/kg).

Heart sections showed congestion and hemorrhage especially in the myocardium regions, in addition to varying degrees of coagulative necrosis of cardiac muscle cells that were associated with infiltration of mononuclear inflammatory cells (picture 5). These changes were mostly occurred at the dose 33 mg/kg and 22 mg/kg, while no clear changes were observed at the dose 11mg/kg. The lesions of myocardium were almost similar to that reported by Aslani *et al.* (11), but in sheep that were given oleander leaves, in which there were myocardial degeneration and necrosis. The same observation was made in goat, and a slightly myocardial degeneration was apparent (13).



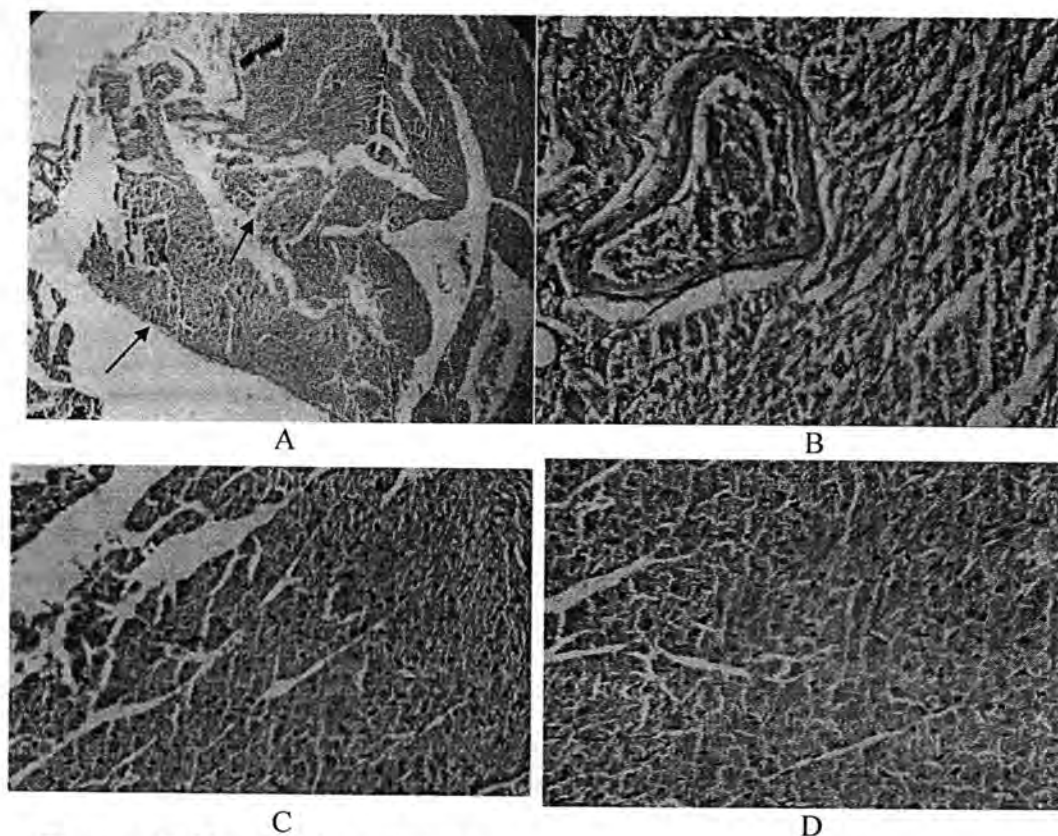
Picture -3: Brain sections showing:

- (A) Perineuromal edema of brain tissue and increase in number of glial cells (33mg/kg).
- (B) No clear changes at doses (22mg/kg) and (C) (11mg /kg).
- (D) Control (40X). (H&E).



Picture -4: Liver sections showing:

- (A) Hydropic degeneration (→) (40X) and (B) congestion hemorrhage and mononuclear cell infiltration in the portal spaces with scattered necrosis of hepatocytes (→) in (33mg /kg) (25X).
- (C) There is no clear change in(22mg/kg). (40X) and (D) 11mg/kg (25X).
- (E) Control (25X).(H&E).



Picture - 5: Heart sections showing:

- (A) Congestion and hemorrhage (→) especially in the myocardium regions at dose (33mg/kg). (25X).
- (B) coagulative necrosis of cardiac muscle cells associated with infiltration of mononuclear inflammatory cells (→) (22mg/kg) (40X).
- (C) No clear change in (11mg/kg). (25X).
- (D) Control (25X). (H&E).

CONCLUSIONS

In this study the aqueous extracts of oleander's flowers had a toxic effect on different organs and tissues of the body, especially the heart, liver, kidneys, brain and lungs, which causing degeneration, necrosis and congestion.

Recommendations

Further studies are certainly required to assess other biological effect of the plant, especially if they are investigated in the ground of the active gradients of the plant.

REFERENCES

1. Aslani, M.R. Poisonous plants of Iran and their effects on animals. (1st Edn)., Mashhad, Mashhad University Press. PP: 210-212. (2004).
2. Galey, F.D.; Holstege, D.M. and Plumlee, K.H. Diagnosis of oleander poisoning in livestock. J. Vet. Diagn. Invest. 8:358-364. (1996).

3. Encyclopedia of Stanford Trees, Shrubs, and Vines: *Nerium oleander*.(2010).
4. Goetz, R. J. 1998. "Oleander". Indiana Plants Poisonous to Livestock and Pets. Cooperative Extension Service, Purdue University. Retrieved on 2009-07-27.
5. Knight, A.P. Oleander poisoning. Comp. Cont. Educ. Vet. Pract. 2: 262-263. (1988).
6. Galey, F.D.; Holstege, D.M.; Pulmee, K.H.; Tor, E.; Johnson, B.; Anderson, M.L.; Blanchard, P.C. and Brown, F.. Diagnosis of oleander poisoning in livestock. J. Vet. Diagn. Invest. 8: 358-364.(1996).
7. Langford, S.D. and Boor, P.J. Oleander toxicity: an examination of human and animal toxic exposure. Toxicology. 109: 1-13. (1996).
8. Eddleston, M.; Ariaratnam, C.A. and Sjostrom, L. Acute yellow oleander (*Thevetia peruviana*) poisoning: cardiac arrhythmias, electrolyte disturbances, and serum cardiac glycoside concentrations on presentation to hospital. Heart, 83(3):301-306. (2000).
9. Tor, E.R.; Holstege, D.M. and Galey, F.D. Determination of oleander glycosides in biological matrices by high-performance liquid chromatography. J. Agric. Food Chem. 44:2716-2719. (1996).
10. Puschner, B. and Tor, E.R. Diagnosis of Oleander poisoning in urine, serum and liver by LC/MS3. Am. Assoc. Vet. Lab. Diagn., 44th Annual Meeting, Hershey, PA. (2001).
11. Aslani, M.R.; Movassaghi, A.R.; Mohri, M.; Abbasian, A. and Zarehpour, M. Clinical and pathological aspects of experimental oleander (*Nerium oleander*) toxicosis in sheep. Vet. Res. Commun., 28(7):609-616. (2004).
12. Ofusori, D.; Enaibe, B.; Adelakun, A.; Adesanya, O.; Ude, R.; Oluyemi, K.; Okwuonu C. & Apantaku, O. Microstructural Study of the Effect of ethanolic extract of Cashew stem bark *Anacardium occidentale* on the Brain and Kidney of Swiss albino mice . *The Internet Journal of Alternative Medicine*., 5 (2).(2008).
13. Barbosa, R.R.; Fontenele-Neto, J.D. and Soto-Blanco, B. Toxicity in goats caused by oleander (*Nerium oleander*). Res. Vet. Sci., 85(2): 279-281.(2008).
14. Ni, D.; Madden, T.L.; Johansen, M.; Felix, E; Ho, D.H. and Newman, R.A. Murine pharmacokinetics and metabolism of oleandrin, a cytotoxic component of *Nerium oleander*. J. Exp. Ther. Oncol., 2: 278-285.(2002).
15. Aslani, M. R.; Movassaghi, A. R.; Janati-Pirouz, H. and Karazma, M. Experimental oleander (*Nerium oleander*) poisoning in goats: a clinical and pathological study. Iranian J. Vet. Res., University of Shiraz. 8(1, 18): 58-63. (2007).

Emergence And Detection Of *Ampc* Gene By Polymerase Chain Reaction From Sepsis *Serratia Marcescens*

Mun'im R. Ali

Department of biology, Collage of science, University of Al-Mustansiriyah

Received 26/5/2011 – Accepted 25/5/2011

الخلاصة

جمعت 200 عينة دم من حديثي الولادة المسجلين باصابتهم بتعفن الدم للفترة من اذار الى تشرين الاول لعام 2010 في مستشفى حماية الاطفال و وحدة العناية المركزة لمستشفى بغداد. اظهرت الدراسة وجود 12 عزلة بكتيرية (12.24%) تنتمي لجنس *Serratia*، كانت منها 11 عزلة (11.22%) تعود الى النوع *S. marcescens*. كشفت الدراسة عن نسبة عزل عالية لبكتيريا *S. marcescens* دلالة على تفشي وباء بوساطة هذه البكتيريا في وحدات العناية المركزة. من بين 11 عزلة مختبرة تعود لبكتيريا *S. marcescens*، اظهرت ثلاث عزلات (27.28%) قدرتها على انتاج صبغة البروديجوسين. اشتر هذا البحث الى التردد المنخفض من عزل بكتيريا *S. marcescens* المصطبغة من العينات السريرية، مما يشير إلى أن السلالات غير المصطبغة أكثر أهمية سريرياً. ابدت جميع العزلات البكتيرية مقاومتها ونسبة 100% لكل من مضادات الأميسيلين والاميسلين + حامض الكلافولونيك والكلوكساسولين والسيفوكستين والسيفتازديم، غير انها كانت حساسة لمضاد الامينيم و الازيثرومايسين في حين اختلفت استجابتها للمضادات الحيوية الاخرى المستعملة في الدراسة، و اظهرت هذه الدراسة وجود فروق معنوية بين انتاج البروديجوسين ونمط المقاومة للمضادات الحيوية؛ إذ تركزت المقاومة المنخفضة في العزلات المنتجة للصبغة. اظهرت 9 عزلات قابليتها على انتاج انزيم البيتا لاكتاميز صنف AmpC، كان منها 7 عزلات ذات انتاجية ضعيفة، في حين اظهرت عزلتان نمط متسنن في منطقة التثبيط والذي يعد دلالة للانتاجية العالية لانزيم AmpC βL. من بين العزلات المنتجة لانزيم AmpC βL اظهرت 4 عزلات حساسيتها لمضاد السيفيبيم. لم تظهر اي من عزلات الدراسة حساسية لوجود انزيم البيتا لاكتاميز صنف A، في حين اظهرت عزلتان صفات الصنف A+C، وعزلتان فقط صفات الصنف C. اظهرت الدراسة ان بعض العزلات المحتمل انتاجيتها لانزيم AmpC βL كانت مقاومة لمضاد السيفيبيم، ان هذا التعديل في نمط المقاومة لوحظ حديثاً في العراق بين عزلات بكتيريا *S. marcescens*. اظهرت عزلتان فقط من بين 9 عزلات منتجة لانزيم AmpC βL اعتماداً على الطراز المظهري المستند لنمط المقاومة للمضادات الحيوية امتلاكها لجين *ampC* بتقنية التفاعل التضاعفي لسلسلة الدنا. بينت الدراسة انه لا يمكن الاعتماد على نمط المقاومة المظهري لتحديد نمط المقاومة نتيجة انتاج AmpC أو ESBL، خاصة عند وجود مقاومة مشتركة من نوع ESBL-AmpC. لذلك لابد من الاعتماد على الطراز الجيني لتحديد اصل المقاومة بالاعتماد على تقنية التفاعل التضاعفي لسلسلة الدنا.

ABSTRACT

Two hundred blood sample collected from neonates with clinical sepsis were enrolled in the study between March and November 2010 from welfare pediatric hospital and Baghdad hospital neonatal intensive care unit. Twelve (12.24%) cases of *Serratia* spp. bacteremia occurred, 11 (11.22%) of them belong to *S. marcescens*. This study detected high isolation value of *S. marcescens* and this result may be point to epidemic outbreak with these bacteria in intensive care units. Of the 11 *S. marcescens* isolates examined, only 3 (27.28%) produced prodigiosin pigment. This work describes a low frequency of isolation of pigmented *S. marcescens* from clinical specimens, indicating that non-pigmented strains are clinically more significant. The results showed that all *S. marcescens* strains were resistant (100%) to Ampicillin, Amoxicillin+ Clavulanic acid, Cloxacillin, Cefoxitin and Ceftazidim, but all sensitive to Imipenem and Azithromycin and varied in their response to other antibiotics used in this study. This study showed there is significant difference between prodigiosin production and antibiotic resistance pattern; the low resistances of the isolates were concentrated in pigment-producing isolates. As per the classification mentioned, out of 9 AmpC βL-producing isolates, flattening of zone was observed in 77.77% (7/9) isolates, indicating weak AmpC βL

producers and indentation indicating strong AmpC β L producers in only 22.22% (2/9) isolates. Around 44.44% (4/9) of AmpC β L-producing strains were found to be S to Cefepime. Sensitivity among Class A isolates was 0 % (0 /11), Class A + Class C 18.18% (2 /11), Class C (2/11) 81.81%. The result showed possible AmpC producers resistant to cefepime , these modifying in resistant pattern among classC beta-lactamase producer newly noted in Iraqi *S.marcescens* isolates..From 11 isolates 9 of them were positive screening for *ampC* by phenol type detection. While resistance gene detected in 2(18.18%) of these isolates. The result showed antibiotic phenotypes cannot accurately distinguish the resistance mechanisms caused by *ampC* or *ESBL*, and especially in *ESBL-ampC* combinations. However, PCR is a useful technique for the identification of the different types of resistance genes.

INTRODUCTION

World Health Organization (WHO) estimates about 5 million neonatal deaths a year, almost all deaths occur in developing countries; half of them in the African region, septicemia is a common cause of infants' morbidity and mortality in developing countries (1). *Serratia marcescens* is the most commonly isolated species within the genus *Serratia*. (2). This pathogen is an important cause of hospital-acquired infections, which are often associated with serious outbreaks in intensive care units, and is opportunistic in seriously ill patients (3). *Serratia marcescens* is a Gram-negative bacillus found in soil, water, foods and animals, characterized by ability to produce a red pigment, called prodigiosin (4). Is one of the major nosocomial pathogen found associated with septicemia (5). Pigmented biotypes of *S. marcescens* (mostly recovered from natural environments) are rarely responsible for outbreaks, whereas the non-pigmented biotypes are prevalent in the hospital (6). In addition, non-pigmented *S. marcescens* are more resistant to antibiotics (most plasmid encoded) than pigmented isolates (7). The bacterium was thought to be non-pathogenic and because of the pigment it produces, it was used widely to trace bacterial transmission (5). *Serratia marcescens* is responsible for serious infections in individuals due primarily to its high intrinsic antibiotic resistance. It has been shown to be resistant to all major classes of antibiotics used (8). Resistance to a variety of antibiotics, including ampicillin and first and second generation cephalosporins, as well as Aminoglycosides have good activity against *S. marcescens*, but resistant strains have-also been reported recently (9). While β -lactamase-mediated carbapenem resistance is rare among the Enterobacteriaceae, it has been described recently for clinical isolates of *S. marcescens* (10). This resistance may arise from two mechanisms: first, high-level production of chromosomal AmpC cephalosporinases combined with substantially decreased outer-membrane permeability; and second, the synthesis of β -

lactamases able to hydrolyse carbapenems(9). Organisms overexpressing AmpC β -lactamases are a major clinical concern because these organisms are usually resistant to all the β -lactam drugs, except for cefepime, ceftazidime, and the carbapenems (11). PCR technique is capable of identifying the family-specific *ampC* gene responsible for AmpC β -lactamase expression. In addition, this method can be used to detect a plasmid-mediated *ampC* gene in organisms expressing a chromosomal AmpC β -lactamase as long as the plasmid-mediated *ampC* gene is not from the same chromosomal origin. (12).

The aim of this study was to evaluate the antimicrobial susceptibility among blood culture isolates of *S. marcescens* found in two major Baghdad hospital intensive care unit found also study any difference resistances between of two phenotypes pigmented *S. marcescens*, and to screen for the related *ampC* resistant genes using conventional PCR.

MATERIAL AND METHODS

Sample preparation: Blood samples were collected following thorough cleaning of the venous site with 70% alcohol and subsequently followed by iodine. The rubber cap of each of the culture broths bottles was immediately cleaned with 70% alcohol. The used needle was replaced with a new needle and then, the venous blood was injected into Brain heart Infusion and Sodium thioglycolate broths in the ratio of one part of blood to five parts of the broth. The blood culture broths were immediately incubated at 37°C for 7 days. Three sub-cultures were made at 24, 72 hrs. and on the 7th day on MacConkey, Blood and Chocolate agar media and incubated overnight at 37°C (13). Bacterial isolates were identified by using morphological, cultural and biochemical tests. The identifications were confirmed by the API 20E test system (Bio- Merieux). Stock cultures were maintained on nutrient agar slant and stored at 4°C in refrigerator (14).

Isolation of the *Serratia marcescens*: The organisms were isolated (15) by using the Deoxyribonuclease Toluidine Blue-cephalothin agar which contains: Deoxyribonucleic acid 41g/l, Sodium chloride 1g/l, Toluidine blue 0.20g/l, Agar 15g/l, having pH 7.3 and 5ml of 100mg of sterile cephalothin/ml.

Identification of the Bacterium: The morphology and biochemical characterization of isolated strain TS1 was performed, Microscopic morphology was observed by gram staining, flagella staining and by hanging drop method. Biochemical tests carried out and then confirmed by the API 20E test system (Bio- Merieux).

Enzyme Hydrolysis test: Various enzymatic hydrolysis tests such as deoxyribonuclease test, Gelatinase test, Casein hydrolysis test and Lipid hydrolysis test were carried to find out organism.(14)

Pigmentation tests: All *S. marcescens* were grown in liquid medium containing 1.0% glycerol, 0.5% ammonium citrate, 0.05% magnesium sulfate, 1.0% potassium phosphate, 0.5% sodium chloride, 0.005% ferric ammonium citrate, 0.1% yeast extract and 0.2% peptone. The tubes were incubated at 27°C without shaking and observed for up to 7 days for pigment formation (17).

Solid Pigmentation Medium : Bacteria were grown on peptone/glycerol agar (Bacto-peptone 5 gm, glycerol 10 ml, agar 20 gm, distilled water 1 liter), incubated at 37°C for 24 hrs. and pigment formation was checked (18).

Antibiotic Susceptibility : Susceptibility to antimicrobial agents was tested by the disk diffusion method on Mueller-Hinton agar as described by (19). Fourteen antibiotics used. The antibiotics tested were Amoxicillin; Amoxicillin + Clavulanic acid; Ceftriaxone; Cefotaxime; Ceftazidime; Cefoxitin; Cefepime; Ceftazidime + Clavulanic acid; Cloxacillin; Imipenem; Kanamycin; Azithromycin; Ciprofloxacin and Levofloxacin.

Detection of the expression of AmpC gene and ESβLs: In order to simultaneously detect ESβL and AmpC, a modified double disk approximation method (MDDM), was devised. A 0.5 McFarland of test isolate was swabbed on Mueller Hinton Agar (Difco) plates and disk of Cefotaxime (30 µg) and Ceftazidime (30 µg) were placed adjacent to Clavulanic acid (10 µg) and Cefoxitin (30 µg) disk at a distance of 20 mm from each other. After incubation, an enhanced zone of inhibition between any of the disk Ceftazidime and Clavulanic acid were interpreted as presumptive evidence for the presence of ESβL. Isolates showing blunting of Ceftazidime zone of inhibition adjacent to Cefoxitin disk or showing reduced susceptibility to either of the above test drugs (Ceftazidime) and Cefoxitin were considered as "screen positive" and selected for detection of AmpC β-lactamases. (20)

Following classification was used. (21)

- Class A ESβL present:
 - (i) Potentiation of the inhibition zone (IZ) of any one of Cefpodoxime, Ceftazidime, Ceftriaxone, or Aztreonam when combined with Clavulanic acid.
 - (ii) Susceptibility (S) to Cefoxitin.
 - (iii) S or resistance (R) to any one of Ceftazidime, Ceftriaxone, or Aztreonam.
- Class A and Class C ESβL present:
 - (i) Potentiation of the IZ of any one of Cefpodoxime, Ceftazidime, Ceftriaxone, or Aztreonam when combined with Clavulanic acid.

- (ii) R or intermediate (I) to cefoxitin.
- (iii) S or R to any one of Cefotaxime, Ceftriaxone, or Aztreonam.
- Class C ESBL present:
 - (i) No potentiation with Clavulanic acid.
 - (ii) R or I to Cefoxitin.
 - (iii) R to any one of Cefotaxime, Ceftriaxone, or Aztreonam.
- ESBL not Class A or Class C present:
 - (i) No potentiation with Clavulanic acid.
 - (ii) S to Cefoxitin.
 - (iii) R to any one of Cefotaxime, Ceftriaxone, or Aztreonam.
- ESBL absent
 - (i) No potentiation with Clavulanic acid.
 - (ii) S or R to Cefoxitin.
 - (iii) S to all of Cefotaxime, Ceftriaxone, or Aztreonam.

All the isolates were simultaneously subjected to AmpC disc test for AmpC β L detection.

AmpC Disk Test : All isolates checked by AmpC disk test (22) Here, a lawn culture of *E. coli* ATCC 25922 was prepared on MHA plate. Sterile disks 6 mm were moistened with sterile saline 20 μ l and inoculated with several colonies of test organism. The inoculated disk was then placed beside a Cefoxitin disk (almost touching) on the inoculated plate. The plates were incubated overnight at 35°C. A positive test appeared as a flattening or indentation of the Cefoxitin inhibition zone in the vicinity of the test disk. A negative test had an undistorted zone

Preparation of DNA: DNA template for *S. marcescens* was prepared from an overnight culture of a single colony using 1.5 mL of culture. The organisms were inoculated into 5 ml of Luria-Bertani broth and incubated for 20 hrs. at 37°C. Cells from 1.5 ml of an overnight culture were harvested by centrifugation at $17,310 \times g$ in a centrifuge for 5 min. After the supernatant was decanted, the pellet was resuspended in 500 μ l of distilled water. The cells were lysed by heating at 95°C for 10 min, and cellular debris was removed by centrifugation at $17,310 \times g$ for 5 min. The supernatant was used as a source of template for amplification (23). The primers used in this study are listed in Table 1.

Table-1: The primer used in this study

Primer ^a	Sequence (5'-3') ^b	Nucleotides ^c	Reference ^e
SDMCF	cctgcaacctagagcttct	1-20	24
SDMCR	gcgcctggatgatgtggttaa	1140-1121	24

^aPrimer name.

^bPrimer sequences, 5'-3'.

^cNucleotide location of each primer with respect to the cited reference.

^eReferences of sequences used to design primers.

Amplification of the *ampC* gene: was carried out as previously described using 0.5 μ M of each primer, and 2 μ L (1/250th volume) of template in a final volume of 50 μ L. an annealing temperature of 45°C and a final extension of 10 min at 72°C (24). After agarose gel electrophoresis, the ethidium bromide-stained PCR products were visualized under UV light. In the amplification of the *int13* gene, the annealing step was carried out at 57°C. For more rapid and convenient template DNA extraction, the supernatant of a bacterial culture suspension boiled for 10 min was applied as described previously (25).

RESULTS AND DISCUSSION

Two hundred neonates with clinical sepsis were enrolled in the study between March and November 2010 from welfare pediatric hospital and Baghdad hospital neonatal intensive care unit. Culture of the 200 blood cultures isolated 11 strains of *Serratia marcescens*, 1 strain *Serratia liquefaciens*, 59 strains of Enterobacteriaceae (including 22 *Escherchia coli*), 27 strains were belonged to Gram positive bacteria. Of the 98 positive blood cultures, 3 were mixed cultures (Fig 1). This study match with Kayange (26) which noted Gram negative bacteria 91 (61.1%) were more frequently isolated than gram positive bacteria

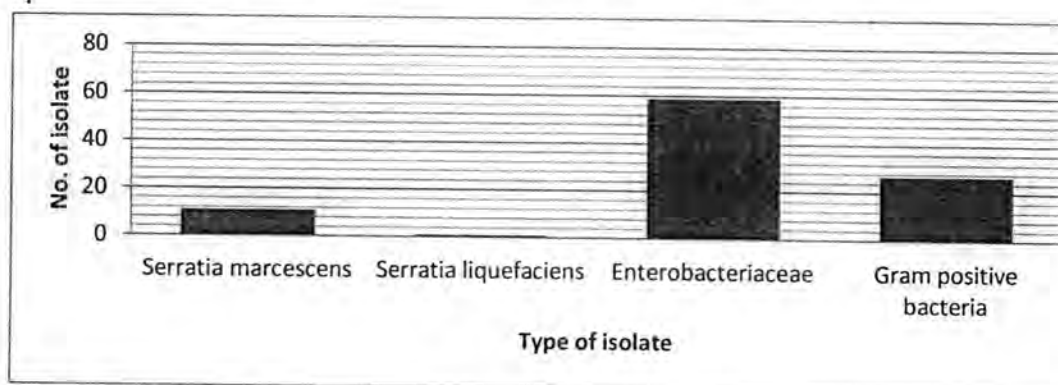


Figure- 1: Number and type of bacterial isolation from infant blood culture.

S. marcescens outbreak, the mortality of the bacetermia was more than 50%, and several patients died before the blood culture become clear (27) for all of these reasons this study concerned on *S. marcescens*. *S. marcescens* produces late lactose fermenter colonies. IMVIC reaction for *S. marcescens* consists of: indole = negative, methyl red = variable, voges-proskaver = positive, citrate (simmons) = positive. Triple sugar iron (TSI) agar profile for *S.M* showed the following: the entire medium becomes acidic (yellow) and on KIA, alkaline (red) slant/acid (yellow) both, and no gas. Routine tests for identification of *S. marcescens* consist of DNAase and gelatinase, especially at 25 °C. Supplemental

test for identification of *S. marcescens* included as: lysine and ornithine decarboxylase = positive, and arginine dihydrolase and lactose fermentation = negative. Differentiation between *S. marcescens* and *Serratia liquefaciens* group is based on l-arabinose fermentation that *S. marcescens* is negative and *Serratia liquefaciens* group is positive (28). The isolated colonies were identified based on their morphology and biochemical characteristics. The isolates were confirmed as *Serratia marcescens*.

Twelve (12.24%) cases of *Serratia* spp. bacteremia occurred, 11(11.22%) of them belong to *S. marcescens*. In the same manner (29) referred that *Serratia* causes about 2% of nosocomial infections of the blood stream, while *S. marcescens* blood culture is very rare. While Aalipour (30) showed 33 patients from 565 hospitalized patients showed positive infection results with *Serratia marcescens*. This study detected high isolation value of *S. marcescens* and this result may be point to epidemic outbreak with these bacteria in intensive care units. The incidence of nosocomial *S. marcescens* bacteremia in the cardiac care unit was significantly increased in the epidemic period compared with the pre epidemic period (31). As well as (32) noticed that *S. marcescens* bacteremia outbreak were relatively short time.

The incidence of pigmented isolates was compared with that of non-pigmented strains. Of a total of 11 *S. marcescens* isolate, only 3 (27.28%) produced pigment. pigmented strains were Distributed between male and female, 2 strains and 1 strains respectively (Table 2). Some strains of *S. marcescens* are capable of producing a pigment called prodigiosin, which ranges in color from dark red to pale pink, depending on the age of the colonies (33). *S. marcescens* is an important cause of nosocomial infections and non-pigmented strains are more frequent than pigmented among clinical isolates. In this study, we found also significant difference between incidences of these two phenotypes. Of the 11 *S. marcescens* isolates examined, only 3 (27.28%) produced pigment, under growing conditions indicated for maximal pigment formation. This result also similar with (4) which found low frequency of isolation of pigmented *S. marcescens* from clinical specimens, indicating that non-pigmented strains are clinically more significant. This work describes a low frequency of isolation of pigmented *S. marcescens* from clinical specimens, indicating that non-pigmented strains are clinically more significant.

Table-2: Distribution of *S. marcescens* according to gender and pigment production.

Gender	Pigment production			
	Non Pigmented		Pigmented	
	No.	%	No.	%
Male	6	75	2	66.66
Female	2	25	1	33.33
Total	8(72.72)		3(27.28)	

All *S. marcescens* isolates were tested against the fourteen antibiotics. Their effect ranged from resistance to intermediate susceptibility to full sensitivity (Figure2). The results showed that all *S. marcescens* strains were resistant (100%) to Ampicillin, Amoxicillin+ clavulanic acid, Cloxacillin, Cefoxitin and Ceftazidime, but all isolates were sensitive to Imipenem and Azithromycin and varied in their response to other antibiotics used in this study. Similar results were obtained by Ali (34) who noticed that all isolates of *S. marcescens* in Mosul were resistant to Ampicillin, Nitrofurantoin, Refampicin, Tetracycline and Gentamycin (35) they revealed that all strains of *S. marcescens* in some Baghdad hospitals showed 100% sensitivity to 4 antibiotics that were Imipenem, Aztreonam, Meropenem and Ciprofloxacin. On the other hand the *S. marcescens* strains were 100% resistant to 10 antibiotics which were Cephalexin, Cephadrin, Cephradine, Cefixime, Cephalothin, Penicilline. These results were similar to those of (36) where they found that antimicrobial sensitivity testing of *S. marcescens* showed complete resistance to Ampicillin but elevated susceptibility to second- and third-generation Cephalosporins, Aminoglycosides, Quinolones, and Cotrimoxazole.

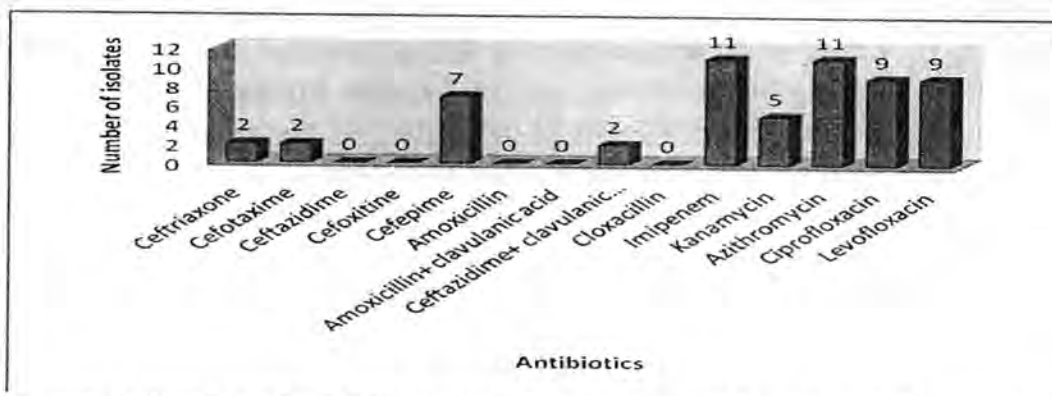


Figure -2: Number of antibiotic resistant *S. marcescens* isolates from infant blood culture.

S. marcescens showed multiple resistances to more than one antibiotic, a collective result obtained out of table (3) indicates that the dominant pattern of resistance among *S. marcescens* isolates of all groups was the resistance to all 10 antibiotics (4 isolates). while 2 of the isolates

resistance to 5, 8 and 12 antibiotic respectively, and only one isolate poses 9 antibiotic resistance. The result of this study was in agreement with the finding of (35) that showed *S. marcescens* were multiple resistances to more than one antibiotic and said to be multidrug resistance. 13 isolates were resistant to 11-12 antibiotics while 12 of the isolates were resistant to (8-10) antibiotics. This study showed there is significant difference between prodigiosin production and antibiotic resistance pattern. (Table 3) the low resistance of the isolates were concentrated in pigment-producing isolates. (4) Reached through the study resistance pattern is characteristic for pigmented *S. marcescens*, which is intrinsically resistant to Ampicillin, Cephalothin and tetracycline, while Non-pigmented *S. marcescens* are more resistant to antibiotics (most plasmid encoded) than pigmented isolates.

Table-3: Multi- drug resistance of *Serratia marcescens* isolation from infant blood culture.

Isolates symbol		No. of isolates	% of isolates	No. of antibiotics resistant by isolates
Non pigmented	Pigmented			
-	S_8/S_9	2	18.18	5
S_6	S_4	2	18.18	8
S_5	-	1	9.1	9
$S_7/S_7/S_{10}/S_{11}$	-	4	36.36	10
S_2/S_3	-	2	18.18	12

As per the classification mentioned, percentage of each class of ESβL is shown in (Table 4). Out of 9 AmpC βL-producing isolates, flattening of zone was observed in 77.77% (7/9) isolates, indicating weak AmpC βL producers and indentation indicating strong AmpC βL producers in only 22.22% (2/9) isolates. Around 44.44% (4/9) of AmpC βL-producing strains were found to be sensitive to Cefepime. Sensitivity among Class A isolates was 0 % (0 /11), Class A + Class C 18.18% (2 /11) and Class C (2/11) 81.81% .all the 11 isolates were found to be sensitive to Imipenem.

Table- 4: Percentage and number of extended spectrum beta lactamase producers as per classification mentioned

Class A ESβL present	Class A and Class C ESβL present	Class C ESβL present	ESβL not Class A or Class C present	ESβL absent	AmpC Disk Test positive	ESBLs Test Positive
0(0%)	2(18.18%)	11(100)	0(0%)	11(100%)	7(63.63)	2(18.18%)

*ESBLs Test Positive: modified double disk diffusion screen test

Failure to detect ESβL- and AmpC βL-producing strains has contributed to their uncontrolled spread and therapeutic failures, and their appearance in a hospital setting should be identified quickly so that

appropriate antibiotic usage and containment measures can be implemented. (20)

The objective of this work was to obtain some experimentally based prediction on the possible emergence of 'extended spectrum' AmpC β -lactamases in neonatal emergency care unite and further to compare between genotypic and phenotypic AmpC detecting methods. Detection and reporting isolates producing AmpC β -lactamases are more difficult issues than those associated with ESBLs. *S. marcescens* species in family *Enterobacteriaceae* newly considered commonly isolated in the clinical laboratory.

With the modified double disk diffusion screen test we identified (2) isolates ESBLs and (4) isolates as possible AmpC producers resistant to cefoxitin. Further investigation of this phenotypic screening method for identifying possible AmpC producers seems warranted, as it offers the potential to significantly reduce the number of isolates that would require a confirmatory test for AmpC production, such as the AmpC disk test with Cefoxitin. High level expression of AmpC may prevent recognition of an ESBL. From the other hand the result showed possible AmpC producers resistant to Cefepime, these modifying in resistant pattern among classC beta-lactamase producer newly noted in Iraqi *S.marcescens* isolates. Whereas (37) have been reported, clinical isolates with mutated AmpC enzymes mediating reduced susceptibility to cefepime. When AmpC's were not detected in the AmpC Disk Test it is perhaps due to the *ampc* genes not being induced (expressed) and therefore discs don't detect them. Or due to a lack of the regulatory gene *ampR*, the *ampC* gene is not expressed in amounts large enough to confer resistance. (38)

After all the *S.marcescens* isolates were tested for its ability to produce β -Lactamase enzyme expression of *ampC* gene and ESBLs. Resistance of *S.marcescens* may arise from two mechanisms: first, high-level production of chromosomal AmpC Cephalosporinases combined with substantially decreased outer-membrane permeability and second, the synthesis of β -lactamases able to hydrolyse carbapenems (9). From 11 isolates 8(72.72%) of them were positive screening for *ampC* gene and ESBLs. While resistance gene detected in 2(18.18%) of these isolates. This result agree with (39) they found of the 90 isolates, 53 (58.9%) were positive in the screening test for ESBL. Resistance genes were detected in 12 (22.6%) of these isolates. Antibiotic phenotypes cannot accurately distinguish the resistance mechanisms caused by *ampC* or ESBL, and especially in ESBL-*ampC* combinations. *S. marcescens* overproducing the chromosomal AmpC enzymes exhibits a high level of resistance to oxyimino-cephalosporins, except to Ceftazidime, Cefepime, and Cefpirome (40). These were

character of positive result isolates. However, PCR is a useful technique for the identification of the different types of resistance genes.

From 11 isolates of *S.marcescens* only 2(18.18%) isolates (S_2/S_{11}) showed ability to produce Extended Spectrum β -Lactamase type AmpC by PCR as shown in (Fig 2). It is worth mentioning the positive isolates are non pigmented *S.marcescens* and possess multidrug resistance .This result agreed with sensitivity test results as they was the most resistant isolates to β -Lactamase enzymes antibiotics. Whereas among (11) clinical isolate (2) was carrying *ampC* gene and this indicates its pathogenicity as it hold the chromosomal gene that encoding for resisting the antibiotics. This result agree with (35) which found the amplified DNA segment (*ampC* gene) have molecular weight near to 1100 base pair among (10) *S. marcescens* clinical urinary tract iraqi isolate (5) was carrying *ampC* gene. While (39) were detected *ampC* genes in 13.3% of *E. cloacae* and *C. freundii* isolates, but not in any of the *S. marcescens* isolates. While (41) Return non-possession *S. marcescens* for chromosomal *ampC*, Indication that another mechanism, in addition to the *ampC* is also involved in the determination of the resistance phenotype of *S. marcescens* strains.

The other bacteria in this study gave positive result in the *ampC* Disk Test but not detected gene in PCR may be resistant by other mechanisms , main biochemical resistances mechanisms in bacteria are divided into four groups; (i) decreased import and increased export of the drug (mutated porins, up-regulated efflux pumps), (ii) structural alterations of the drug target (mutations, enzymatic modification), (iii) 4 hyperexpression or overproduction of the drug target, (iv) production of drug modifying or degrading enzymes (β -lactamase) (42).



Figure-3: Agarose gel electrophoresis and Ethidium bromide staining. to detect *ampC* gene Lane M, molecular size DNA ladder (123 bp DNA Ladder); lanes 1-5, DNAs isolated from *S.marcescens* samples and only lanes 1,3 showed Positive PCR bands; lanes 6, negative control;; The PCR was carried out in duplicate. The photocomposition of the figure was obtained with Gel documentary Camera.

The AmpC β -lactamases were mediated by chromosome, however, plasmid-mediated AmpC β -lactamases have been found in recent years. AmpC β -lactamases are termed class C/group 1. Thus, they provide resistance to oxyimino-, 7- β -methoxy-cephalosporins, and monobactams, and moreover, are not blocked by commercially available inhibitors. Now people have realized that the AmpC β -lactamase-producing bacteria not only caused fatal infection, but also led to a global dissemination of strains carrying plasmid-encoded *ampC* genes(43). Spread of plasmid-encoded *ampC* β -lactamases from different genera of Enterobacteriaceae that encode inducible *ampC* genes (44). It is of interest to note that no plasmid-encoded *ampC* gene has been identified from *S. marcescens* origin (12). It is possible that the innate characteristic of the *S. marcescens ampC* gene itself plays a role in the lack of plasmid-encoded *ampC* genes of *Serratia* origin. (44)

CONCLUSION

Antibiotic phenotypes cannot accurately distinguish the resistance mechanisms caused by *ampC* or ES β L, and especially in ES β L-*ampC* combinations. However, PCR is a useful technique for the identification of the different types of resistance genes.

REFERENCES

- 1- World Health Organization: Essential Newborn Care. In *A report of a Technical Working Group* WHO Geneva. (1995).
- 2- Farmer I.; Boatwright, KD. and Janda, JM. *Enterobacteriaceae: Introduction and Identification*. In: Murray PR, ed. *Manual of Clinical Microbiology*. Washington, D.C., USA: ASM., 649--669. (2007).
- 3- Dessi, A. ; Puddu, M. ; Testa, M. ; Marcialis, MA. ; Pintus, MC. and Fanos, V. *Serratia marcescens* infections and outbreaks in neonatal intensive care units. *J Chemother.*, 21:493-499. (2009).
- 4- Carbonell, GV. ;Della Colleta, HH. ; Yano, T. ; Darini, AL. ; Levy, CE. and Fonseca, BA. Clinical relevance and virulence factors of pigmented *Serratia marcescens*. *FEMS Immunol Med Microbiol.*, 28, 143–149. (2000).
- 5- Yah, S. C.; Eghafona, N. O. and Forbi J. C. Plasmid-borne antibiotics resistant markers of *Serratia marcescens*: an increased prevalence in HIV/AIDS patients. *Scientific Research and Essay*, 3 (1): 028-034. (2008).
- 6- Wilfert, J.N., Barrett, F.F., Ewing, W.H., Finland, M. and Kass, E.H. *Serratia marcescens*: biochemical, serological and epidemiological characteristics and antibiotic susceptibility of strains

- isolated at Boston City Hospital. *Appl. Microbiol.*, 19: 345-352. (1970).
- 7- Gargalo-Viola, D. Enzyme polymorphism, prodigiosin production, and plasmid fingerprints in clinical and naturally occurring isolates of *Serratia marcescens*. *J. Clin. Microbiol.*, 27: 860-868. (1989).
 - 8- Aucken, H. M. & Pitt, T. L. Antibiotic resistance and putative virulence factors of *Serratia marcescens* with respect to O and K serotypes. *J Med Microbiol.*, 47:1105–1113. (1998).
 - 9- Hejazi, A. and Falkine, FR. *Serratia marcescens*. *J Med Microbiol*, 46: 903–1012. (1997)
 - 10- Yatsuyanagi; Saito; Konno;Harta; Suzuki;Kato and Amano. Nosocomial outbreak of ceftazidime resistant *serratia marcescens* strains that produce a chromosomal AmpC variant with N235K substitution. *Jpn. J. Infect .*, 59(3):153-159. (2006).
 - 11- Girlich, D.; Naas, T. ; Bellais, S. ; Poirel, L. ; Karim, A. and Nordmann, P. 2000. Heterogeneity of AmpC cephalosporinases of *Hafnia alvei* clinical isolates expressing inducible or constitutive ceftazidime resistance phenotypes *Antimicrob. Agents Chemother.*, 44:3220-3223. (2000).
 - 12- Perez-Perez, F. J. & Hanson, N. D. Detection of plasmid-mediated AmpC beta-lactamase genes in clinical isolates by using multiplex PCR. *Journal of Clinical Microbiology*, 40, 2153–62. (2002).
 - 13- Murray, PR. ; Baron, EJO. ; Jorgensen, JH. ; Tenover, MA. and Tenover, RH. *Manual of clinical microbiology*. 8th Ed.. Washington DC. ASM Press. 1: 56-66. (2003).
 - 14- Atlas, R.M.; Parks, L.C. and Brown, A.E. *laboratory Manual of Experimental Microbiology*. Mosby company .Missouri. U.S.A. (1995).
 - 15- Tariq, A .L. and Prabakaran, J. J. Molecular Characterization of Psychrotrophic *Serratia marcescens* TS1 Isolated from Apple Garden at Badran Kashmir. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 6(3): 364-369. (2010).
 - 16- Lehmann, L.E.; Hunfeld, K.P. ; Emrich, T. ; Haberhausen, G.; Wissng, H.; Hoeft, A. and Stuber, F. A multiplex real time PCR assay for the rapid detection and differentiation of 25 bacterial and fungal pathogens from the whole Blood samples. *Med. Microbiol. Immunol.*, 197: 313-324. (2008).
 - 17- Williams, R.P.; Gott, C.L.; Qadri, S.M.H. and Scott, R.H. Influence of temperature of incubation and type of growth medium on pigmentation in *Serratia marcescens*. *J. Bacteriol.*, 106, 438-443. (1971)

- 18- Rjazantseva, IN. ; Andreeva, IN. and Ogorodnikova, TI. Effect of various growth conditions on pigmentation of *Serratia marcescens*. Microbios., 79: 155-161. (1994).
- 19- Vandepitte, J. ; Engback, K. ; Piot, P. and Hench, CC. Basic Laboratory Producers in Clinical Bacteriology, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 31-36; 78-95. (1991).
- 20- Singhal, S. ; Mathur, T.; Khan, S. ; Upadhyay, DJ. ; Chugh, S.; Gaiind, R. *et al* . Evaluation of methods for AmpC Beta -lactamase in gram negative clinical isolates from tertiary care hospitals. Indian J Med Microbiol ., 23:120-124 (2005).
- 21- Sinha, P. ; Sharma, R. ; Rishi, S. ; Sharma, R. ; Sood, S. and Pathak, D. Prevalence of extended-spectrum β -lactamase and AmpC β -lactamase producers among *Escherichia coli* isolates in a tertiary care hospital in Jaipur. *Indian J Pathol Microbiol.*, 51: 367-369.(2008).
- 22- Black, J.A.; Moland, E.S. and Thomson, K.S. AmpC Disk Test for Detection of Plasmid-Mediated AmpC β -Lactamases in *Enterobacteriaceae* Lacking Chromosomal AmpC β -Lactamases. J. Clin. Microbiol., 43:3110-3113. (2005).
- 23- Pitout, J. D.; Thomson, K. S.; Hanson, N. D.; Ehrhardt, A. F.; Moland, E. S. & Sanders, C. C. Beta-lactamases responsible for resistance to expanded-spectrum cephalosporins in *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, and *Proteus mirabilis* isolates recovered in South Africa. Antimicrobial Agents and Chemotherapy., 42, 1350–1354. (1998).
- 24- Nomura, K. & Yoshida, T. Nucleotide sequence of the *Serratia marcescens* SR50 chromosomal *ampC* beta-lactamase gene. FEMS Microbiology Letters, 58:295–299. (1990).
- 25- Sambrook, J.; Fritsch, E. F. and Maniatis, T. Molecular Cloning: a Laboratory Manual, 2nd ed. Cold Spring Harbor, NY: Cold Spring Harbor Laboratory. (1989).
- 26- Kayange, N.; Kamugisha, E.; Mwizamholya, D. L. ; Jeremiahand, S. and Mshana, S. E. Predictors of positive blood culture and deaths among neonates with suspected neonatal sepsis in a tertiary hospital, Mwanza- Tanzania. *BMC Pediatrics.*, 10(39):2-9. (2010).
- 27- Iwaya, A.; Nakagawa, S. ; Iwakura, N.; Taneike, I. ; Kurihara, M. ; Kuwano, T. ; Gondaira, F. ; Endo, M. ; Hatakeyama, K. and Yamamoto, T. Rapid and quantitative detection of blood *Serratia marcescens* by a real-time PCR assay: its clinical application and evaluation in a mouse infection model. FEMS Microbiol. Lett., 248:163-170. (2005).
- 28- Kurz, CL. ; Chauvet, S. ; Andres, E. ; Aurouze, M. ; Vallet, I. ; Michel, GP. *et al*. Virulence factors of the human opportunistic

- pathogen *Serratia marcescens* identified by in vivo screening. EMBOJ., 1;22(7):1451-1460. (2003).
- 29- Abdollahi, A.; Nasirpour, S.; Shahmohammad, N. and Zolfaghari A. *Serratia Marcescens*, an Opportunistic Gram Negative Infection in Cardiac Valve Surgery Iranian Journal of Pathology, 3 (1), 40 – 42. (2008).
 - 30- Aalipour , A.A *Serratia marcescens*: An outbreak report from neonatal ward . Behbood Sprigs, 11(1 (32):51-57. (2007).
 - 31- Villarino, ME. ; Jarvis, WR. ; O'Hara, C. ; Bresnahan, J. and Clark, N. *Epidemic of Serratia marcescens bacteremia in a cardiac intensive care unit*. J Clin Microbiol ., 27:2433-2436.(1989).
 - 32- Braver, D.J.; Hauser, G.J.; Berns, L.; Siegman-Igra, Y. and Muhlbauer, B. Control of a *Serratia marcescens* outbreak in a maternity hospital. J Hosp Infect. , 10(2):129-137. (1987).
 - 33- Metintas, S. ; Akgun, Y. ; Durmaz, G. and Kalyoncu, C. Prevalence and characteristics of nosocomial infections in a Turkish university hospital. Am J Infect Control., 32(7):409-413.(2004).
 - 34- Ali, T. S. Antibiomicrobial Susceptibility Testing of *Serratia* Species Isolated from Hospitalized Patients in Two Hospitals in Al-Mosul, Iraq. J Med J., 41 (2): 121-128. (2007).
 - 35- Mohammad,A. Isolation and identification of *Serratia marcescens* and the detection of *ampC* and *GESβL* genes by polymerase chain reaction Technique .Thesis .Master of science in Medical Microbiology. (2009).
 - 36- Manfredi, R. ; Nanetti, A. ; Ferri, M. and Chiodo, F. Clinical and microbiological survey of *Serratia marcescens* infection during HIV disease. Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis., 19(4): 248-253. (2000).
 - 37- Majiduddin, F.K.; Materon, I.C. and Palzkill, T.G. *Molecular analysis of beta-lactamase structure and function*. Int J Med Microbiol., 292(2): 127-37. (2002).
 - 38- Bush, K.; Jacoby, G.A. and Medeiros, A.A. A Functional Classification Scheme for β-Lactamases and Its Correlation with Molecular Structure. Antimicrob. Agents Chemother., 39:1211-1233. (1995).
 - 39- Kao, C.; C.; Liu, M. F.; Lin, C. F. ; Huang, Y.C. ; Liu, P.Y. ; Chang, C. W. and Shi, Z. Y. Antimicrobial Susceptibility and Multiplex PCR Screening of *AmpC* Genes From Isolates of *Enterobacter cloacae*, *Citrobacter freundii*, and *Serratia marcescens*. J Microbiol Immunol Infect ., 43(3):180–187. (2010).
 - 40- Suh, B. ; Bae, I. K. ; Kim, J.; Jeong, S. H. ; Yong, D. and Lee, K. Outbreak of Meropenem-Resistant *Serratia marcescens* Comediated by Chromosomal AmpC β-Lactamase Overproduction and Outer

- Membrane Protein Loss. Antimicrobial Agents and Chemotherapy, 54(12):5057-5061. (2010).
- 41- Francia, M. V.; Avila, P.; de la Cruz, F. and García Lobo, M. A hot spot in plasmid F for site-specific recombination mediated by Tn21 integron integrase. J. Bacteriol., 179:4419-4425. (1997).
- 42- Tenover, F.C. Mechanisms of antimicrobial resistance in bacteria. American Journal of Infection Control , 34(5, Supplement 1): S3-S10. (2006).
- 43- Li, J.B. ; Cheng, J.; Yin, J. ; Zhang, X. N. ; Gao, F.; Zhu, Y.L. and Zhang, X.J. Progress on AmpC β -lactamases. *Current Bioinformatics*, 4(3): 218-225. (2009).
- 44- Mahlen, S. D.; Morrow, S. S.; Abdalhamid, B. and Hanson, N. D. Analyses of ampC gene expression in *Serratia marcescens* reveal new regulatory properties. J. Antimicrob. Chemother., 51:791-802. (2003).

Microwave Irradiation Assistance and Catalyzed Hydrolytic Depolymerization Of Poly(Ethylene Terephthalate) (PET) Waste Bottles

Hussain I. Khalaf and Omar A. Hasan

Polymer Research Unit, College of Science, Al-Mustansiriyah University

Received 20/3/2011 – Accepted 17/1/2012

الخلاصة

من مخلفات القناني البلاستيكية المستخدمة تحت (PET) تمت دراسة تفكك البوليمر (بولي إيثيلين تيريفثاليت) تأثير الأشعة الميكروية وذلك باستخدام ميكروويف محلي تم تحويله في مختبراتنا لغرض إجراء التفاعل الكيميائي. بعد غسل و تنظيف القناني البلاستيكية قطعت الى شرائح ثم طحنت على شكل مسحوق تم تجزئته تم التحلل الكيميائي القاعدي تحت تأثير الأشعة الميكروية ($0.5 - >2$ mm) الى احجام مختلفة تراوحت بين (و استخدام الفحم الحيواني كعامل مساعد لغرض الحصول 10 % NaOH و محلول هيدروكسيد الصوديوم) على المونمرات المكونة للبوليمر (حامض التريفثاليك و الاثيلين كلايكول). درست الظروف المثلى للتفاعل مثل زمن التشعيع، تركيز القاعدة، حجم جزيئات البوليمر، كمية العامل المساعد، و قوة الأشعة الميكروية. تم ترسيب حامض التريفثاليك من المحلول القاعدي لايون الحامض المتكون في التحلل القاعدي بإضافة حامض الهيدروكلوريك المركز. بينت النتائج ان الظروف المثلى للحصول على نسبة انتاج و نقاوة عالية لحامض (و 600 واط قوة الأشعة الميكروية و 10 % NaOH) كانت (99%) و نقاوة 90 % wt/wt التريفثاليك (نسبة الفحم الحيواني و زمن 60 دقيقة. 30%

ABSTRACT

The depolymerization of poly(ethylene terephthalate) (PET) waste bottles was investigated under microwave irradiation. Domestic microwave oven were modified for this purpose. PET bottles was shredded and grinded to < 5 mm particle size and subjected to basic hydrolysis to terephthalic acid (TPA) and ethylene glycol using 10 % NaOH under influence of microwave irradiation in presence charcoal as catalyst. The optimum conditions were investigated such as irradiation time, base concentration, particle size, absorber (catalyst) quantity, and microwave irradiation power. High purity of TPA was precipitated from terephthalate ion (formed during the basic hydrolysis) by addition of hydrochloric acid. Results show that the optimum conditions to give higher percentage of TPA was 10 % NaOH, 60 min, 600 W power, and 30 %wt/wt charcoal/PET, 90% TPA was obtained.

INTRODUCTION

Polymer recycling is very important to reduce the increasing volumes of polymers waste and to generate monomers that can be reused again [1]. Polyethylene terephthalate (PET) is one of the most important thermoplastic polymers, which widely used in many applications such as a textile fibers, films and packing industries. The soft drink bottles is the most important application of PET due to its transparency in blown containers, high mechanical strength for minimum thickness walls, negligible permeability to CO_2 gas and relatively low cost. PET produce a significant household and municipal waste, its consumption increased to more than 3,000,000 tons per year at the end of the last century[2]. So a great attention for recycling methods of PET waste bottles was reported recently[3-6]. The hydrolysis of PET in presence of acid and base using suitable solvents has been reported by several

researchers[7-10]. The chemical recycling of PET can be also conducted according to the following process: glycolysis, methanolysis, hydrolysis, and aminolysis or ammonolysis to obtain various monomers [11-15].

Recently, there has been growing interest in applying microwave energy to synthetic organic chemistry, sample preparation for analysis, extraction of natural products from plants, waste treatment and polymer synthesis. The reaction involved in these applications is very fast and are completed within a short period of time. Microwave irradiation is well-known technique for heating and drying materials and is employed in many private households and industrial applications [16].

In contrast, in microwave heating the microwave energy is introduced into the chemical reactor remotely and direct access by the energy source to the reaction vessel is obtained. In addition, microwave energy heats the entire sample at once, eliminating "hot spots" and reducing reaction times, all of which result in larger and purer yields. Reactions that would take days with conventional methods can be completed in few minutes in the microwave [17].

In this paper domestic microwave oven was modified to perform the recycling of PET waste bottles. A pure and high yield of terephthalic acid was obtained in relative short time and low cost procedure.

MATERIALS AND METHODS

Materials:

The PET flakes used in all experiments were produced from post consumer PET bottles with number-average molecular weight of 30,000[8]. The post-consumer PET bottles were cut and fed into a rotary grinder (FZ102 micro plant grinding machine) and then different PET particle size (<0.5 - >2 mm) were obtained by several sieves. All chemical used were reagent grade. Melting point were obtained on a Gallenkamp melting point apparatus and infrared spectrum (KBr) recorded on a Shimadzu 8261 PC spectrophotometer. Elemental analysis (C.H.N) was performed on a Perkin 240 C Elemental Analyzer.

Microwave Reactor

A domestic microwave oven (Showing, Model:MW-GA 38GSC9), multi-mode microwave device with 2.45 GHz frequency (38 L capacity) and rated microwave power 1000 W was purchased from the local market and modified to carry out chemical reaction. The modification included, reflux condenser mounted through hole in the roof of the cavity, a remote IR sensor (Pyrometer) through hole inside of the cavity was inserted for temperature reaction measurement, and magnetic stirrer was fixed down the cavity of the oven.

Hydrolytic depolymerization

To study the hydrolytic depolymerization a series of reaction experiments were carried out in the modified microwave reactor. These experiments include study the effect of NaOH concentration, charcoal quantity (as microwave absorber), reaction time, particle size of PET powder and microwave power effects.

General Procedure

3 g PET, 50 ml of aqueous sodium hydroxide solution and appropriate quantity of charcoal were charged in a one necked 100 ml round-bottom flask equipped with reflux condenser and a magnetic stirrer.

The reaction was carried out in the modified microwave oven. After the complete of the reaction, the product was washed with hot distilled water. in order to remove all residues. The filtrate was acidified by conc, hydrochloric acid to pH 2.5. A white precipitate of terephthalic acid (TPA) was filtered and dried in 80°C and weighted.

Analysis of TPA

The carboxylic acid concentration in the solid product was determined by potential titration[18]. A total of 25 ml of DMSO was used as the solvent, in which 0.1 – 0.2 g of solid product was dissolved. The solution was titrated with 0.1 N potassium hydroxide/ethanol solution at room temperature.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Hydrolytic depolymerization of PET in alkaline solution was investigated on a modified domestic microwave oven as an effective technique for the chemical recycling of post-consumer PET and recovery of its TPA monomer. Figure 1 display our modifications on domestic microwave oven , these modifications enable us to use the refluxing conditions, continuously stirring of the mixture and temperature monitoring. Moreover, mechanical stirrer and inlet of inert gas (N₂, Ar) could be used. Waste PET were first depolymerized under irradiation microwave effect using sodium hydroxide solution as hydrolytic agent and charcoal as microwave absorber. In the first stage disodium salt of TPA and ethylene glycol were formed. Secondly, the filtrate was acidified with conc. HCl to yield a white precipitate of TPA.

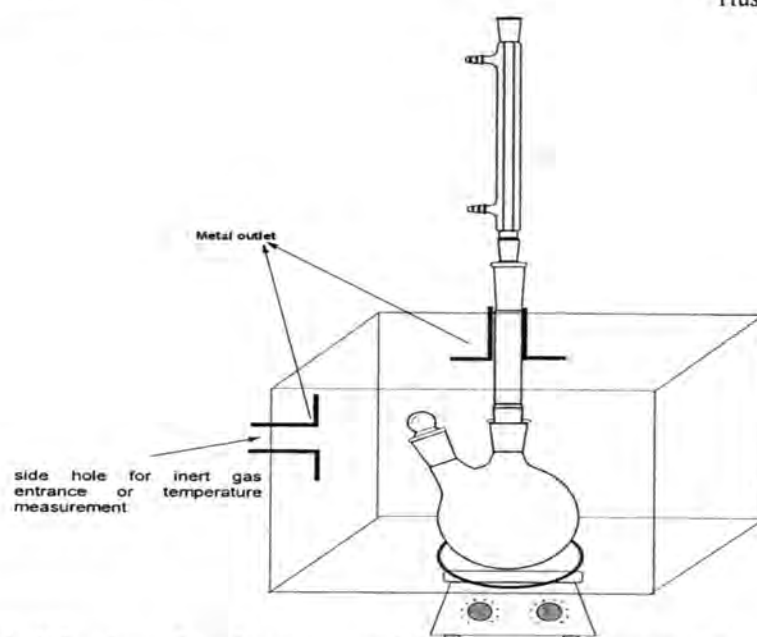
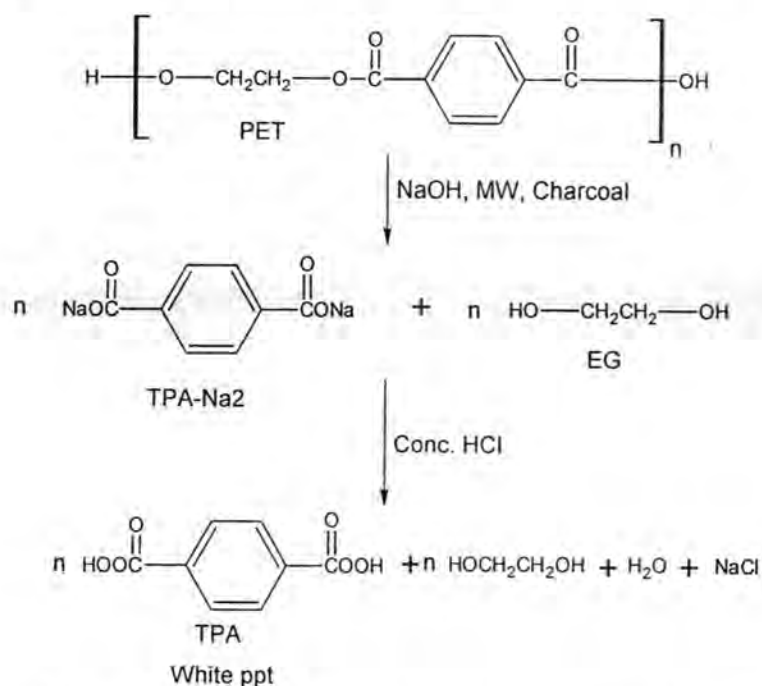


Figure-1: Modification of a microwave cavity for performing chemical reactions under reflux conditions.



Scheme 1: Hydrolytic depolymerization reaction of PET

Characterization

The IR spectrum of the TPA product compared with IR spectrum of references sample as shown in figure 2, confirms the purity of the produced TPA. It can be seen that IR spectrum of TPA obtained from depolymerization nearly coincide on IR spectrum of the reference sample.

The characteristic bands at $2500-3250\text{ cm}^{-1}$, 1685 cm^{-1} and $1574-1425\text{ cm}^{-1}$ are related to carboxylic group, carbonyl group and aromatic ring respectively. These results show good agreement with the reference data, indicating that the purity of the product in the mentioned method is acceptable.

Elemental analysis (C.H.N.) is also proved the purity of the obtained TPA. All of the element compositions were found to be the same as those of TPA within experimental errors (0.1 % for hydrogen and 0.2 % for carbon). Moreover, the titration for the solid product showed that the acid concentrations of solid product was also close to the value of TPA, 12.1 mmol/g of TPA. These results indicate that TPA was the solid product obtained offer acidification with high purity.

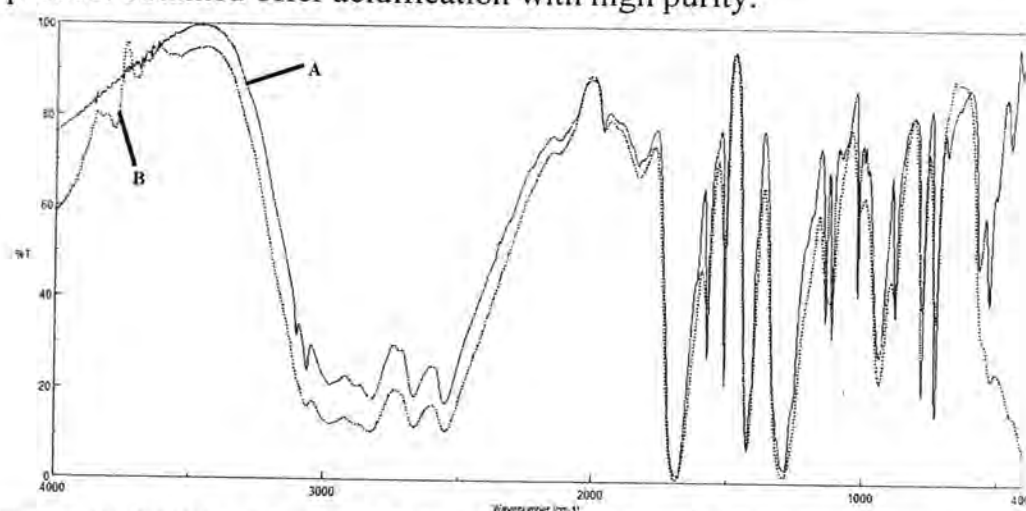


Figure -2: FT-IR spectra of TPA Standard (A) and TPA obtained from Hydrolytic depolymerization reaction (B).

TPA % Yield calculation

The % yield of TPA was calculated using the formula:

$$TPA\ yield\ (\%) = \frac{Wt.\ TPA}{Wt.\ TPA^o} \times 100$$

Where wt. TPA: weight of TPA produced from the Hydrolytic depolymerization of PET

wt. TPA^o : weight of TPA (theoretically) that could be obtained from complete depolymerization of PET

wt. of TPA^o was calculated as follow:

$$wt\ TPA^o\ in\ TPA = \frac{Wt.\ of\ PET\ used}{Mwt.\ of\ PET} \times no.\ of\ repeating\ units \times Mwt\ of\ TPA$$

$$no.\ of\ repeating\ units = \frac{Mwt.\ of\ PET}{Mwt.\ of\ repeating\ Unit}$$

Effect of NaOH concentration

Different concentration of NaOH was used to determine the optimum base concentration that give the highest yield of TPA, 10 % w/v NaOH

gave the largest yield as shown in fig.6 above that concentration the yield decreased which may be due to the reverse reaction toward the formation of ester.

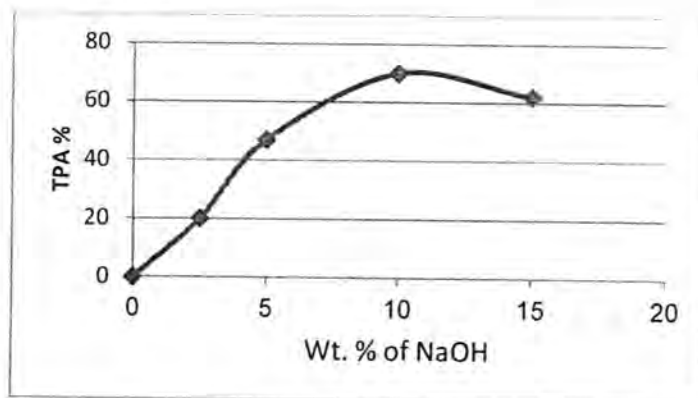


Figure-3: Effect of NaOH Concentration on the TPA % 30 % (wt charcoal/wt PET) , 60 min, 3 g PET(< 0.5 mm particle), 400 W Microwave power

Reaction time profile

The reaction was examined with time by calculating the TPA % formed to determine the optimum time at which the reaction is almost finished. It was found that after 90 min the percentage of TPA is almost constant (80 %), As shown in Fig.4.

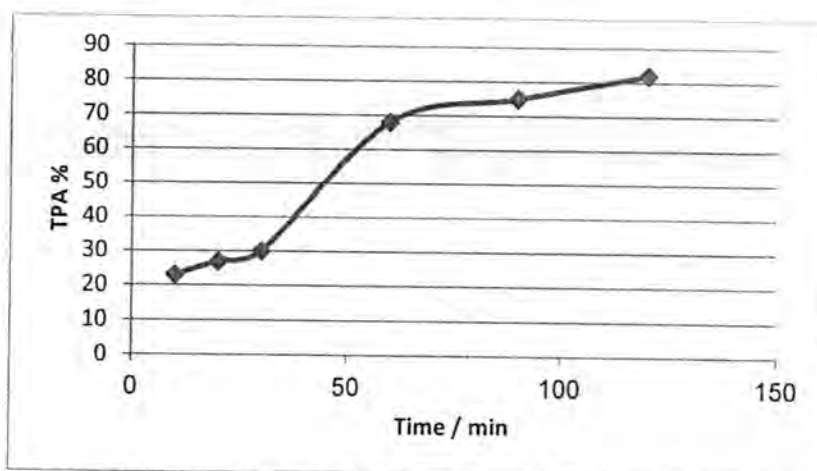


Figure-4: Effect of Time on the TPA % 50 ml NaOH 10%, 30 % (wt charcoal/wt PET), 3 g PET(< 0.5 mm particle) 400 W Microwave power.

Effect of addition of microwave absorber

Since the heating characteristics of microwave are very fast microwave pyrolysis product yield depended on the amount of microwave absorber in the reaction mixture. As shown in Fig. 5., maximum TPA yield was obtained at 30 % wt/wt Charcoal/ PET. It was assumed that as the amount of microwave absorber is small, reactor could not get enough heat to pyrolysis the polymer chain. Conversely, higher amount of

microwave absorber might have lead to localized heating of reaction mixture. Nevertheless, temperature at which the pyrolysis takes place also plays an important role in the product yields [17].

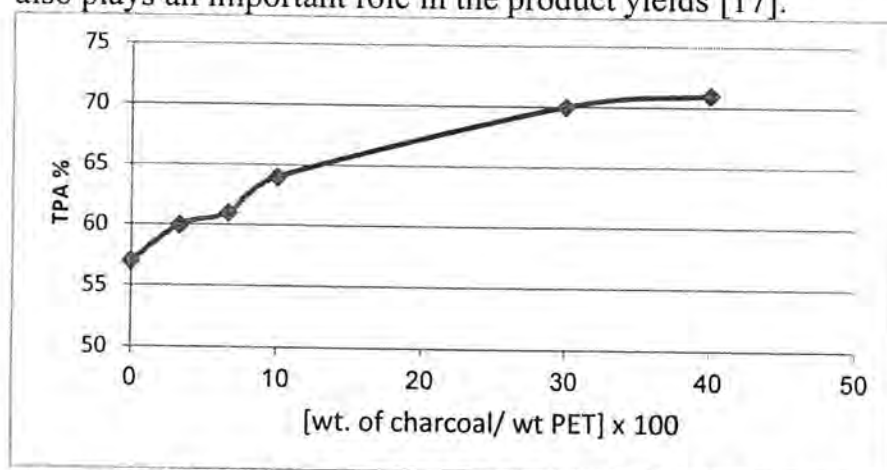


Figure- 5 : Effect of charcoal on the TPA % in the product mixture 50 ml of 10% NaOH, 60 min , 3 g PET(< 0.5 mm particle size), and 400 W Microwave power

Particle size effect

The particle size effect on the performance of microwave pyrolysis, was also examined. Fig. 4 shows the effect of particle size on the % of TPA in products mixture using different particle sizes, (<0.5 mm) and (< 2 mm), and (> 2 mm) under the microwave power of 400 W. The results indicate high yield of PET with smaller particle size. These results may be due to the large contact area that promotes higher microwave absorption and heat transfer inside the reaction mixture that would accelerate the entire pyrolytic reaction. Therefore, the heating rate, maximal reaction temperature, and mass reduction ratio were all increased. For smaller particle size, the satisfactory microwave power could be lowered.

Table 1: Effect of PET particle size distribution on the TPA % in the product mixture, 50 ml of 10% NaOH, 60 min , 3 g PET, and 400 watt Microwave power, and 30 % charcoal

Particle size distribution	%TPA
< 0.5mm	76
< 2 mm	59
> 2 mm	43

Effect of microwave power

The influences of microwave power on hydrolysis reaction were examined and shown in Fig.6-. A great increase in PET conversion with increasing microwave power was observed. At 200 W, the PET conversion is only 59% after 1 h. However, under the given conditions, when the power was increased to 400 then 600W, the hydrolysis of PET

conversion was gradually increased. The best power that we choose for the optimum condition was 400 W to avoid over heating that could be occurred during the reaction.

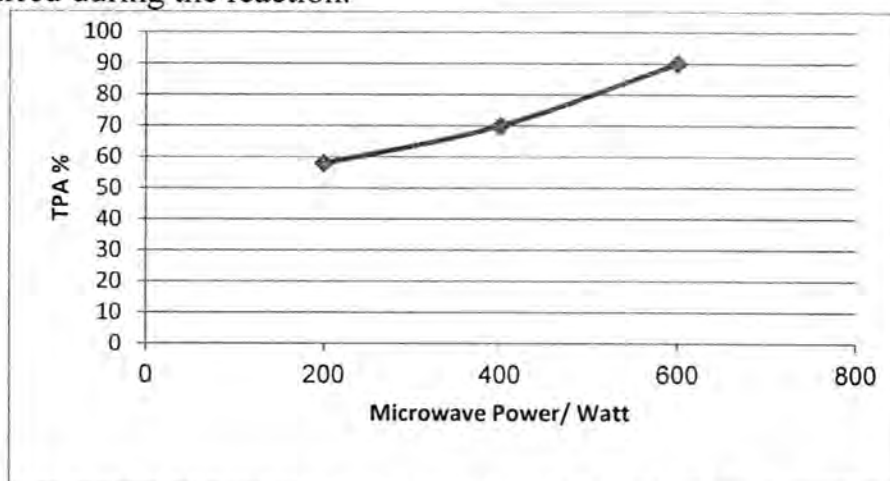


Figure-6: Effect of microwave power on the TPA % 50 ml NaOH 10% 60 min , time 3 g PET(< 0.5 mm particle), and 30 % (wt charcoal/wt PET

CONCLUSIONS

In summary it is clear that charcoal behave as an efficient catalyst for the depolymerization of PET in presence of NaOH. A great increase in PET conversion and TPA yield was observed when microwave power increase to 600 W and reaction time of 60 min. also the study revealed the possibility of using modified domestic microwave oven for carrying such chemical reaction

REFERENCES

1. Scheirs J. (1998) "polymer recycling", J. Wiley & Sons, W. Sussex.
2. A. Bagheri Garmarudi, M. M. Alavi Nikje, M. Haghshenas 2nd international and IUPAC conference on Green Chemistry, 14-19, September 2008, Russia.
3. Achilias D. S. and G. P. Karayannidis (2004)"chemical recycling of PET as an indicator of sustainable development" water, Air and soil pollution: focus, 4, 385.
4. Karayannidis G. P. and Achilias D. S. (2007) *Chemical recycling of poly(ethylene terephthalate)* , *Macromolecular Materials and Engineering*, 292(2, 128-146, (2007)
5. M. H. Valikli and M. Haghshenas Ford " chemical recycling of poly(ethylene terephthalate) wasters" world Applied Sciences journal 8(7): 839-846, 2010.

6. J. Scheirs " chapter 4: recycling of PET " polymer recycling, Wiley Series in polymer science, J. Wiley & Sons, Sussex 1998.
7. Ben-zu wan, chi-Yu Kao, and Wu-Hsun Cheng, kinetics of depolymerization of poly(ethylene terephthalate) in a potassium hydroxide solution, *Ind. Eng. Chem. Res.* 2001, 40, 509-512.
8. Toshiaki Yashioka, Masaki Ota, and Akitsugu Okuwaki, conversion of used poly(ethylene terephthalate) bottle into oxalic acid and terephthalic acid by oxygen oxidation in alkaline solutions at elevated temperatures *Ind. Eng. Chem. Res.* 2003, 42, 675-679.
9. Yoshioka T.; Okayama N.; Okuwaki A. "kinetics of hydrolysis of PET powders in nitric acid by a modified shrinking-core model" *Ind Eng. Chem. Res.* 1998, 37, 336-340.
10. Yoshioka T.; Motoki T. Okuwaki A. " kinetics of hydrolysis of poly(ethylene terephthalate) powder in sulfuric acid by a modified shrinking-core model" *Ind Eng. Chem. Res.* 2001, 40, 75-79.
11. Genta M., T. Iwaya, M. Sasaki and M. Goto, 2007" super critical methanol for poly(ethylene terephthalate) depolymerization" observation using simulator, *waste management*, 27, 1167-1177.
12. Genta M., M. and K. Mossaddegh, 2005"depolymerization of poly(ethylene terephthalate) fiber waste using ethylene glycol" *polymer degradation and stability*, 90:570-576.
13. Dayang Ratnasari Abu Baker, Ishak Ahmed, Anita Ramli, "chemical recycling of PET waste from soft drink bottles to produce a thermosetting polyester resin" *malaysian journal of chemistry*, 2006, vol. 8, Np. 1, 022-026.
14. Minoru, Fumitoshi Yano, Yuichi Kondo, Wataru Matsubara Setsuo Oomoto, Development of chemical recycling process for post consumer PET bottles by methanolysis in super critical methanol, *technical review* Vol. 40 extra No. 1 (2003) 1-4.
15. N. O. Pingale and S. R. Shukla " microwave assisted ecofriendly recycling of poly(ethylene terphthalate) bottles waste" *European polymer journal*, Vol. 44, 155.12(2008) 4151-4156.
16. A. Loupy (ed.) *microwave in organic synthesis* Wiley-VCH, Vol. 1 , 2002.
17. Domínguez A., Fernández Y., Fidalgo B., Pis J.J., Menéndez J.A. (2007) Biogas to syngas by microwave-assisted dry reforming in the presence of char. *Energy & Fuels*, 21, 2066-2071.

18. Companelli J. R., Kamal M. R. and Cooper D. G. ; A kinetic study of the hydrolytic depolymerization of polyethylene terephthalate at high temperature, J. Appl. Polymer Sci. 1933, 443.

Approximate Solution of Differential Equations of Fractional Orders Using Bernstein-Bézier Polynomial

Amaal A. Mohammed

Dept. of ways & Transportation, College of Engineering, Al-Mustansiriya University

Received 30/1/2011 – Accepted 25/5/2011

الخلاصة

في هذا البحث، منحنيات متعددة حدود برينستن- بيزار استعملت لتقريب حلّ مسائل القيم الابتدائية التي تتضمن مشتقات ذات الرتب الكسرية بصياغة تعريف ريمان-ليوفيل. أعدت بعض الأمثلة لتبين كفاءة وبساطة طريقتنا.

ABSTRACT

In this paper the Bernstein-Bézier polynomial curves are used to approximate the solution of the initial value problems involving derivatives of fractional order IVPDFO in the sense of Riemann-Liouville definition.

Some examples are given to show the efficiency and simplicity of the our method.

INTRODUCTION

Differential equations involving derivatives of fractional order have shown to be adequate models for various physical phenomena in areas like damping, diffusion processes, etc.

Several approximate methods have been proposed to find approximate solution of differential equations of fractional order. These methods include quadrature formula approach (Diethelm, 1997) [1], numerical scheme for a fractionally damped model (Yuan & Agrawal, 1998) [2], PECE (Predict, Evaluate, Correct, Evaluate) type approach (Diethelm and Freed, 1999) [3], Adams-type predictor-corrector method (El-Sayed, El-Mesiry and El-Saka, 2004) [4], and least squares finite-element (Fix and Roop, 2004) [5].

In this paper, we have developed a simple method to solve IVPDFO using Bernstein-Bézier polynomial curves.

THE INITIAL VALUE PROBLEM (IVP)

Let $\alpha \in (n, n+1]$, $\alpha_k \in (k-1, k]$, $k = 1, 2, \dots, n$ and $\alpha_0 = 0$, consider the initial value problem [4],

$$D^\alpha x(t) = f(t, x(t), D^{\alpha_1} x(t-r), D^{\alpha_2} x(t-2r), \dots, D^{\alpha_n} x(t-nr)), t \in I$$

$$D^j x(t) = 0 \quad \text{for } t \leq 0, j = 0, 1, \dots, n$$

In this paper, we discuss approximate solution to the multi-term fractional orders differential equation

$$D^k x(t) = f(t, x(t), D^{\alpha_1} x(t), D^{\alpha_2} x(t), \dots, D^{\alpha_m} x(t)), \quad t > 0 \quad \dots(1)$$

subject to the initial values

$$D^j x(0) = c_j, \quad j = 0, 1, \dots, k-1 \quad \dots(2)$$

where $\alpha_i, i = 1, 2, \dots, m$ are real numbers such that

$$0 < \alpha_1 < \alpha_2 < \dots < \alpha_m < k$$

and k is any positive integer number.

Here, D^α denotes the Riemann-Liouville fractional derivative of order α , $n-1 < \alpha \leq n$ and n is any integer number of the function $x(t)$, defined by [6,7]

$$D^\alpha x(t) = \frac{1}{\Gamma(n-\alpha)} \frac{d^n}{dt^n} \int_0^t (t-u)^{n-\alpha-1} x(u) du$$

or

$$D^\alpha x(t) = \frac{1}{\Gamma(-\alpha)} \int_0^t (t-u)^{-\alpha-1} x(u) du \quad \dots(3)$$

where Γ is the gamma function.

BERNSTEIN-BÉZIER POLYNOMIAL CURVES

One of the most elegant proofs given by S. N. Bernstein in 1912. He introduced the following polynomials for a function defined on $[0,1]$, [8,9].

$$B_n f(t) = \sum_{i=0}^n \binom{n}{i} t^i (1-t)^{n-i} f\left(\frac{i}{n}\right) \quad n=1,2,\dots \quad \dots(4)$$

Bernstein polynomials can be defined on an interval $[a,b]$ by, [10]

$$B_{i,n}(t) = \binom{n}{i} \frac{(t-a)^i (b-t)^{n-i}}{(b-a)^n} \quad i=0,1,\dots,n \quad \dots(5)$$

These polynomials form a partition of unity, that is $\sum_{i=0}^n B_{i,n}(t) = 1$, and can be used for approximating any function continuous in $[a,b]$.

A general Bézier curve of order n , defined by $n+1$ vertices, can be expressed as follows [10]

$$B(t) = \sum_{i=0}^n a_i B_{i,n}(t) \quad t \in [a,b]$$

where a_i denotes the i -th vertex and give information about shape of the curve B . Bézier extended the idea of the approximation of a function to the approximation of a polygon, in which $n+1$ vertices of a polygon are approximated via the Bernstein basis. Hence it is also called a Bernstein-Bézier polynomial curve.

To determine an approximate solution of eq.1 with eq.2, $x(t)$ is approximated in the Bernstein polynomial basis on $[a,b]$ as

$$x(t) = \sum_{i=0}^n a_i B_{i,n}(t) \quad \dots(6)$$

where $B_{i,n}(t)$ defined in eq.5 and a_i ($i = 0, 1, \dots, n$) are unknown constants to be determined.

In this paper, we will use Bernstein polynomials defined on $[0,b]$, that is

$$B_{i,n}(t) = \binom{n}{i} \frac{t^i (b-t)^{n-i}}{b^n} \quad i=0,1,\dots,n \quad \dots(7)$$

This equation can be written in terms of the power basis. This can be calculated using the binomial theorem and rewriting the summation, we have

$$B_{i,n}(t) = \sum_{j=0}^i a_j (-1)^{i-j} \binom{n}{i} \binom{i}{j} \left(\frac{t}{b}\right)^i \quad i=0,1,\dots,n \quad t \in [0,b] \quad \dots(8)$$

SOME IMPORTANT PROPOSITIONS

A general formation to fractional (α) derivative and n^{th} derivative of the x^m are given throughout the following propositions :

Proposition (1):

The fractional (α) derivative of x^m , $m \geq 0$ is formulated as

$$D^\alpha x^m = \frac{m! x^{m-\alpha}}{\Gamma(m-\alpha+1)}$$

Proposition (2):

The n^{th} derivative of x^m , $m \geq 0$ is formulated as

$$D^n x^m = \begin{cases} 0 & m < n \\ m! & m = n \\ \frac{m!}{(m-n)!} x^{m-n} & m > n \end{cases}$$

These propositions can be proved by using mathematical induction. The formulas in propositions (1 and 2) is found to be very useful in our computational work.

THE APPROXIMATION METHOD

To determine an approximate solution of eq.1, $x(t)$ is approximated in the Bernstein-Bézier polynomial basis on $[0, b]$.

Substitution of eq.6 into eq.1, we obtain

$$D^k \sum_{i=0}^n a_i B_{i,n}(t) = f(t, \sum_{i=0}^n a_i B_{i,n}(t), D^{\alpha_1} \sum_{i=0}^n a_i B_{i,n}(t), \dots, D^{\alpha_m} \sum_{i=0}^n a_i B_{i,n}(t))$$

Then

$$\sum_{i=0}^n a_i D^k B_{i,n}(t) = f(t, \sum_{i=0}^n a_i B_{i,n}(t), \sum_{i=0}^n a_i D^{\alpha_1} B_{i,n}(t), \dots, \sum_{i=0}^n a_i D^{\alpha_m} B_{i,n}(t)) \quad \dots (9)$$

Let $B_{i,n}(t)$ as in eq.8, that is

$$\left. \begin{aligned} D^k B_{i,n}(t) &= d_i D^k t^i \quad \text{and} \quad D^{\alpha_r} B_{i,n}(t) = d_i D^{\alpha_r} t^i \\ \text{where} \\ d_i &= \sum_{j=0}^i a_j (-1)^{i-j} \binom{n}{i} \binom{i}{j} \frac{1}{b^i} \end{aligned} \right\} \quad \dots (10)$$

and $i=0,1,\dots,n$, $r=1,\dots,m$

Using propositions (1 and 2) in eq.10 , we get

$$D^k B_{i,n}(t) = \begin{cases} 0 & i < k \\ i! d_i & i = k \\ \frac{i!}{(i-k)!} t^{i-k} d_i & i > k \end{cases} \text{ and } D^{\alpha_r} B_{i,n}(t) = \frac{i! t^{i-\alpha_r}}{\Gamma(i-\alpha_r+1)!} d_i \quad (11)$$

where $i=0,1,\dots,n$, $r=1,\dots,m$

Now, applying the initial conditions eq.2 into eq.6 with eq.8 to determine the unknown constants a_j 's, $j = 0, 1, \dots, k-1$.

Then substituting eq.11 and putting $t = t_p$, $p = 0, 1, \dots, n-k$ (t_p 's being chosen as suitable distinct points in $[0,b]$) in eq.9, we obtain the linear system of $(n-k+1)$ equations in the $(n-k+1)$ unknowns constants a_j 's, $j = k, \dots, n$. This system can be easily solved by standard methods.

Finally, a_i , $i = 0, 1, \dots, n$ are used in eq.6 with eq.8 to obtain the unknown function $x(t)$ approximately.

SOME EXAMPLES

In order to check this method, we have tested it on some examples of the IVPDFO.

Example (1):

Consider the following equation [4]

$$D^2 x(t) + D^{3/2} x(t) + x(t) = t + 1 + \frac{1}{\sqrt{\pi t}} - \frac{1}{2t\sqrt{\pi t}} \quad 0 \leq t \leq 5 \quad \dots(12)$$

Subject to

$$x(0) = x'(0) = 1$$

with the exact solution $x(t) = t + 1$

At first, assume the approximate solution is in the form

$$\begin{aligned} x(t) &= \sum_{i=0}^2 \sum_{j=0}^i a_j (-1)^{i-j} \binom{n}{i} \binom{i}{j} \left(\frac{t}{5}\right)^i \\ &= a_0 + (-2a_0 + 2a_1) \frac{t}{5} + (a_0 - 2a_1 + a_2) \frac{t^2}{25} \end{aligned} \quad \dots(13)$$

By using initial conditions , we obtain

$$x(0) = a_0 = 1$$

$$x'(0) = \frac{1}{5} (-2a_0 + 2a_1) = 1 \Rightarrow a_1 = \frac{7}{2}$$

Putting values of a_0 and a_1 in eq.13 to get

$$x(t) = 1 + t + (-6 + a_2) \frac{t^2}{25} \quad \dots(14)$$

Now, substitution eq.14 into eq.12 and using propositions (1 and 2) we have

$$(2 + \frac{4\sqrt{t}}{\sqrt{\pi}} + t^2)a_2 = 12 + \frac{24\sqrt{t}}{\sqrt{\pi}} + 6t^2$$

$$\text{Let } t_0 = 0 \Rightarrow a_2 = 6$$

That is , eq.14 becomes $x(t) = 1 + t$

table(1) present a comparison between the exact and approximate solution depending on least square errors with $h=0.1$.

Example (2):

Consider the following equation

$$D^2 x(t) + D^{\alpha_2} x(t) + Dx(t) + D^{\alpha_1} x(t) + x(t) = f(t) \quad \dots(15)$$

$$0 < \alpha_1 < 1, \quad 1 < \alpha_2 < 2$$

and

$$f(t) = 2t + \frac{t^{-\alpha_2}}{\Gamma(1-\alpha_2)} + \frac{2t^{3-\alpha_2}}{\Gamma(4-\alpha_2)} + t^2 + \frac{t^{-\alpha_1}}{\Gamma(1-\alpha_1)} + \frac{2t^{3-\alpha_1}}{\Gamma(4-\alpha_1)} + 1 + \frac{1}{3}t^3$$

Subject to $x(0) = 1, \quad x'(0) = 0$ with exact solution $x(t) = 1 + \frac{1}{3}t^3$

Assume the approximate solution is in the form

$$\begin{aligned} x(t) &= \sum_{i=0}^3 \sum_{j=0}^i a_j (-1)^{i-j} \binom{n}{i} \binom{i}{j} t^i \quad t \in [0,1] \\ &= a_0 + (-3a_0 + 3a_1)t + (3a_0 - 6a_1 + 3a_2)t^2 + (-a_0 + 3a_1 - 3a_2 + a_3)t^3 \end{aligned}$$

Using initial conditions, we obtain $a_0 = 1$ and $a_1 = a_0 = 1$

Then $x(t)$ is become

$$x(t) = 1 + (-3 + 3a_2) t^2 + (2 - 3a_2 + a_3) t^3 \quad \dots(16)$$

Substitution eq.16 into eq.15 and using propositions (1 and 2), we have

$$\begin{aligned} & \left(6 - 12t - 6t^2 - 3t^3 + \frac{6t^{2-\alpha_2}}{\Gamma(3-\alpha_2)} - \frac{18t^{3-\alpha_2}}{\Gamma(4-\alpha_2)} + \frac{6t^{2-\alpha_1}}{\Gamma(3-\alpha_1)} - \frac{18t^{3-\alpha_1}}{\Gamma(4-\alpha_1)} \right) a_2 + \\ & \left(6t + 3t^2 + t^3 + \frac{6t^{3-\alpha_2}}{\Gamma(4-\alpha_2)} + \frac{6t^{3-\alpha_1}}{\Gamma(4-\alpha_1)} \right) a_3 = 6 - 4t - 2t^2 - \frac{5}{3}t^3 + \frac{6t^{2-\alpha_2}}{\Gamma(3-\alpha_2)} \\ & - \frac{10t^{3-\alpha_2}}{\Gamma(4-\alpha_2)} + \frac{6t^{2-\alpha_1}}{\Gamma(3-\alpha_1)} - \frac{10t^{3-\alpha_1}}{\Gamma(4-\alpha_1)} \end{aligned}$$

For $\alpha_1 = \frac{1}{2}$, $\alpha_2 = \frac{3}{2}$ with let $t_0 = 0$ and $t_1 = 1$, we obtain two equations after solve these equations we get $a_2 = 1$ and $a_3 = 1.3333$, that is

$$x(t) = 1 + 0.3333 t^3$$

the exact and approximate results are shown in table(2) depending on least square errors with $h=0.1$.

Example (3):

Consider the following equation

$$D^2 x(t) + D^{1/2} x(t) + x(t) = e^t [2 + \operatorname{erf}(\sqrt{t})] + \frac{1}{\sqrt{\pi t}} \quad \dots(17)$$

Subject to

$$x(0) = x'(0) = 1$$

with the exact solution $x(t) = e^t$

the exact and approximate results are shown in table(3) depending on least square errors with $h=0.1$.

been proposed in order to increase compression ratio (low bit rate) while maintaining a good image quality, in the proposed work, to obtain lower bit rate. The conventional AMBTC method and AMBTC-VQ system have been modified by using Weber-Fechner's law [3] to classify low, constant and high detail blocks in the original image, then the block is compressed by only sending the mean of an original image block for low or constant detail block, while the high detail block is compressed by using either AMBTC method [4,5], (by sending the two reconstruction values and the bit map of the high detail block) or it is compressed by using AMBTC+VQ methods (by sending the two reconstruction values and an index of the codeword [6]). Weber-Fechner's law in these compression methods achieves many advantages such as edge preservation, lower bit rate, high compression ratio, easy implementation (lower computation complexity/faster) with the same reconstructed image quality of the conventional method (AMBTC).

Absolute moment block truncation coding (AMBTC):

In the absolute moment block truncation coding (AMBTC) technique, an image is divided into blocks $k=n \times n$. In each block $(x_i, i=1, \dots, k)$, the quantization threshold is the mean of this block (M), high and low mean of block (the two reconstruction levels) can be calculate as [4,5];

$$Th=M=(1/k) \sum x_i$$

$$L=(1/(k-q)) \sum x_i, \quad x_i < Th$$

$$H=(1/q) \sum x_i, \quad x_i \geq Th$$

Where L and H are lower and higher means, q is the number of pixels whose values are greater than or equal the threshold value. The outputs of this method, for each block, include the numbers which represent high, low means and a bit map (binary block).

Vector quantization:

Vector quantization is a very popular data compression method, the main advantages of this method are; it provides low bit rates and simple decoding process. This technique is described as a look-up matching process, where an input vector (in this paper it is binary block or bit map block) is represented by the index of the codeword (in the codebook) which achieves the best matching with this input vector, see fig. (1), [6]. The best matching is achieved if RMSE between this input vector and the chosen codeword is lowest. In recent paper, this method is used to code the bit map (binary block which is the output from AMBTC method) of high detail block.

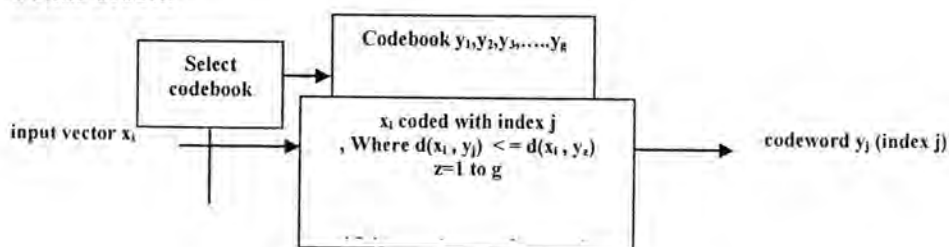


Fig. -1; Vector quantization [6].

Block classification:

Natural image contains regions of, non uniform regions (high detail blocks) and uniform regions (low detail blocks which include areas of constant intensity (i.e. $\Delta I=0$) or slowly varying intensity $I \approx I_0$), these are usually classified by using method to defining blocks type, in this paper, An algorithm based on the condition of Weber- Fechner's law [3, 7] is proposed to distinguish low and constant detail blocks from high detail blocks in the original image this done by application this condition on each block.

Weber-Fechner's law:

Weber-Fechner's law is one of the experimental physical laws, which is good for different sensory systems [3, 7], it states, "The ratio of the difference in intensity value (the increment in the intensity ($\Delta I=I-I_0$)) to the original intensity value (minimum intensity (I_0)) is remains constant ", in other word, Weber's law says that $\Delta I \propto I$.

$(I - I_0)/I_0 = \text{constant} = \beta$, the ratio $\Delta I/I_0$ is called Weber's ratio and β is Weber's fraction, where β for light intensity takes, $\beta = .01 \dots .02$.

In this paper, according to this law, which is more sensitive to texture information, and by dependent on the changes of the intensity ΔI , for each block, if the ratio between ΔI (in our work, this is founded from the difference between the two means values produced from AMBTC method, that is H-L) and I_0 (the low mean L) is smaller than the threshold value β , then the block is classified as a uniform block.

$(\Delta I / I_0) \leq \beta$, where $\beta = .02$

Otherwise, the block is non uniform.

This paper presents a new image coding algorithm based on Weber-Fechner's condition which is an efficient method for decreasing computational complexity and improving compression results in low bit rate with the same reconstructed image quality of the conventional (AMBTC) method.

Proposed scheme:

The proposed algorithm for AMBTC technique and AMBTC -VQ system based on Weber-Fechner's condition is described as follows;

Encoding steps;

Step 1: Partition the original image into non overlapping blocks of size $k = n \times n$ pixels, and for each block perform these steps;

Step 2: For a new input block, the block mean value "M", lower mean "L", higher mean "H" and bit map block are computed.

Step 3: According to the Weber-Fechner's condition, if $(H - L) / L \leq \beta$ (i.e. Weber's fraction), the block is classified as a uniform block (low or constant details block), then encode this block with only the block mean value "M", and put "0" as an indicator bit as prefix code for decoding proposed then an indicator "0" and mean of block are transmitted, go to step 2, otherwise continuo.

Step 4: If $(H - L) / L > \beta$ the block is classified as non uniform block (high details block), then put "1" as an indicator bit as prefix code for decoding proposed then an indicator "1", the two reconstruction levels (L and H) and

the bit map of this block are transmitted (for more encoding we use VQ method to code the bit map block then an indicator "1", the two reconstruction levels and index of the codeword which achieved the best match with this input bit map block are transmitted), then go to step 2.

Decoding steps;

If an indicator is "0", make the block of size $n \times n$ and use the mean value as a value for each pixel in this block, otherwise an indicator is "1" then the block is reconstructed by replacing the 1s in the binary block (bit map which is received) by H value and the 0s by L value. When we use the VQ method the decoder receives an index and replaces this index with the associated codeword in the codebook (an index is replaced by the codeword which correspond this index), and then the block is reconstructed by replacing the 1s in the reconstructed bit map (codeword) by H value and the 0s by L value.

Experimental work:

The main advantage that could be expected is to improve the compression ratios (decreasing in bit rate) by coding the uniform blocks like backgrounds, using Weber-Fechner's condition, then transmit only mean of low detail block on the channel instate of transmit the two reconstruction values and bit map for the block, while the high detail block like edge is coded by AMBTC and transmit the two reconstruction values and bit map for the block. In this paper, for more compression, the bit map (binary block) of high detail block is coded by using vector quantization method, after designation codebook, then transmit the two reconstruction values and an index of the codeword instead of the bit map (binary block), this idea leads to decreasing in the bit rate, increasing in the compression ratio, decreasing in the number of computation, with the same reconstructed image quality of the conventional method (AMBTC).

For 8 bits per pixel image and a 4×4 block size. If AMBTC method is implemented, the bit rate is;

$$B.r = 1 + ((2 \times 8) / 16) = 2 \text{ bits/pixel.}$$

But when the vector quantizer based on Weber-Fechner's condition is used to more compress the bit map (output data from AMBTC), for the same size of the block and codebook of size 256 code vectors, the computing bit rate is;

$$B.r = ((\text{No. of blocks which have "0" indicate} \times (8 \text{ bit for mean} + 1 \text{ bit for coding indicate})) + (\text{No. of blocks which have "1" indicate} \times (8 + 8 \text{ bits for L\&H} + 8 \text{ bit for index} + 1 \text{ bit for coding indicate}))) / (\text{image size})^2$$

CONCLUSIONS

This paper proposes a new development image coding system (i.e. AMBTC-VQ) based on Weber-Fechner's condition. Weber-Fechner's law not only maintains the advantages of these methods but also reduces the computation complexity and the bit rate (increases the compression ratio) with the same reconstructed image quality of the conventional method (AMBTC & AMBTC -VQ system), see tables (1-5).

From the experimental results, utilizing block of size 4×4 , bit rate will be fall from 2 b/p into 1.08 b/p, with increasing in coding speed,

low computation, low bit rate, high compression ratio and good quality of reconstructed image, all these can be achieved if the condition of Weber-Fechner's law is applied on the block when we used AMBTC - VQ system with Weber's fraction β equal .02).

Table-1: Results obtained by using the conventional AMBTC with different block size for "HOSE" image.

Block size	Bit rat	PSNR/db
4x4	2	38.380
8x8	1.25	37.119
16x16	1.06	35.474

Table- 2. Results obtained by using the AMBTC based on Weber-Fechner's condition with different block size, for "HOSE" image.

Block size	No. of blocks which have		Bit rat	PSNR/db
	"0"'s indicate	"1"'s indicate		
4x4	123	133	1.27	38.379
8x8	23	41	.84	37.119
16x16	2	14	.73	35.474

Table-3 Results obtained by using the AMBTC+VQ system with different block size for "HOSE" image, codebook size 256.

Block size	Bit rat	PSNR/db
4x4	1.56	37.365
8x8	.39	37.119
16x16	.09	35.474

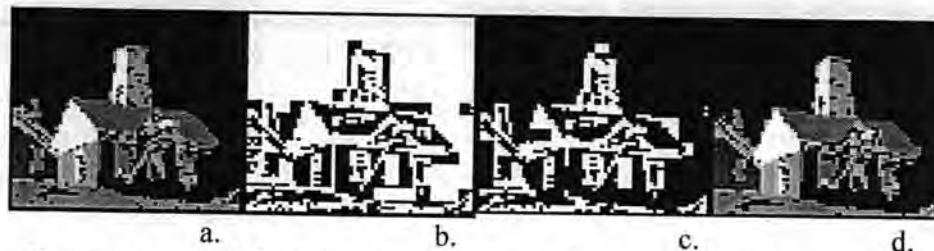


Figure -2: a. Original image. b. Binary image using the conventional AMBTC. c. Decoding binary image using the AMBTC+VQ based on Weber-Fechner's condition. d. Decoding image using the AMBTC+VQ based on Weber-Fechner's condition. With $\beta = .02$ and 4×4 block size for "HOSE" image.

Table- 5: Results obtained by using the conventional AMBTC, AMBTC+VQ methods, and AMBTC, AMBTC+VQ based on Weber- Fechner's condition, with different block size for "HOSE" image.

Block size	AMBTC		AMBTC based on Weber-Fechner's condition		AMBTC+VQ		AMBTC+VQ based on Weber-Fechner's condition	
	B.r	PSNR/dB	B.r	PSNR/dB	B.r	PSNR/ dB	B.r	PSNR/dB
4x4	2	38.380	1.27	38.379	1.56	37.365	1.08	37.364
8x8	1.25	37.119	.84	37.119	.39	37.119	.30	37.119
16x16	1.06	35.474	.73	35.474	.09	35.474	.08	35.474

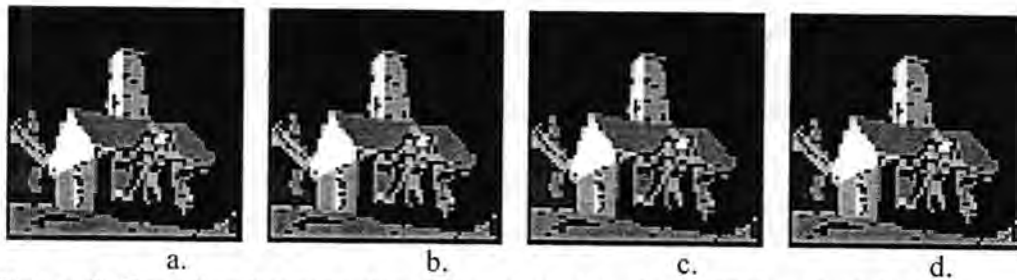


Figure -3: Decoding images using a. the conventional AMBTC method. b. the AMBTC based on Weber-Fechner's condition. c. the AMBTC+VQ system. d. the AMBTC+VQ system based on Weber-Fechner's condition, with $\beta = .02$ and 4×4 block size for "HOSE" image.

From fig.(3) and table:(5), the performance of our proposed method has been compared with those of the conventional AMBTC method & AMBTC -VQ system and it is found results better than these conventional methods.

REFERENCES

1. Sindhu M., Rajkamal R., "Images and Its Compression Techniques—A Review", International Journal of Recent Trends in Engineering, Vol.2, No.4, PP.71-75, 2009.
2. M. D. Lema and O. R. Mitchell, "Absolute moment block truncation coding and its application to color images", IEEE Transactions on Communications, Vol. COM- 32, No.10, PP.1148-1157, 1984.
3. Jing Kang, Jianhua Wu, Anteo Smerieri and Jianfeng Feng, "Weber's law implies neural discharge more regular than a Poisson process", European Journal of Neuroscience, Vol.31, PP.1006-1018, 2010.
4. Z. M. Lu, C. H. Liu, and H. Burkhardt, "Block truncation coding based histograms for colour image retrieval", IJCSES International Journal of Computer Sciences and Engineering Systems, Vol.1, NO.1, 2007.
5. Yung- Gi Wu, "Block truncation image bit plane coding", Optical Engineering, Vol.41, No.10, PP. 2476-2478 , 2002.
6. Y. Linde, A. Buzo, and R. M. Gray, "An algorithm for vector quantizer design", IEEE Transactions on Communications, Vol. com- 28, No.1, PP.84-95, 1980.
7. A. Majumder and S. Irani, "Perception-based contrast enhancement of images", ACM Transactions on applied perception, Vol.4, No.3, 2007.

Searching for Dark Matter in the Galactic Halo by Using Microlensing Phenomenon

Layth Mahmood Karim And Hareth Saad Mahdi

Department of Astronomy, College Of Science, University Of Baghdad, Baghdad, Iraq.

Layth_Karim@yahoo.com

Received 10/6/2010 – Accepted 25/5/2011

الخلاصة

في هذا البحث تم التحري عن وجود المادة المظلمة في الهالة المجرية باستخدام المنحنيات الضوئية لاثنتين من أحداث ظاهرة التعتدس الجذبوي باتجاه سحابة ماجلان الكبيرة (LMC). هذه الأحداث اكتشفت بواسطة الفريق البحثي الأسترالي-الأميركي والمعروف بـ (MACHO). التحري عن مثل هذه الأجسام المظلمة تم من خلال حساب كتلة هذه الأجسام التي تعمل كعدسات في الهالة المجرية، وذلك من أجل تحديد الأجسام المحتملة لأن تكون أجسام مظلمة في الهالة المجرية. حسابات الكتلة لهذه الأحداث وجدت ضمن المدى $(0.036 - 1.1024)$ كتلة شمسية. هذا المدى من الكتل يبين أن هذه الأجسام المظلمة الموجودة في الهالة المجرية هي اقزام بنية (Brown Dwarfs) واقزام بيضاء (White Dwarfs)، وأن هذه الأجسام هي المسؤولة عن حدوث ظاهرة التعتدس الجذبوي. بالإضافة إلى ذلك تم حساب المعلمات الخاصة بالمنحنيات الضوئية لهذه الظاهرة وبيئت النتائج تطابق جيد مع نتائج فريق (MACHO).

ABSTRACT

The presence of dark matter objects in the Galactic Halo has been investigated by using the light curves of two microlensing events toward Large Magellanic Cloud (LMC). These events have been detected by the Australian-American collaboration [MASSIVE Compact Halo Objects (MACHO)], and used for further calculations. Such investigation has been performed by determining the masses of the dark matter objects acting as lenses in the Halo of our own Galaxy in order to specify the most probable candidates of dark matter objects. Calculations of masses for these events are found to be in the range $(0.036 - 1.1024) M_{\odot}$. This mass range indicates that the most plausible candidates of dark matter objects in the Galactic Halo are brown dwarfs and white dwarfs, which are responsible on the occurrence of microlensing phenomenon. Furthermore, the microlensing parameters of light curves have been calculated and the results show a good agreement with the results of MACHO team.

INTRODUCTION

In the year 1986, Paczynski suggested that the microlensing phenomenon can be used to explore the dark halo objects in the mass range of $(10^{-6} - 10^2) M_{\odot}$ [1]. In the year 1991, Greist suggested the acronym MACHOs (MASSIVE Astrophysical Compact Halo Objects) to refer to such dark halo objects [2]. The observation becomes possible, using microlensing effect in the Galactic Halo, by monitoring brightness variations of several millions of stars in the Magellanic Clouds. In the year 1993, the MACHO collaboration have reported an event toward LMC by monitoring 1.8 million stars and found that the most probable mass of MACHOs in the Galactic Halo is approximately $0.12 M_{\odot}$ [3]. In the same year, French collaboration [Experience pour la Recherche d'Objects Sombres (EROS)] have reported two microlensing events toward LMC by monitoring three million stars and found that the

timescale of these events imply that the masses of MACHOs lie in the range of a $(\text{few} \times 10^{-2} - 1) M_{\odot}$ [4]. The method of mass moment have been applied by Jetzer [5], indicating that the average value of the masses of MACHOs is $0.08 M_{\odot}$; this result have been deduced using five microlensing events detected by EROS and MACHO collaborations toward LMC. The MACHO team has announced three microlensing events, by analyzing the first year of observations toward LMC. They found that the typical masses of MACHOs may be in the range of $(0.1 - 1) M_{\odot}$ [6]. In the year 1997, the MACHO collaboration have reported eight microlensing events toward the LMC by analyzing 8.5 million stars over two years of observation, and found that the most likely masses of MACHOs are $(0.3 - 0.8) M_{\odot}$, indicating that the most probable lens in the Halo are stellar remnants white dwarfs. Furthermore, they have mentioned that the presence of brown dwarfs cannot be ruled out [7]. The first microlensing event toward Small Magellanic Cloud (SMC) has been announced by the MACHO team, the timescale of this event imply that the masses of MACHOs are approximately $2.5 M_{\odot}$ and $3.2 M_{\odot}$ for non-blending and blending fits, respectively [8]. The MACHO collaboration has detected $(13 - 17)$ microlensing events, by analyzing 5.7 years of data toward LMC. They found that the masses of MACHOs are in the range $(0.15 - 0.9) M_{\odot}$ [9]. The EROS collaboration have detected four microlensing events toward LMC by monitoring (25×10^6) stars over three years, and estimated the average mass to be about $0.2 M_{\odot}$ [10]. A typical mass of MACHOs have been calculated by Bennett from the timescales of the LMC events to be about $0.5 M_{\odot}$, such result reveals that the lenses are likely to be white dwarfs [11]. In the year 2009, the Polish collaboration [Optical Gravitational Lensing Experiment (OGLE II)] announced the discovery of two microlensing events toward LMC for the period (1996 – 2000); the results reveal that the upper limit of MACHOs in the Galactic Halo is 19 percent for $M=0.4 M_{\odot}$ and 10 percent for the mass range $0.01 - 0.2 M_{\odot}$ [12].

In this paper the masses of MACHOs in the Galactic Halo will be estimated by using the light curve of two microlensing events toward LMC that have been detected by MACHO team.

STANDARD POINT SOURCE POINT LENS MODEL (PSPL)

The gravitational microlensing phenomenon occurs when a point lens of mass M passes close to the line of sight of a point source S , where the source located at a distance D_S from the observer O , the lens located at a distance D_L from the observer and the distance between the source and the lens is D_{LS} . The light rays are deflected close to the lens by the angle α , which is given by [13]:

$$\alpha = \frac{4GM}{Rc^2} \quad (1)$$

where G is the gravitational constant, c is the speed of light, and R is the impact parameter (the minimum distance of the light ray to the lens).

The lens equation can be written as [13]:

$$R^2 - R_s R - R_E^2 = 0 \quad (2)$$

where R_s is the linear distance between the lens and the source, R is the linear distance between the lens and the image of source and R_E is the linear Einstein radius of the lens and given by:

$$R_E = \left(\frac{4GMD}{c^2} \right)^{1/2} \quad (3)$$

where D is the effective distance and given by:

$$D = \frac{(D_s - D_L)D_L}{D_s} \quad (4)$$

Equation (3) can be rewritten in numerical form [14]:

$$R_E = 610 R_\odot \left[\frac{M}{M_\odot} \frac{D_s}{\text{kpc}} \frac{D_L}{D_s} \left(1 - \frac{D_L}{D_s} \right) \right]^{1/2} \quad (5)$$

where $R_\odot$ is the solar radius and kpc is kilo parsec.

Equation (2) has two roots corresponding to two images of the source S . These two images of the source are on opposite sides of the lens (M), with one image outside the Einstein ring (I_+) and the other inside the Einstein ring (I_-) at distances [15]:

$$R_\pm = \frac{1}{2} \left[R_s \pm (R_s^2 + 4R_E^2)^{1/2} \right] \quad (6)$$

These distances correspond to angles θ_+ and θ_- on the sky. These two angles are given by [15]:

$$\theta_\pm = \frac{R_\pm}{D_L} \quad (7)$$

The amplification of the two images during a microlensing event is given by [1]:

$$A = A_+ + A_- = \frac{u^2 + 2}{u\sqrt{u^2 + 4}} \quad (8)$$

where u is the impact parameter which is the distance between lens and source in units of Einstein radius, and it is equal to $u = R_s/R_E$.

Equation (8) can be inverted to:

$$u = \left[2A(A^2 - 1)^{-1/2} - 2 \right]^{1/2} \quad (9)$$

The angular Einstein radius is given by [13]:

$$\theta_E = \frac{R_E}{D_L} = \left[\frac{4GM}{c^2} \frac{D_s - D_L}{D_s D_L} \right]^{1/2} \quad (10)$$

Equation (10) can be rewritten in numerical form [13]:

$$\theta_E = 9.02 \times 10^{-4} \left[\frac{M}{M_\odot} \right]^{1/2} \left[\frac{10 \text{ kpc}}{D_L} \right]^{1/2} \left[1 - \frac{D_L}{D_S} \right]^{1/2} \text{ arc sec} \quad (11)$$

Since the microlenses are in motion relative to the source-observer line of sight, the parameter u changes with time according to the following formula [13]:

$$u(t) = \sqrt{u_{\min}^2 + \left(\frac{t - t_o}{t_E} \right)^2} \quad (12)$$

where t_o is the time of closest approach and $u_{\min}$ is the minimum impact parameter, which is defined as the minimum angular distance between the lens M and the source S in units of angular Einstein radius.

The smaller impact parameter $u_{\min}$, corresponds to maximum amplification $A_{\max}$ during the microlensing event, so that equation (8) can be rewritten in terms of $A_{\max}$ and $u_{\min}$ as follow:

$$A_{\max} = \frac{u_{\min}^2 + 2}{u_{\min} \sqrt{u_{\min}^2 + 4}} \quad (13)$$

In the same way equation (9) can be written as:

$$u_{\min} = \left[2A_{\max} (A_{\max}^2 - 1)^{-1/2} - 2 \right]^{1/2} \quad (14)$$

CALCULATIONS AND RESULTS

The search for MACHOs in the Galactic Halo by using microlensing phenomenon has been done through the determination of the masses of such compact objects from the light curves of microlensing events. The results aid one to specify the most plausible candidates of dark matter objects compatible with these masses. The light curve of microlensing events represents the intensity fluctuations (amplification) of a background source as a function of time; therefore, one needs to collect the photometric data for many microlensing events to study MACHOs in the Galactic Halo. In this work the photometric data of two microlensing events toward LMC have been gathered via MACHO Database Homepage.¹

The collected data are expressed in nonstandard red and blue MACHO magnitudes; therefore, these magnitudes need to be transformed to the standard astronomical magnitudes.

The MACHO data can be transformed to standard V and R magnitudes, as follows [7]:

$$V = 24.13 + 0.06 \left[2.5 \log \left(\frac{f_B}{f_R} \right) \right] - 2.5 \log(f_B) \quad (15)$$

¹MACHO Project Homepage, <http://www.macho.anu.edu.au>

$$R = 23.81 - 0.32 \left[2.5 \log \left(\frac{f_B}{f_R} \right) \right] - 2.5 \log(f_R) \quad (16)$$

where f_B, f_R are the MACHO blue and red fluxes.

Due to the collected data of MACHO team are expressed in MACHO blue and red magnitudes, these magnitudes need to be converted to MACHO blue and red fluxes by using the formulas:

$$f_B = 10^{(-0.4 \cdot m_B)} \quad (17)$$

$$f_R = 10^{(-0.4 \cdot m_R)} \quad (18)$$

where m_B, m_R are the MACHO blue and red magnitudes.

The microlensing parameters of the light curve for standard (PSPL) model are four: the baseline magnitude, the minimum impact parameter in units of Einstein radius u_{min} (or equivalently the maximum amplification A_{max}), the Einstein radius crossing time t_E , and the time of maximum amplification t_0 . In this case, the amplification can be given by [16]:

$$A = 10^{0.4(m_{baseline} - m_{observed})} \quad (19)$$

where $m_{baseline}$ is the baseline magnitude and $m_{observed}$ is the observed magnitude at a given time.

The amplification have been deduced by using equation (19) for both V and R magnitudes without taking the blending ratio into account, and the light curves for the two events have been plotted and fitted according to the method of least squares as shown in figures (1, and 2).

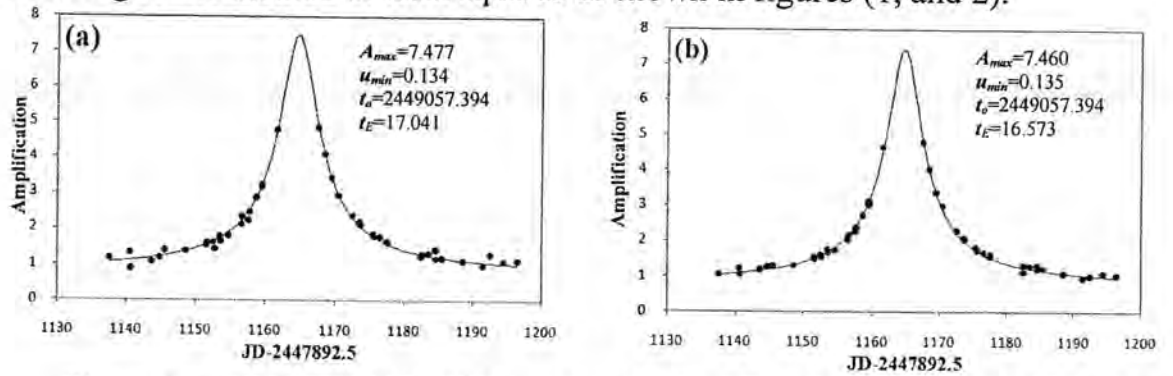


Figure -1: Light Curve of MACHO-LMC-1a (Without Blending). a) V-band, b) R-band.

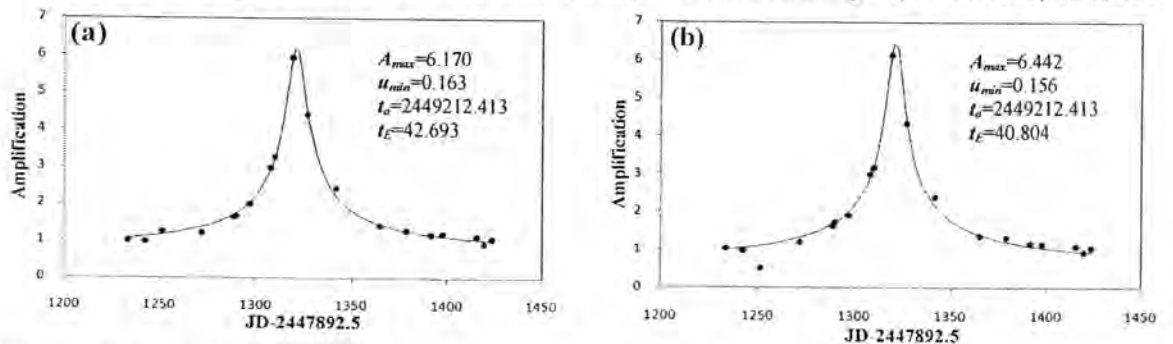


Figure -2: Light Curve of MACHO-LMC-21 (Without Blending). a) V-band, b) R-band.

Many of detected sources actually located in dense fields of stars and since there is only one source object is lensed; therefore, the more precisely fitting of light curve can be performed by taking into account the blending ratio parameter which is defined as the fraction of the lens light to the total blend light, which is given by [15]:

$$f_s = \frac{F_s}{F_s + F_b} \quad (20)$$

where F_s is the flux of the lensed source and F_b is the flux of the remaining stars within the blend.

In this case, the amplification is given by [12]:

$$A = \frac{10^{0.4(m_{b, \text{observed}} - m_{\text{observed}})} - 1}{f_s} + 1 \quad (21)$$

The amplification have been deduced by using equation (21) for both V and R magnitudes by taking the blending ratio into consideration, and the light curves for the two events have been plotted and fitted according to the method of least squares as shown in figures (3 and 4).

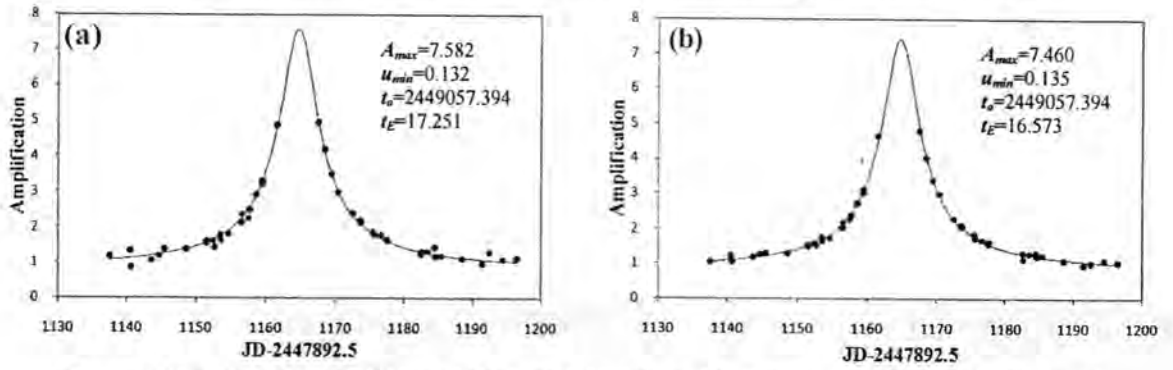


Figure -3: Light Curve of MACHO-LMC-1a (With Blending). a) V-band, b) R-band.

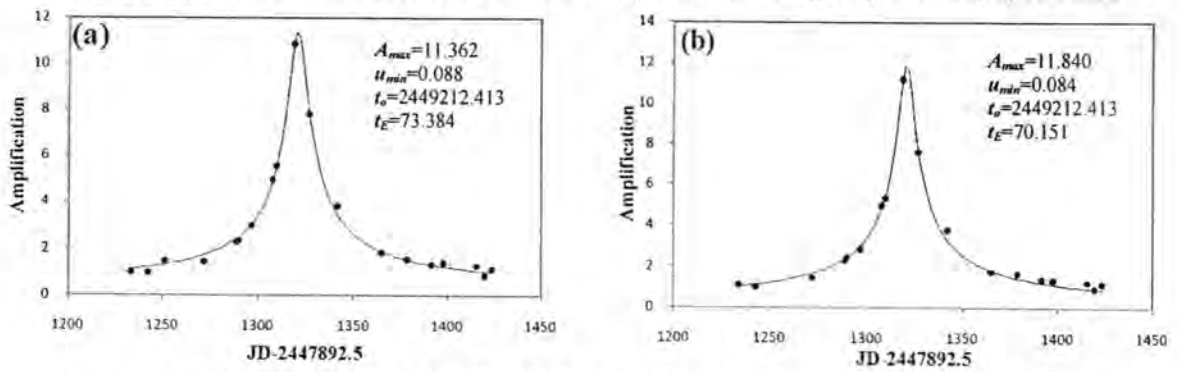


Figure -4: Light Curve of MACHO-LMC-21 (With Blending). a) V-band, b) R-band.

Note that the blending ratio in the (V and R) bands and the MACHO (red and blue) baseline magnitudes for the selected two events are illustrated in table (1).

Table -1: The blending ratio and baseline magnitudes for both events [9].

MACHO-LMC-1a	MACHO red baseline magnitude	-4.746
	MACHO Blue baseline magnitude	-4.151
	Blending ratio in the V-band (f_{SV})	0.984
	Blending ratio in the R-band (f_{SR})	1
MACHO-LMC-21	MACHO red baseline magnitude	-4.615
	MACHO Blue baseline magnitude	-4.926
	Blending ratio in the V-band (f_{SV})	0.499
	Blending ratio in the R-band (f_{SR})	0.502

The parameters A_{max} and t_o have been deduced directly from the light curve and u_{min} has been determined by using equation (14).

The time taken by the lens to cross one Einstein radius R_E is the characteristic duration of a microlensing event which is known as Einstein radius crossing time t_E , which is given by [1]:

$$t_E = \frac{R_E}{V_{\perp}} \quad (22)$$

where $V_{\perp}$ is the transverse velocity of the lens with respect to the source S.

The above definition of the Einstein radius crossing time is almost universally accepted, with one major exception: the MACHO collaboration adopt the Einstein diameter crossing time as their definition, therefore the value of t_E deduced by using equation (22) should be multiplied by a factor 2, so that it becomes in comparison with the MACHO value.

In this case the Einstein time scale is given by [3]:

$$t_E = \frac{2R_E}{V_{\perp}} \quad (23)$$

Equation (22) can be rewritten in numerical form [13]:

$$t_E = 0.214 \left[\frac{M}{M_{\odot}} \right]^{1/2} \left[\frac{D_L}{10 \text{ kpc}} \right]^{1/2} \left[1 - \frac{D_L}{D_S} \right]^{1/2} \left[\frac{200 \text{ km s}^{-1}}{V_{\perp}} \right] \text{ year} \quad (24)$$

The Einstein radius crossing time (t_E) can be expressed as a function of the full width at half maximum timescale (t_{FWHM}) and the minimum impact parameter (u_{min}), according to the following formula [17]:

$$t_E = \frac{t_{FWHM}}{w(u_{min})} \quad (25)$$

where $w(u_{min})$ is a function of a minimum impact parameter and given by [18]:

$$w(u_{min}) = 2 \sqrt{\frac{2(A_{max} + 1)}{\sqrt{(A_{max} - 1)(A_{max} + 3)}} - 2 - u_{min}^2} \quad (26)$$

In this work, the Einstein radius crossing time for both cases (with and without blending) have been determined by evaluating both the full width at half maximum timescale t_{FWHM} and the function of minimum impact parameter $w(u_{min})$. The latter has been determined directly by using equation (26) which depends on A_{max} and u_{min} that have been deduced from the fitted light curves. On the other hand, t_{FWHM} have been determined from the equation that describes the behavior of light curve obtained in this work from the fitting of light curves, this equation has the form:

$$y = a + \frac{b}{\left[1 + 4\left(\frac{x-c}{d}\right)^2 (2^{1/e} - 1)\right]^e} \quad (27)$$

This equation can be inverted to:

$$x = \left[\left(\left(\left(\frac{b}{y-a} \right)^{1/e} - 1 \right) / 4(2^{1/e} - 1) \right)^{1/2} d \right] + c \quad (28)$$

where x and y are the Julian date and Amplification, respectively and a , b , c , d , e are constant coefficients of fitting, these coefficients for the selected events are listed in table (2).

Table -2: The constant coefficients of fitting for the two events.

Coefficients of fitting	MACHO-LMC-1a			
	With Blending		Without Blending	
	V-band	R-band	V-band	R-band
a	-0.03763874	-0.03688173	-0.03763874	-0.03688173
b	1.0420005	1.0399055	1.0420005	1.0399055
c	1164.6714	1164.716	1164.6714	1164.716
d	7.5298225	7.2639891	7.5298225	7.2639891
e	0.68758323	0.67892254	0.68758323	0.67892254
Coefficients of fitting	MACHO-LMC-21			
	With Blending		Without Blending	
	V-band	R-band	V-band	R-band
a	-0.076524315	-0.089609816	-0.076524315	-0.089609816
b	1.0859739	1.1004351	1.0859739	1.1004351
c	1320.6564	1320.6128	1320.6564	1320.6128
d	20.392074	19.134296	20.392074	19.134296
e	0.44631553	0.39772658	0.44631553	0.39772658

Then the amplification (y-axis) has been normalized making the values of the amplification between (zero and one) by using the equation:

$$y_{nor} = \left[\frac{y - y_{min}}{y_{max} - y_{min}} \right] \quad (29)$$

where y_{min} and y_{max} are the minimum and maximum values of amplification and y_{nor} is the normalized value of amplification.

The results of x at half amplitude have been measured by substituting $y_{nor}=0.5$ and the coefficients illustrated in table (2) into equation (28) for the two events. From these values and the corresponding value of t_o for each event, t_{FWHM} has been obtained as follows:

$$t_{FWHM} = 2(x_{(y_{nor}=0.5)} - t_o) \quad (30)$$

The results of (t_{FWHM}) and $w(u_{min})$ for the two events are listed in table (3).

Table -3: The results of $w(u_{min})$ and t_{FWHM} for the two events.

Calculated parameters	MACHO-LMC-1a			
	With Blending		Without Blending	
	V-band	R-band	V-band	R-band
$w(u_{min})$	0.395	0.400	0.399	0.400
t_{FWHM}	6.814	6.64	6.814	6.64
Calculated parameters	MACHO-LMC-21			
	With Blending		Without Blending	
	V-band	R-band	V-band	R-band
$w(u_{min})$	0.275	0.264	0.472	0.455
t_{FWHM}	20.182	18.582	20.182	18.582

Finally, the Einstein radius crossing time (t_E) has been deduced by using equation (25). Table (4) illustrates the comparison of microlensing fitting parameters between the results of this work and the results of MACHO team for both cases (with and without blending) for both events. The results of t_E for MACHO team have been divided by a factor 2 in order to be matched with the results obtained in this work, because they assume that the duration of microlensing event is the time taken by the lens to cross one Einstein diameter, whereas, the calculations of t_E in this work have been done according to the definition that adopted by the majority of researchers and collaborations, which is the time taken by the lens to cross one Einstein radius. The results of the minimum impact parameter u_{min} of MACHO team as marked with an asterisk in table (4) are not available from the original reference [9]. Therefore, this parameter has been determined by substituting the maximum amplification from the original reference into equation (14), in same way that has been determined in this work.

Table -4: A comparison of microlensing parameters between the results of this work and those of MACHO team [9] for both cases (with and without blending) for the two events.

MACHO-LMC-1a				
Microlensing parameter	A_{max}	u_{min}	t_0	t_E
MACHO result (with blending)	7.19	0.1401*	2449057.1	17.25
Present work result (with blending) V-band	7.582	0.132	2449057.394	17.251
Present work result (with blending) R-band	7.460	0.135	2449057.394	16.573
MACHO result (without blending)	7.15	0.1409*	2449057.1	17.2
Present work result (without blending) V-band	7.477	0.134	2449057.394	17.041
Present work result (without blending) R-band	7.460	0.135	2449057.394	16.573
MACHO-LMC-2I				
Microlensing parameter	A_{max}	u_{min}	t_0	t_E
MACHO result (with blending)	11.59	0.086*	2449212.9	70.75
Present work result (with blending) V-band	11.362	0.088	2449212.413	73.384
Present work result (with blending) R-band	11.840	0.084	2449212.413	70.151
MACHO result (without blending)	5.64	0.179*	2449213.2	46.6
Present work result (without blending) V-band	6.170	0.163	2449212.413	42.693
Present work result (without blending) R-band	6.442	0.156	2449212.413	40.804

(*) The value of u_{min} of MACHO team is determined in this paper from A_{max} using equation (14).

According to equation (24), the determination of lens mass relies on four parameters: t_E , D_S , D_L and V_L . Where t_E can be deduced from the light curve and the distance D_S is adopted to be (50 kpc) for sources in the LMC. The two remaining parameters V_L and D_L are preventing a straightforward measurement of the mass. Instead, one could estimate a most probable mass value, by using the most appropriate values of V_L and D_L ; therefore, to solve this problem and for the purposes of present work, the transverse velocity V_L is adopted to be 200 km.s^{-1} which is a typical value for lenses in the Galactic Halo that inferred from the rotation curve of our own Galaxy, where V_L has been assumed to be constant by many researchers to estimate the mass of the lens [e.g. 1, 19, 20].

The distance to the lens has been assumed to be at seven cases, since the lens position cannot exactly specified, these cases are: (1) D_L one-fifth D_S . (2) D_L one-fourth D_S . (3) D_L one-third D_S . (4) D_L half D_S . (5) D_L two-third D_S . (6) D_L three-fourth D_S . and (7) D_L four-fifth D_S .

The masses have been determined by taking blending ratio into account because it is represent the most reality case; the results of masses for the two events are listed in tables (5 to 8). Furthermore the angular Einstein radius has been determined for each case by using equation (11) and the results are listed in same tables.

Table -5: The results of lens mass and angular Einstein radius for MACHO-LMC-1a (V-band).

Case No.	D_S (kpc)	D_L (kpc)	D_{LS} (kpc)	$M/M_\odot$	$\theta_E \times 10^{-4}$ (arc sec)
1	50	10	40	0.0609	1.9913
2	50	12.5	37.5	0.0520	1.5930
3	50	16.66	33.34	0.0439	1.1953
4	50	25	25	0.0390	0.7965
5	50	33.34	16.66	0.0439	0.5972
6	50	37.5	12.5	0.0520	0.5310
7	50	40	10	0.0609	0.4978

Table -6: The results of lens mass and angular Einstein radius for MACHO-LMC-1a (R-band).

Case No.	D_S (kpc)	D_L (kpc)	D_{LS} (kpc)	$M/M_\odot$	$\theta_E \times 10^{-4}$ (arc sec)
1	50	10	40	0.0562	1.9130
2	50	12.5	37.5	0.0480	1.5304
3	50	16.66	33.34	0.0405	1.1483
4	50	25	25	0.0360	0.7652
5	50	33.34	16.66	0.0405	0.5738
6	50	37.5	12.5	0.0480	0.5101
7	50	40	10	0.0562	0.4782

Table-7: The results of lens mass and angular Einstein radius for MACHO-LMC-21 (V-band).

Case No.	D_S (kpc)	D_L (kpc)	D_{LS} (kpc)	$M/M_\odot$	$\theta_E \times 10^{-4}$ (arc sec)
1	50	10	40	1.1024	8.4708
2	50	12.5	37.5	0.9407	6.7766
3	50	16.66	33.34	0.7939	5.0845
4	50	25	25	0.7055	3.3883
5	50	33.34	16.66	0.7939	2.5407
6	50	37.5	12.5	0.9407	2.2589
7	50	40	10	1.1024	2.1177

Table -8: The results of lens mass and angular Einstein radius for MACHO-LMC-21 (R-band).

Case No.	D_S (kpc)	D_L (kpc)	D_{LS} (kpc)	$M/M_\odot$	$\theta_E \times 10^{-4}$ (arc sec)
1	50	10	40	1.0074	8.0976
2	50	12.5	37.5	0.8597	6.4781
3	50	16.66	33.34	0.7255	4.8605
4	50	25	25	0.6447	3.2390
5	50	33.34	16.66	0.7255	2.4288
6	50	37.5	12.5	0.8597	2.1594
7	50	40	10	1.0074	2.0244

DISCUSSIONS AND CONCLUSIONS

The masses of lenses in the present work are found to be in the range $(0.036 - 1.1024) M_\odot$; these results show that the most plausible candidates of dark matter objects in the Galactic Halo are brown dwarfs (these objects are below hydrogen burning limit) and early generation

white dwarfs (these objects are too cool to emit a substantial amount of electromagnetic radiation). Furthermore, the presence of other dark matter objects in the galactic halo of the Galaxy cannot be ruled out, such as red dwarfs and black holes.

The determination of masses of MACHOs in the Galactic Halo according to our assumption that the lens position at seven cases illustrate that the mass of lens decreases with increasing the distance to the lens and decreasing the lens-source distance until the distance to the lens becomes at half the distance to the source (case No. 4). Beyond this case the mass of lens increases again with increasing the distance to the lens and decreasing the lens-source distance as shown in tables (5 to 8). This behavior can be interpreted as follow:

By substituting equation (3) into equation (22), we get:

$$t_E = \frac{1}{V_{\perp}} \left[\frac{4GMD}{c^2} \right]^{1/2}$$

By squaring both sides of this equation, we get:

$$t_E^2 = \frac{1}{V_{\perp}^2} \left[\frac{4GMD}{c^2} \right]$$

Rearranging the above equation, we get:

$$M = \frac{(t_E V_{\perp} c)^2}{4GD}$$

The parameters in the right hand side of this equation are constant, except the effective distance (D), therefore; the mass of lens is inversely proportional with the effective distance:

$$M \propto \frac{1}{D}$$

And from equation (4), we get:

$$D \propto D_L D_{LS}$$

So that:

$$M \propto \frac{1}{D_L D_{LS}}$$

Therefore; it can be concluded that the mass of the lens is inversely proportional to the product of D_L and D_{LS} . The highest product of D_L and D_{LS} can be obtained when the lens is located at halfway between the source and observer (i.e. case No. 4). Therefore, the mass of the lens has the smallest value in this case.

The results of the angular Einstein radius are found to be very small (on the order of 10^{-4} arc sec) as shown in tables (5 to 8) which is far below the resolution of ground based telescopes that have a typical value around (1 arc sec). Furthermore, from these results one found that the angular Einstein radius is inversely proportional to the distance D_L according to equation (10), as shown in tables (5 to 8).

For each band (V-band and R-band), t_{FWHM} is found to have the same value for both cases (with and without blending), as well as the constant coefficients of fitting are found to be the same for both cases. On the other hand the function $w(u_{min})$ is found to have different values for each case. This has been attributed to the dependence of $w(u_{min})$ on the values of A_{max} and u_{min} that have different values for each case. Furthermore, t_{FWHM} does not depend on A_{max} and u_{min} .

The light curve of MACHO-LMC-1a for (R-band) is found to be identical for both cases (with and without blending) and all the inferred parameters having the same values. This is because the blending ratio for this event is equal to $f_{SR}=1$ which means that there is no blending and in this case, equation (21) is equivalent to equation (19) by substituting the value of blending ratio equals to one.

The results of this work show that the mass of the lens is directly proportional to the Einstein radius crossing time (t_E) as illustrated in tables (5 to 8). Furthermore, this relation between these two parameters (M and t_E) have been predicted by equation (24). Therefore, one can conclude that the events with longer Einstein radius crossing time than that obtained in this work indicate that the dark matter objects acting as microlenses are massive than those presented in this work, while, the events with shorter t_E indicate that these objects are lighter.

The results of microlensing parameters in the case of blending are different from the another case (without blending), one can note that Einstein radius crossing time and the maximum amplification in the case of blending are larger than those in the case of without blending, while the minimum impact parameter is smaller. These differences can be attributed to the contribution of brightness of unlensed stars in the neighborhood of the lensed star. For this reason, the values of t_E in the case of blending is used in the calculations of masses.

REFERENCES

1. Paczynski B., "Gravitational Microlensing by the Galactic Halo", *APJ*, Vol. 304, pp. 1-5, (1986).
2. Greist K., "Galactic Microlensing as a Method of Detecting Massive Compact Halo Objects", *APJ*, Vol. 366, pp. 412-421, (1991).
3. Alcock C., Akerlof C. W., Allsman R. A., Axelrod T. S., Bennet D. P., Chan S., Cook K. H., Freeman K. C., Griest K., Marshall S. L., Park H. S., Perlmutter S., Peterson B. A., Pratt M. R., Quinn P. J., Rodgers A. W., Stubbs C. W., and Sutherland W., "Possible Gravitational Microlensing of a Star in the Large Magellanic Cloud", *Nature*, Vol. 365, pp. 621-623, (1993).
4. Aubourg E., Bareyre P., Brehin S., Gros M., Lachize-Rey M., Laurent B., Lesquoy E., Magneville C., Milsztajn A., Moscoso L., Queinnec F., Rich J., Spiro M., Vigroux L., Zylberajch S., Ansari R., Cavalier F., Moniez M., Beaulieu J.-P., Ferlet R., Grison Ph., Vidal-Madjar A., Guibert J., Moreau O., Tajahmady F., Maurice E., Prevot L., and Gry C., "Evidence for Gravitational Microlensing by Dark Objects in the Galactic Halo", *Nature*, Vol. 365, pp. 623-625, (1993).
5. Jetzer PH., "On the Mass of the Dark Compact Objects in the Galactic Disk", *APJ*, Vol. 432, pp. L43-L45, (1994).
6. Alcock C., Allsman R. A., Axelrod T. S., Bennet D. P., Cook K. H., Freeman K. C., Griest K., Guern J. A., Lehner M. J., Marshall S. L., Park H. S., Perlmutter S., Peterson B. A., Pratt M. R., Quinn P. J., Rodgers A. W., Stubbs C. W., and Sutherland W., "The MACHO Project First Year LMC Results: The Microlensing Rate and the Nature of the Galactic Dark Halo", *APJ*, Vol. 461, pp. 84-103, (1996).
7. Alcock C., Allsman R. A., Alves D., Axelrod T. S., Becker A. C., Bennet D. P., Cook K. H., Freeman K. C., Griest K., Guern J. A., Lehner M. J., Marshall S. L., Peterson B. A., Pratt M. R., Quinn P. J., Rodgers A. W., Stubbs C. W., Sutherland W., and Welch D. L., "The MACHO Project Large Magellanic Cloud Microlensing Results from the First Two Years and the Nature of the Galactic Dark Halo", *APJ*, Vol. 486, pp. 697-726, (1997).
8. Alcock C., Allsman R. A., Alves D., Axelrod T. S., Becker A. C., Bennet D. P., Cook K. H., Freeman K. C., Griest K., Keane M. J., Lehner M. J., Marshall S. L., Minniti D., Peterson B. A., Pratt M. R.,

- Quinn P. J., Rodgers A. W., Stubbs C. W., Sutherland W., Tomaney A. B., Vandehel T., and Welch D. L., "First Detection of a Gravitational Microlensing Candidate Toward the Small Magellanic Cloud", *APJ*, Vol. 491, pp. L11-L13, (1997).
9. Alcock C., Allsman R. A., Alves D., Axelrod T. S., Becker A. C., Bennet D. P., Cook K. H., Dalal N., Drake A. J., Freeman K. C., Geha M., Griest K., Lehner M. J., Marshall S. L., Minniti D., Nelson C. A., Peterson B. A., Popowski P., Pratt M. R., Quinn P. J., Stubbs C. W., Sutherland W., Tomaney A. B., Vandehel T., and Welch D. L., "The MACHO Project: Microlensing Results from 5.7 Years of LMC Observations", *APJ*, Vol. 542, pp. 281-307, (2000).
 10. Milsztajn A. and Lasserre T., "Not Enough Stellar Mass MACHOs in the Galactic Halo", *Nucl. Phys. Proc. Suppl.*, Vol. 91, pp. 413-419, (2001).
 11. Bennett D. P., "Large Magellanic Cloud Microlensing Optical Depth with Imperfect Event Selection", *APJ*, Vol. 633, pp. 906-913, (2005).
 12. Wyrzykowski L., Kozłowski S., Skowron J., Belokurov V., Smith M. C., Udalski A., Szymanski M. K., Kubiak M., Pietrzynski G., Soszynski I., Szewczyk O., and Zebrun K., "The OGLE View of Microlensing Towards the Magellanic Clouds. I. A Trickle of Events in the OGLE-II LMC data", Vol. 397, pp. 1228-1242, (2009).
 13. Paczynski B., "Gravitational Microlensing in the Local Group", *Ann. Rev. Astron. Astrophys.* Vol. 34, pp. 419-459, (1996).
 14. Griest K., "Baryonic Dark Matter and MACHOs", *Nuclear Physics B (Proc. Suppl.)*, Vol. 91, pp. 393-397 (2001).
 15. Kozłowski S., "Gravitational Microlensing in the Milky Way with the Hubble Space Telescope and OGLE-III", Ph.D. Thesis, University of Manchester, Faculty of Engineering and Physical Sciences, (2007).
 16. Gorini V. and Moschella U., "Modern Cosmology", p. 394, (2002), Institute of Physics Publishing, UK.
 17. Gondolo P., "Optical Depth Evaluation in Pixel Microlensing", *APJ*, Vol. 510, pp. L29-L32, (1999).
 18. Riffeser A., Fliri J., Seitz S., and Bender R., "Microlensing toward Crowded Fields: Theory and Applications to M 31", *APJS*, Vol. 163, pp. 225-269, (2006).

19. Spiro M., Aubourg E. and Palanque-Delabrouille N., "Baryonic Dark Matter", Nuclear Physics B (Proc. Suppl.), Vol. 77, pp. 402-419 (1999).
20. Sutherland W., "Gravitational Microlensing – A Report on the MACHO Project", Reviews of Modern Physics, Vol. 71, pp. 421-434 (1999).

مجلة علوم المستنصرية

تصدر عن كلية العلوم الجامعة المستنصرية

رئيس التحرير
أ.م. د. يوسف كاظم عبد الامير

مدير التحرير
أ.د. رضا ابراهيم البياتي

م.د. صلاح مهدي الشكري

هيئة التحرير

عضوا
عضوا
عضوا
عضوا
عضوا
عضوا

أ. د. ايمان طارق محمد العلوي
أ. د. انعام عبد الرحمن حسن
أ. م. د. احمد سامي حسن
أ. م. د. ماجد محمد محمود
أ. م. د. بشار مكي علوان
أ. م. د. حسين كريم سليمان الوندائي

الهيئة الاستشارية

معاون العميد للشؤون العلمية
معاون العميد للشؤون الادارية
رئيس قسم الرياضيات
رئيس قسم علوم الحياة
رئيس قسم الفيزياء
رئيس قسم علوم الحاسوب
مدير وحدة ابحاث البوليمرات
رئيس قسم الكيمياء

أ. م. د. حسن هاشم سلمان
أ. م. د. عامر صديق الملاح
أ. د. طارق صالح عبد الرزاق
أ. د. عبد الامير ناصر غلوب
أ. م. د. عبد الله احمد رشيد
أ. م. د. سعد نجم باشخ
أ. م. د. طارق سهيل نجم
أ. م. د. حامد جاسم جعفر

تعليمات النشر لمجلة علوم المستنصرية

مجلة علوم المستنصرية

هي مجلة علمية رصينة تصدر عن عمادة كلية العلوم في الجامعة المستنصرية في تخصصات الكيمياء والفيزياء وعلوم الحياة وعلوم الحاسبات وعلوم الجو. تقوم المجلة بنشر البحوث العلمية التي لم يسبق نشرها في مكان آخر بعد إخضاعها للتقويم العلمي من قبل مختصين وباللغتين العربية أو الانكليزية وتصدر المجلة عددين سنوياً بكلا اللغتين.

تعليمات النشر في المجلة

1. يقدم الباحث طلباً تحريرياً لنشر البحث في المجلة ويكون مرفقاً بأربع نسخ من البحث مطبوعة على ورق ابيض قياس (A4, 21.6×27.9 cm) مع ترك حاشية بمسافة انج واحد لكل اطراف الصفحة ومطبوعة باستخدام برنامج (Microsoft Word, 97-2003) بصيغة (.doc).
2. يرفق مع البحث ملخص باللغة العربية وآخر باللغة الانجليزية على ان لا تزيد كلمات الملخص عن (150) كلمة.
3. عدد صفحات البحث لا تتجاوز 10 صفحة بضمنها الاشكال والجداول على ان تكون الاحرف بقياس 14 نوع (Time New Roman) وبمسافة مزدوجة بين الاسطر. وينبغي ترتيب اجزاء البحث دون ترقيم وبالخط العريض (Bold) كالاتي: صفحة العنوان، الخلاصة باللغة العربية، الخلاصة باللغة الانجليزية، مقدمة، المواد وطرائق العمل (الجزء العملي)، النتائج والمناقشة، الاستنتاجات وقائمة المراجع.
4. يطبع عنوان البحث واسماء الباحثين (كاملة) وعناوينهم باللغتين العربية والانكليزية على ورقة منفصلة شرط ان لا تكتب اسماء الباحثين وعناوينهم في أي مكان اخر من البحث، وتعاد كتابة عنوان البحث فقط على الصفحة الاولى من البحث.
5. ترقم الجداول والاشكال على التوالي حسب ورودها في المخطوط، وتزود بعناوين، ويشار إلى كل منها بالتسلسل نفسه في متن البحث.
6. يشار الى المصدر برقم يوضع بين قوسين بمستوى السطر نفسه بعد الجملة مباشرة [1]، [2]، [3] وهكذا. تطبع المصادر على ورقة منفصلة، ويستخدم الاسلوب الدولي المتعارف عليه عند ذكر مختصرات اسماء المجالات.
7. يتبع الاسلوب الاتي عند كتابة قائمة المصادر على الصفحة الاخيرة كالاتي: ترقيم المصادر حسب تسلسل ورودها في البحث، يكتب الاسم الاخير (اللقب) للباحث او الباحثين ثم مختصر الاسمين الاولين فعنوان البحث، مختصر اسم المجلة، المجلد، العدد، الصفحات الاولى والاخيرة، سنة نشر البحث. وفي حالة كون المصدر كتاباً يكتب بعد اسم المؤلف او المؤلفين عنوان الكتاب، الطبعة، الصفحات، سنة النشر، المؤسسة الناشرة، الدولة مكان الطبع.
8. بخصوص اجور النشر يتم دفع مبلغ (50000) خمسون الف دينار عند تقديم البحث للنشر وهي غير قابلة للرد ومن ثم يدفع الباحث (25000) عشرون الف دينار اخرى عند قبول البحث للنشر.

جميع البحوث ترسل الى:

رئيس تحرير المجلة

أ.م.د. يوسف كاظم عبد الامير

كلية العلوم- الجامعة المستنصرية

البريد الالكتروني: mustjsci@yahoo.com

المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
8-1	تأثير بعض المستخلصات النباتية و الشب على بكتريا <i>Lactobacilli</i> القموية بالمقارنة مع الكلور هكسدين أبرار ناطق محمد زكي
18-9	دراسة لبعض حالات الاصابة باليرقان الولادي والتغيرات الكيموحيوية المرافقة له في الأطفال الحديثي الولادة في مدينة الديوانية الاء محمد حسون
24-19	تأثير مستخلصات جذور بعض المحاصيل الزراعية على انبات ونمو المتطفل النباتي الحامل الحقل <i>Cuscuta campestris Yest</i> امال عبد السلام الحبيب وانمار سعدي عبود و زيد رعد عباس
32-25	الكشف عن عوامل الضراوة لبكتريا <i>Enterococcus faecalis</i> المعزولة من قنوات الجذر للأسنان ودراسة تأثير الانتروسين المنقى جزئيا في بعض أنواع البكتريا المعزولة من تجويف الفم أمل حسين موسى
40-33	تأثير استخدام النفط الأسود في الأفران الحجرية على تلوث الصمون بعنصر الرصاص في بعض مناطق مدينة بغداد أنعام خلف عيسى
50-41	زيادة كفاءة معالجة مياه الصرف الصحي في محطة الرستمية لمعالجة مياه الصرف الصحي علي شهاب احمد علي و فراس محمد ساجت و مخلص احمد حسين و حسين عبود علوان و ثامر عدنان و فنار غانم
60-51	دراسة أنواع البكتريا المعزولة من إدراج مرضى سرطان المثانة ومدى مقاومتها للمضادات الحيوية رجوة حسن عيسى و سالم رشيد حمودي و فراس نبيه جعفر
66-61	السيطرة على بكتريا <i>Brucella</i> بتأثير الأشعة فوق البنفسجية سوسن حسن عثمان كوره جي
74-67	دراسة التأثير التثبيطي للمستخلصات البروتينية النباتية لأوراق التين وزهرة الخطي ونوى التمر ضد أنواع مختلفة من البكتريا السالبة والموجبة لصبغة كرام دينا ادريس و انفال عبد السلام داوود
82-75	المكافحة المتكاملة للفطر <i>Rhizoctonia sp</i> المسبب لمرض موت بادرات الخيار حسين علي سالم و فارس محمد سهيل و ماجد خليل إبراهيم و هناء صافي اسحاق و حاتم حمود حسين و علاء حسن فهمي
94-83	عزل وتشخيص البكتريا المسببة لالتهابات المسالك البولية عند النساء الحوامل المصابات وغير المصابات بداء السكري ومن أطفالهن حديثي الولادة ودراسة مقاومتها للمضادات الحيوية شهرزاد نجم عبد الله الشويلي

106-95	قياس مستويات باعثات الفا في الهواء الطلق لمدينة الناصرية باستخدام كاشف الاثر النووي العضوي CN-85 ودراسة تأثير تغير زمن القشط على خواص الاثر المقشوط عطار د مطر عوفي و دنيا فاضل طلب و مهدي محمود مطر و علي زكي مهدي
118-107	تحسين الصور الملتقطة تحت شروط اضاءة مختلفة احلام مجيد كاظم
122-119	تأثير المعاملة الحرارية على بعض الخصائص التركيبية لأغشية الانتيمون الرقيقة اسماء ضياء نصيف
130-123	تأثير التلدين على بعض الخصائص الكهربائية لأغشية الانتيمون الرقيقة هناء صالح سبع
136-131	دراسة التوصيلية الحرارية لمواد بوليمرية متراكبة يونس خلف جبر و سعيد نايف تركي و ابراهيم جاسم عبدالله
148-137	دراسة الخواص التركيبية لسبيكة $Se_{100-x}In_x$ بتول درعم و تونس بلاسم و ندى خضير

تأثير بعض المستخلصات النباتية و الشب على بكتريا Lactobacilli الفموية بالمقارنة مع الكلور هكسدين

ابرار ناطق محمد زكي

وزارة العلوم والتكنولوجيا

تاريخ تقديم البحث 2011/9/14 - تاريخ قبول البحث 2012/1/17

ABSTRACT

Stimulated saliva were taken from 50 patients of (5-15 years) and (20-40 years) of both gender in order to isolate and identify *Lactobacillus* bacteria, by main biological tests. The sensitivity of isolated and diagnosed bacteria was tested on the different concentration of chlorhexidine gluconate, alum, cold and hot water extracts of *Syzygium aromaticum* and *Quercus infectoria* using the agar-well diffusion method, Chlorhexidine is significantly more active against *Lactobacillus* when compared with plants extracts and alum, and *Quercus infectoria* water extracts (cold and hot) were more active when compared with *Syzygium aromaticum* and alum.

الخلاصة

أخذت 50 عينة من اللعاب المحفز من فئتين عمريّة الأولى (5-15) سنة والثانية (20-40) سنة، لعزل وتشخيص بكتريا العصيات اللبنية، اتبعت لتشخيصها فحوصات مجهرية وكيميائية . اختبرت حساسية العزلات للتركيزات المختلفة من الكلور هكسدين كلوكونيت والشب والمستخلصات المائية الحارة والباردة لنباتي القرنفل والعفص بطريقة الحفر، بينت النتائج إن الكلور هكسدين هو الأكثر فعالية ضد بكتريا *Lactobacillus* مقارنة بالمستخلصات المستخدمة والشب وبفروق معنوية عالية ($P < 0.000$) ، وان مستخلصات العفص المائية (الحارة والباردة) كانت الأكثر تأثيراً مقارنة بالقرنفل والشب.

المقدمة

تسوس الأسنان هو الإزالة البطيئة لمكون السن ناتج من خسارة بلورات الـ hydroxyapatite المكونة لميناء السن (1) .

تعد مجموعة بكتريا العصيات اللبنية *Lactobacilli* غازية ثانية لعملية التسوس (2). توجد بنسبة قليلة داخل الفم في حالته الطبيعية تزداد بزيادة الحموضة في الفم ، عند هضم السكريات يتحول السكر إلى حامض بعملية التخمر السكري بوساطة بكتريا الفم ومنها مجموعة بكتريا *Mutans Streptococci* الذي يوفر بيئة ملائمة لنمو وتكاثر بكتريا العصيات اللبنية التي تكون متحملة ومنتجة للحامض مما يسبب سحب الكالسيوم والفوسفات من ميناء السن وتكوين التجاويف فيها (3).

للووقاية من تسوس الأسنان وللوقضاء على البكتريا المسببة له استخدمت عدة مركبات كيميائية ومواد طبيعية ومستخلصات نباتية ، من هذه المركبات هي الكلور هكسدين وهي الأكثر شيوعاً باستخدامها لمكافحة التسوس (4). يستخدم الكلور هكسدين كمضمة للفم يعمل على اختزال اللويحة الجرثومية وكمضاد للتهابات اللثة لكونه يعمل ضد مدى واسع من البكتريا والفطريات ويتداخل مع التصاق البكتريا بالأسنان ويرتبط الكلور هكسدين بسطح الفم ويفرز ببطء إلى اللعاب (5). وان الشب والمستخلصات النباتية للعفص والقرنفل استخدمت منذ قرون في علاج التهاب اللثة وكما مادة معقمة ضد الجراثيم وآلم الأسنان ولذلك جاءت الدراسة الحالية لمعرفة مدى تأثير هذه المواد على نمو البكتريا المسببة للتسوس.

المواد و طرائق العمل

جمع العينات

جمعت 50 عينة من اللعاب المحفز لبعض الأشخاص المصابين بتسوس الأسنان في الساعات الأولى من الصباح مع التأكد من عدم تناول الغذاء لمدة لا تقل عن ساعة و التأكد من عدم استعمال معجون الأسنان بعد آخر وجبة تناولها ، تم جمع العينات بعد إعطاء الشخص علك ماء

لحث إفراز اللعاب و بعد 5 دقائق من ذلك يوضع اللعاب في أنابيب بلاستيكية صغيرة معقمة مع مراعاة عدم وضع البلغم مع اللعاب ومزجت العينات بجهاز المازج الدوار (vortex) لتجانس توزيع البكتريا فيها.

عزل البكتريا

أُتبعَت الخطوات الواردة عن كل من (6) و (7) في عزل البكتريا حيث أُجريت سلسلة تخافيف عشرية بالمحلول الملحي الفسلجي للعباب و اخذ 1 مل لكل من التخفيف العشري الثاني و الثالث وزرع بمكررين على وسط أكار الركوزا Rogoza SL agar بطريقة الصب في الأطباق وحضنت الأطباق لاهوائياً لمدة 48 ساعة بدرجة حرارة 37° م وذلك لعزل بكتريا الـ *Lactobacillus* ، انتخبت المستعمرات النامية على الأوساط الصلبة ونقلت إلى وسط MRS السائل (deMan Rogoza Sharpe broth) لتنمية الـ *Lactobacillus* وذلك لغرض تشخيصها.

تشخيص بكتريا *Lactobacillus*

أُتبعَت الفحوصات الواردة عن كل من (8) و (9) لغرض تشخيص بكتريا *Lactobacillus* وتضمنت إجراء فحوصات التصيغ بصبغة كرام و تصيغ الأبواغ spores وفحصت تحت المجهر الضوئي ومن الفحوصات الأخرى فحص تخمر الكربوهيدرات وفحص الكتاليز و الاوكسيديز وإنتاج الأمونيا من الأرجنين وإنتاج CO2 من تخمر الكلوكوز وإنتاج الجيلاتينيز وإنتاج الحموضة والخثرة في وسط حليب اللثموس.

المواد المستخدمة ضد بكتريا *Lactobacillus*

شملت مسحوق الشب وهو كبريتات الألمنيوم البوتاسيوم $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ الذي يمثل الشب الاعتيادي المستخدم في الحياة اليومية ومسحوق نبات القرنفل وهو البراعم الزهرية لنبات القرنفل المجففة والمطحونة ومسحوق نبات العفص وهو ثمرة نبات العفص المجففة وتم طحنها بالمطحنة الآلية والكلور هكسدين وهو مضمضة سائلة بتركيز 0.2% (2 ملغم / مل) كعامل سيطرة أو مقارنة .

تحضير المستخلصات المائية

اعتمدت طريقة (10) في تحضير المستخلصات المائية لنباتي القرنفل والعفص وكالاتي:
تم وزن 15 غم من مسحوق المادة الجافة لكل نبات على حدة ، ووضع في ورق خاص سعة 500 مل ، وأضيف إليه 100 مل من الماء المقطر المعقم (ماء بارد للمستخلص المائي البارد وماء مغلي للمستخلص المائي الحار) ، و ترك الدورق في الحاضنة الهزازة لمدة 24 ساعة بدرجة 37° م ، ثم رشحت المستخلصات أولاً باستخدام قمع بخنر يحوي على قطعة من الشاش الطبي لإزالة أجزاء النبات الكبيرة، وثانياً باستخدام أوراق ترشيح Whatman No.1 . عرض الراشح للنبد المركزي بقوة 3000 دورة/دقيقة لمدة 10 دقيقة، بعدها تم أخذ الراشح ووضع في الحاضنة بدرجة 37° م لمدة 48 ساعة للحصول على المسحوق الجاف، ووضع في الثلاجة بدرجة 4° م لحين الاستخدام.

تحضير تراكيز المستخلصات المائية المستخدمة في الدراسة

حضّر محلول الخزن stock solution من المستخلصات النباتية بإذابة 10 غم من المسحوق النباتي المجفف في 100 مل من الماء المقطر للحصول على تركيز 100 ملغم/مل ، بعدها تم الحصول على التراكيز (10-100) ملغم /مل بمزج حجم معين من المحلول الخزن مع الماء المقطر المعقم وحسب القانون الآتي :

$C1 V1 = C2 V2$ إذ يمثل $C1 V1$ حجم وتركيز المحلول الخزين أما $C2 V2$ فيمثل حجم وتركيز المحلول المراد تحضيره.

تحضير تراكيز الشب المستخدمة في الدراسة

حضر بنفس طريقة تحضير تراكيز المستخلصات النباتية بإذابة 10 غم من مسحوق الشب في 100 مل من الماء المقطر للحصول على تركيز 100 ملغم/مل.

إختبار فعالية المستخلصات النباتية والشب في نمو بكتريا *Lactobacillus* مقارنة بالكلوروكسدين

اعتمدت طريقة (11) في إختبار فعالية المستخلصات النباتية والشب حيث حضر الوسط الزراعي MRS السائل لتنشيط البكتريا بنقل مستعمرة من البكتريا النامية على أكار الركوزا ووضعها في وسط MRS السائل وحضنت بدرجة حرارة 37°م لمدة 24 ساعة وتم تحضير التراكيز المطلوبة باستخدام ماء مقطر معقم والتي بلغت (10-100) ملغم / مل لكل من المستخلصات النباتية الحارة والباردة للقرنفل والعفص والشب بينما كان التركيز ثابت بالنسبة للكلوروكسدين حيث بلغ (2) ملغم / مل ، استخدم الوسط MRS الصلب ذو pH 6.7 لإجراء إختبار فعالية المستخلصات النباتية والشب والكلوروكسدين على نمو بكتريا *Lactobacillus* بطريقة الحفر في الاكار وذلك بأخذ كمية من البكتريا النامية في الوسط السائل لمدة 24 ساعة والتي تعادل 1.5×10^8 خلية/مل وزرعت بطريقة التخطيط المتعامد على وسط MRS الصلب وباستخدام ثاقب الفلين تم الحصول على حفر بقطر 7 ملم وملأت الحفر بالتراكيز وأجريت التجربة على 10 عزلات لعدة أنواع من بكتريا *Lactobacillus* وبخمس مكررات وحضنت لاهوائياً بدرجة حرارة 37°م لمدة 24 ساعة والتي شملت (L1 L2 L3 L6 L12 L17 L28 L34 L35 L37) لوحظ بعدها مناطق التثبيط حول الحفر.

تقدير الأس الهيدروجيني للمستخلصات النباتية

قيس الأس الهيدروجيني للمحاليل بجهاز pH وتم تسجيل القراءة.

الكشوفات الكيميائية لبعض المكونات الفعالة في النبات

تم الكشف عن وجود الفلافونات والكلايكوسيدات والفينولات والتانينات والقلويدات لكافة المستخلصات النباتية حيث اعتمدت الطريقة الواردة عن (12) للكشف عن الفلافونات و أتبعَت الطريقة التي وردت عن (13) ، للكشف عن التانينات وطريقة (14) للكشف عن القلويدات و الفينولات واعتمدت طريقة (15) للكشف عن الكلايكوسيدات.

التحليلات الإحصائية

تم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام برنامج SPSS (1999) وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار أقل فرق معنوي Least significant difference (LSD) لإيجاد المركب الأكثر تأثيراً وذلك بمقارنة تأثير الكلوروكسدين مع تأثير المستخلصات النباتية والشب على بكتريا *Lactobacillus* الفموية .

النتائج والمناقشة

عزل بكتريا العصيات اللبنية *Lactobacillus*

تم الحصول على 42 عزلة تعود لبكتريا العصيات اللبنية المعزولة من لعاب بعض الأشخاص المصابين بتسوس الأسنان وظهرت المستعمرات بأشكال مختلفة دائرية ونجمية وبيضوية وذلك بسبب موقع المستعمرة عند الصب بعضها داخل الوسط والآخر فوقه وبعضها جانبي الموقع

وعند أخذها وزرعها بالنشر ظهرت ببيضاء محدبة صغيرة ملساء على وسط الركوزا واجري لهذه البكتريا عدة فحوصات لتشخيصها ومعرفة أنواعها فظهرت كافة أنواع بكتريا حامض اللاكتيك سالبة لإنتاج أنزيم الكتاليز والاكسيديز والجيلاتينيز وجميع العزلات كانت موجبة لفحص اللثموس فقد أنتجت خثرة وحموضة مما أدى لخفض الأس الهيدروجيني. وأظهرت العزلات (LB6 و LB15 و LB17 و LB25 و LB27 و LB33 و LB36 و LB40 و LB42) ايجابية لإنتاج CO₂ من تخمر الكلوكوز وذلك بتغير لون الكاشف الفينول الأحمر إلى الأصفر وتكون الغاز في داخل أنبوبة درهم ، أما في فحص إنتاج الأمونيا من الأرجنين كانت العزلات (LB6 و LB15 و LB17 و LB25 و LB27 و LB33 و LB36 و LB40 و LB42) موجبة لفحص وبقية العزلات كانت سالبة له.

أظهر فحص تخمر الكربوهيدرات اختلاف بين أنواع بكتريا العصيات اللبنية في قابليتها على تخمير السكريات فان العزلات (LB1 و LB12 و LB14 و LB21 و LB23 و LB26 و LB39) كانت سالبة للرافينوز والزايروز ومتغايرة للارابينوز وموجبة لبقيّة السكريات وهي اقرب لصفات النوع *L.rhamnosus* ، والعزلات (LB2 و LB3 و LB4 و LB5 و LB7 و LB8 و LB9 و LB10 و LB13 و LB18 و LB19 و LB24 و LB29 و LB30 و LB31 و LB38 و LB41) فانها سالبة للرامينوز ومتغايرة للارابينوز والزايروز وموجبة لبقيّة السكريات مما يجعلها تشبه صفات *L.plantarum* ، والعزلات (LB6 و LB15 و LB25 و LB27 و LB36 و LB40 و LB42) فانها سالبة للمانيتول والرامينوز و السوربتول والسالسين ومتغايرة للارابينوز والزايروز التي تشبه *L.fermentum* والعزلات (LB16 و LB20 و LB22 و LB32 و LB34 و LB37 و LB33 و LB35) فهي سالبة للارابينوز والمانوز والسوربتول والزايروز ومتغايرة للرامينوز والسالسين وموجبة لبقيّة لسكرات التي تشابه *L.salivarius* والعزلات (LB28 و LB35) كانت سالبة للرافينوز والزايروز والرامينوز والارابينوز وموجبة لبقيّة السكريات فهي بذلك تشبه *L.casei* والعزلة (LB11) سالبة للارابينوز والرامينوز والزايروز والمانيتول والسوربتول وموجبة لبقيّة السكريات مما يجعلها مشابهة لنوع *L.acidophilus*.

المواد الكيميائية الفعالة للمستخلصات المائية لنباتي العفص والقرنفل والأس الهيدروجيني
بعد إجراء الكشف عن المواد الفعالة أظهرت النتائج احتواء العفص على التانينات والفلافونات والكلايكوسيدات والفينولات في حين المركبات التي ظهرت لمستخلص القرنفل كانت التانينات والفلافونات والقلويدات والفينولات وكان الأس الهيدروجيني لمستخلص العفص الحار 6 والبارد 5.7 وللمستخلص القرنفل الحار 6.6 والبارد 6.3 كما مبين في الجدول (1).

جدول -1: المواد الكيميائية الفعالة والأس الهيدروجيني لمستخلصات العفص والقرنفل

المواد الكيميائية الفعالة	مستخلص القرنفل		مستخلص العفص	
	المائي البارد	المائي الحار	المائي البارد	المائي الحار
التانينات	ظهور لون اخضر مزرق	ظهور لون اخضر مزرق	ظهور لون اخضر مزرق	ظهور لون اخضر مزرق
الفلافونات	ظهور لون أصفر	ظهور لون أصفر	ظهور لون أصفر	ظهور لون أصفر
الكلايكوسيدات	لا يوجد راسب	لا يوجد راسب	ظهور راسب احمر	ظهور راسب احمر
القلويدات	ظهور لون رمادي	ظهور لون رمادي	لم يتغير اللون	لم يتغير اللون
الفينولات	ظهور لون أزرق	ظهور لون أزرق	ظهور لون أزرق	ظهور لون أزرق
الأس الهيدروجيني	6.3	6.6	5.7	6

تأثير المستخلص المائي البارد والحار لنبات العفص في نمو بكتريا Lactobacillus مقارنة بالكلور هكسدين
درس تأثير المستخلص المائي البارد والحار لثمرة نبات العفص على أنواع بكتريا *Lactobacillus* المعزولة من اللعاب وباستخدام طريقة الحفر بالآكار ، فكانت النتائج باستخدام

المستخلص المائي البارد بتركيز 10 ملغم/مل لم تظهر مناطق تثبيط النمو ولكل العزلات المستخدمة وبتركيز 20 ملغم/مل كانت تتراوح بين 7.5-7.8 ملم وبتركيز 30 ملغم/مل بين 8-8.2 ملم وبتركيز 40 ملغم/مل بين 8.8-9 ملم وبتركيز 50 ملغم/مل بين 9-9.5 ملم وبتركيز 60 ملغم/مل بين 9.8-10.5 ملم وبتركيز 70 ملغم/مل بين 10.5-11 ملم وبتركيز 80 ملغم/مل بين 11-11.5 ملم وبتركيز 90 ملغم/مل بين 11.8-12 ملم وبتركيز 100 ملغم/مل بين 12-12.5 ملم وبالمقارنة مع نتائج (16) حيث استخدم تركيز 200 ملغم/مل ضد بكتريا *L.acidophilus* كانت منطقة التثبيط 23 ملم، بينما كانت النتائج باستخدام المستخلص المائي الحار ولنفس النبات كالاتي باستخدام بتركيز 10 ملغم/مل لم تظهر مناطق تثبيط النمو ولكل العزلات المستخدمة وبتركيز 20 ملغم/مل أيضا لم تظهر مناطق تثبيط النمو وبتركيز 30 ملغم/مل بين 7.5-7.8 ملم وبتركيز 40 ملغم/مل بين 8-8.2 ملم وبتركيز 50 ملغم/مل بين 8.5-9 ملم وبتركيز 60 ملغم/مل بين 9-9.5 ملم وبتركيز 70 ملغم/مل بين 10-10.5 ملم وبتركيز 80 ملغم/مل بين 10.5-11 ملم وبتركيز 90 ملغم/مل بين 11.5-11.8 ملم وبتركيز 100 ملغم/مل بين 12-12.2 ملم وقد يرجع السبب في فعالية مستخلص العفص لوجود التانينات بكمية كبيرة في العفص والتي تشكل 50-70% من المركبات الموجودة فيه (17,18) وفي البحوث العراقية (19) تم استخدام المستخلص المائي الحار للعفص على البكتريا المعزولة من الغشاء الحيوي (الطبقة الرقيقة على الأسنان) كخليط من البكتريا حيث كانت منطقة التثبيط باستخدام 10 ملغم/مل 9 ملم وللكلور هكسدين باستخدام 2 ملغم/مل 10 ملم قد يرجع الاختلاف بالنتائج لاستعماله خليط من البكتريا أو لزيادة مقاومة البكتريا بتقدم الزمن أو لطريقة تحضير المستخلص حيث ذوب 200 غم من العفص في 1000 مل من الماء أو لاستخدامه طريقة الأقراص والتي يبلغ قطرها 5 ملم ، وكان تأثير الكلور هكسدين بتركيز 2 ملغم/مل في كل التجارب هو 16 ملم كعامل سيطرة كما مبين في الجدول (2) والشكل (1).

تأثير المستخلص المائي البارد والحار لنبات القرنفل في نمو بكتريا *Lactobacillus* مقارنة بالكلور هكسدين

درس تأثير المستخلص المائي البارد والحار لبراعم زهور نبات القرنفل على أنواع بكتريا *Lactobacillus* المعزولة من اللعاب وباستخدام طريقة الحفر بالأكار ، فكانت النتائج باستخدام المستخلص المائي البارد بتركيز 10-90 ملغم/مل لم تظهر مناطق تثبيط النمو ولكل العزلات المستخدمة وبتركيز 100 ملغم/مل كانت مناطق التثبيط بين 8-10 ملم وبالمقارنة مع (20) حيث استخدم تركيز 50 ملغم/مل ولم تظهر أي منطقة تثبيط ضد بكتريا *Lactobacillus* ، بينما كانت النتائج باستخدام المستخلص المائي الحار ولنفس النبات كالاتي باستخدام بتركيز 10-90 ملغم/مل لم تظهر مناطق تثبيط النمو ولكل العزلات المستخدمة وبتركيز 100 ملغم/مل بين 8-10 ملم لنصف العزلات بينما النصف الآخر لم تظهر منطقة تثبيط وبالمقارنة مع (20) حيث استخدم أيضاً تركيز 50 ملغم/مل لهذا المستخلص ولم تظهر أي منطقة تثبيط ضد بكتريا *Lactobacillus* وكان تأثير الكلور هكسدين بتركيز 2 ملغم/مل في كل التجارب هو 16 ملم كعامل سيطرة كما مبين في الجدول (2) والشكل (1).

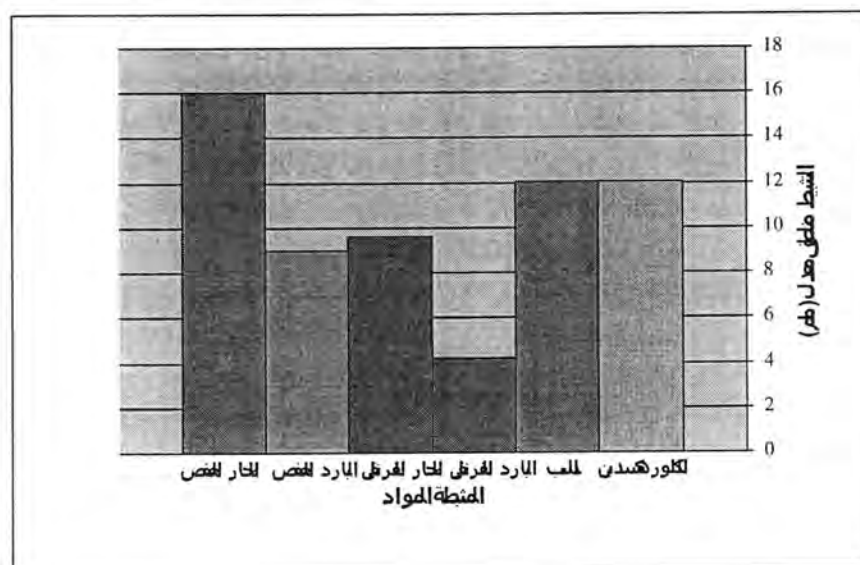
تأثير الشب في نمو بكتريا *Lactobacillus* مقارنة بالكلور هكسدين

درس تأثير الشب على أنواع بكتريا *Lactobacillus* المعزولة من اللعاب وباستخدام طريقة الحفر بالأكار ، فكانت النتائج باستخدام تركيز 10-90 ملغم/مل لم تظهر مناطق تثبيط النمو ولكل العزلات المستخدمة وبتركيز 100 ملغم/مل كانت مناطق التثبيط 9 ملم وكان تأثير الكلور هكسدين بتركيز 2 ملغم/مل في كل التجارب هو 16 ملم كعامل سيطرة كما مبين في الجدول (2) والشكل (1) وبالمقارنة مع دراسة عراقية (21) استخدم فيها التركيز 100 ملغم/مل ضد المبيضات البيضاء *Candida albicans* المعزولة من الفم وبطريقة الحفر (قطر الحفرة 6 ملم) كان منطقة التثبيط 16 ملم قد يعود السبب في القدرة التثبيطية للشب ليس بسبب الأس

الهيدروجيني المنخفض ولكن قد تعود إلى تأثير المعادن الثقيلة الداخلة في تركيبه وبصورة عامة تعتمد الآلية التي تعمل بها المعادن الثقيلة على قابليتها على التفاعل مع المركبات الأساسية من نوع R-SH. والظاهر إن المعادن الثقيلة تتفاعل مع العديد من الأنزيمات دون تمييز أما التراكيز العالية من المعادن الثقيلة فإنها تؤدي إلى ترسيب البروتينات وبالتالي إيقاف فعاليتها (22).

جدول -2: حساسية بكتريا *Lactobacillus* للمستخلصات النباتية و الشب مقارنة بالكلور هكسدين

رقم العزلة	نوعها	معدل أقطار مناطق التثبيط (مم)				
		العفص الحار	العفص البارد	القرنفل الحار	القرنفل البارد	الكلور هكسدين
		100	100	100	100	100
1	<i>L.rhamnosus</i>	12	12	8	8	16
2	<i>L.plantarum</i>	12.2	12.5	10	10	16
3	<i>L.plantarum</i>	12	12	0	10	16
6	<i>L.fermentum</i>	12	12	0	10	16
12	<i>L.rhamnosus</i>	12	12	8	8	16
17	<i>L.fermentum</i>	12	12	0	10	16
28	<i>L.casei</i>	12	12	0	10	16
34	<i>L.salivarius</i>	12	12	8	10	16
35	<i>L.casei</i>	12	12	0	10	16
37	<i>L.salivarius</i>	12	12	8	10	16



شكل -1: تأثير بعض المستخلصات النباتية و الشب مقارنة بالكلور هكسدين على أنواع بكتريا العصيات اللبنية

مقارنة تأثير الكلور هكسدين مع المستخلصات النباتية و الشب ضد بكتريا *Lactobacillus*
 عند مقارنة جميع المستخلصات النباتية و الشب بالكلور هكسدين وجد إن هناك فروق معنوية عالية بينها وبين الكلور هكسدين حيث إن الكلور هكسدين كان الأكثر فعالية ضد البكتريا و بتركيز أقل وعند مقارنة الشب مع المستخلصات النباتية وجد إن هناك فروق معنوية عالية بينه وبين القرنفل الحار وكان الشب هو الأكثر فعالية بينما لمستخلصات العفص كانت أكثر فعالية من الشب وبفروق معنوية تحت مستوى معنوية 0.001 ولم تظهر فروق معنوية بينه وبين القرنفل البارد

وعند مقارنة القرنفل البارد مع العفص الحار والبارد وجد هناك فرق معنوي تحت مستوى معنوية 0.005 وهما أكثر فعالية من القرنفل البارد بينما وجد فرق معنوي عالي بين القرنفل البارد والحار وكان القرنفل البارد أكثر فعالية وعند مقارنة القرنفل الحار مع العفص وجد فرق معنوي عالي وكان العفص هو الأكثر فعالية وعند مقارنة العفص الحار مع العفص البارد لم تظهر أي فروق معنوية كما مبين في الجدول (3).

جدول 3- نتائج اختبار LSD توضح وجود الفروق المعنوية بين الكلور هكسين والمستخلصات النباتية والشب

Effects1	Effects2	Mean Difference	Std. Error	Probability
الكلور هكسين	العفص الحار	3.98000	0.83058	0.000
الكلور هكسين	العفص البارد	3.95000	0.83058	0.000
الكلور هكسين	القرنفل الحار	11.80000	0.83058	0.000
الكلور هكسين	القرنفل البارد	6.40000	0.83058	0.000
الكلور هكسين	الشب	7.00000	0.83058	0.000
الشب	العفص الحار	-3.02000	0.83058	0.001
الشب	العفص البارد	-3.05000	0.83058	0.001
الشب	القرنفل الحار	4.80000	0.83058	0.000
الشب	القرنفل البارد	-6.00000	0.83058	NS 0.473
القرنفل البارد	العفص الحار	-2.42000	0.83058	0.005
القرنفل البارد	العفص البارد	-2.45000	0.83058	0.005
القرنفل البارد	القرنفل الحار	5.40000	0.83058	0.000
القرنفل الحار	العفص الحار	-7.82000	0.83058	0.000
القرنفل الحار	العفص البارد	-7.85000	0.83058	0.000
العفص الحار	العفص البارد	-0.03000	0.83058	NS 0.971

نستنتج من ذلك إن الكلور هكسين هو أكفأ مادة ضد بكتريا *Lactobacillus* المسببة لتجاويف الأسنان أو ما يعرف بتسوس الأسنان كمادة كيميائية وأن العفص كمستخلص نباتي فعال أيضاً ضد هذه البكتريا والتسوس ولكن بصورة أقل من الكلور هكسين.

المصادر

1. Nisengard, R.J. and Newman, M.G. "Oral Microbiology and Immunology". 2nded. W.B.Saunders Company .USA : 324-387. (1994).
2. Tanzer, J.M. , Livingston, J. and Thompson, A.M. "Microbiology of primary dental caries in humans". J Dent Educ. 65(10):1028-1037. (2001) .
3. Winston, A.E. , Sindy, B.S.C. and Bhaskar, D.D.S. "Caries prevention in the 21st Century" . JADA. 129 : 1579-1587 . (1998) .
4. Stookey, G. and Beiswanger, B. "Topical Fluoride Therapy" . in : Harris, N and Christen, A.: "primary preventive dentistry". 4th ed. UK. (1995).
5. Samaranayake, L. "Essential microbiology for dentistry" . 3rd ed .Churchill. Livingstone. Elsevier . (2006).
6. Hartemink, R., Domenech, V.R. and Rombouts, F.M. "LAMVAB- a new selective medium for the isolation of lactobacilli from faeces". J. Microbiol. Methods. 29: 77-84. (1997).
7. Svanberg, M . and Krasse, B. "Comparative recovery of mutans streptococci on two selective media" . Caries. Res. 24:36-38 . (1990) .

8. deMan , J.C. , Rogosa, M. and Sharpe, M.E. "A medium for the cultivation of lactobacilli" . J. Appl. Bacteriol . 23(1) :130-135 . (1960) .
9. Brown, A.F. "Benson's Microbiological applications". Laboratory Manual in General Microbiology .9th ed . McGraw-Hill. New York. USA. (2005).
10. Anesini, C. and Perez, C., "Screening of plant used in Argentine folk medicine for antimicrobial activity". J.Ethnopharmacol.39 (2): 119-128. (1993).
11. Jaffer, H. J. , Mahmod, M. J. Jawad, A. M. , Naj, A. and Al- Naib. "A. phytochemical & Biological screening of some Iraqi plant". Fitoterapia Lix 299. (1983).
12. Mahmood , M. J. , Jawad, A. Y. , Hussein, A. M. , Al-omari, M. And Al-Naib. "A. Invitro anti microbial activity of Salsola rosanarinus and Adiantum capillus veneris". Int. J. Crnde Drug Res. 27: 14 – 16 . (1989) .
13. Harborn, J. B. "Phytochemical Methods". A guide to modern techniques of plant analysis. 2nd ed., Chapman and Hall, London. p: 288. (1984).
14. Harborn, J., " Phytochemical Methods". Chapman and Hall. London. (1973).
15. الشخيلي، محمد عبد الستار، العزاوي، فريال حسن وفياض، حسن، "الكيمياء التحليلية". الجامعة المستنصرية. ص 320-323 . (1993) .
16. Vermani, A., Navneet and Prabhat. "Screening of Quercus infectoria gall extracts as anti-bacterial agents against dental pathogens". Indian J of Dental Research. 20 (3) : 337-339.(2009) .
17. Basri, D.F. and Fan, S. "The potential of aqueous and acetone extract of galls of Q. infectoria as antimicrobial agent". Indian J of Pharmacol; 37:26-9. (2005).
18. Djipa, C.D. , Delmee, M. and Quetin-Leclercq, J. "Antimicrobial activity of bark extracts of Syzygium jambos (L.) Alston (Myrtaceae)". J of Ethnopharmacol; 71:307-13.(2000).
19. Al-Naimi, W. H. "The effect of mouth washes extracted from *Myrtus communis* and *Qureucus infectoria* on dental plaque formation". Thesis of Master .College of Dentistry . Baghdad university . (1995).
20. Aneja, K. R. and Joshi, R. "Antimicrobial Activity of Syzygium aromaticum and Its Bud Oil Against Dental Cares Causing Microorganisms". Ethnobotanical Leaflets.14: 960-75. (2010).
21. الحسيني، إستبرق أكرم بيرام . "تأثير المحلول المائي للشب على نمو خميرة المبيضات البيضاء Candida albicans المعزولة من حالات مرضية " . رسالة دبلوم عالي. معهد الهندسة الوراثية والتقنيات الإحيائية للدراسات العليا . جامعة بغداد . (2004).
22. الخفاجي، زهرة محمود. "الفعاليات الحيوية للبكتريا". مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. (1987).

دراسة لبعض حالات الإصابة باليرقان الولادي والتغيرات الكيموحيوية المرافقة له في الأطفال الحديثي الولادة في مدينة الديوانية

الاء محمد حسون

جامعة القادسية / كلية العلوم

تاريخ تقديم البحث 2011/5/31 - تاريخ قبول البحث 2011/10/12

ABSTRACT

The aim of this study is to identify and diagnose some cases of neonatal jaundice and some possible changes in the biochemical properties of newborns blood comparable to healthy children. (140) Sample were collected and divided in to two main groups: control group Contain (32) sample of healthy new borns and the second group contain (108) sample of new borns living with neonatal jaundice – each group then divided in to three secondary groups according to age levels contains : first , second and third week respectively results recorded a significant increase at $P < 0.05$ in total bilirubin in the blood serum of patient newborns compared to healthy newborns . while the amount of total Protein decreased significantly $P < 0.05$ in patient newborns compared to healthy newborn. The results also indicated significant decrease $P < 0.05$ in the Level of glucose in the blood of two weeks old newborn in addition . The results showed that the infection of jaundice were more in newborns that depend breast feeding and their blood group un-compatible with the mother blood .The disease appeared more frequently in males than females. And the results recoded asinificant increase at $P < 0.05$ in the amount of total bilirubin of blood serum of patient newborns that depend breast feeding and their blood group uncompatible with the mother blood. It is the factor of breast feeding inthe most effective on others factor. We concluded that high incidence of infection were in the 2nd week from age and company with it decrease in the total protein and glucose on sequently.

الخلاصة

اجريت هذه الدراسة بهدف تحديد وتشخيص بعض حالات الإصابة باليرقان الولادي وبعض التغيرات التي يمكن ان تطرأ في بعض الصفات الكيموحيوية للدم والمرافقة له في الاطفال الحديثي الولادة ومقارنتهم بالاصحاء . تم جمع (140) عينة قسّمت الى مجموعتين رئيسيتين غير متساويتي العدد وهما مجموعة السيطرة وتشمل (32) عينة لاطفال اصحاء والثانية تشمل (108) عينة لاطفال مصابين باليرقان الولادي ، ثم قسّمت كل مجموعة الى ثلاث مجاميع ثانوية حسب الفئات العمرية وهي (الاسبوع الاول والثاني والثالث) على التوالي سجلت النتائج حدوث زيادة معنوية $p < 0.05$ في مستوى البليروبين الكلي في مصل الدم المجاميع المصابة مقارنة بمجاميع السيطرة . في حين اظهرت نتائج مستوى البروتين الكلي انخفاضاً معنوياً $p < 0.05$ في المجاميع المصابة مقارنة بمجاميع السيطرة . كما اشارت النتائج الى حدوث انخفاض معنوي $p < 0.05$ في مستوى كلوكرز الدم في المجموعة المصابة الثانية مقارنة بمجاميع السيطرة وبقية المجاميع المصابة . بالإضافة الى ذلك فقد اظهرت النتائج الى ان نسبة الإصابة باليرقان كانت اكثر في الاطفال المعتمدي الرضاعة الطبيعية وفصيلة دمهم غير متوافقة مع إلام مع وانتشار المرض بين الذكور اكثر من الإناث . كما سجلت النتائج أن الزيادة المعنوية $p < 0.05$ في مستوى بليروبين مصل الدم كانت أكثر في الأطفال المصابين باليرقان الولادي المعتمدي الرضاعة الطبيعية وفصيلة دمهم غير متوافقة مع الأم وأن عامل الرضاعة أكثر تأثيراً من العوامل الأخرى . ونستنتج من نتائج هذه الدراسة أن أعلى نسبة إصابة كانت في الاسبوع الثاني من العمر والتي رافقها انخفاض في مستوى كل من البروتين والكلوكرز في مصل الدم على التوالي.

المقدمة

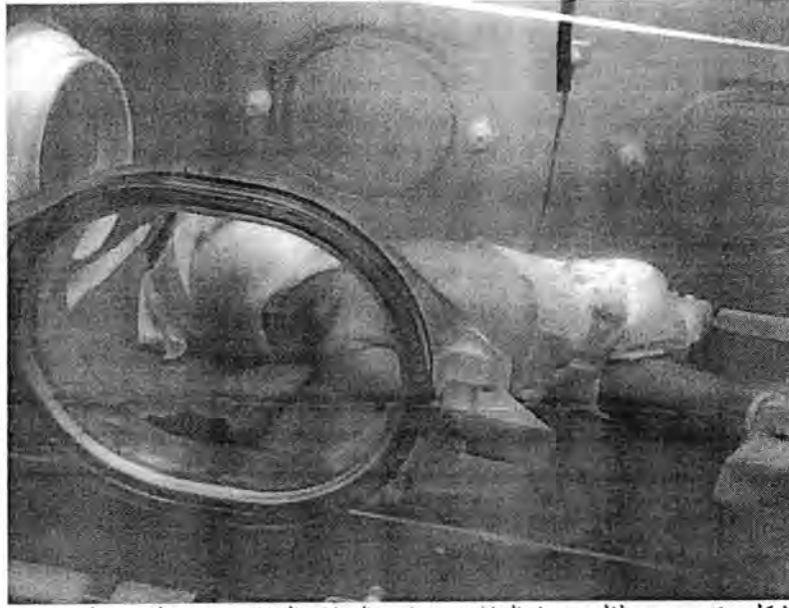
اليرقان هو اصفرار الجلد والاعشية المخاطية للعين والقم والاحشاء نتيجة لارتفاع مستوى البليروبين في الدم بنوعيه المرتبط وغير المرتبط . تبلغ النسبة الطبيعية للبليروبين في الدم حوالي (0.3 - 1.9 ملغم / 100 مل من مصل الدم) ، وتظهر علامات اليرقان عندما ترتفع نسبته

الى اكثر من (2.5 ملغم/ 100 مل من مصل الدم) (1) يصنف اليرقان الى اربع انواع وهي :
اليرقان الفسيولوجي Physiological Jaundice والذي يعتقد انه ناتج
من زيادة انتاج البليروبين الناتج من تحطم كريات دم الجنين ويظهر عادة خلال الايام الثلاثة
الاولى من العمر (2) ، ويرقان حليب الثدي Breast milk Jaundice ويظهر عادة في
الاطفال المعتمدين الرضاعة الطبيعية بعد اليوم السابع من العمر وسببه هو ان حليب الثدي
يحتوي على أنزيم glucuronidase الذي يثبط ايض البليروبين وبالتالي ارتفاع مستواه في
الدم(3) ولا بد من الاشارة الى ان هذا النوع يختلف عن نوع اخر يعرف بيرقان الرضاعة
الطبيعية Breast feed Jaundice وهو اكثر اعراضا من اليرقان الفسيولوجي ويظهر ايضا
بعد الاسبوع الاول من الحياة خصوصاً في الاطفال الذين يعانون من قلة الرضاعة وهو يختلف
عن يرقان حليب الثدي الذي يتسبب بواسطة الحليب نفسه (4) . اما النوع الثالث من اليرقان
هو الناتج من التحلل الدموي haemolytic jaundice يظهر نتيجة لامراض التحلل التي
تصيب الاطفال حديثي الولادة (5) والنوع الرابع هو اليرقان المرضي Pathological
Jaundice ، ان كل ما يشذ عن مسببات الانواع السابقة فانه يعد مرضي وهو يظهر خلال 24
ساعة بعد الولادة عند الاطفال (6). أن هناك العديد من العوامل التي من شأنها زيادة مستوى
البليروبين في الأطفال حديثي الولادة والتي تعد خطرة في حدوث اليرقان الولادي كما في
الجدول (1) عن (6،7)

جدول-1: يمثل العوامل التي تسبب زيادة مستوى البليروبين في الأطفال حديثي الولادة.

عوامل متعلقة بالطفل	عوامل متعلقة بالأم
الجرح الولادي Birth injury	اصابة الام الحامل بداء السكر
نقصان الوزن بعد الولادة	تناول بعض الادوية ك Vitak3 , novobiocin Valium
نقص الاوكسجين (العجز الاوكسجيني)	نزف الدم الجلدي Cutaneous bleeding
جنس المولود (الذكور اكثر اصابة)	الاوكسي توسين المستخدم خلال الطلق
فرط الدم Polycythemia	التغذية على حليب الام
نقص انزيم Pyruvate kinase	عدم تطابق الدم ABORh بين الام والطفل.
بعض الادوية Pediazole و chlorocetin	
الاصابات كالتهنم الدموي Sepsis وبعض الامراض الولادية كالحصبة الالمانية وداء القطط والسفلس ونقص الدرقية وبعض المتلازمات الوراثية Gilbert , Driscoll , Lucey, Grigler Najjar Syndrome	
Neonatal hepatitis التهاب الكبد الولادي	

وقد استخدمت عدة طرق لعلاج حالات اليرقان الولادي منها طرق غير طبية والتي يشيع
استخدامها بين الكثير من الامهات والجذات حيث وجد (8) ان نسبة 80% من العوائل تستخدم
هذه الطرق المتمثلة بأرواء الوليد المصاب بالماء الممزوج بالسكر او الكمون وتثبت قطعة من
المصوغات الذهبية او نبات الثوم حول عنق الطفل المصاب كما وتستخدم بعض الاحجار
الكريمة او ما يعرف بالخرز (9). اما بالعلاج الطبي فغالبا ما يتمثل بالعلاج الضوئي او ما
يعرف بال Phototherapy (5) وفي حالة فشل العلاج الضوئي في خفض مستوى البليروبين
يتم استبدال دم الطفل بدم نقي (10) . واذا لم يعالج فان المستوى العالي يصل للدماغ مسببا تلف
الدماغ Kernicterous والصمم والبكم Deafness والشلل المخي Cerebral Palsy.



شكل -1: يوضح طفل حديث الولادة مصاب باليرقان الولادي تحت العلاج الضوئي

- ولتحقيق أهداف هذه الدراسة فقد تم دراسة المعايير التالية
- 1 - متابعة المستوى الكلي لبilirubin مصل الدم عند الاطفال الحديثي الولادة المصابين باليرقان الولادي ومقارنته بالاصحاء.
 - 2 - متابعة مستويات كل من البروتين والكولسترول والكلوكوز في مصل الدم في الاطفال الحديثي الولادة المصابين باليرقان الولادي ومقارنته بالاصحاء.
 - 3 - تحديد بعض العوامل التي من الممكن ان تزيد نسبة الاصابة باليرقان الولادي في الاطفال الحديثي الولادة.

المواد وطرائق العمل

جمع العينات

اجريت هذه الدراسة في مستشفى الولادة والاطفال التعليمي في مدينة الديوانية واستمرت الدراسة (من 2010/1/1 لغاية 2010/4/1) . وقد تم جمع (140) عينة من الاطفال الحديثي الولادة تتراوح اعمارهم ما بين (1 - 22) يوم . وقد جرى استبيان دقيق ومفصل لكل عينة ملحق (1) ، تم تقسيم العينات الى مجموعتين رئيسيتين غير متساويتين وهما مجموعة السيطرة والتي اشتملت على (32) عينة لاطفال اصحاء والثانية هي المجموعة المصابة التي اشتملت على (108) عينة لاطفال الحديثي الولادة مصابين باليرقان الولادي ثم قسمت كل مجموعة منهما الى ثلاث مجاميع ثانوية حسب الفئات العمرية وهي كالآتي

- أ مجموعة السيطرة (Control group) اشتملت على ثلاث مجاميع ثانوية هي :
- (1) مجموعة السيطرة الأولى C1 : اشتملت على (8) عينة لاطفال اصحاء في الاسبوع الأول من العمر
 - (2) مجموعة السيطرة الثانية C2 : اشتملت على (11) عينة لاطفال اصحاء في الاسبوع الثاني من العمر
 - (3) مجموعة السيطرة الثالثة C3 : اشتملت على (13) عينة لاطفال اصحاء في الاسبوع الثالث من العمر
- ب - المجموعة المصابة (Patient group) - اشتملت على ثلاث مجاميع ثانوية هي :
- (1) المجموعة المصابة الأولى P1 : اشتملت على (33) عينة لاطفال مصابين باليرقان الولادي في الاسبوع الأول من العمر

- (2) المجموعة المصابة الثانية P2: اشتملت على (48) عينة الاطفال مصابين باليرقان الولادي في الاسبوع الثاني من العمر
- (3) المجموعة المصابة الثالثة P3: اشتملت على (27) عينة الاطفال مصابين باليرقان الولادي في الاسبوع الثالث من العمر
- بعد سحب عينات الدم من الاطفال تم حفظها في انابيب غير حاوية على مانع تخثر -EDTA (K+) وذلك لغرض الحصول على المصل لاجراء الفحوصات المصلية التي اشتملت عليها الدراسة.

المواد و طرائق العمل

الفحوصات المصلية

- 1 - تقدير مستوى بليروبين مصل الدم Total Serum Bilirubin :- تم قياس مستوى البليروبين الكلي في مصل الدم باستخدام جهاز Bilimeter حسب الطريقة الموصوفة في (11)
- 2 - تقدير مستوى البروتين الكلي في مصل الدم Total Serum protein :- استخدمت عدة القياس (kit) الخاصة بقياس البوتين الكلي proteinase Totales من إنتاج شركة Spireact وحسب الطريقة الموصوفة (12) وباستخدام جهاز المطياف عند طول موجي 456nm
- 3 - تقدير مستوى الكلوكوز الكلي في مصل الدم Total Serum Glucose استخدمت عدة القياس (kit) الخاصة بالكلوكوز من إنتاج شركة Spireact وحسب الطريقة الموصوفة في (13) وباستخدام جهاز المطياف عند طول موجي 500nm
- 4 - تقدير مستوى الكوليسترول في الدم Total Serum cholesterol استخدم جهاز المطياف عند طول موجي 500nm وحسب الطريقة Enzymatic colorimetric method الموصوفة في (14)

كما تم تحديد بعض العوامل التي من الممكن ان تزيد من نسبة الإصابة باليرقان الولادي بعد الاعتماد على الاستبيان الدقيق لكل حالة وتضمنت هذه العوامل الرضاعة الطبيعية والجنس وعدم تطابق الدم ABO-Rh وتم حساب النسبة المئوية لكل عامل من هذه العوامل لدى الأطفال المصابين باليرقان

اخضعت النتائج الى التحليل الاحصائي باستخدام الاختبار الاحصائي T-Test وذلك لعدم تساوي اعداد المجاميع (15)

النتائج والمناقشة

- 1 - دراسة التغيرات في الصفات الكيموحيوية للدم
- يبين الجدول (2) مستويات كل من البليروبين والبروتين والكلوكوز والكوليسترول في مصل دم الأطفال الحديثي الولادة والتي تبين حدوث ارتفاع معنوي $P < 0.05$ في مستوى بليروبين مصل الدم بالنسبة لكل مجموعة مصابة عند مع مجموعة السيطرة المقابلة لها نفس الفئة العمرية وهذا الارتفاع كان اكثر وضوحا في المجموعة المصابة الثانية مقارنة بالمجموعتين المصابتين الاولى والثالثة. ومن البديهي ان تحصل هذه الزيادة خصوصا بعد عمليات تحلل كريات الدم الحمر RBCs التي يتعرض لها الطفل بعد الولادة ، ان البليروبين هو الصبغة الصفراء التي تتكون من 80% من الهيم (16) والهيم هو جزء من هيموكلوبين الدم الذي يتحرر عندما تتكسر كريات الدم والتي تزال من الدورة الدموية بواسطة النظام الشبكي الطلائي للكبد وعليه فان ازدياد عمليات التحلل تؤدي الى زيادة البليروبين والذي يفرز في الصفراء وعليه فان كبد الطفل الحديث الولادة غير ناضج ولا يستوعب هذه الكمية وبالتالي يرتفع مستواه في الدم (17) او ربما يعود لقلّة فعالية الانزيم الكبدي glucuronyl transferase والذي يعمل على تحويل البليروبين غير مرتبط الناتج من تحلل الهيموكلوبين الى بليروبين مرتبط مخزون في الصفراء (18) وان زيادة مستوى البليروبين الكلي هو ناتج من زيادة تراكيز كل من البليروبين المرتبط

وغير المرتبط. وهذه الدراسة تتفق مع ما توصل اليه (19) في حين سجلت نتائج مستويات البروتين الكلي في مصل الدم جدول (2) حدوث انخفاض معنوي $P < 0.05$ بالنسبة لكل مجموعة مصابة عند مقارنتها مع مجموعة السيطرة المقابلة لها نفس الفئة العمرية اما عند مقارنة المجاميع المصابة مع بعضها فكان الانخفاض اكثر وضوحاً في الاسبوع الاول من العمر مقارنة بالمجموعتين المصابتين الثانية والثالثة ومن المحتمل ان يعود ذلك الى الخلل في الاداء الوظيفي للكبد حيث يعتبر الموقع الاول لكل العمليات الايضية التي تتعامل مع المواد المغذية حيث انه ينجز اكثر من 500 وظيفة حيوية ومن ضمنها ايض البروتينات (20) حيث ان معظم البروتينات تبنى بواسطة الكبد ، وان الانخفاض الحاصل بمستوى البروتين في مصل الدم قد يعود الى الخلل في الانزيمات الخاصة بالعمليات الايضية المسؤولة عن تنظيم ايض البروتين في الكبد أو قد يعود الى قلة إنتاج بروتينات الدم لأن كل بروتينات الدم تصنع في خلايا الكبد أو قد يكون السبب خلل وراثي في إنتاج بروتينات الدم وهذه الدراسة تتعارض مع ما توصلت (21) وهي أن تركيز البروتين الكلي في مصل دم الأطفال المصابين باليرقان الولادي يبقى عند مستوياته الطبيعية ولايختلف أخصائياً عن مجموعة السيطرة. كما اظهرت النتائج في جدول (2) الى حصول انخفاض معنوي $P < 0.05$ في مستوى الكلوكوز في مصل دم المجموعة المصابة الثانية فقط مقارنة مع مجموعة السيطرة الثانية أو مع مجموعتي السيطرة الأولى والثالثة و المجموعتين المصابتين الأولى والثالثة ومن المحتمل ان يعود ذلك الى ان كلايكونجين كبد الجنين موجود بصورة كبيرة مقارنة بالبالغ حيث ان كبد الجنين اقل حساسية للكلايكونجين من كبد البالغ (22) وعليه فان كمية الكلايكونجين بعد الولادة كبيرة وبالتالي انخفاض مستوى الكلوكوز في مصل الدم أو قد يعود الى الهرمونات (Epinephrine, Glucagons, Insulin) لتي لها علاقة بايض الكلوكوز والسكر بنفس الوقت حيث أن آلية تنظيم مستوى السكر بالدم تعتمد على هذه الهرمونات والكبد ومن الجدير بالذكر ان المستوى المنخفض للكلوكوز في مصل الدم يؤدي الى قلة فعالية الانزيم الكبدي glycuronyl transferase والخاص بايض البليروبين وبالتالي ازدياد البليروبين واطالة فترة اليرقان لدى الاطفال (23،24). وهذا الانخفاض كان متوافقاً مع ارتفاع نسبة البليروبين خصوصاً في الاسبوع الثاني من العمر . وقد يفسر هذا سبب ارواء بعض الامهات لاطفالهن المصابين باليرقان الولادي الماء الممزوج بالسكر.

في حين لم تسجل النتائج في جدول (2) أي فروق معنوية $P > 0.05$ في مستويات الكولسترول في مصل الدم .

2 - دراسة بعض العوامل المؤثرة زيادة نسب الأصابة باليرقان وعلى ارتفاع مستوى البليروبين.

يشير الجدول (3) الى النسب المئوية لبعض العوامل (نوع الرضاعة ، تطابق الدم ، جنس المولود) التي تؤدي الى زيادة نسبة اليرقان في الأطفال المصابين باليرقان . ومن هذه العوامل هي نوع الرضاعة حيث بينت النتائج ان حوالي (62.96%) من الأطفال المصابين باليرقان هم معتمدي الرضاعة الطبيعية ، وقد بين (5) ان 2% من الاطفال الذين يتغذون على حليب الام ينمو لديهم اليرقان خصوصاً بعد الاسبوع الاول من العمر وقد تعود اسبابه الى انخفاض السعرات الحرارية المستهلكة من حليب الام (25) وهذه النتيجة تتوافق مع ما توصل اليه (26) وهوان اكثر من نصف المواليد المصابين باليرقان الولادي هم من معتمدي الرضاعة الطبيعية. اما بالنسبة لعامل تطابق الدم بين الام والطفل فقد سجلت النتائج حوالي (73.15%) من الاطفال المصابين كان دمهم غير متوافق في ABO او Rh حيث ان عدم تكيف الدم بين الام والجنين خصوصاً في حالة Rh⁻ للطفل فان الام سوف تنتج اجسام مضادة تهاجم كريات دم الجنين ويؤدي الى تحلل كريات الدم الحمراء وبالتالي تحرر الهيم من كريات الدم . وعند دراسة عامل الجنس فقد اظهرت النتائج ان نسبة الذكور المصابين باليرقان كانت اكثر من الاناث حيث بلغت (65.57%) وهذا يعود الى عدد كريات الدم الحمراء في الذكور اكثر من الاناث.

كما أظهرت نتائج نتائج التحليل الأحصائي في الجدول (4) الذي يبين تأثير العوامل (نوع الرضاعة، تطابق الدم، جنس المولود) على ارتفاع مستوى البليروبين في مصل دم الأطفال المصابين باليرقان الولادي إلى أن الرضاعة الطبيعية قد أثرت معنويًا $P < 0.05$ في زيادة مستوى البليروبين في مصل دم الأطفال المصابين باليرقان مقارنة بالأطفال المعتمدين الرضاعة الصناعية والمختلطة في حين لم تظهر النتائج أي فرق معنوي $P > 0.05$ في مستوى البليروبين عند مقارنة مجموعتي الأطفال المعتمدين الرضاعة الصناعية والمختلطة كما يشير الجدول (4) إلى زيادة مستوى البليروبين في مصل دم الذكور مقارنة بالإناث في حين لم يسجل عامل تطابق و عدم تطابق الدم أي فروق معنوية في زيادة مستوى بليروبين مصل دم الأطفال المصابين باليرقان الولادي. بالإضافة إلى ذلك يلاحظ من خلال هذا الجدول أن زيادة مستوى بليروبين مصل دم الأطفال المصابين باليرقان الولادي كان أكثر وضوحاً "بالنسبة لتأثير عامل الرضاعة ومنه يمكن أن نستنتج أن عامل الرضاعة الطبيعية هو من الأكثر تأثيراً" لحدوث الإصابة مقارنة بعامل تطابق الدم والجنس ويمكن أن يعزى ذلك إلى وجود أنزيم glucuronidase في حليب الأم الذي يثبط أيض البليروبين الطبيعي (27)

الاستنتاجات والتوصيات

يمكن أن نستنتج من الدراسة الحالية أن الإصابة باليرقان الولادي ممكن أن يسبب انخفاضاً "معنوياً" في كل من مستوى البروتين والكلوكوز في مصل الدم كما أن لبعض عوامل الخطورة كالرضاعة الطبيعية وعدم تطابق الدم و جنس المولود دور مهم في زيادة نسبة الإصابة باليرقان الولادي ولعامل الرضاعة التأثير الأكثر في زيادة مستوى البليروبين في مصل دم الأطفال المصابين باليرقان الولادي. وعلى ضوء نتائج الدراسة الحالية نوصي بضرورة فحص فعالية أنزيم glucuronidase في حليب الأم خصوصاً "بعد الأيام الثلاثة الأولى من الولادة بالإضافة إلى ضرورة السيطرة على مشكلة عدم تطابق الدم مع الأم وذلك عن طريق أخذ الأم للأدوية التي تمنع تكوين الأجسام المضادة وبالتالي تحلل دم الوليد.

جدول 2- التغيرات في مستويات البيليروبين والبروتين والكوليسترول في مصل دم الاطفال المصابين باليرقان الولادي ومقارنتهم بمجموعة السيطرة

المعيار	المستوى الكلي للبيليروبين mg/dL	المستوى الكلي للبروتين gm/dL	المستوى الكلي للكلوكوز mg/dL	المستوى الكلي للكوليسترول mg/dL	المجاميع	
					مجموعات السيطرة	مجموعات المصابة
	1.7±1.51 ^a	7.3±0.60 ^a	4.33±0.91 ^a	5.9±0.74 ^a	مجموعة السيطرة (C1)	
	2.1±1.71 ^a	6.9±0.73 ^a	4.43±0.62 ^a	5.26±0.58 ^a	مجموعة السيطرة (C2)	
	1.9±1.95 ^a	7.1±0.35 ^a	4.45±0.67 ^a	5.17±0.65 ^a	مجموعة السيطرة (C3)	
	11.5±1.57 ^b	5.95±0.63 ^b	4.26±0.62 ^a	5.15±0.94 ^a	المجموعة المصابة (P1)	
	14.1±1.55 ^c	6.37±0.57 ^c	3.8±0.92 ^b	5.31±0.66 ^a	المجموعة المصابة (P2)	
	12.6±2.1 ^b	6.24±0.81 ^c	4.35±0.57 ^a	5.7±0.87 ^a	المجموعة المصابة (P3)	

الأرقام :- تمثل المعدلات ± الخطأ القياس

الحروف المختلفة تشير الى وجود فرق معنوي P<0.05

جدول 3- تأثير بعض العوامل (الرضاعة ، تطابق الدم ، جنس المولود) على زيادة نسب اليرقان في الاطفال المصابين .

عدد الاطفال المصابين		عامل الرضاعة			عامل تطابق الدم		عامل الجنس	
		رضاعة طبيعية	رضاعة صناعية	رضاعة مختلطة	متطابق	غير متطابق	ذكور	اناث
العدد	108	68	15	25	29	79	71	37
النسبة	%100	%62.96	%13.88	%23.15	%73.15	%26.85	%65.57	%34.43

جدول 4- تأثير بعض العوامل (الرضاعة ، تطابق الدم ، جنس المولود) على زيادة مستوى البيليروبين في مصل دم الاطفال المصابين باليرقان الولادي mg/dL

المعيار	عامل الرضاعة			عامل تطابق الدم		عامل الجنس	
	رضاعة طبيعية	رضاعة صناعية	رضاعة مختلطة	متطابق	غير متطابق	ذكور	اناث
مستوى البيليروبين في مصل دم الاطفال المصابين باليرقان الولادي mg/dL	11.81±2.52 ^a	10.6±2.14 ^b	10.91±2.42 ^b	10.1±1.52 ^c	9.91±1.45 ^c	10.88±2.35 ^a	9.36±2.15 ^b

الأرقام :- تمثل المعدلات ± الخطأ القياس

الحروف المختلفة تشير الى وجود فرق معنوي P<0.05

ملحق 1- تبين استمارة استبيان دقيق خاصة لمعلومات المريض

اسم الطفل المريض:-	
العمر	الجنس
فصيلة الدم	نوع الرضاعة
فصيلة دم الام	فصيلة دم الاب

المصادر

- 1- Berk, P.D.; Korenblat, K.M.. Approach to the Patient with Jaundice or abnormal Live test results. In: Goldman L,Ausiello, D.,eds. Cecil Medicine . 23rd (2007).
- 2- زلزلة ن محمد صادق . الطفل في حالة الصحة وفي حالة المرض ، ذات السلاسل للطباعة والنشر والتوزيع ، 338-329. (1987).
- 3- Mercier, C.E.; Barry, S.E.; Paul, K.; etal. Improving newborn preventive Services at the birth hospitali zation: acolaborative , hospital-based quality-improvement Project. Pediatrics. 120:481-488. (2007) .
- 4- American Academy of Pediatrics (AAP). Management of hyperbilirubinemia in the newborn infant 35 or more week of gestation . Pediatrics. 114:297-316. (2004) .
- 5- Richard, E.B.; Robert, M.K.; Nelson,W.E.; Vicftor, C.V.; Nelsson. Text book of pediatrics, 14th ed,W.B.Saunders Company, London, P.P:477-506. (1992) .
- 6- Dennery, P.A.; Seidman, D.S.; Stevenson, D.K Neonatal hyperbilirubinemia, Nengl Med., 344:581-90. (2001).
- 7- Moerschel ,S.K.; Cianciarson, L.B.; Tracy, L.R. Apractical approach to neonatal Jaundice. Am Fam Physician . 77:1255-1262. (2008) .
- 8- Al-Shamsi, M.M.; AL-Sakban, M,H. Non medical treatment of neonatal in Qadisiah. Midical Journnal Encompassing all Medical Speacialization. Qad meadj 1(1) : 14-19. (2005).
- 9- DeveciogLa ,C.; Katar, S.; Dogru, D. etalHenna induced hemolytic anemia and acute tenal failure . the Turkish J Pediatr. 43:65-66.(2001).
- 10- American Academy of Pediatrics. Provisional committee for Quality Improvement and Sub Committee on hyper bilirubinemia, Management of hyper bilirubinemia in the healthy term Newborn, Pediatrics, 94:558-65. (1994) .

- 11- Zilva, J.F.; Pannall, P.R. and Mayne , P.D. Clinical chemistry in treatment and diagnosis. 5th , ed., P.G.Publishing. (1988).
- 12- Henry, R.J. ; Canon , D.C. and winkelman ,J.W. Clinical chemistry. Principle and techniques . 2nd Ed Harper and Row techniques. (1947).
- 13- Braham ,d. and Trinder, P. determination of glucose. In blood using glucose Oxidase analyst. 97,142. (1975).
- 14- Richmond , W. Serum cholesterol as aprognostic factor after myocardial infection : the framinghan study Clin. Chem. , 19:1350. (1973).
- 15 - الراوي ،خاشع محمود و خلف الله ، عبد العزيز محمد. تصميم وتحليل التجارب الزراعية . دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل.(1980).
- 16- Robert, W.W. and Norman , G.L. Medicine Essentia Is Clinical Practice . 2nd ed, Little , Brown and Company (Inc) , P.P:486-487.(1978).
- 17- Zilva ,J.F.; Pannall, P.R. and Mayne , P.D. Clinical chemistry in Diagnosis and Teartment. 6th ed , Edward Arnold, London, P.P:280-303. (1994).
- 18- The Merck Manual. Disturbances in New born and In fants , Sec.19 ,ch . 260,P.P:1-11. (2004).
- 19- Alan , G.In Midline pluse Medical Encyclopedia. Jaundic Yellow skin , ADAM , INC, P.P:1-4.(2002).
- 20- Lee, G. and claud, B.J. Ceciltext book of Medicine . 21st ed .W.B. Saunders company, P.P: 768-786. (2000).
- 21 - الحجامي ، سندس كريم حمزة . دراسة سريرية عن المتغيرات الكيميائية عن مستويات مادة الصفراء و فعالية الانزيمات (Alt , Ast , Alp) في الاطفال المصابين باليرقان الولادي والتهاب الكبد الفيروسي. رسالة ماجستير . جامعة بغداد.(2005)
- 22- Blazque Z, E.; Rubalcava ,B.; Montensano, R.; Oycil , Unger , RH. Development of insulin and glucagons binding and the adenylatecyclase respose in liver membranes of the Prenatal , Posthatal, and adultrat: Evidence of glucogen "resistance" Endu 98(4): 1014-1023. (1976)
- 23- Behrman, R.E.; Kligman , R.M.; Jenson, H.B. Nelson Textbook of Pediatrics. 16th ed, Philadelphia, Saunders, P.P: 500-28. (2002).
- 24- Clemons, R.M. Issues in newborn care. Primcare; 27:251-67. (2000).

- 25- Osborn , L.M., Reiff, M.I., Bolus , R. Jaundice in the full term neonatal , Pediatrics, 73: 320-5. (1984).
- 26- Al-Kufy, M.A.A. Epidemiology of neonatal Jaundice . Al-Qadisia Journal ,11(4):81- 102. (200)
- 27- Samuel , L.K.; Ann, A.G.; Peter, J.H. Krugmans infections Diseases of children . 10th ed, Mosby, P:173. (1998).

تأثير مستخلصات جذور بعض المحاصيل الزراعية على انبات ونمو المتطفل النباتي الحامل الحقل *Cuscuta campestris* Yest.

امال عبد السلام الحبيب وanmar سعدي عبود و زيد رعد عباس
الجامعة المستنصرية/كلية العلوم/قسم علوم الحياة
تاريخ تقديم البحث 2011/4/3 - تاريخ قبول البحث 2011/10/12

ABSTRACT

This research has been studied the ability of field dodder to parasite some crops which are: Tomato, Eggplant, Alfalfa, Water melon, Cucumber, Sunflower, Sorghum, and Barley. The result shows that dodder field has the ability to parasite over all the dicotyledon crops (Tomato, Eggplant, Alfalfa, Water melon, Cucumber and Sunflower) by various ratios, but couldn't parasite over monocotyledon (Barley, Sorghum).

The aqueous extracts of Barley and Sorghum gave high inhibition for the seed germination and seeding growth of field dodder. The result shows that field dodder failed to parasite over tomato seedling if it had been planted in soil that contains decomposed roots of Barley.

الخلاصة

تناول هذا البحث دراسة قابلية الحامل الحقل للتطفل على بعض المحاصيل الحقلية وهي: (الطماطة، الباذنجان، الجت، البطيخ، الخيار، زهرة الشمس، الذرة البيضاء والشعير). وظهر ان الحامل الحقل له القابلية للتطفل على جميع محاصيل ذوات الفلقتين (الطماطة، الباذنجان، الجت، البطيخ، الخيار، زهرة الشمس) بنسب متفاوتة ولم يستطع التطفل على محاصيل ذوات الفلقة الواحدة (الشعير والذرة البيضاء).

ولم يكن لمستخلصات الجت، الطماطة، الباذنجان، البطيخ اي تأثير معنوي على النسبة المئوية لانبات بذور الحامل ولجميع التراكيز، وظهرت النتائج ان هناك علاقة طردية بين قابليته على التطفل بين تأثير المستخلصات المائية لجذور هذه النباتات على النسبة المئوية لانبات بذور الحامل. وبالنسبة الى مستخلصي الخيار وزهرة الشمس اعطوا فروق معنوية مع معاملة السيطرة (الماء فقط) في التراكيز العالية فقط. اما المستخلصات المائية لنباتات الشعير والذرة البيضاء فقد كانا الاكثر تثبيطا على النسبة المئوية لانبات بذور الحامل ونمو بادراته عند مقارنته مع معاملة السيطرة والمعاملات الاخرى. وظهرت النتائج عدم تمكن الحامل من اصابة بادرات نبات الطماطة عند زراعتها في تربة متبقية جذور الشعير المتحللة.

المقدمة

يضم جنس الحامل اكثر من 100 نوع حيث تنتشر وتمتد خيوطه لعدة اقدام فضلا عن انتاجه لآلاف البذور التي تنصف بالكمون ويمكنها الاحتفاظ بحيويتها لمدة طويلة وقد تصل الى اكثر من 5 سنوات اعتمادا على نوع الحامل (1، 2). ويعتبر نبات الحامل من النباتات المتطفلة الحولية التي تغزو حقول المحاصيل الزراعية ومن ضمنها البقوليات ويسبب انخفاضاً كبيراً في انتاجها (3). واكثر انواع الحامل شيوعاً هو الحامل الحقل *Cuscuta campestris* الذي يعتبر من أهم أنواع النباتات الطفيلية الزهرية على العديد من المحاصيل الخضرية مثل الطماطة والباذنجان وغيرها من المحاصيل العلفية والاقتصادية، وفي حالات الإصابة الشديدة يسبب الحامل خسائر تصل إلى حد الموت (4، 5). وتتم عملية التطفل عن طريق الثقاف سيقانه حول النبات العائل وامتصاص المواد الغذائية من النبات بواسطة ممصاته الممتدة من ساقه الى انسجة اللحاء لامتصاص الماء والأملاح والمواد الغذائية للنبات العائل للنبات العائل (6)، وتؤدي عملية التطفل الى قلة المساحة السطحية لاوراق النبات المضيف واختزال في المجموع الخضري له وانخفاض في انتاج المحصول وجودته (5).

امال وانمار وزيد

لذا فقد تناول هذا البحث دراسة العلاقة بين مستخلصات جذور المحاصيل التي لها القابلية على الاصابة بمتطفل الحامل و مستخلصات جذور المحاصيل التي ليس لها القابلية على الاصابة بمتطفل الحامل بتأثيرها على النسبة المئوية لانبات بذور الحامل و نمو بادراته ودراسة تأثير جذور الشعير المتحللة وغير المتحللة على تطفل الحامل لبادرات الطماسة المزروعة في هذه التربة.

المواد وطرائق العمل

اولا : قابلية الحامل للتطفل على بعض المحاصيل الزراعية المختبرة .
اختيرت المحاصيل الزراعية التالية من ذوات الفلقة والفلقتين :

<i>Solanum melongena</i>	الباذنجان
<i>Cucumis melo L</i>	البطيخ
<i>Cucumis sativas</i>	الخيار
<i>Lycopersicon escolentum</i>	الطماسة
<i>Medicago sativa</i>	الجبت
<i>Helianthus annuus</i>	زهرة الشمس
<i>Sorghum vulgare</i>	الذرة البيضاء
<i>Hordeum vulgars</i>	الشعير

زرعت بذور محاصيل الطماسة ،الباذنجان، البطيخ، الخيار، زهرة الشمس، الذرة البيضاء والشعير في سنادين قطر 9 سم في البيت الزجاجي لقسم علوم الحياة \ كلية العلوم الجامعة المستنصرية في بداية شهر ايلول 2009 ، في تربة مكونة من (رمل/بتموس بنسبة 1/1) ونميت بدرجة حرارة 25م/33م وبرطوبة نسبية 60%، وبعد وصول طول النباتات الى 5سم خففت النباتات الى نبات واحد لكل سنادانة 'وقد زرعت بذور الحامل (التي تم جمعها وتشخيصها في المعشب الوطني/بغداد/ابوغريب) بمقدار 25 بذرة لكل سنادانة وبعد انبات بذور الحامل ونموه خففت نباتات الحامل الى نبات واحد لكل سنادانة صممت التجربة حسب القطاعات تامة العشوائية وبثلاثة مكررات لكل معاملة، اما المقارنة فكانت نباتات المحاصيل بدون وجود نبات الحامل ، وبعد 25 يوما من تطفل الحامل تم اخذ الاوزان الجافة لجميع المعاملات والتي تضمنت الوزن الجاف للنبات العائل على حدة ووزن الحامل المتطفل على حدة ووزن النبات بدون الحامل (معاملة السيطرة)، حلت النتائج حسب اختبار دانكن متعدد المراحل.

ثانيا: تأثير مستخلصات جذور المحاصيل على انبات ونمو بادرات الحامل.

تم زراعة بذور المحاصيل (الباذنجان،الطماسة،الجبت،الخيار، البطيخ ،الشعير،الذرة البيضاء، زهرة الشمس) في سنادين قطر 15 في البيت الزجاجي لقسم علوم الحياة\كلية العلوم الجامعة المستنصرية. لشهر ايلول 2009 ، وعند بلوغها طول 15سم اخذت جذورها وقطعت بطول 2-3سم، ثم جففت بدرجة 40-45 في الفرن الكهربائي لمدة ثلاثة ايام ثم طحنت وخلطت مع الماء المقطر بنسبة 1غم\15مل ماء مقطر ووضعت في الجهاز الهزاز لمدة 24 ساعة ثم رشحت بقطع الشاش بعد ذلك، بورقة الترشيح للحصول محلول رائق (5). وبعدها استخدمت التراكيز 100% ، 50% ، 0% وتم التخفيف بواسطة الماء المقطر، ومعاملة 0% هي ماء مقطر فقط وتمثل معاملة السيطرة، تم زراعة 50 بذرة لكل معاملة بثلاثة مكررات لكل تركيز في اطباق زجاجية وتم وضع الاطباق في الحاضنة بدرجة 27م لمدة سبعة ايام وبعد ذلك اخذت النسبة المئوية للانبات و طول الساق للحامل. حلت النتائج حسب اختبار دانكن متعدد المراحل.

ثالثا: تأثير متبقيات نبات الشعير و تخمرها على انبات بذور الحامل وقابليته للتطفل.

اجريت هذه التجربة اعتمادا على نتائج التجربة السابقة والتي اظهر فيها المستخلص المائي لجذور الشعير تثبيطا عاليا للنسبة المئوية لانبات بذور الحامل ونمو بادراته، لذلك صممت التجربة التالية:

أخذت جذور نبات الشعير بعد نضج السنابل بعمق 15 سم مع التربة المزروع فيها واستخرجت نسبة الجذور الى التربة المحيطة بالجذور وكانت النسبة 1 غم جذور\100 غم تربة (تمثل تربة افرازات الجذور)، أخذت الجذور وقطعت بطول 1 سم وبعد تمام جفافها طحنت وخلطت مع التربة المزروع فيها بنسبة 1 غم جذور\100 غم تربة المحيطة بجذور الشعير وضع المخلوط في سنادين قطر 15 سم، وقد استخدمت المعاملات التالية:

1- تخمير الجذور مع التربة المحيطة به لمدة 20 يوما، (تمت عملية التخمير بوضع المعاملة المراد تخمرها في السنادين قبل البدء بالتجربة وسقيها بالماء لمدة 20 يوما للحصول على الرطوبة الكافية لعملية التخمر).

2- الجذور مع التربة المحيطة به بدون تخمر.

3- معاملة السيطرة تمثل تربة لمنطقة مجاورة غير مزروعة بنبات الشعير.

4- جذور متخمرة لمدة 20 يوما مع تربة السيطرة غير متخمرة.

5- تربة افرازات الشعير متخمرة.

6- تربة افرازات الشعير غير متخمرة.

7- جذور مع تربة السيطرة.

تم نقل شتلات الطماسة بطول 5 سم مع 50 بذرة حامول وزرعت في كل معاملة بثلاثة مكررات، وبعد 21 يوما من انبات بذور الحامول تم قراءة النسبة المؤية للانبات وقابلية الحامول للتطفل، حلت النتائج حسب اختبار دانكن متعدد المراحل.

النتائج والمناقشة

اولا: قابلية الحامول للتطفل على المحاصيل الزراعية المستخدمة في الدراسة .
يظهر من الجدول (1) ان جميع المحاصيل التي استخدمت كانت لها القابلية للاصابة بمتطفل الحامول عدا محصولي الشعير و الذرة البيضاء حيث كان الوزن الجاف للحامول لهذين المحصولين يساوي صفر ويعني ذلك عدم وجود اصابة. ونلاحظ ان هنالك اختلاف بدرجات الاصابة حيث ان محاصيل الجب، الطماسة، البطيخ والباذنجان كانت الاكثر قابلية على الاصابة حيث كان الوزن الجاف للحامول (0.2, 0.2, 0.2, 0.22) غم على التوالي، اما محاصيل الخيار وزهرة الشمس فكانت قابليتها على الاصابة هي (0.11). وقد يرجع السبب في ذلك الى ان عند دخول ممصات الحامول الى طبقة القشرة للنبات العائل فان خلايا طبقة القشرة يزداد عددها ويكبر حجمها لمنع وصول الممصات الى داخل الانسجة الوعائية. وفي بعض الاحيان تقوم خلايا القشرة عند ازدياد عددها وحجمها تعمل على تحطيم الممصات لنبات الحامول ولا يكون هناك تطفل. او تحيط الانسجة السكرية بالانسجة الوعائية فتعمل كحاجز لمنع دخول ممصات الحامول الى داخل الانسجة الوعائية وتمنعه من التطفل (6). وفي حالات اخرى قد يكون وجود المركبات الفينولية واللكتين في جدران خلايا القشرة للمضيف وهي مركبات سامة ومثبطة لنمو ممصات الحامول داخل المضيف فتمنع عملية التطفل (5).

جدول-1: قابلية الحامول للتطفل على المحاصيل الزراعية المختبرة.

النبات	الوزن الجاف للنبات بوجود نبات الحامول بالغرام	الوزن الجاف للنبات بدون نبات الحامول بالغرام	الوزن الجاف للحامول بالغرام
زهرة الشمس	c	7.4	dc
الجب	a	1.8	c
الباذنجان	b	2.88	c
البطيخ	b	2.8	c
الطماسة	a	0.6	b
الخيار	b	3	b
الشعير	c	7	c
الذرة البيضاء	c	9	c

المعدلات المتبوعة بنفس الحروف لنفس العامود لا يوجد بينها فروق معنوية على مستوى 5%

ثانيا : تأثير مستخلصات جذور المحاصيل المختبرة على انبات ونمو الحامل .
 يظهر من الجدول (2) ان مستخلصات محاصيل الجب والبادنجان، الطماطة والبطيخ قد اعطت اعلى نسبة مئوية للانبات 100% لجميع التراكيز المستخدمة ونفس الشيء بالنسبة لطول نبات الحامل. اما مستخلصات جذور الشعير والذرة البيضاء فهما اكثر المستخلصات تثبيطا لانبات بذور الحامل. واعطى مستخلص جذور الشعير اعلى فرق معنوي لجميع التراكيز في النسبة المئوية للانبات وطول نبات الحامل. اما بالنسبة لمستخلصات جذور الخيار وزهرة الشمس كان لهما نفس التأثير المثبط للنسبة المئوية للانبات ونمو طول ساق الحامل .
 ان الفروق المعنوية في النسب المئوية لانبات بذور الحامل ونمو بادراته قد ترجع الى احتواء هذه المستخلصات على مركبات سمية مثل مركبات الفينولات ،اللكنين والقلويدات وغيرها من المركبات السامة التي ينتجها النبات للدفاع عن نفسه والتي لها تأثير سلبي على الفعاليات الفسيولوجية للنبات ، فقد اظهرت الدراسات ان مستخلصات جذور الخيار وافرازاته تحتوي على مركبات فينولية تعمل على تثبيط وامتصاص ايونات النترات ،الكبريتات والفوسفات (4).

وفي دراسة اخرى لنبات زهرة الشمس فان المستخلص المائي لجذورها قد ادى الى تثبيط نسبة الانبات ونمو بادرات النباتات المختبرة، اذا وضحت الدراسة ان المستخلص المائي اثر على نفاذية اغشية الخلايا وبالتالي ادى الى تخريب الخلايا لبذور الخردل المستخدمة في الدراسة مما اثر تأثيرا سائيا على النسبة المئوية لانبات بذور الخردل ونمو بادراته لاحتوائه على المركبات الفينولية والمركبات التربينية (7). وقد وجد ان جذورها قد احتوت على مركبات الفينولات والكينون ومركبات كيميائية مثبطة اخرى عملت على تثبيط عملية انقسام الخلايا (8). وقد وجد ان افرازات الجذور لنبات الذرة البيضاء تحتوي على المركبات الفينولية والمركبات القلويدية التي تعمل وتسبب تثبيطا عاليا لانبات بذور ونمو بادرات النباتات المختبرة (9). وكذلك تأثيرها على مراحل الانقسام الخلوي لخلايا النباتات المختبرة (10). اما بالنسبة لمستخلص جذور الشعير فقد وجد انه يحتوي على المركبات الفينولية والمركبات القلويدية التي تعمل وتسبب تثبيطا عاليا لانبات بذور ونمو بادرات النباتات المختبرة (11).

جدول-2: تأثير مستخلصات جذور المحاصيل المختبرة على انبات ونمو الحامل.

اسم النبات	التراكيز المستخدمة والنسبة المئوية للانبات			تأثير التراكيز المستخدمة على طول الحامل بالملم		
	0%	50%	100%	0%	50%	100%
الجب	100 a	100 a	100 a	7.7 a	7.6 a	8 a
الطماطة	100 a	100 a	100 a	7.8 a	7.6 a	7.8 a
البادنجان	100 a	100 a	100 a	7.7 a	7.6 a	7.7 a
البطيخ	100 a	100 a	100 a	7.5 a	7.6 a	7.5 a
الخيار	100 a	80 a	46 b	8 a	6.5 a	4 b
الشعير	100 a	40 c	28 c	7.7 a	3 c	0.5 c
الذرة البيضاء	100 a	85 a	40 c	8 a	6 b	1.5 b
زهرة الشمس	100 a	80 a	45 b	7.8 a	5.5 b	3.7 b

المعدلات المتبوعة بنفس الحروف لنفس العمود لا يوجد بينها فروق معنوية على مستوى 5%

ثالثا : تأثير متبقيات نبات الشعير وتحللها عن النسبة المئوية لانبات بذور الحامل وقابليته للتطفل .
 يظهر من الجدول (3) ان جميع المعاملات اعطت فروق معنوية بينها وبين معاملة السيطرة بالنسبة للنسبة المئوية للانبات. وذلك بسبب احتواء جذور الشعير وافرازاته على مركبات اليلوباثية مثبطة للنمو (12). وان اكثر المعاملات تأثيرا هي معاملة (الجذور مع التربة المحيطة بها) بوجود عملية التخمر حيث اعطت نسبة مئوية 3% بينما اعطت معاملة السيطرة 50% نسبة انبات، تاتي بعدها معاملة الجذور المتخمرة مع تربة السيطرة حيث اعطت نسبة مئوية لانبات 10% ، وان معاملتي جذور الشعير+التربة المحيطة به (بدون فترة التخمر) وجذور الشعير+تربة السيطرة (بدون فترة التخمر) اعطتا نسب مئوية مقتربة من 15 و 16% على التوالي. وان هذه النتيجة تؤكد ان المواد السمية الموجودة في جذور الشعير قبل وبعد التحلل هي اكثر تثبيطا من

افرازات جذوره قبل وبعد التحلل ، ونجد ان جذور الشعير عند تحليلها ادت الى تكون مواد وسطية اكثر سمية من المواد الاصلية قبل التحلل (14،13) . وقد اظهرت الدراسات (15) التي اجريت لمقارنة المستخلصات المائية لجميع اجزاء نبات الشعير وتأثيرها على النسبة المئوية لانبات ونمو بادرات الشعير البري وجد ان جميع المستخلصات لها تأثير مثبط على النسبة المئوية للانبات وطول البادرات. اما اقل فرق معنوي فكان لمعاملة افرازات جذور الشعير (بدون فترة تخمر) فقد وصلت نسبة الانبات الى 24% ، و يظهر من الجدول ان المعاملات التي تحتوي على عملية تخمر لجذور الشعير كان لها تأثيرا مثبطا عاليا للنسبة المئوية للانبات وتأثيرا سلبيا على عملية التطفل لنبات الحامول حيث نجد ان جميع المعاملات لم تؤثر على عملية تطفل الحامول على نباتات الطماسة عدا المعاملتان التي احتوت على عملية التخمر لجذور الشعير، حيث ان المراحل الوسطية تعطي مركبات اكثر سمية من المركبات الاصلية (14). وان السبب في ذلك قد يعود الى وجود الاحماض الفينولية الكومارك والفيرولك والفانيلك و حامض الهيدروكسي بنزويك (16) وهي ذات التأثير المثبط للافعال الفسيولوجية حيث اثبتت الدراسات ان حامض الكومارك ادى الى تأثيرات مثبطة للعمليات التنفسية داخل الماتوكونديريا لبادرات نبات الفاصوليا (17).

وفي دراسة اخرى وجد ان متبقيات الشعير المتحللة ادت الى تثبيط نمو جميع الطحالب المختبرة (18). ان جميع هذه الدراسات تؤكد الفعالية السمية لجذور الشعير على الافعال الفسلجية ومن ضمنها الانقسامات الخلوية للنباتات المعاملة. واستنادا لهذه النتائج فمن الممكن مكافحة الحقول المصابة بنبات الحامول بزراعتها بمحصول الشعير مما يؤدي الى انبات هذه البذور وعدم تمكنها من التطفل على نبات الشعير مما يؤدي الى موتها والتخلص منها بدون استخدام المبيدات الكيميائية الملوثة للبيئة فضلا عن انها مكلفة اقتصاديا.

جدول-3: تأثير متبقيات نبات الشعير وتحللها عن النسبة المئوية لانبات بذور الحامول وقابليته للتطفل.

المعاملات	النسبة المئوية للانبات	قابليته للتطفل
جذور الشعير+التربة المحيطة به(بوجود فترة التخمر)	a 3	0
جذور الشعير+التربة المحيطة به(بدون فترة التخمر)	a 15	+
جذور الشعير متخمرة+تربة السيطرة	a 10	0
تربة السيطرة فقط	c 100	+
التربة المحيطة بالشعير(بدون فترة التخمر)	b 24	+
جذور الشعير + تربة السيطرة بدون فترة التخمر	a 16	+
التربة المحيطة بالشعير(بوجود فترة التخمر)	b 20	+

المعدلات المتوقعة بنفس الحروف لنفس العامود لا يوجد بينها فروق معنوية على مستوى 5%

المصادر

- 1-Vaughn, K.C. (2003). Dodder hyphae invade the host structural and immunocytochemical characterization. *Protoplasma*. 220:189 -200.
- 2-Wang ,B.S.; Yup,M.G.; Liao, W.B. and Zan, Q.J.(2002). The parasitic characteristics of *Cuscuta* spp, and their utilization. *Acta . scientiarum Naturation Universitatis Sunyatseni* . 41: 49 – 53.
- 3-Dawson, J. H. ;Musselamn, L. J.;Wolswin kel, P. and Drow , L.(1994). Biology and control of cuscuts. *Revi. Weed Sci*. 6: 265-317.
- 4-Lytton, J.; Musselman,L. and Paul F.(1984). *Weeds today* . volume 15, number 4.

- 5-Awad, F. F .(2007). Resistance of some plant species to field dodder (*Cuscuta campestris*).African Crop science Conference Proceedings. vol. 8. pp. 913-917.
- 6-Chou, C.H. and Young, C.C.(1975). Phytotoxic substances in twelve subtropical grasses. J. Chem. Ecol. 1 :183-193.
- 7-Krystyna,O.C.(2007).Induction of oxidative stress By sunflower phytotoxins in germinating Mustard seeds. J.Chem.Ecol. 33 : 251 – 264.
- 8-Sankaranaray,S.; Boma, P.and Deccaraman, M. (2008). Isolation and characterization of bioactive and antibacterial compound from *Helianthus annuus*. Indian Journal of expermintal biology . 46 :831-835.
- 9- Lisete, C.; Davide ,A.; Maria, I.and Ferreira, S.(1999).Effects of sorghum (*sorghum bicolor* L.) root exudates on the cell cycle of the bean plant (*Phaseolus vulgaris* L.) root. Genetics and Molecular Biology. Vol 22.no.1.
- 10- Einhellig, J. ; Rasmussen, A. ; Hejl, M. and Souza, F.(1993). Effects of root exudate sorgoleone synthesis. J. Chem. Ecol. 19: 360- 375.
- 11 - Liu, D. L. and Lovett, J. V.(1990). Allelopathy in barley; Potential for biological suppression of weed. Fri .Bull.New.Zeal.Eor.Serv. 155: 85 – 92.
- 12- Lovett, J. V. and Hoult, A. H.(1995). Allelopathy and self defense in barley. Allelopathy. pp170 – 183.
- 13 – Gibson,M. T.; Welch, I.M.; Barret,B.I. and Rigde,I.F.(1990). Barely strow as an inhibitor of algal growth. Journal of Applied Phycology .12 : 241 -248.
- 14 – Ferguson, J.and Rathinasabapathi, J.(2009). Allelopathy: How plant suppress Other Horticultural Science. Plants, University of Florida, IFAS Extension. VOL 1.No 4 PP.167- 186.
- 15- Zoheir,Y.A.;Sedigheh, S. and Hammid, R. M.(2007). Allelopathic effect of Barley (*Hordeum vulgare*) on germination and growth of wild Barley (*H. spontaneum*).Pak.J.Weed.Sci.Res.13(1-2):99-112.
- 16- Ecological effects of Allelopathic of plants aReview ,NER Technical Report. 2000. No 315.
- 17- Demose, E. K. ; Woolwing, M.;Wlisun, R. H.and Mullan, C. N. (1975).The effect of ten phenolic compound on hypocotyls growth and metabolism of muhg bean .J.Bot.62: 97-102
- 18- Jonathanr,N. and Barrett, P.R.(1993). Control of myrocystis by decomposing barely strow. J.Aqat. Plant.Manage.Vol 31. No2.

الكشف عن عوامل الضراوة لبكتريا *Enterococcus faecalis* المعزولة من قنوات الجذر للأسنان ودراسة تأثير الانتروسين المنقى جزئياً في بعض أنواع البكتريا المعزولة من تجويف الفم

أمل حسين موسى

قسم علوم الحياة، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية

تاريخ تقديم البحث 2011/1/17 - تاريخ قبول البحث 2011/5/25

ABSTRACT

This study was performed to isolate and identify the *Enterococcus faecalis* from apical endodontic and detection the production of some virulence factors, such as Gelatinase, Protease, Lipase and emolysine and study their ability to produce enterocin by testing their inhibitory activity against some pathogenic bacteria that isolated from oral cavity, and these includes: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mitis*, *E.coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, as well as the inhibitory activity against the isolates of *E. faecalis* itself was testing. the results showed that out of (50) samples of root canals of filled teeth (5) isolates 10% gave positive results for *E. faecalis*. The percentage of isolates that produce Gelatinase 20%, Protease, Lipase 60% and Hemolysine was 40%. The inhibition effect of the crud and partial purified enterocin (which produce by precipitation with ammonium sulfate) was study against gram positive bacteria in comparison with gram negative bacteria, the inhibition zone in gram positive bacteria was 18-20mm in crud enterocin while it was 25 mm in partial purified enterocin. In the other hand the inhibitory effect in gram negative bacteria was not clear.

الخلاصة

شملت الدراسة عزل وتشخيص بكتريا *Enterococcus faecalis* من قنوات الجذر للأسنان المصابة ودرست بعض عوامل الضراوة فيها إضافة إلى دراسة قابلية هذه العزلات لإنتاج البكتريوسين الخاص بالبكتريا وهو *Entrocicin* عن طريق اختبار الفعالية التثبيطية تجاه عدد من البكتريا المعزولة من تجويف الفم وقد شملت: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mitis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *E.coli* كما اختبرت الفعالية التثبيطية للانتروسين تجاه عزلات *E. faecalis* الأخرى. حيث تم الحصول على 5 عزلات تعود لبكتريا *E. faecalis* من أصل 50 عينة تعود لقنوات الجذر للأسنان المصابة بما يشكل نسبة 10%، أظهرت نتائج دراسة عوامل الضراوة أن عزلة واحدة كانت منتجة للجيلاتيناز 20% في حين أن نسبة إنتاج البروتينيز واللايباز كانت 60% ثلاث عزلات منتجة لكل منهما، وكانت النسبة المئوية لإنتاج الإنزيم الحال للدم الهيمولايسين 40% كما كانت ثلاث عزلات منتجة للبكتريوسين بنسبة 60%. كان للانتروسين الخام والمنقى جزئياً بالترسيب بكميات الامونيوم فعالية تثبيطية واضحة في البكتريا الموجبة لصبغة لكرام حيث تراوحت أقطار مناطق التثبيط بين 18-20 ملم للانتروسين الخام وازدادت لتصل إلى 25 ملم للانتروسين المنقى جزئياً ضد بكتريا *Staphylococcus aureus*، في حين كان التأثير التثبيطي أقل وضوحاً في البكتريا السالبة لصبغة لكرام.

المقدمة

أن بكتريا *Enterococcus faecalis* مكورات مفردة أو على شكل أزواج أو سلاسل قصيرة موجبة لكرام، سالبة لفحص الكتاليز والاكسيديز مخمرة للبايروفيت تستطيع النمو بوجود potassium tellurit و triphenyl tetrazolium، وتعد هذه البكتريا من الاجناس المتواجدة بشكل طبيعي في القناة الهضمية والجهاز التنفسي والجهاز التناسلي الأنثوي وهي ممرض ثانوي انتهازى كما تعد من أهم الأنواع المتسببة للإصابات في المستشفيات Nosocomial infections (1). تتواجد هذه البكتريا بنسبة عالية في تجويف الفم وتكون مسؤولة عن إحداث الإصابات القححية في الفم مؤدياً إلى التهابات القناة الجذرية للأسنان خاصة المنطقة المحيطة بقمة الجذر للأسنان (2)، تمتاز هذه البكتريا بقدرة عالية على أحداث إصابات

الكشف عن عوامل الضراوة لبكتريا *Enterococcus faecalis* المعزولة من قنوات الجذر للأسنان ودراسة تأثير الانتروسين المنقى جزئيا في بعض أنواع البكتريا المعزولة من تجويف الفم

امل

مرضية للإنسان وان أمراضيتها مرتبطة بقدرتها على إنتاج العديد من عوامل الضراوة مثل الـ الجيلاتينيز ، البروتينيز واللايبيز ، الإنزيم الحال للدم (الهيموليسين) وعوامل الالتصاق فضلا عن مقاومتها للعديد من المضادات الحيوية. تمتلك هذه البكتريا القدرة لإنتاج البكتريوسينات (والتي هي مركبات ذات طبيعة بروتينية لها القدرة لآبادة العديد من أنواع البكتريا والحد من نموها لذا تعد من أنواع المضادات عالية التخصص اذ تشبه آلية عملها المضادات و تأثيرها في أنواع متعددة من الإحياء المجهرية (3). يعد الانتروسين وهو البكتريوسين المنتج من *E. faecalis* من عوامل الضراوة المهمة للبكتريا خاصة إذا ما ارتبط مع عوامل ضراوة أخرى مثل الإنزيم الحال للدم الهيموليسين والاستجابة لفرمون الجنس فتصبح لها القدرة على إحداث إصابات شديدة مقارنة بالعزلات المنتجة فقط للانتروسين(4). تعددت الدراسات التي تناولت الانتروسينات المنتجة من هذه البكتريا وطرائق فصلها وتنقيتها لغرض استخدامها على الصعيد الطبي والعلاجي لاستمرار الحاجة للحصول على مضادات جديدة ذات إنتاج طبيعي وغير مخلق صناعيا ، إضافة إلى استخدام الانتروسينات في التمثيط البكتيري لذا جاءت هذه الدراسة لتهدف الى عزل *E. Faecalis* من قنوات الجذر للأسنان ودراسة فعالية الانتروسين الخام والمنقى جزئيا في بعض أنواع البكتريا إضافة إلى دراسة بعض عوامل الضراوة فيها.

المواد وطرائق العمل

- 1 - عزل البكتريا: تم التحري عن بكتريا *E. faecalis* من مرضى مراجعين لعيادة طب الأسنان في بغداد، حيث جمعت 50 عينة من قنوات الجذر للأسنان المصابة ، نقلت العينة الى 3 مل من محلول الملح الفسيولوجي المعقم ، مزجت الانابيب جيدا لمدة خمسة دقائق ثم أجريت تخافيف عشريه ، وزرعت في اوساط انتقائية خاصة بالبكتريا شملت وسط Azid Blood Agar ووسط Azid Bile Esculine Agar وحضنت بدرجة حرارة 37° م لمدة 24 ساعة ثم نقلت الى وسط مأكونيكي لغرض تأكيد العزل الاولي . وتم تشخيص البكتريا اعتمادا على ما ورد في (5).
- 2- التحري عن بعض عوامل الضراوة : تم الكشف عن بعض عوامل الضراوة وفق ما جاء في (6-7) وشملت هذه الاختبارات : -
- اختبار أنتاج إنزيم Gelatinase لقح وسط الجيلاتين بالعزلات البكتيرية ، بعد انتهاء الحضانة حفظت بدرجة 4° م ، حيث تحول قوام الوسط الى سائل دليل على ايجابية الفحص .
- اختبار أنتاج إنزيم Protease استخدم وسط حليب الفرز Skim milk لملاحظة أنتاج الإنزيم بدلالة بظهور هالة شفافة حول المستعمرة دليل على ايجابية الفحص .
- اختبار أنتاج إنزيم Lipase اذ استخدم الوسط الزراعي المضاف له Tween 80 لملاحظة أنتاج الإنزيم ، ظهور راسب ضبابي حول المستعمرة دليل على ايجابية الفحص .
- إنتاج الهيموليسين : استخدم وسط القلب والدماغ الصلب المضاف له 5% دم الانسان للكشف عن قابلية العزلات لإنتاج الهيموليسين وذلك بملاحظة التحلل الكامل للدم .
3- إنتاج البكتريوسين :
ا- استخدمت طريقة اقراص الاكار (Cup assay) المذكورة في(8) للتحري عن العزلات المنتجة للبكتريوسين والعزلات الحساسة له . استخدمت العزلات كافة كعزلات منتجة Producers ، كما استخدمت العزلات نفسها كعزلات حساسة (دالة) واختبرت فعاليتها التثبيطية ضد عدد من أنواع البكتريا المعزولة من تجويف الفم تم الحصول عليها من مختبرات الدراسات العليا / كلية العلوم / الجامعة المستنصرية شملت كلا من :
Staphylococcus aureus , *Streptococcus mitis* , *Pseudomonas aeruginosa* , *E. coli*

ب- استخلاص الانتروسين الخام : استخدمت الطريقة المذكورة في (9) لاستخلاص الانتروسين الخام

من العزلة ذات الكفاءة الأعلى في التثبيط حيث نمت البكتريا في وسط القلب والدماغ السائل المضاف له 1.5% مايتومايسين وفصلت الخلايا بالطرد المركزي (8000 دورة بالدقيقة) لمدة 20 دقيقة وعد الراشح مستخلص للانتروسين الخام . نقي الانتروسين جزئيا بالترسيب بكميات الامونيوم بنسب اشباع 60% حيث تضاف كميات الامونيوم في حمام ثلجي ثم نبذت مركزيا (10000 دورة الدقيقة) لمدة 45 دقيقة بدرجة 4°م. تم الحصول على الراسب وهو يمثل الانتروسين المنقى جزئيا .

ج- اختبرت فعالية الانتروسين المنقى جزئيا في تثبيط عدد من البكتريا المعزولة من تجويف الفم بطريقة الانتشار بالحفر ، قدرت الفعالية التثبيطية بقياس قطر منطقة التثبيط . (10) التحليل الاحصائي : اجري التحليل الاحصائي لايجاد العلاقة بين تأثير الانتروسين الخام والانتروسين المنقى جزئيا في العزلات المرضية قيد الدراسة باستخدام اختبار الفرق المعنوي الاصغر (Least significant difference) عند مستوى (P < 0.05) .

النتائج والمناقشة

تم الحصول على 5 عزلات تعود للـ *E. faecalis* من مجموع 50 عينة مأخوذة من قنوات الجذر للأسنان Apical periodontitis تشكل نسبة 10% من نسبة العزل الكلية ، إن هذه البكتريا واسعة الانتشار في الطبيعة حيث ممكن إن تتواجد بشكل طبيعي أو ان تكون مرضية وإن 90% من الإصابات المتسببة عن المكورات المعوية التي تصيب الإنسان تعود لهذا النوع من البكتريا (2) . تتواجد هذه البكتريا في الفم الذي يشكل بيئة مناسبة للعديد من الإحياء المجهرية بعضها مرضي وبعضها الآخر من الفلورا الطبيعية (11) تكون *E. faecalis* مسؤولة عن الإصابات القححية في الفم كما تسبب الإصابات المزمنة للمنطقة المحيطة بقمة الجذر للأسنان وإن 30-90% من الاجناس البكتيرية المعزولة من هذه المنطقة تعود لها (11) . إن هذه النتيجة مقارنة للنتيجة التي حصل عليها (12) حيث كانت نسبة العزل 8% باستخدام الطريقة الزرع PCR ، كما استطاع (13) عزل *E. faecalis* من قنوات الجذر للأسنان المعالجة وباستخدام تقنية PCR وبنسبة عزل 52% ، ويعزى الاختلاف في نسبة العزل إلى اختلاف الطرق المتبعة في العزل سواء كانت زرعية أو باستخدام تقنيات متقدمة متضمنة تقنية PCR . استعمل في عزل البكتريا أوساط زرعية انتقائية كوسط Azid Blood Agar ووسط Azid Bile Esculine Agar حيث تظهر المستعمرات على الوسط الأول دائرية محدبة ملساء صغيرة الحجم بينما تكون على الوسط الثاني سوداء معتمة وتغير لون الوسط إلى الأسود نتيجة لإفراز إنزيم Esculinase من قبل البكتريا الذي يحلل الاسكولين الى الاسكوليتين وبتحاده مع ايونات الحديد يتكون معقد اسود اللون. إن هذه الأوساط الانتقائية تحوي على بعض المواد المثبطة والمضادات والتي تثبط الأنواع الأخرى من البكتريا السالبة والموجبة لصبغة كرام دون إن تؤثر في *E. faecalis* (5) . درست قابلية العزلات لانتاج بعض عوامل الضراوة ، حيث كانت للعزلات قابلية متباينة لانتاج هذه العوامل ، حيث أظهرت الدراسة ان عزلة واحدة فقط كانت منتجة للجيلاتينيز من أصل (5 عزلات) شكلت نسبة 20% إما نسبة إنتاج البروتيز واللايبيز كانت 60% لكل منهما (ثلاث عزلات منتجة) ، في حين كانت نسبة إنتاج الهيمولايسين 40% حيث انتج من عزلتين فقط كما موضح في الجدول (1) .

جدول 1: عوامل الضراوة المنتجة من عزلات *E. faecalis*

رقم العزلة	الجيلاتينيز	البروتيز	لايبيز	الهيمولايسين	البكتريوسين
1	+	+	-	+	+
2	-	+	-	-	+
3	-	+	+	+	-
4	-	-	+	-	+
5	-	-	+	-	-

أشارت العديد من الدراسات امتلاك *E. faecalis* العديد من عوامل الضراوة مثل الجيلاتينيز و البروتيز واللايبيز والإنزيم الحال للدم الهيموليسين حيث يساعد في مهاجمة الأنسجة من قبل البكتريا ،عوامل الالتصاق والتجمع ، وفرمون الجنس والسايتروليسين (الإنزيم الحال للدم والبكتريوسين) ، تعتبر هذه العوامل تؤثر إلى أمراضية هذه البكتريا . ذكر (14) ان إنزيم Hyaluronidase له دور في تحطيم الأنسجة كما يساعد على انتقال البكتريا من قناة الجذر إلى المنطقة المحيطة بالقمة الجذرية للأسنان، أشار (15) ان 25% من العزلات *E. faecalis* المعزولة من الاسنان كانت منتجة للهيموليسين اما نسبة إنتاج الجيلاتينيز فكانت 37% كما استطاع (16) ان يعزل هذه البكتريا من مصادر سريرية مختلفة وكانت نسبة العزلات المنتجة للبروتيز واللايبيز 96 و 26% على التوالي مشيرا الى الدور الكبير لهذه الإنزيمات في أمراضية البكتريا ، وباستخدام تقنية PCR اشار (17) الى ان *E. faecalis* قد تحمل الجينات المشفرة لإنتاج بعض الإنزيمات (الهيموليسين و الجيلاتينيز) دون ان تعبر عنها مظهريا واطلق عليها الجينات الصامتة (silent genes)، حيث تساعد عوامل الضراوة الخلوية المنتجة في تعزيز ضراوتها في الغزو والتنافس مع الأجناس والأنواع الأخرى .

اختبرت قابلية عزلات *E. faecalis* لإنتاج الانتروسين باستخدام طريقة Cup assay ضد عدد من البكتريا الموجبة والسالبة لكرام المعزولة من تجويف الفم وذلك بقياس قطر منطقة التثبيط حيث اظهرت العزلات المنتجة للانتروسين تباينا في فعاليتها التثبيطية تجاه تلك العزلات حيث كانت اكثر تأثيرا في البكتريا الموجبة لكرام منها في السالبة حيث بلغ قطر منطقة التثبيط (- 20 6) ملم كما في جدول (2)، اظهرت العزلة رقم (1) فعالية تثبيطية جيدة ضد البكتريا الموجبة لصبغة كرام وتراوح قطر منطقة التثبيط بين (8-20) ملم ، اما العزلة رقم (3) فلم تظهر أي فعالية تثبيطية .

جدول 2- تأثير الانتروسين المنتج من قبل عزلات *E. faecalis* على بعض الممرضات البكتيرية بقياس قطر منطقة التثبيط بالملمتر

عزلات الممرضات البكتيرية (الدالة)	1	2	3	4	5
<i>Staphylococcus aureus</i>	20	12	0	16	0
<i>Streptococcus mitis</i>	18	15	0	14	0
<i>Escherichia coli</i>	8	0	0	0	6
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0	0	0	8	0

كما اختبرت الفعالية التثبيطية لعزلات *E. faecalis* تجاه العزلات نفسها واظهرت العزلات فعالية جيدة في التثبيط تجاه بعضها البعض كما كانت العزلة المنتجة للانتروسين مقاومة للانتروسين المنتج منها كما موضح في جدول (3)، حيث اشار (18) في بحثه الى ان العزلة المنتجة للانتروسين تكون مقاومة له وتعزى المقاومة إلى وجود جين يشفر للمقاومة ضد الانتروسين المنتج والذي يكون ملازما لجين الإنتاج . تشير العديد من الدراسات الى ان البكتريوسين يعمل باليات عديدة لتحطيم الخلية الهدف فقد ذكر (19) ان الانتروسين RJ-11 ذو فعالية واسعة الطيف ضد سلالات البكتريا الموجبة لصبغة كرام مثل *Bacillus sp.* و *Staph. aureus* ، في حين ان الانتروسين AS- المنتج من *E. faecalis* له فعالية تثبيطية واسعة ضد البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة كرام كما جاء في (20) . وقد اشار (21) ان البكتريوسين يحطم الخلية من خلال تحفيزه لإنزيمات التحلل الذاتي والتي تعمل على تحطيم أغشية الخلية البكتيرية للخلايا الحساسة له ، في حين تكون المقاومة للعزلات الأخرى نتيجة امتلاكها جين يشفر للمناعة ضد البكتريوسين او عدم امتلاكها للمستقبلات الخاصة له .

جدول -3: الفعالية التثبيطية لعزلات *E. faecalis* تجاه عزلات *E. faecalis* نفسها بقياس قطر منطقة التثبيط

العزلة المتحسسة	1	2	3	4	5
العزلة المنتجة	0	16	12	13	20
1	12	0	13	18	10
2	0	0	0	0	0
3	0	10	18	0	13
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0

نقي الانتروسين الخام جزئياً بالترسيب بكبريتات الامونيوم واختبرت فعاليته تجاه بكتريا الاختبار السابقة الذكر (جدول 4) حيث اظهرت النتائج زيادة الفعالية التثبيطية للانتروسين بعد التنقية مقارنة بالفعالية التثبيطية قبل التنقية ، عند تحليل النتائج احصائيا اظهرت النتائج وجود فرق معنوي بمستوى ($P < 0.05$) بين الانتروسين الخام والانتروسين المنقى جزئياً ، ان هذه النتائج جاءت متفقة مع (22) حيث اشار الى ان الانتروسين المنتج من *E. faecalis* لهفعل قاتل للخلايا وان الية عمله مشابه لعمل المضادات الحيوية من خلال تأثيرها على الجدار الخلوي او الغشاء السايكوبلازمي او تثبيط تصنيع البروتين كما ان (23) ذكر ان تأثيره يعتمد على نوع البكتريا واطوار النمو البكتيري حيث تكون اكثر تحسسا في طور التضاعف اللوغارتمي. تمت عملية استخلاص الانتروسين الخام من العزلة الكفوءة (رقم 1) بعد تنقيتها في الوسط الزراعي المضاف له المايتومايسين بتركيز 1.5%، حيث ذكر (24) ان اضافة المايتومايسين للوسط الزراعي يعمل على استحداث اعلی انتاجية للانتروسين حيث انه يزيد من انتاج Phospholipase A الذي يعمل على احداث ثقب بجدار الخلية البكتيرية وبذلك يزيد من افراز البكتريوسين في الوسط الزراعي . نقي الانتروسين الخام جزئياً بالترسيب بكبريتات الامونيوم حيث يعمل الترسيب على تركيز البروتينات وتنقيتها واستخدمت كبريتات الامونيوم بسبب ذائبيتها العالية في الماء ولكونها غير ماسخة لكثير من البروتينات (23).

جدول -4: تأثير الانتروسين الخام والمنقى جزئياً في بعض البكتريا المعزولة من تجويف الفم بطريقة الانتشار بالحفر (معدل قطر منطقة التثبيط (ملم) $\pm$ الانحراف المعياري)

الانتروسين	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Streptococcus mitis</i>	<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>
الخام	20.17 $\pm$ 0.57	18.50 $\pm$ 0.57	8.33 $\pm$ 0.5	6.0 $\pm$ 0.0
المنقى جزئياً	25.17 $\pm$ 0.29*	22.67 $\pm$ 0.58*	8.57 $\pm$ 0.5	8.17 $\pm$ 0.29

* وجود فرق معنوي عند مستوى ($P < 0.05$)

المصادر

- 1- Hanson, K.L. and Cartwright, T. Comparison of simple & rapid methods for identification enterococci intrinsically resistant to Vancomycin. J. Clin. Microbiol., 73(3):813-817. (1999)
- 2- Kayaoglu, G. and Qrstavik, D. Virulence factors of *Enterococcus faecalis* : relationship to endodontic disease. Crit. Rev. Oral. Biol. Med., 15(5): 308-20. (2004)

الكشف عن عوامل الضراوة لبكتريا *Enterococcus faecalis* المعزولة من قنوات الجذر للأسنان ودراسة تأثير الانتروسين المنقى جزئيا في بعض أنواع البكتريا المعزولة من تجويف الفم

أمل

- 3- Mackay, V.; Arendse G. and. Hasings J.W . Purification Of Bacteriocin of lactic acid bacteria :problems and pointer . Int .J . food .microbiol.,34:1- 6(1997)
- 4- Hirt,H. ; Schlivert,P. and Dunny,G.M. *In vivo* induction of virulence and antibiotic resistance transfer in *Enterococcus faecalis* mediated by sex pheromone-sensing system of pCF10.Immun.,70(2) : 716-23. (2002)
- 5- Forbes,B.A. ; Sahm,D.F. and Weissfeld,A.S. "Baily & Scott's". Diagnostic Microbiology.11th edition .Mosby,Company , Baltimore.USA. (2002)
- 6- Brooks,G.F. ; Butel,J.S. and Morse,S.A. " Jawetz Melinick & Adelberges" . Medical Microbiology.23rd edition .McGraw- Hill Companies.NewYork. (2004)
- 7- Greenwood, D.; Slack, R.C. B. and Peutherer, J. F. Medical Microbiology. (Sixteenth ed.).Churchill Livingston (2002)
- 8- القصاب، عبد الجبار والخفاجي ، زهرة محمود . تأثير الظروف المختلفة على الفعالية التثبيطية للعصيات اللبنية المعوية تجاه البكتريا المعوية المسببة للإسهال . :مجلة العلوم الزراعية العراقية . مجلد (123) . العدد (7) :18-26 . (1992) .
- 9- Uteng .M; Hay H .H . ;Brandz I . ; Nissen –Meyer J . and Fimland. G .Rapid two step procedure for large –scale Purification of antimicrobial peptides from complex culture medium .Appl.Environ. Microbiol. 68 (2):952-956. (2002)
- 10- Vinederola ,CG ; Mocchiutti P. and Reinheimer J.A. Interaction among lactic acid starter and probiotic bacteria used for fermented dairy products .J.Dairy. Sci. 85(4):72-9 . (2002)
- 11- Hancock,L.E. and Gilmore,M.S. Pathogenicity of Enterococci.In: Fischetti,V. ; Novick,R. ; Ferretti,J. ; Portnoy,D. and Rood,J. (Eds.). Gram- positive pathogens.ASM Publications ,Oklahoma.pp:1-11. (2000)
- 12- Fouad, A.f ;J. Zerella , J.Barry , LS. Spangberg. Molecular Detection of *Enterococcus spp* in root –therapy- resistant endodontic infection J. Clin .Microbiol40:3223-31 . (2005)
- 13- Ozbek , SM. ; Ozbek, A. and Erdorgan AS. Analysis of *Enterococcus faecalis* in samples from Turkish patients with primary

- endodontic infections and failed endodontic treatment by real-time PCR SYBR green method . J.Appl . Oral Sci . 17 (5) :1456-1460. (2009)
- 14- Sunde, P.T. ; Olsen,I. ; Debelian,G.J. and Tronstad,L. Microbiota of periapical lesions refractory to endodontic therapy . J.Endod.,28:304-10. (2002)
- 15- Salah, R ; Dar-Odeh, N. ; Abu Hammad, O. ; Shehabi, AA. Prevalence of putative virulence factors and antimicrobial susceptibility of *Enterococcus faecalis* isolates from patients with dental Diseases BMC Oral Health 8: 17. (2008)
- 16- Furumura,M.T. ; Figueiredo,P.M. ; Carbonella,G.V. ; Darini,A.L. and Yano,T. Virulence-associated characteristics of *E.faecalis* strains isolated from clinical sources .Braz.J.Microbiol.,37:230-6. (2006)
- 17- Eaton,T.J. and Gasson,M.J. Molecular screening of *Enterococcus* virulence determinants & potential for genetic exchange between food & medical isolates .Appl.Environ.Microbiol ,67(4):1628-35. (2001)
- 18- Johnsen,L. , Fimland,G. and Nisen-Meyer, J. The C-terminal domain of pediocin-like antimicrobial peptides (class IIa bacteriocins) is involved in specific recognition of the C- terminal part of coagulate immunity proteins and is determining the antimicrobial spectrum .J.Biol. Chem.,280(10) :9243-50. (2005)
- 19- Yamamoto , Y ; Togowa ,Y.; Shimosaka , M. and, Okazaki M. Purification and characterization of a novel bacteriocin produced by *Enterococcus faecalis* strain Rs -11 . Appl.Environ.Microbiol. 69(10):5746-5753. (2003).
- 20- Line .J.; Savetoch , E.A. ; Eruslanov , B.V. ; Pereygin , V.V. and Stern , J. Isolation and Purification Enterocin E-760 with broad antimicrobial activity against gram positive and gram negative bacteria . Antimicrobiol agent and Chemotherapy, 52(3):1094-1100 . (2008).
- 21- Riley , M. A. ,and Wartz, J. E. Bacteriocin , evolution , ecology and application .Annu . Rev . Microbiol .56:117-137. (2002)
- 22- Ennahar, S.; Sashihara , T. ; Sonomoto ,K . and Ishizaki ,A . Class IIa bacteriocin : biosynthesis , structure and activity .FEMS . Microbiol . Rev.24 (1):85 -106. (2000)

الكشف عن عوامل الضراوة لبكتريا *Enterococcus faecalis* المعزولة من قنوات الجذر للأسنان ودراسة تأثير الانتروسين المنقى
جزئيا في بعض أنواع البكتريا المعزولة من تجويف الفم

أمل

- 23- Diaz – Barriga ,S. ; Madrigal – Bugaider E., and Vaquez , S.
Inhibitory effects of vitamin E against the sister chromatid exchanges
produced by mitomycin –C *in vitro*. J.Med .Sci res . 23:835-836.
(1995)
- 24- Sanchez-Barrena,M.J. ; Martinez-Ripoll,M. ; Galvez,A. ; Valdivia,E.
; agueda,M. ; Gruz,A. and Albert, A. Structure of bacteriocin AS-48
from soluble state to membrane bound state. J. Mol. Biol., 334(3)
:541- 9. (2003)

تأثير استخدام النفط الأسود في الأفران الحجرية على تلوث الصمون بعنصر الرصاص في بعض مناطق مدينة بغداد

أنعام خلف عيسى

كلية التربية الأساسية - الجامعة المستنصرية

تاريخ تقديم البحث 2011/5/31 - تاريخ قبول البحث 2012/1/17

ABSTRACT

This research was conducted to detect the case of bread contamination by lead element which products by furnaces of stone that uses crude oil as a fuel in varying proportions in some area of Baghdad, selected 7 area randomly located in the areas of Al- Maamil (crude oil 100%), Al-Sader (crude oil 80% + 20% kerosin), Al- obiedi (crude oil up to 75% + 25 % about kerosin), Al- Zubaat Zayouna (crude oil not to exceed 50% + 50% kerosin), Al- Mshtaal (crude oil between 5-10%+95-90% kerosin) Al- Mansour (crude oil 0% while kerosin 100%).

The impact of differing ratios of crude oil in the fuel significantly in the ratio of ruel and ash content, flour, dough, bread during two phases of the overall lead. the highest concentration of lead in fuel, consisting of only crude oil (0.33 mg / L) and in the ash resulting from the use (140.00 mg / l).

Samples of flour and dough which are taken from furnaces that use crude oil are contained (100 , 80 , 75) % higher concentration of lead was not significant difference between them. the results showed that the content of bread when fully barbecue consisted of lead by (1.17 , 0.83, 0.60, 0.67, 0.64 and 0.62) mg/L at the use of crude oil at (100 , 80 , 75 , 50 , 25 , 5-10) % respectively theses ratios exceeded amount of lead allowed within the Iraqi standard specifications which indicated the seriousness of lead poisoning in these furnaces .

الخلاصة

أجري هذا البحث بهدف الكشف عن حالة تلوث الصمون بعنصر الرصاص المنتج بالأفران الحجرية التي تستخدم النفط الأسود بنسب مختلفة كوقود في بعض مناطق بغداد. اختيرت سبعة أفران عشوائياً تقع في مناطق المعامل (نפט أسود 100%) ، الصدر (نפט أسود 80% + 20% نפט أبيض) ، العبيدي (نפט أسود بحدود 75% + 25% نפט أبيض) ، الضباط (زيتونة) (نפט أسود لا يتجاوز 50% + 50% نפט أبيض) ، المشتل (نפט أسود 25% تقريباً + 75% نפט أبيض) ، الكرادة الشرقية (نפט أسود بين 5-10% + 90-95% نפט أبيض) ، المنصور (نפט أسود بنسبة 0%) (نפט أبيض بنسبة 100%)، أثر اختلاف نسب النفط الأسود في الوقود معنوياً في نسبة محتوى الوقود والرماد والطحين والعجين والصمون في مرحلتَي الشواء. من عنصر الرصاص الكلي. كان أعلى تركيز للرصاص في الوقود المتكون من النفط الأسود فقط (0.33 ملغم / لتر) وفي الرماد الناتج من استخدامه (140.00 ملغم / لتر). احتوت عينات الطحين والعجين المأخوذة من الأفران التي تستخدم النفط الأسود بنسبة 100 و 80 و 75% أعلى تركيز للرصاص بفارق غير معنوي بينها. دلت النتائج على أن محتوى الصمون عند تمام الشواء احتوى على الرصاص بمقدار 1.17 و 0.83 و 0.60 و 0.67 و 0.64 و 0.62 ملغم / لتر عند استخدام النفط الأسود بنسبة 100 و 80 و 75 و 50 و 25 و 5-10 على التوالي وهذه النسب جميعها تخطت كمية الرصاص المسموح بها ضمن المواصفات العراقية القياسية مما يؤشر إلى خطورة التسمم بالرصاص في هذه الأفران.

المقدمة

النفط الأسود مركب كيميائي ثقيل القوام ينتج كأحد فضلات الوقود يحتوي نسبة عالية من العناصر الثقيلة كالرصاص والفناديوم ومواد متحللة كثيرة (1,2)، يتولد من احتراق المركبات الكيميائية التي يحتويها النفط الأسود سحابة من الدخان الكثيف فيها أبخرة للرصاص مسببة تلوثاً للأغذية تعرض صحة الإنسان إلى العديد من الأمراض ومنها الحساسية والربو والسرطان (3,4)

يحدث التسمم بالمعادن الثقيلة عندما تدخل جسم الإنسان وتتراكم داخل أنسجته الحية كمركبات بيوكيميائية بتركيزات أعلى من الحدود المسموح بها على مدى زمني قصير مسبباً تسمم

تراكمي ، أو بتركيزات منخفضة على مدى زمني طويل مؤدية إلى الإصابة بالمرض المهني (5,6,7) . تأتي خطورة تلك المعادن من تراكمها وتعاطفها الحيوي داخل جسم الإنسان بشكل أسرع من انحلالها من خلال عملية التمثيل الغذائي (الأبيض) أو أخراجها (8,9,10). والرصاص (Pb) واحد من أربع معادن تمثل الخطورة القصوى على صحة الإنسان ، إذ لا يساهم الرصاص في قيام الجسم بأي من وظائفه ، لكن يؤدي التعرض لأبخرته لفترات طويلة إلى ما يعرف بالآثار المزمنة أو حمى المعادن وهذه تتمثل بالأنفلونزا ثم قشعريرة وحمى مرتفعة ، كما أن تلوث الطعام والماء والهواء به يؤدي إلى إحداث اضطراب في التركيب الحيوي للهيموجلوبين وإصابة الإنسان بالأنيميا ، ارتفاع في ضغط الدم ، ضمور في أنسجة الكلى ، إجهاض الأجنة ، اضطراب أو اعتلال الجهاز العصبي وتلف في خلايا المخ ، عقم للرجال ، فقد القدرة التعليمية عند الأطفال ، اضطرابات سلوكية عند الأطفال كالعدوان والسلوك الاندفاعي وفرط النشاط (11,12,13). ويعتبر رابع مثل الرصاص المنطلق من عوادم السيارات، الغازات الصناعية المنطلقة من مختلف المصانع، بعض المبيدات والمخصبات من المصادر الرئيسية للتلوث بالرصاص (14,15).

في الآونة الأخيرة لجأت كثير من الأفران الحجرية المنتجة للصمون في العراق إلى استخدام النفط الأسود الذي منع استخدامه منذ زمن بعيد أو خلطه بنسب معينة مع النفط الأبيض أو دهن محركات أو مواد أخرى واستخدامه كوقود بدلا من النفط الأبيض نظرا لتوفره ورخص ثمنه ، مما يؤثر إلى ظهور مشكلة تلوث جديدة تهدد أمننا الغذائي إضافة إلى مشاكل تلوث الهواء والماء والتربة والغش الدوائي والأغذية الغير صالحة للاستهلاك البشري . تتفاعل أبخرة الرصاص الناتجة من احتراق النفط الأسود مع العجين وتلوث الطحين والصمون والأدوات المستخدمة ، كما يستنشقه العاملين في تلك الأفران مما يعرضهم في المدى القريب إلى أمراض متعددة أقلها خطورة هي إمرض الجهاز التنفسي (16) ، كما أكد (17) على أن تلوث الطحين والخبز بالرصاص يعتبر دليل على التلوث البيئي. ويتلوث الخبز بالعناصر الثقيلة من مصادر متعددة منها الحنطة أو المخازن أو الطحين أو في الأفران أثناء تصنيعها (18) . إن الخبز المنتج في الأفران الحرارية التي تستخدم الوقود يكون أكثر تعرضا للمركبات الهيدروكربونية الحلقية والمعادن الثقيلة بما فيها الرصاص إذا ما قورن بالخبز المنتج في الأفران الكهربائية (19) . تبلغ مدة تعرض العاملين في العراق للأبخرة الناتجة من أفران الصمون الحجرية ما يقارب عشر ساعات متواصلة يوميا (20) ، في حين أكدت دائرة الصحة المهنية الأمريكية في مقياسها لحدود التعرض المهني للعاملين لأبخرة الغازات السامة (OLEs) كحد أقصى مسموح به لا يتجاوز 15 دقيقة يعقبها ساعة عدم تعرض لتلك الأبخرة كما اشترطت نظام تهوية في الأماكن المغلقة (21) .

ولغرض الكشف عن حقيقة تلوث الصمون المنتج بالأفران الحجرية التي تستخدم النفط الأسود بشكل كامل أو جزئي كوقود نفذ هذا البحث بهدف :

1- دراسة تركيز أيون الرصاص في الوقود المستخدم (نفط أسود أو أبيض أو الخليط بينهما) في بعض الأفران الحجرية المنتجة للصمون وفي الرماد الناتج منه في بعض مناطق مدينة بغداد .

2- التحري عن أثر نوع الوقود المستخدم في الأفران وعلاقته مع حالة تلوث الطحين والعجين والماء والصمون المنتج فيها بأيون الرصاص ، فضلا عن دراسة تأثير اختلاف مراحل شواء الصمون في نسبة التلوث بعنصر الرصاص .

المواد وطرائق العمل

تم اختيار سبعة أفران عشوائية لإنتاج الصمون في مناطق متفرقة من مدينة بغداد تتباين في طبيعة الوقود المستخدم فيها وفي نسب خلطها للنفط الأسود مع النفط الأبيض بتاريخ 2010 ، وقد شملت الدراسة الأفران المتوزعة في المناطق التالية : 1- منطقة المعامل (نفط أسود 100%) 2- منطقة الصدر (نفط أسود 80+20% نفط أبيض) 3- منطقة العبيدي (نفط أسود

بحدود 75% + 25% تقريباً (نظراً لبييض) 4- منطقة الضباط (زينة) (نظراً لبييض) 50% + 50% تقريباً (نظراً لبييض) 5- منطقة المشتل (نظراً لبييض) 25% تقريباً + 75% تقريباً (نظراً لبييض) 6- منطقة الكرادة الشرقية (نظراً لبييض) 5 - 10% + 95 - 90% (نظراً لبييض) 7- منطقة المنصور (نظراً لبييض) 0% (نظراً لبييض بنسبة 100%)، أدخلت المتغيرات في التصميم التام التعشيرية (CRD) بخمسة مكررات (عينات) عند دراسة محتوى الرصاص في الوقود والرماد والطحين والعجين والماء ، وب عشرة مكررات (عينات) في تحليل محتوى الصمون الناتج من الرصاص الكلي عند مرحلتين الشواء الأولى والثانية .

تم جمع عينات من الوقود المستخدم في تسخين الأفران بعد الانتهاء من خلطها للمناطق المختلفة في أوعية بلاستيكية خاصة ، ومن الرماد المتراكم على فتحة اللهب وجدران الفرن الداخلي وحفظت في أكياس من البلاستيك .

جمعت عينات عشوائية من كل من مواد الطحين والعجين والماء . حيث جمعت عينات الطحين من أكياس تخزين الطحين الوارد من المطاحن عن طريق السحب اليدوي باستخدام جاروف (مغراف) مصنوع من مادة غير قابلة للصدأ وبواقع 1/2 كغم للعينات ، ثم حفظت بأكياس بلاستيكية معقمة أعدت لهذا الغرض . وسحبت عينات العجينة وبواقع 1/4 كغم للعينات الواحدة من داخل ماكينة العجن بعد إتمام أعدادها وبشكل عشوائي ، ثم حفظت داخل حاويات من البلاستيك المعقمة مسبقاً داخل الثلاجة مباشرة للحد من النشاط الميكروبي داخلها . كما جمعت عينات من الماء المستخدم في أعداد العجينة وحفظت داخل أوعية بلاستيكية معقمة وتم إضافة بضع قطرات من التلوين لتنشيط النشاط الميكروبي فيها وحفظت داخل الثلاجة قبل إرسالها إلى التحليل .

سحبت عينات عشوائية من الصمون المنتج من الأفران قيد الدراسة على مرحلتين ، الأولى بعد مرور 3 دقائق من إدخال العجينة داخل الفرن ، والثانية بعد إتمام عملية الشواء النهائية وحفظت تلك العينات داخل أكياس من البلاستيك معقمة لهذا الغرض .

استخدمت الطرق القياسية الواردة ضمن مواصفات كوديكس العامة للشوائب والسموم في الطعام 1990-2006 CODEX STAN 193 Rev2 عند جمع العينات أعلاه ، كما تم لبس القفازات المعقمة والخالية من المساحيق عند سحب العينات ، وأجري فحص جميع العينات في مختبرات أبن سيناء العامة لتقدير المحتوى الكلي للرصاص وقورنت النتائج المتحصل عليها مع المواصفات القياسية الدولية¹ والعربية² والعراقية³ ووفق النسب المسموح بها من العناصر الثقيلة في الطعام كما مبين في جدول (1) .

جدول (1) : النسب القصوى المسموح بها للعناصر الثقيلة في الطعام طبقاً للمواصفات القياسية الدولية والعراقية ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$) .

المواصفات	الرصاص ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)
كوديكس العامة	0.20
المفوضية الأوروبية	0.20
المصرية	0.50
العراقية	0.50

¹ مؤسسة كوديكس Codex Alimentarius Commission (CAC) وهي إحدى الأجهزة التابعة للأمم المتحدة والتي تمثل إحدى المشروعات المشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة الدولية (FAO) ومنظمة الصحة العالمية (WHO) ، والتي أطلق عليها مواصفات كوديكس العامة للشوائب والسموم في الطعام 1990-2006 CODEX STAN 193 Rev2، كما وضعت المفوضية الأوروبية المواصفات رقم 2006/1881 النسب القصوى المسموح بها للتلوث بالعناصر الثقيلة في الطعام .

² المواصفات القياسية العربية فهي المواصفات القياسية المصرية رقم 236-1993 .

³ المواصفات القياسية العراقية ذي الرقم 37 والتي حددت النسب القصوى للعناصر الثقيلة والمسموح بها في الطحين المستعمل في صناعة منتجات الحنطة .

حلت النتائج إحصائياً باتباع طريقة تحليل التباين ، ثم قورنت المتوسطات باستخدام اختبار الفرق المعنوي الأصغر المعدل Revised Least Significant Range (Revised L.S.D Test) عند مستوى معنوية 0.05 (22) .

النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج تحليل التباين وجود اختلاف معنوي باحتمال 0.05 لاختلاف الوقود المستخدم في تركيز الرصاص الكلي ، إذ تبين من نتائج المتوسطات أن أعلى تركيز للرصاص الكلي كان في الوقود الذي تبلغ نسبة النفط الأسود فيه 100% حيث بلغ متوسطه 0.33 ملغم/لتر بفارق غير معنوي عن الوقود الذي بلغت نسبة النفط الأسود فيه 80% (0.27 ملغم/لتر) وقد اختلفت معنوياً عن معاملات الخلط الأخرى التي تشابهت فيما بينها معنوياً ولا سيما الوقود المخلوط بالنفط الأسود بنسب 50 و 25 و 10 و 0% حيث تقاربت قيم متوسطات من الرصاص الكلي التي بلغت قيمها 0.16 و 0.13 و 0.14 و 0.14 ملغم/لتر على التوالي (جدول 2). تشير نتائج تحليل التباين إلى وجود اختلاف معنوي باحتمال 0.01 بين معاملات الوقود في تركيز الرصاص الكلي في الرماد ، وتبين نتائج المتوسطات احتواء الرماد الناتج من استخدام النفط الأسود كوقود بنسبة 100% على أعلى تركيز من الرصاص بلغ 140.00 ملغم/لتر وقد اختلف معنوياً عن معاملات الوقود الأخرى ، وهي بمقدار أربعة أضعاف محتوى رماد الأفران التي استخدمت النفط الأبيض كوقود فقط التي أعطت أقل متوسط بلغ 35.00 ملغم/لتر ، ويلاحظ من النتائج أنه على الرغم من الاختلاف المعنوي في هذه الصفة بين معاملتي النفط الأسود 100% والمعاملات 80 و 75 و 50% إلا إن الفارق بينها كان محدود نسبياً حيث بلغت قيم متوسطاتها 110.90 و 112.23 و 110.00 ملغم/لتر على التوالي (جدول 2)

يعود ارتفاع قيم تركيز الرصاص الكلي في الرماد إلى درجة نقاوة الوقود ونسبة الخلط المستخدمة ، و إلى خلط الوقود مع منتجات أخرى كدهون المحركات المستهلكة ، فضلاً عن تأثير الحالة الميكانيكية لقاذفة اللهب داخل الفرن وعلى الأخص اتساع أو ضيق فتحة اللهب والتي عادة ما تضيق نتيجة تراكم الرماد حولها مما يؤدي إلى عدم اشتغالها بالشكل الصحيح ، ونتيجة لذلك تفتح فوهة اللهب على أقصاها فتزداد كمية الدخان المنطلق وبالتالي يزداد تراكم الرماد مع مرور الزمن داخل الفرن فيكون له الأثر الكبير في عملية تلوث جدران وأرضية الفرن الداخلية نتيجة لانفصال بعض من طبقاته المتراكمة في المراحل الأولى من عملية التسخين. وقد جاءت هذه مطابقة مع (19).

تبين النتائج المدرجة في جدول (3) اختلاف عينات الطحين في محتواها من عنصر الرصاص عند اختلاف نسب النفط الأسود في الوقود المستخدم ، حيث احتوت عينات الطحين المأخوذة من الأفران التي تستخدم النفط الأسود بنسبة 100% أعلى تركيز بلغ متوسطه 0.63 ملغم/لتر وتشابهت معها معنوياً قيمة متوسطي عينات الطحين في الأفران التي تستخدم النفط الأسود بنسبة 80 و 75% (0.52 و 0.51 ملغم/لتر) على التوالي ، في حين اختلفت معنوياً عن معاملات الوقود التي استخدمت النفط الأسود بنسب تقترب من 50 و 25 و 10-5 و 0% التي بلغت متوسطاتها 0.40 و 0.39 و 0.30 و 0.12 ملغم/لتر ، حيث سجلت عينات طحين الأفران التي تستخدم النفط الأبيض فقط أقل متوسط وبفارق مقداره 0.51 ملغم/لتر عن الأفران التي استخدمت النفط الأسود بنسبة 100% . إن سبب التباين في قيم الرصاص ضمن عينات الطحين المأخوذة من تلك الأفران قد يعود إلى عدة عوامل منها ، مصدر الحبوب المستخدمة في إنتاج مادة الطحين ، أو الحالة الميكانيكية لأجزاء المطاحن والتي ربما تكون أحد المصادر الرئيسية في تلوث الطحين ، فضلاً عن ظروف الخزن ونظافة المكان والعاملين ضمن تلك الأفران والتي تؤثر كثيراً في حالة التلوث ، وهذه النتائج تتفق مع ما وجدته (18).

أما بالنسبة لمحتوى العجينة من الرصاص الكلي لأفران المواقع المختلفة فقد أظهرت النتائج المبينة في جدول (3) وجود تأثير معنوي باحتمال 0.01 لاختلاف نسب النفط الأسود في نسبة محتوى عينات العجين من هذا العنصر ، إذ تبين أن أعلى تركيز للرصاص تم تسجيله في العينات المأخوذة من الأفران التي تستخدم النفط الأسود بنسبة 75 و 80 و 100% وبفارق غير معنوي بينهما حيث بلغت قيمتهما 0.72 و 0.53 و 0.70 ملغم /لتر على التوالي ، أما أقل المتوسطات لهذا العنصر فقد سجلتها العينات المأخوذة من الأفران التي لا تستخدم النفط الأسود وبلغت 0.21 ملغم /لتر. وعند مقارنة نتائج التحليل لتركيز الرصاص الكلي في كل من عينات الطحين والعجينة في الأفران التي تستخدم نسب مختلفة من النفط الأسود كوقود مع تركيز الرصاص المسموح بها ضمن المواصفات القياسية العراقية رقم (37) الموضحة في جدول (1) يتبين إن تركيز الرصاص الكلي في عينات الطحين والعجينة للأفران التي تستخدم النفط الأسود بنسبة 75 و 80 و 100% تجاوزت الحد المسموح به. أن سبب هذا التلوث قد يعود إلى محصلة التلوث الحاصل بأيون الرصاص في عينات الطحين وفي أدوات العجن والمكان والعاملين وقدم المكاين المستخدمة في عملية طحن الحبوب ، فضلا عن ان مصدر الحبوب غير معروف فهو يأتي من مصادر عدة تنقله العربات الصغيرة ، كما أن الطحين المجهز للأفران في تلك المواقع تجهزه عربات صغيرة تسحبها الحيوانات والتي تقوم بجمع الطحين من المنازل من مواقع مختلفة وتعمل على خزنها في دكاكين لا تتوفر فيها الشروط الصحية العامة والتي قد تعد إحدى المسببات الرئيسية في عمليات التلوث وجاءت هذه النتيجة متفقة مع (14,15). إما تحليل عينات الماء المستخدم في العجن في الأفران المختلفة فلم تظهر نتائج جدول (3) أي أثر للتلوث بالرصاص .

تشير نتائج جدول (4) إلى اختلاف الصمون الناتج بعد مرور 3 دقائق على بداية الشواء في محتواها من الرصاص الكلي بتأثير اختلاف نسب النفط الأسود المستخدم ، حيث احتوت عينات الصمون الناتج من الأفران التي تستخدم النفط الأسود بنسبة 100 و 80 % أعلى متوسطين (73.00 و 79.00 ملغم /لتر) وقد تشابهت فيما بينهما معنويا ، وقد انخفضت عنهما قيمة محتوى الصمون الناتج بعد مرحلة الشواء الأولى في الأفران التي تستخدم النفط الأبيض فقط بنسبة 82.19 و 83.54% على التوالي حيث لم تتجاوز قيمة تركيز الرصاص الكلي فيها 0.13 ملغم /لتر ، وعند مقارنة هذه النتائج مع نتائج جدول (3) نجد أن تركيز الرصاص الكلي في الصمون بعد مرحلة الشواء الأولى تقارب إلى حد كبير مع نتائج محتوى العجين في الأفران المختلفة قبل إدخالها للفرن مما يشير إلى عدم تأثير مرحلة الشواء الأولى (بعد مرور 3 دقائق) في كمية الرصاص المتراكمة في الصمون داخل الفرن . إن سبب التقارب في هذه القيم يعود أساسا إلى حالة ومدة التسخين المستغرقة في إعداد الفرن قبل إدخال العجينة إليه ، وهذه المدة تعتمد على تقدير العامل في إدخال العجينة إلى داخل الفرن ، فقسم من الأفران تقصر فترة التسخين أثناء فترة الازدحام (تجمع الزبائن) ، مما يؤدي إلى احتواء جو الفرن الداخلي كميات كبيرة من الدخان المنطلق من احتراق الوقود ، الأمر الذي يؤثر في زيادة تلوث العجينة داخل الفرن خلال مراحل الشواء الأولى .

بينت النتائج في جدول (4) تزايد قيم متوسطات محتوى الصمون من الرصاص الكلي في الأفران المختلفة عند فحصها بعد أتمام عملية الشواء مقارنة مع محتواها بعد مرور 3 دقائق على بداية الشواء ، إذ وصل متوسطه إلى أعلى قيمة له في الصمون المنتج في الأفران التي تستخدم النفط الأسود بنسبة 100% (1.17 ملغم /لتر) وقد اختلف معنويا عن محتوى الصمون المنتج في جميع الأفران الأخرى ، وعلى الرغم من هذا الاختلاف المعنوي إلا إن محتوى الصمون من الرصاص في الأفران التي تستخدم النفط الأسود بنسبة 80 و 75 و 50 و 25 و 10-5% سجلت تراكيز عالية من الرصاص الكلي (0.83 و 0.60 و 0.67 و 0.64 و 0.62 ملغم /لتر) تخطت كمية الرصاص المسموح بها ضمن المواصفات القياسية

تأثير استخدام النفط الأسود في الأفران الحجرية على تلوث الصمون بعنصر الرصاص في بعض مناطق مدينة بغداد
أنعام

على التوالي ، مما يشير إلى تعاضل تأثير نتائج احتراق الوقود المستخدم في تلك الأفران في تلوث الصمون المنتج فيها عند تمام شوائبه. وقد جاءت هذه النتيجة متفقة مع (19) .
لذا توصي وتؤكد نتائج الدراسة الحالية إلى الحد من استخدام النفط الأسود أو خلطه بنسب حتى وان تكون قليلة مع النفط الابيض في أفران الصمون الحجرية واللجوء في الوقت الحاضر الى الاكتفاء باستخدام النفط الابيض كوقود وذلك لصعوبة استخدام الأفران الكهربائية التي تحد من حالة التلوث بشكل كبير ، كما نؤكد على التفتيش الصحي المستمر للأفران للتأكد من مصادر الطحين كونه يساهم بدرجة كبيرة في انخفاض نسب التلوث.

جدول 2:-محتوى الرصاص الكلي (ملغم / لتر) لعينات الوقود والرماد في الأفران الحجرية ضمن مواقع مختلفة من مدينة بغداد .

نوع الوقود	الوقود	الرماد
100% نفط أسود	0.33 a	140.00 a
80% نفط أسود + 20% نفط أبيض	0.27 a	110.90 b
75% نفط أسود + 25% نفط أبيض	0.22 b	112.23 b
50% نفط أسود + 50% نفط أبيض	0.16 b	110.00 b
25% نفط أسود + 75% تقريبا نفط أبيض	0.13 b	83.11 d
بين 5 – 10% نفط أسود + 90 – 95% نفط أبيض	0.14 b	50.00 e
0% نفط أسود + 100% نفط أبيض	0.14 b	35.63 c

جدول 3:-محتوى الرصاص الكلي (ملغم / لتر) لعينات الطحين والعجين والماء في الأفران الحجرية ضمن مواقع مختلفة من مدينة بغداد .

نوع الوقود	الطحين	العجين	الماء
100% نفط أسود	0.63 a	0.70 a	Nil
80% نفط أسود + 20% نفط أبيض	0.52 a	0.72 a	Nil
75% نفط أسود + 25% نفط أبيض	0.51 a	0.53 a	Nil
لايتجاوز 50% نفط أسود + 50% نفط أبيض	0.40 b	0.46 b	Nil
25% نفط أسود + 75% نفط أبيض	0.39 b	0.42 b	Nil
بين 5 – 10% نفط أسود + 90 – 95% نفط أبيض	0.30 b	0.47 b	Nil
0% نفط أسود + 100% نفط أبيض	0.12 c	0.21 c	Nil

جدول 4:- تأثير زمن الشواء في محتوى الصمون المنتج في الأفران الحجرية من تركيز الرصاص الكلي (ملغم / لتر) ضمن مواقع مختلفة من مدينة بغداد.

نوع الوقود	زمن الشواء (دقيقة)	بعد مرور 3 دقائق	بعد الشواء التام
100% نفط أسود	0.73 a	1.17 a	
80% نفط أسود + 20% نفط أبيض	0.79 a	0.83 b	
بحدود 75% نفط أسود + 25% تقريبا نفط أبيض	0.58b	0.60 c	
لايتجاوز 50% نفط أسود + 50% تقريبا نفط أبيض	0.47 b	0.67 c	
25% تقريبا نفط أسود + 75% تقريبا نفط أبيض	0.47 b	0.64 c	
بين 5 – 10% نفط أسود + 90 – 95% نفط أبيض	0.42 b	0.62 c	
0% نفط أسود + 100% نفط أبيض	0.13 c	0.11 d	

المصادر

1. Zou, Y.L.; Zhan, W. and Atkinson, S. (2003). The characterization of polycyclic aromatic hydrocarbons emission from burning of different firewood species in Australia, *Environmental pollution*, 2003; 124: 283 – 589.
2. Holbrook, D.J.; Carcinogenesis, in ; Haddad, L. M. and Chester, J.F. (1990). *Clinical Management Of poisoning and drug overdose*, 2nd ed, W.B. Saunders Co. Philadelphia, PA; 508 – 521.
3. ATSDR. (1995). *Toxicological profile for polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)*. Atlanta, Ga, USA: chemical and physical information; 209-221pp.
4. Lanphear, B. ; Dietrich K.; Auinger P. and Cox C. (2000). "Cognitive Deficits Associated with Blood Lead Concentrations <10 µg/dL in US Children and Adolescents, *Public Health Reports*, November/December
5. Liobet, J.M.; S. Granero, S. ; Schumacher M. ; Corbella, J. and J.L. Doming, J.L. (1998). *Biological monitoring of environmental pollution and human exposure to metals in Tarragona, Spain. IV. Estimation of dietary intake. Trace Elem.*, 15: 136–141pp.
6. Udoetok, I. A. and Osuji L. O., *Gas chromatographic finger printing of crude oil from Idu-Ekpeye oil spillage. Site in Niger-Delta, Nigeria. Environ. Monit. Assoc.*, 4, 359 (2008).
7. Alberti, F.A. ; Burini, G. and Perriello, G. (2002). *Trace elements in food and meals consumed by students attending the faculty cafeteria. Sci. Tot. Environ.*, 287: 133-140pp.
8. Duruibe, J.O.; Ogwuegbu, M.O. and Egwurugwu, J.N. (2007). *Heavy metal pollution human biotoxic effects. International Journal of physical sciences vol .2 (5) : 112-118pp.*
9. Zhang, Z. W. ; Watanabe, T. ; Shimbo, S. ; Higashikawa, K. and Ikeda, M. (1998). *Lead and cadmium contents in cereals and pulses in northeastern China. Sci. Tot. Environ.*, 22 : 137- 145pp.
10. Finkelstein, Y.; Markowitz, M. and Rosen, J. (1998), "Low Level Lead Induced Neurotoxicity in Children: An Update on Central Nervous System Effects", *Brain Research Reviews*, Vol 27, 168-176pp.

- 11.Kuhlman, A.C. ; McGlothlan, J.L. and Guilarte,T.R. (1997),
"Developmental Lead Exposure Causes Spatial Learning Deficits
in Adult Rats", Neuroscience Letters, Vol 233(2-3),101-104pp.
- 12.Jacobs, D.(1996).The Health Effects of Lead on the Human
Body.Lead Perspective120pp.
- 13.Mendelsohn, A. (1998), "Low Level Lead Exposure & Behavior
in Early Childhood", Pediatrics, Vol 101(3).
- 14.Hu, H.(2002) . The Environment and Human Health, Human
Health and Heavy Metals Exposure. McCally, MIT Press.
- 15.Mahindru, S.N. (2004). Food Contaminants Origin, Propagation
and Analysis. A.P.H. Publishing Corporation, New Delhi, India.
- 16.Ahmed,T.W. ; Abdel hadi,E. ;Samahy,S.E. and
Youssof,K.(2000).The influence of baking fuel 16-
residues of polycyclic aromatic hydrocarbons and heavy metals in
bread .J. hazard.mat., A.80:1- 9.
- 17.Rowland, P.; Evans, G. and Walcott,J. (1997) . The Environmental
and FoodQuality. Bureau of Resources Sciences. Common ealth of
Australia. Technical Paper Series.
- 18.Khaniki, G.J. ;Yunesian, M. ; Mahri,A.H. and Nazmara, S. (2005).
Trace metal contaminants in Iranian flat bread. J. Agri . soc. Sci.,
vol. 1,no.4, 301-303 pp.
- 19.AL–Rashdan,A.;Helaleh,M.L.H.; Nisar,A.; Ibtisam, A. and AL-
ballam, Z (2010).determination of levels of poly cyclic aromatic
in toasted bread using gas chromatography mass
spectrometry.International j.analytical chemistry 10 : 1155-
1165pp.
20. صالح ، نبيل وعبد الأمير،عبد اللطيف(2008). هل ستصبح الصمونة قاتلة كما
الرصاص ،النفط الأسود يعود الى الأفران.
<http://www.inciraq.com/pages/view-paper>.
- 21.WHO,1989a. Lead environmental aspects. Environmental health
criteria 85.world health organization , International programs on
chemical safety (IPCS) . Geneva , Switzerland.
22. Snedecor,G.W.And Cochran.W.G.(1989). Statistical Methods Iowa
State Univ.Press, Ames,Iowa.U.S.A .

زيادة كفاءة معالجة مياه الصرف الصحي في محطة الرستمية لمعالجة مياه الصرف الصحي

علي شهاب احمد علي و فراس محمد ساجت و مخلد احمد حسين و حسين عيود علوان و ثامر عدنان و فنار غانم
الجامعة التكنولوجية ، قسم العلوم التطبيقية ، فرع التقنيات الاحيائية

تاريخ تقديم البحث 2011/3/1 - تاريخ قبول البحث 2011/10/12

ABSTRACT

The effect of the use of Coagulants and Flocculants were studied by batch technique on the wastewater input to the plant Rustamiya for wastewater treatment –southern site (stage T2) for the units before preaeration (U-1),after Preaeration (U-2) and after oxidation basin (U-3). The aim is to increase the concentrations of settling suspended solids and increase the efficiency of separation of oils and fats and reduce the concentrations of conventional pollutants, especially phosphate, as well as metal contaminants such as lead , as a new non-conventional pollutants in addition to settling time . We were used the changing of the pH by mineral acids and bases as a main factors of coagulation with the water samples before and after preaeration (U-1 and U-2)and ferric chlorid (5 mg / l) with the effluent from the oxidation basin .The source of flocculent agents was the activated sludge after conducting many pretreatments to choose the efficient to treat the water . Results showed that the most efficient treatment of coagulation is to reduce the pH to 6 by HCl with high mixing and then raised the pH to 8 by calcium hydroxide Ca(OH)_2 and then add flocculent factor of (treated wit alcohol 50% and dried for three hours and grinding well) concentration 20 mg / liter. The best of implementation of this treatment on the wastewater was after the preaeration unit (U-2) . The results of the use coagulation treatments not feasible with the extra water from the oxidation basin (U-3), So it was replaced by using a ferric chloride as coagulant agent concentration of 5 mg / L as the best concentration .

الخلاصة

تمت دراسة تأثير استخدام المخثرات Coagulants والمليدات Flocculants بتقنية الوجبة على مياه الصرف الصحي الداخلة الى محطة الرستمية لمعالجة مياه الصرف الصحي - الموقع الجنوبي (المرحلة T2) للوحدات قبل التهوية الاولى (U-1 Preaeration) وبعد التهوية الاولى (U-2 Preaeration) وبعد حوض الاكسدة الهوائية (U-3 Oxidation reservoir). كان الهدف هو زيادة تراكيز العوالق المتركة وزيادة كفاءة فصل الزيوت والدهون وخفض التراكيز العالية للملوثات التقليدية وخاصة الفوسفات وكذلك الملوثات المعدنية كالرصاص كملوث جديد غير تقليدي بالاضافة الى وقت الترسيد . تم الاعتماد على تغيير الرقم الهيدروجيني (pH) باستخدام الحوامض والقواعد المعدنية المختلفة كعوامل رئيسية للتخثير مع عينات مياه وحدة التهوية الاولى وعينات مياه بعد حوض الاكسدة ، واستخدام كلوريد الحديدك FeCl_3 (5 ملغم / لتر) مع المياه المتدفقة من حوض الاكسدة . استخدم الحما المنشط كعامل تليد بعد اجراء عدد من المعالجات الاولى عليه . اظهرت النتائج ان اكفا معاملة تخثير هي بخفض الرقم الهيدروجيني الى 6 بواسطة حامض الهيدروكلوريك مع المزج العالي ومن ثم رفعه الى 8 بواسطة هيدروكسيد الكالسيوم Ca(OH)_2 يليه اضافة عامل التليد الحما المنشط (المعامل بالكحول 50% والمجفف لمدة ثلاث ساعات والمطحون جيداً) بتركيز 20 ملغم / لتر . ان تنفيذ هذه المعالجة كان افضل لمياه الصرف الصحي بعد التهوية الاولى مباشرة (U-2) . لم تكن نتائج استخدام معاملات المخثرات ذات جدوى مع المياه الخارجة من حوض الاكسدة (U-3) لذا استعيز عنها باستخدام عامل التليد كلوريد الحديدك بتركيز 5 ملغم / لتر كافضل تركيز .

INTRODUCTION

ان مصطلح المعالجات التقليدية (Conventional treatments) هو مصطلح امريكي وضع ليوضح ملوثات مياه الصرف الصحي والتي يمكن معالجتها بواسطة محطات معالجة المياه

الثقيلة ومنها تقنية الحما المنشط . ولقد حدد قانون المياه النظيفة الأمريكي Clean Water U.S. Act القائمة الاساسية لهذه الملوثات وقد اعدت وعدلت بواسطة وكالة حماية البيئة الأمريكية EPA لتضم الملوثات (المواد العالقة الكلية TSS Total Suspended Solids ؛ الزيوت والدهون Oil & Greases والرقم الهيدروجيني pH والطلب الحياتي لالاكسجين Biological Oxygen Demand (BOD) و بكتريا القولون البرازية Fecal coliform bacteria [1] .

بما ان طرح مياه الصرف المعالج في منظومات الحما المنشط يكون الى المسطحات المائية ، لذا فان نوعية هذه المياه مهمة جدا . ان امثل معالجة بالحما المنشط هي التي تضمن تصريف مياه بقيم BOD (اقل من 30 ملغم / لتر) و TSS (25 ملغم / لتر) وزيوت (اقل من 10 ملغم / لتر) فان ذلك لا يتسبب بالضرر للبيئة [2] .

هناك العديد من الأساليب والإجراءات اللازمة لمعالجة المياه العادمة وان النهج الأكثر شيوعا هو باستخدام المعالجة الأولية لإزالة المواد الصلبة والمواد الطافية وتنشيط الحما الثانوية للحد من الملوثات العضوية، والتعقيم بالكلور للحد من مسببات الأمراض.

التعويم بالهواء المذاب Dissolved air flotation (DAF) هو عملية معالجة مياه الصرف الصحي وترويقها الى مستوى معين عن طريق إزالة المواد العالقة أو المواد الصلبة. ويتم التحقق عن طريق إذابة الهواء في مياه الصرف الصحي تحت ضغط ثم تحرير الهواء الى الضغط الجوي في خزان أو حوض التعويم بشكل فقاعات صغيرة تلتصق بالعوالق لتدفعها الى السطح او تقوم بتكسيروها لتطفو الى سطح الماء حيث يمكن عندئذ إزالتها بواسطة جهاز القشط [3] .

تستخدم المخثرات Coagulants لانجاز تخثر العوالق والملوثات الذائبة وحسب النوع والطبيعة الكيميائية للمخثر . وتستخدم عملية التخثير لزيادة ازالة المواد الصلبة من الدفق الداخل بعد التركيز الاولي والثاني . يتم ازالة المواد الثقيلة من المياه الملوثة بواسطة الجاذبية وبإضافة مواد كيميائية خاصة تكون مواد صلبة أخرى أكثر كثافة من الماء قابلة للترسيد . تستخدم املاح الحديد والشب والنورا (اوكسيد الكالسيوم) كمخثرات لإزالة المواد العالقة الصغيرة الحجم والكثافة حيث تتجمع هذه العوالق بخاصية الامصاص Adsorption ، كما انها تعمل على تحويل الحالة الفيزيائية لبعض المواد الذائبة الى حالة غير ذائبة بتغيير الخواص الايونية وقابلية الذوبان . يزداد تكتل الجسيمات تدريجيا حيث تتكون اللبذات الصغيرة التي تترسب في خزان التركيز في الخطوة اللاحقة وذلك بفعل زيادة كثافتها النوعية مقارنة بالمياه [4] .

اما عملية التليد باستخدام الملبدات فهي مزج او رج المزيج السائل المعالج بالمخثرات سابقا . ان مصطلحي التخثر والتليد في الغالب يستخدمان بالتبادل وهما عمليتان متلازمتان . وبدقة أكثر يمكن ان نشير الى ان التخثر هو اختزال قوى التنافر الكهربائي على سطح الجسيمات من خلال اضافة المخثر الكيميائي ، في حين ان التليد هو تجمع الجسيمات غير المستقر كهربائيا من خلال ارتباطات كيميائية .

يحفز التليد عملية التركيز او الترشيح من خلال زيادة حجم الجسيمات ووتسريعها . وتنجز عملية التليد في خزانات خاصة يتم فيها مزج سريع او ان يتم المزج في قنوات لحين الوصول الى الخزان النهائي للترسيد . لايتجاوز الوقت في خزان المزج السريع من 15 ثانية الى عدة دقائق وبعد ذلك يذهب الى خزان التليد حيث يتم المزج ببطئ . تسمح السرعة البطيئة من تكوين الجسيمات الكبيرة وزيادة كثافتها النوعية وثقلها وبالتالي ترسبها . تستخدم في عمليات التخثير والتليد ثلاث انواع من المواد هي الالكترولائيات اللاعضوية والبوليمرات الطبيعية و الالكترولائيات المتعددة الصناعية [5] . لقد وجد ان الرقم الهيدروجيني يؤثر على كفاءة التخثير والمخثر هو مهم جدا لأن إضافة الايونات المعدنية الموجبة كمركبات الحديد (في هذه الحالة Fe^{+3}) فانه يؤدي الى خفض الرقم الهيدروجيني للمياه ومن ثم انخفاض في تكوين الخثرة لانواع من المياه قليلة القاعدية ، لذلك يجب مراعاة الحالة . وتنجز عملية التخثير في درجة حموضة

تتراوح من 7-9، و ان اقل من ذلك يتنافس ايون الهيدروجين مع ايونات الحديدك على الفوسفات والمواد العالقة الكلية والطلب الحياتي والكيميائي للاوكسجين وتقل فرص ازالتها بتركيز عالية [6].

يستخدم الجير المطفا $Ca(OH)_2$ او النورا CaO ، وهي اسماء شائعة من بين المخثرات واسعة الاستخدام في معالجة المياه المصرفة بانواعها وبوجود البيكاربونات او القاعدية فان الجير يكون بيكاربونات الكالسيوم غير الذائبة والتي سيكون مع الغرويات Colloids اللبد Flocs ثم تتجمع بفعل قوى كهربائية وكيميائية لتترسب . ان افضل ظروف لعمل الجير كمخثر بفعل ايونات الكالسيوم تمتد الى الرقم الهيدروجيني (9.5) [2].

تستخدم مركبات الحديدك والحديدوز كعوامل تخثير بصورة عامة في معالجة المياه حيث تكون شبكة جيلاتين الهيدروكسيدات والتي بدورها ستعمل كمصيدة للغرويات وكذلك للتاثير على معادلة شحنتها وتكوين اللبد [7] . تشير المصادر الى ان جرعة المخثرات والمبندات المستخدمة تتباين حسب نوع المياه وهي بصورة عامة تتراوح بين 150 – 300 ملغم / لتر في حالة استخدام هيدروكسيد الكالسيوم وفي محيط قاعدي يصل الى رقم هيدروجيني (11) . اما بالنسبة لكلوريد الحديدك فيستخدم بتركيز تتراوح بين 30 – 150 ملغم / لتر حسب نوع المياه ورقم هيدروجيني (4 – 7) وذلك عند استخدامه كعامل تخثير [8] . ولم ياتي ذكر استخدام الحما المنشط كعامل تلبيد في مراجعتنا للمصادر التي تمكنا من الوصول اليها . تهدف دراستنا الى دراسة تاثير تغيير الرقم الهيدروجيني باستخدام الحوامض والقواعد المعدنية واملاحها على كفاءة تكوين الخثرة Coagulation واستخدام الحما المنشط المطروح كعامل تلبيد بعد اجراء مجموعة معاملات عليه لأجل تحسين المعالجات في محطات المعالجة التقليدية التي باتت تستلم مياه بكميات ومواصفات خارجة عن الكفاءة التصميمية لاستيعاب المياه المصرفة وازالة الملوثات .

المواد وطرائق العمل

1- مصدر المياه : استخدمت مياه صرف صحي من المرحلة الثانية (T2) من محطة الرستمية- الموقع الجنوبي و كما يلي

1- قبل التهوية الاولى Preaeration (U-1) .

2- بعد التهوية الاولى Preaeration (U-2)

3- بعد حوض الاكسدة Oxidation Tank (U-3)

تم نقل المياه الى المختبر مباشرة في حاويات بلاستيكية نظيفة داخل غلب فلينية حاوية على الثلج لضمان عدم حصول اية تغييرات على مواصفات المياه . تم جمع عينات شهرية لمدة سنة كاملة . كما تم الاعتماد على نتائج تحليل المحطة للدفق الداخل والخارج لغرض المقارنة .

2 - تعيين الملوثات

تم تعيين المواد العالقة الكلية TSS و Oil and Grease باتباع الطريقة المعتمدة [9] . اما المواد الصلبة الذائبة الكلية TDS والرقم الهيدروجيني فقد تم تعيينهما باستخدام جهاز ذو متحسس مجهز من شركة Maluki الايطالية وتمت معايرته بواسطة المحاليل القياسية المرفقة معه . تم تعيين بقية الملوثات العضوية وغير العضوية والمعدنية باستخدام جهاز PhotalabSpectral S12 مع سيات القياس الخاصة به والمجهزة من شركة WTW الالمانية . تم تعيين الطلب الحياتي باستخدام جهاز WTW BOD -OxiTop S12 المائي المنشأ وحسب طرق العمل المرفقة مع الجهاز .

3 - نسبة وقت التركيد (Percent and Settling Time)

تم تحديد وقت التركيد عن طريق اخذ حجم من العينة (100 مل) و الممزوجة جيدا ووضعها في اسطوانة مدرجة ومراقبة الوقت المطلوب للتركيد ونسبته و الذي يصعب بعده حصول تركيد للمواد العالقة وقد حدد الوقت المطلوب استنادا الى نسبة تركيد 95 % من العوالق بالاعتماد على طريقتنا المقترحة والتي تتضمن عملية نيد مركزي بسرعة 4000 دورة / دقيقة للعالق

الكلي قبل التريكد والنبد المركزي للسائل الموجود في الاسطوانة بعد سحبه منها وترك الراكد الصلب بعد مرور وقت قياسي تم تثبيته وهو ساعتين لغرض اعتماده في المعاملات المختلفة ويتم تثبيت الوقت قبل او بعد ساعتين للعينات اثناء التجارب . كما اعتمدت معاملة التريكد التلقائي للمقارنة وتحديد الوقت الحقيقي .

الوزن الجاف لراسب السائل بعد النبد المركزي = س

الوزن الجاف للعالق الكلي بعد النبد المركزي = 1 س

الوزن الجاف للسائل بدون النبد المركزي = 2 س

كفاءة التريكد % = س / 1 س X 100 %

وتتم المقارنة بين س و 2 س لمعرفة الفرق في الوزن الجاف للعوالق في السائل لكلا المعاملتين لاضافة الفروقات ومن ثم تثبيت الوقت المطلوب لتريكد 95 % من العوالق الموجودة في السائل وليس الراكد الصلب .

4 - معاملات الحما

يوضح الجدول (1) المعاملات الكيميائية والفيزيائية للحما الماخوذ من حوض الاكسدة الهوائية في محطة الرستمية (الخط T2) . تضمنت المعاملات

1 - اجراء تريكد للحما وفصل الماء عنه بالنبد المركزي بسرعة 4000 دورة / دقيقة لمدة 10 دقائق ثم اجراء المعاملات الموضحة في الجدول رقم (1) .

2- تجفيف الحما المعامل في الفرن بدرجة حرارة 105 م لمدة 3 ساعات لضمان قتل كامل للاحياء المجهرية في حالة عيوشيتها. وتساعد هذه الخطوة في استخدام الحما المجفف كعامل تلبيد كما هو الحال في عوامل التلبيد الكيميائية .

3- تم طحن الحما بعد معاملة التجفيف الحراري لكل معاملة في طاحونة لمدة 20 دقيقة لضمان الحصول على مسحوق دقيق لغرض زيادة كفاءته من خلال زيادة المساحة السطحية له .

جدول 1- : المعاملات الكيميائية والفيزيائية للحما المنشط .

نوع الحما	المعاملة *	مواصفات الحما المعامل
حما /كحول	50% كحول لمدة 24 ساعة	سهل الطحن والتنعيم
حما/حرارة	غليان (100 م لمدة 20 دقيقة)	لون طبيعي ناعم
حما /حامض	حامض HCl (4 عيارية) لمدة 10 دقائق	لون حما طبيعي
حما/قاعدة	قاعدة NaOH (4 عيارية) لمدة 10 دقائق	داكن اللون ناعم نوعا
حما/طبيعي	تجفيف	داكن صعب التنعيم

* : التجفيف في الفرن 105 م لمدة 3 ساعات .

5- اختيار عامل التلبيد المناسب

استخدمت مياه صرف صحي من المرحلة الثانية (T2) من محطة الرستمية- الموقع الجنوبي بعد ازالة المواد الصلبة الكبير والرمال (Screening) وكانت مصادر المياه كما ذكر في الفقرة (1) اعلاه .

انجزت المعاملات الرئيسية التالية على مياه الصرف الصحي المأخوذة قبل وبعد التهوية الأولية (U-1 و U-2) لاختبار عامل التليد المناسب والذي حدد بتركيز (20 ملغم / لتر) وكمايلي

أ- بدون اضافة محلول هيدروكسيد الكالسيوم Ca(OH)_2

انجزت المعالجات باستخدام الملبدات الخمسة على عينات المياه دون تغيير الرقم الهيدروجيني . تم اخذ 200 مل من العينة في حاوية زجاجية مناسبة ووضعها على جهاز المزج بسرعة 900 دورة / دقيقة ثم اضيف عامل التليد مع المزج لمدة 30 ثانية بعد ذلك تم سحب 50 مللتر ونقله الى اسطوانة مدرجة وتركه لمدة 30 دقيقة واجراء القياسات المطلوبة .

ب- اضافة محلول هيدروكسيد الكالسيوم Ca(OH)_2

انجزت نفس المعاملة اعلاه ولكن باضافة محلول هيدروكسيد الكالسيوم (5 %) لتعديل الرقم الهيدروجيني الى 8 ثم اضافة الملبد مع المزج لمدة 30 ثانية بعد ذلك تم سحب 50 مللتر ونقله الى اسطوانة مدرجة وتركه لمدة 30 دقيقة واجراء القياسات المطلوبة .

كما انجزت تجارب اضافة عامل التليد محلول كلوريد الحديدك (Fe Cl_3) الى المياه بعد حوض الاكسدة الهوائية (U-3) باستخدام التراكيز (5 - 50 ملغم / لتر) .

6- انتخاب معاملة التخثير المناسبة

لغرض تحديد افضل عامل تخثير ، استخدمت المعاملات التالية لعينات المياه (U-1 ، U-2 و U-3) . تم استخدام هذه المعاملات على عينات المياه الخارجة من حوض الاكسدة (U-3) لمعرفة تأثيرها على المياه بعد عمليات الاكسدة الحيوية .

1 - رفع الرقم الهيدروجيني الى $\text{pH}=8.5$ والمزج اثناء الاضافة ثم اضافة الملبد مع التحريك القوي لمدة 30 ثانية وتركه ليركد لفترة تسمح بتركيد 95 % المواد العالقة الكلية .

2 - المعاملة بحامض الهيدروكلوريك (4N) وقاعدة هيدروكسيد الصوديوم (4N) : رفع الرقم الهيدروجيني الى 11 باستخدام القاعدة ثم خفضه بعد الاضافة مباشرة الى 7.5 باستخدام الحامض مع المزج لكلا الاضافتين ثم اضافة الملبد مع التحريك القوي لمدة 30 ثانية وتركه ليركد لفترة تسمح بتركيد 95 % المواد العالقة الكلية .

3 - المعاملة بالحامض لخفض ال pH الى 6 وبعدها رفعه الى 8.0 باضافة محلول Ca(OH)_2 (5%) ثم اضافة الملبد مع التحريك القوي لمدة 30 ثانية وتركه ليركد لفترة تسمح بتركيد 95 % المواد العالقة الكلية .

انجزت هذه المعاملات على عينات المياه (الوحدة بعد التهوية U-2 ومياه معالجة بعد حوض الاكسدة الهوائية U-3 بعد انتخاب عامل التركيد [10] فضلا عن الفحوصات الاخرى وذلك لمعرفة تأثير المعاملات عليها .

النتائج والمناقشة

يوضح الجدول (2) نتائج فحوصات مياه الصرف الصحي بدون اية معالجة (معاملة سيطرة) والمأخوذة من الوحدات الفرعية (مياه قبل حوض التهوية U-1 ومياه بعد حوض التهوية U-2 ومياه بعد حوض الاكسدة الهوائية U-3) للمرحلة الثاني T2 في محطة الرستمية - الموقع الجنوبي لجانب الرصافة . ان النتائج المثبتة في الجدول انجزت مختبريا من قبلنا عدا وقت الاحتباس الهيدروليكي حيث تم تثبيت الوقت المعتمد في المحطة كونه قيمة واقعية معتمدة في التصميم والتنفيذ . يلاحظ التراكيز العالية للملوثات التقليدية (TSS , Oil and Greases و Phosphate) فضلا عن تراكيز المعادن والطلب الحياتي للأوكسجين التي سيأتي ذكرها لاحقا .

زيادة كفاءة معالجة مياه الصرف الصحي في محطة الرستمية لمعالجة مياه الصرف الصحي
علي و فراس و مخلد و حسين و ثامر و فنانر

جدول - 2 : مواصفات مياه الصرف الصحي للوحدات الفرعية للمرحلة الثانية (T2) لمحطة الرستمية الجنوبي*

ت	مصدر العينة **	وقت الاحتباس الهيدرو-ليكي (ساعة)	الحجم المتردد (مل)***	TSS (ملغم / لتر)	Oil & Grease ملغم/لتر	Phos - phate (PO ₄ ³⁻) ملغم/لتر	NH4 ملغم/لتر	TDS ملغم/لتر	pH
1	قبل حوض التهوية الاولى (U-1)	4.50	6 لا يوجد فصل واضح	555	210	10	5	1100	7.4
2	بعد حوض التهوية الاولى خزان الترسيب الاولى (U-2)	3.40	8	660	210	11	5.5	1000	7.4
3	بعد الأكسدة -حوض التريكد الثاني (U-3)	2.10	16	2705	80	14	2	1000	7.6

*: تمثل القيم معدلات عينات نموذجية لمدة سنة كاملة من المحطة ولجميع المعاملات اللاحقة .

** : مياه الصرف الصحي من المرحلة T2 .

*** : تم اخذ 100 مل في اسطوانة مدرجة واعتمد وقت التريكد المطلوب لتريكد 95 % من المواد العالقة الكلية .

معالجة المياه المصرفة قبل وبعد التهوية الاولى بعوامل التليد

استخدمت في هذه التجارب مياه الصرف للوحدات الفرعية (U-1 و U-2) وهي محور دراستنا حيث استخدمت الفحوصات (الزيوت والفوسفات والامونيا والمواد العالقة الكلية والمواد الصلبة الذائبة الكلية والرقم الهيدروجيني) . تم التراكيز على الزيوت والفوسفات والمعادن العالقة الكلية استنادا الى الفحوصات الاولى لعينات المياه (جدول -2) . تم اعتماد كفاءة التريكد خلال وقت ثابت وهو 30 دقيقة كمؤشر لكفاءة عامل التليد . لقد استخدم محلول هيدروكسيد الكالسيوم لتعديل الرقم الهيدروجيني الى 8 ، وهو رقم حموضة مناسب للفاعليات الميكروبية عند ضخ المياه بعد التريكد الاولى الى حوض الأكسدة الهوائية ، بدلا من هيدروكسيد الصوديوم لغرض التقريب عند استخدام هيدروكسيد الكالسيوم كعامل تخثير وعامل فعال في فصل وتعويم الزيوت العالقة وترسيب المواد الذائبة من الملوثات حسب خاصية قابلية الاذابة للعناصر والجذور باملاحها مع الكالسيوم [7] [8] .

توضح الجداول (3 - ا، ب، ج، د) تأثير عوامل التليد المنتجة من الحما على ملوثات مياه الصرف الصحي قبل وبعد التهوية الاولى بدون ومع تعديل الرقم الهيدروجيني الى 8 . تم تحديد تركيز 20 ملغم / لتر من الحما المعامل وذلك لاعتماده كتركيز مناسب حيث تستخدم عوامل التليد بتركيز لا يتجاوز هذا التركيز اضافة الى ان استخدام تركيز ثابت من الحما هو للوقوف على افضل عامل تخثير ولوضع اساس للتجارب اللاحقة التي تعتمد على تغيير الرقم الهيدروجيني باستخدام هيدروكسيد الكالسيوم كعامل تخثير رئيسي . تظهر الجداول رقم 3 ان عامل التليد الحما المعامل بالكحول كان افضلها فيما يخص معالجة الملوثات الزيوت والفوسفات بعد تعديل الرقم الهيدروجيني بهيدروكسيد الكالسيوم الى 8 . ان التأثير الفعال لتعديل الرقم الهيدروجيني والحما المعامل بالكحول هو في فصل الزيوت والدهون المتداخلة مع العوالق وتحريره لكي يطفو . وبعد التريكد لمدة 30 دقيقة وجدنا ارتفاع تراكيز الزيوت مما يدل على كفاءة المعاملة حيث تم سحب جميع الجزء الطافي لغرض تعيين الزيوت فقط اما بقية الملوثات فقد تم اخذ عينة ممثلة .

جدول -3- ا: تأثير عوامل التليد المنتجة من الحما المنشط على تراكيز الملوثات في مياه الصرف الصحي قبل التهوية الاولى U-1 بدون تعديل الرقم الهيدروجيني .

نوع الحما	Oil & Grease ملغم / لتر	Phosphate ملغم / لتر	NH4 ملغم / لتر	TDS ملغم / لتر	pH
حما / معاملة بالكحول	160	4.60	6.80	1040	7.6
حما/معامل بالحرارة	104	4.40	6.12	1050	7.2
حما/ معاملة حامضية	40	4.80	4.56	1060	7.2
حما/معامل بالقاعدة	36	4.40	6.11	1060	7.5

* : التراكيز قبل المعالجة (Oil = 210 ، Phosphate = 9.8 ، NH₄ = 7 ملغم / لتر)

جدول - 3 ب : تأثير عوامل التليد المنتجة من الحما المنشط على تراكيز الملوثات في مياه الصرف الصحي قبل التهوية الاولى U-1 بعد تعديل الرقم الهيدروجيني * .

نوع الحما	Oil & Grease ملغم /لتر	Phosphate ملغم /لتر	NH ₄ ملغم /لتر	TDS ملغم /لتر	pH
حما / معاملة بالكحول	230	3.38	4.9	1050	8.0
حما/معامل بالحرارة	220	3.70	4.90	1060	7.8
حما/ معاملة حامضية	176	3.80	3.7	1090	7.8
حما/معامل بالقاعدة	246	3.92	4.97	1060	7.8
حما/طبيعي	215	3.28	6.10	1050	7.5

* تعديل الرقم الهيدروجيني الى 8 بمحلول هيدروكسي الكالسيوم (5%) قبل اضافة عامل التليد .
**التراكيز قبل المعالجة (Oil = 210 ، Phosphate = 9.8 ، NH₄ = 7 ملغم / لتر) .

جدول - 3 ج : تأثير عوامل التليد المنتجة من الحما المنشط على تراكيز الملوثات في مياه الصرف الصحي قبل التهوية الاولى U-2 بعد تعديل الرقم الهيدروجيني * .

المعاملة	Oil & Grease ملغم /لتر	Phosphate ملغم /لتر	NH ₄ ملغم /لتر	TDS ملغم /لتر	pH
حما / معاملة بالكحول	120	1.86	4.14	950	8.2
حما/معامل بالحرارة	116	1.88	6.91	910	8.4
حما/ معاملة حامضية	108	3.68	4.68	950	7.9
حما/معامل بالقاعدة	84	2.03	2.90	920	8.4
حما/طبيعي	112	3.00	5.02	1020	8.0

* تعديل الرقم الهيدروجيني الى 8 بمحلول هيدروكسي الكالسيوم (5%) قبل اضافة عامل التليد .
**التراكيز قبل المعالجة (Oil = 210 ، Phosphate = 9.8 ، NH₄ = 7 ملغم / لتر) .

جدول - 3 د : تأثير عوامل التليد المنتجة من الحما المنشط على تراكيز الملوثات في مياه الصرف الصحي قبل التهوية الاولى U-2 بدون تعديل الرقم الهيدروجيني * .

نوع الحما	Oil & Grease ملغم /لتر	Phosphate ملغم /لتر	NH ₄ ملغم /لتر	TDS ملغم /لتر	pH
حما / معاملة بالكحول	82	3.08	6.90	900	7.9
حما / معاملة بالحرارة	72	3.78	6.70	1020	7.9
حما/ معاملة حامضية	128	3.07	6.11	970	7.9
حما/معامل بالقاعدة	76	3.30	7.00	1020	7.8
حما/طبيعي	60	3.90	6.9	1000	7.9

* تعديل الرقم الهيدروجيني الى 8 بمحلول هيدروكسي الكالسيوم (5%) قبل اضافة عامل التليد .
** التراكيز قبل المعالجة (Oil = 120 ، Phosphate = 11.5 ، NH₄ = 6 ملغم / لتر)

يوضح الجدول رقم (4) والجدول رقم (5) حجم الراكد % وتراكيز المواد العالقة الكلية لتأثير عوامل التليد المنتجة من الحما وفي ظروف تعديل الرقم الهيدروجيني وبدون تعديله والعائدة للجدول رقم (3 - ا ، ب ، ج ، د) . لم تظهر تغيرات كبيرة في حجم الراكد المبين في الجدول رقم (4) عدا معاملات تعديل الرقم الهيدروجيني حيث كانت اعلى من معاملات عدم التعديل وكان عامل التليد الحما المعالج بالكحول افضل من غيره . وكما ذكرنا فان ذلك يرجع الى فعل هيدروكسيد الكالسيوم اولا ثم عامل التليد المستخدم . تعكس نتائج الجدول (5) . لقد تم اعتماد

زيادة كفاءة معالجة مياه الصرف الصحي في محطة الرستمية لمعالجة مياه الصرف الصحي
علي و فراس و مخلد و حسين و ثامر و فنان

جدول - 4 : مقارنة حجم الراكد % لمياه الصرف الصحي المعاملة .

نوع الحمأ *	حجم الراكد %				ملاحظات
	أ (U-1)	ب (U-1)	ج (U-2)	د (U-2)	
حمأ / معاملة بالكحول	4.0	5.0	3.5	3	حجود عوالق غير مفصولة
حمأ/معامل بالحرارة	4	4.5	3.5	3	للمعاملات بدون اوكسيد الكالسيوم
حمأ/ معاملة حامضية	4	4	3.5	3	- حجم دقائق العوالق اكبر لمعاملات
حمأ/معامل بالقاعدة	3.5	4	3	3	هيدروكسيد الكالسيوم
حمأ/طبيعي	3	3	2.5	2	

* : أ : معالجة بدون تعديل الرقم الهيدروجيني (قبل التهوية الاولى U-1) ؛ ب : تعديل الرقم الهيدروجيني (قبل التهوية الاولى U-1) ؛ ج : تعديل الرقم الهيدروجيني (بعد التهوية الاولى U-2) ؛ د : معالجة بدون تعديل الرقم الهيدروجيني بعد التهوية الاولى U-2 .

جدول - 5 : تعيين المواد الصلبة العالقة الكلية لمياه الصرف الصحي المعامل بعوامل التلييد .

المعاملة *	المواد العالقة الكلية (ملغم / لتر)				
	أ (U-1)	ب (U-1)	ج (U-2)	د (U-2)	
حمأ /كحول	520	510	600	580	
حمأ/حرارة	512	493	623	597	
حمأ /حامض	522	500	614	610	
حمأ/قاعدة	560	525	605	600	
حمأ/طبيعي	530	520	650	630	

* : أ : معالجة بتعديل الرقم الهيدروجيني (قبل التهوية الاولى U-1) ؛ ب : بدون تعديل الرقم الهيدروجيني (قبل التهوية الاولى U-1) ؛ ج : تعديل الرقم الهيدروجيني (بعد التهوية الاولى U-2) ؛ د : معالجة بدون تعديل الرقم الهيدروجيني بعد التهوية الاولى U-2 .

تأثير معاملات التخثير على مياه الصرف الصحي

يبين الجدول رقم (6) نتائج استخدام ثلاث معاملات تخثير تم فيها الاعتماد بشكل رئيسي على تغيير الرقم الهيدروجيني ولكن باستخدام قواعد مختلفة وحامض واحد . وان الفكرة من استخدام هذا الاسلوب يرجع الى اختلاف ذائبية المركبات والايونات الموجودة في المياه بتغيير الرقم الهيدروجيني اولا وبثأثير نوعية القواعد والحوامض المستخدمة حيث تتكون مركبات جديدة ذات قابلية على الترسيب لتغير ثابت اذابتها اضافة الى تغيير في صفاتها الفيزيائية كتغير كثافتها وتغير شحنات سطوحها مما يجعلها في حالة جديدة من التنافر او التجاذب لتكوين كتل اكبر قابلة للترسيب . ونستنتج من نتائج الجدول (6) ان المعاملة رقم (2) هي الافضل وتسمح بأجراء معالجة لحجوم كبيرة وبكفاءة عالية وتركيد ممتاز ولكن بتراكيز اعلى من الملوثات (PO_4 ، TDS ، Pb ، BOD ، Fe الكلي و $+2, +3$ و Zn) مما عليه في المعاملة الثالثة لعينة المياه بعد التهوية الاولى اي ان الفرق هنا في وقت التركيد فقط . لقد تبين وقت التركيد بين المعاملات وكان اقلها باستخدام معاملة التركيد الثانية (حامض وقاعدة وعامل تلييد) تليها المعاملة الثالثة بفارق 10 دقائق ثم المعاملة الثالثة . كما نلاحظ انخفاض تراكيز الزيوت للمعاملة الثانية وارتفاعها للمعاملة الثالثة وهذا يؤشر ناحية ايجابية كون تعيين الزيوت في بحثنا يعتمد على سحب الطبقة العليا للمياه بعد التركيد كون ان الزيوت تتركز في هذه الطبقة ويتم في محطات المعالجة قشطها من السطح فضلا عن انها اشارة جيدة على كفاءة عملية التخثير والتلييد . اما بالنسبة لعينة المياه بعد حوض الاكسدة وقبل خزان التركيد الثاني (U-3) ، فجد ان المعاملة الثانية من الجدول رقم (6) هي الافضل من بقية المعالجات الاخرى وسيتم اجراء معالجات اخرى للمياه بعد حوض الاكسدة كما سيأتي ذكره لاحقا حيث ان مواصفات هذه المياه تختلف عن مواصفات المياه قبل حوض الاكسدة الهوائية في تراكيز ونوعية

جدول - 6 : تأثير المخثرات على كفاءة التريديد والملوثات في مياه الصرف الصحي

49

زيادة كفاءة معالجة مياه الصرف الصحي في محطة الرستمية لمعالجة مياه الصرف الصحي
علي وفراس و مخلد و حسين و ثامر و فزار

جدول - 7 : كفاء ووقت التكريد لمياه الصرف الصحي بعد حوض الاكسدة في محطة الرستمية الجنوبي
باستخدام كلوريد الحديدك والمعالجة الجديدة .

تركيز الملوثات (ملغم / لتر)				المواصفات النوعية	وقت التكريد (ساعة)	تركيز كلوريد الحديدك (ملغم/ لتر)
NH ₄	Pb	PO ₄	TSS	للتكريد	للوصول الى 10% ركد	
0.68	0.22	6.9	2900	سيطرة / غير رائق	2.40	0
0.66	0.17	6.9	3200	ممتازة / رائق	0.40	5
0.60	0.17	6.7	3100	جيذا جدا/ متوسط	0.50	10
0.53	0.16	6.3	3100	جيدة /	0.55	25
0.50	0.14	6.2	3100	جيدة	1.0	50

المصادر

1. U.S. Government Printing Office (GPO). 2006 . Effluent Guidelines and Standards – General . Washington, DC. Code of Federal Regulations.
2. Droste, R. L. 1997. *Theory and Practice of Water and Wastewater Treatment*, p. 384 .John Wiley & Sons, New York .
3. Lawrence K. W., Yung-Tse H., Howard H. L. and Constantine Y. (2004). *Handbook of Industrial and Hazardous Wastes Treatment*, 2nd edition, CRC Press.ISBN 0-8247-4114-5
4. Environmental Protection . 2002 . Onsite Wastewater Treatment Systems Manual (EPA/625/R-00/008)". Office of Water, Office of Research and Development
5. Smethurst , G.2001. Preatreatmet , In " Basic water treatment for application world- wide" . p. 120. London , ECIP .
6. Amuda ,O.S., Amoo, I.A. and Ajayi,O.O. (2006) . Performance optimization of coagulant/ flocculant in the treatment of wastewater from a beverage industry, J. Hazard. Mater. B129 : 69–72.
7. Penetra, R.G., Reali, M.A.P., Foresti, E. and Campos, J.R. (1999). Post-treatment of effluents from anaerobic reactor treating domestic sewage by dissolved-air flotation. Wat. Sci. Tech., 40(8) : 137–144.
8. Eckenfelder, W. W., Jr. (1989) . *Industrial Water Pollution Control*, McGraw-Hill, New York,p. 84 .
9. APHA. (1985) . Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 18th ed. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution and Control Federation, Washington, D.C.
10. Ahmed , A . S. Measurement of Biological Oxygen Demand (BOD) in Sewage wastewater using modified inoculums . (Will be published in J. Agri .Sci . and Technol. Vol. 5(7) , 2011) .

دراسة أنواع البكتيريا المعزولة من إدرار مرضى سرطان المثانة ومدى مقاومتها للمضادات الحيوية

رجوة حسن عيسى¹ و سالم رشيد حمودي² و فراس نبيه جعفر³
¹أقسام علوم الحياة، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية
²كلية الطب - جامعة بغداد

تاريخ تقديم البحث 2011/3/13 - تاريخ قبول البحث 2011/5/25

ABSTRACT

This study included the collection of (42) urine sample from patients, with age range (37- 84) years old, suffering bladder cancer , which are refery Radiation and Nuclear medical hospital. During the period from December 2009 to April 2010 . Aerobic bacteria were isolated and identified which are causing urinary tract infection , also antibiotics sensitivity was tested the results showed that 57.1% (27) from urine sample were positive bacterial culture deagnosis was performed by using cultural media and biochemical tests in addition to Api 20E system according to the different biochemical test results indicated that all bacterial isolates are Gram negative *Escherichia coil* was (28.6%), *Pseudonomas areuginosa* (16.7%), *Klebsiella pneumoniae* (14.3%), and *proteus mirabilis* (4.8%) . antibiotics sensitivity tests was done for bacterial isolates involving (10) antibiotics all isolates have high resistancy for tested antibiotics nitrofurantoin was more effective against *E. coil* the results showed that 83.3% of isolates ware sensitivite while Amikacin was more effective against *K. pneumoniae* (66.7%) of isolates ware sensitivite piperacillin was effected *P. aeruginosa* (71.4%) sensitivities since *P. mirabilis* isolates are effected by tetracycline and Amikacin (100%) sensitive for both of them

الخلاصة

شملت هذه الدراسة جمع (42) عينة إدرار من مرضى يعانون من سرطان المثانة من مستشفى الإشعاع والطب النووي وكانت أعمارهم تتراوح ما بين (37- 84) سنة من فترة 30 / 12 / 2009 ولغاية 28 / 4 / 2010 ، عزل وتشخيص البكتيريا الهوائية المسببة لاختلاج المجرى البولي وكذلك اختبار فحص الحساسية للمضادات الحيوية وقد ظهرت النتائج الآتية:

- 57.1% (27) من مجموع عينات الإدرار ذات نتيجة موجبة للزرع البكتيري ثم شخصت العزلات البكتيرية اعتماداً على الخواص الزرعية والفحوصات الكيموحيوية ونظام Api 20E فأتضح أن جميع العزلات البكتيرية هي سالبة لغرام وشملت بكتيريا إيشيريكيا القولون (*Escherichia coli*) 28.6 %، تلتها الزوائف الزنجارية (*Pseudomonas aeruginosa*) بنسبة 16.7 %، والكليسيلا الرئوية (*Klebsiella pneumoniae*) بنسبة 14.3 %، والمتقلبات (*Proteus mirabilis*) بنسبة 4.8 % .
- اختبار حساسية عزلات البكتيريا للمضادات الحيوية تتضمن (10) من المضادات الحيوية امتلكت جميعها مقاومة عالية لمعظم المضادات الحيوية المختبرة. ووجد أن مضاد النيتروفورانتوين (Nitrofurantoin) هو الأكثر فعالية ضد *E.coli* (الحساسية 83.3 %)، ومضاد الأميكاسين (Amikacin) الأكفاً ضد عزلات بكتيريا *K.pneumoniae* (الحساسية 66.7 %). كذلك وجد أن مضاد البيراسلين (Piperacillin) هو الأكثر فعالية ضد *P. aeruginosa* (الحساسية 71.4 %)، أما مضاد الأميكاسين (Amikacin) ومضاد Tetracyclin كانا هما الأكفاً ضد عزلات بكتيريا *P. mirabilis* (الحساسية 100 % إلى كليهما).

المقدمة

إن سرطان المثانة البولية Urinary bladder cancer بكل أشكاله كان وما يزال من الأورام الخبيثة الشائعة، إذ يعد خامس ورم خبيث مسبب للوفاة في العراق وفي العالم (1, 2) في حين يحتل المرتبة الرابعة كأكثر سرطان إصابة للذكور في العالم بعد سرطان البروستات والرئة والسرطان القولوني المستقيمي (3) والثالث بين الذكور في العراق (2) وهو مرض خبيث

يصيب فئات عمرية مختلفة لاسيما كبار السن خصوصاً في العقدين السادس والسابع من العمر ويدعى أحياناً بمرض المسنين *Disease of the elderly*. هنالك العديد من العوامل التي تكون سبباً رئيسياً للإصابة بمرض سرطان المثانة، ومن أهم هذه العوامل هو التدخين و المسرطنات المهنية و إصابات البلهارزيا و الأدوية والعلاج الإشعاعي والعلاج الكيميائي و الإصابات البكتيرية (4)، تزيد احتمالية الإصابة البكتيرية للقناة البولية من خطر الإصابة بسرطان المثانة ويؤدي الالتهاب المزمن للقناة البولية إلى توليد مواد مسرطنة في المثانة بطرق مختلفة. يقود التهيج المزمن للمثانة إلى حدوث تغيرات في نوعية النسيج المبطن (من نسيج انتقالي إلى نسيج حشفي) ومن ثم تحوله من حالته الطبيعية إلى حالة غير طبيعية (*dysplasia*) أو (*pre-cancerous*) وأخيراً إلى حدوث السرطان. يحدث هذا التغير النسيجي لبطانة المثانة بسبب حدوث التهاب بكتيري مزمن ناتج عن الإصابة بالتهاب بكتيريا القولون (*E. Coli*)، لوحظ إن هناك علاقة مابين الالتهاب البكتيري و حدوث السرطان (5) كما بينت دراسات أخرى بأن البكتيريا قد تنتج مادة مسرطنة مثل نترور أمين (*introsamin*) المسببة لسرطان القناة البولية وتلعب هذه المواد المسرطنة دوراً كبيراً في حدوث الأورام السرطانية فلا بد من تشخيصها حال ظهورها وبالتحديد لدى الأشخاص المصابين بالتهابات القنوات البولية المزمنة (6). إن تشخيص البكتيريا ومن ثم معالجة الالتهاب يقلل من احتمالية الإصابة بسرطان المجاري البولية لذلك هدفت هذه الدراسة لتحديد نسب انتشار البكتيريا الهوائية والهوائية الاختيارية وتحديد أكثرها شيوعاً والمسببة لالتهاب المجاري البولية في مرضى سرطان المثانة ودراسة حساسيتها للمضادات الحيوية.

المواد وطرائق العمل

العينات: جمعت 42 عينة من عينات الإدرار لمرضى مصابين بسرطان المثانة قبل العلاج من مستشفى الاشعاع والطب النووي للمدة من 2009 / 12 / 30 ولغاية 2010 / 4 / 28 ، تراوحت اعمارهم بين (37- 84) ، أخذت العينة من المجرى الوسطي للإدرار (MSU)، وترك الجزء الأول من دفق البول ينساب إذ يساعد ذلك على تنظيف الاحليل السفلي (Lower urethra) من خلال الغسل الجارف للكانتات الملوثة (7). قسمت بعد ذلك كل عينة من الإدرار الى قسمين: القسم الأول من العينة أجريت عليها الفحوص المجهرية المباشرة (Direct Microscopic examination)، أما القسم الثاني من الإدرار فقد زرع على أوساط زرعيه مناسبة هما وسطي أكار الدم، و أكار الماكونكي، وحضنت الأوساط الزرعيه في درجة حرارة (37) °م ولمدة 24 ساعة ثم شخّصت البكتيريا مظهرها وبايوكيميائياً وأكد التشخيص باستخدام أنظمة Api 20E (9,8).

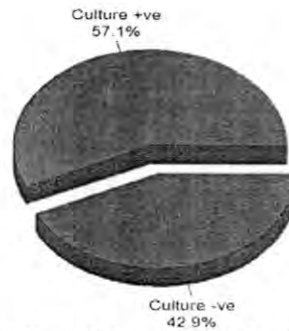
فحص حساسية البكتيريا للمضادات الحيوية : اختبرت المضادات الحيوية الاتية وهي من إنتاج شركة Bioanulys (Turkey) وشركة Mast (England) لاجراء اختبار حساسية البكتيريا لها .

(AM) (10 µg/disc), Amikacin (AK)(30µg /disc),Piperacillin (PRL) Ampicillin (75µg /disc), Tobromycin (TN)(10 µg /disc), Tetracycline (TE)(30 µg /disc), Gentamycin (GN)(10 µg /disc),Ciprofloxacin (CIP) (5 µg /disc), Ceftraxon (CRO)(30 µg /disc), Nitrofurantoin (FT)(300 µg /disc), Nalidix acid (NA)(30 µg /disc) استخدمت طريقة (Bauer-Kirby) (10) إذ لقيت أنابيب اختبار حاوية على (5ml) من المحلول الملحي الفسلجي Normal Saline بالعزلات المدروسة بأخذ جزء من المستعمرات النامية بواسطة الناقل الزرعوي القياسي المعقم من كل مزرع وإضافته الى أنبوبة إختبار، رجت الانابيب رجاً جيداً باستخدام المازج الدوار (Vortex) وقورنت العكورة المتكونة مع ثابت العكورة القياسي (Macfarland Standard) للحصول

على خلايا بعدد $(10^8 \times 1.5)$ خلية / مل. استخدم وسط (Muller-Hinton agar) لإجراء هذا الفحص (Disks diffusion method tests) فبعد أن حُضر الوسط وُعِقِمَ، صُبَّ في الأطباق الزجاجية وترك بدرجة حرارة الغرفة ليتصلب، زُرعت على سطح الوسط الزرعي بواسطة (Swabs) ذات نهايات قطنية معقمة بغمر كل مسحة داخل أنبوبة الاختبار المزروعة بالبكتيريا ومن ثم رفعها من سطح السائل، بعدها خطط على سطح الوسط الزرعي بثلاثة اتجاهات، وحُصنت الأطباق بدرجة حرارة (37)°م لمدة 24 ساعة، قيس بعدها مناطق تثبيط النمو حول أقراص المضادات الحيوية بالمليمتر بواسطة مسطرة مدرجة، وفسرت النتائج وعدت البكتيريا حساسة (S) أو مقاومة (R) حسب المواصفات الواردة في (CLSI, (Clinical & Laboratory Standards institute) (11).

النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج زرع عينات الادراج ظهور (15) عينة سالبة عدم ظهور نمو ميكروبي على الأوساط الزرعية و (27) عينة موجبة ظهور نمو ميكروبي على الأوساط الزرعية فقد كانت نسبة العينات الموجبة (57.1%) ونسبة العينات السالبة (42.9%) الشكل (1)، قد يعود السبب في ظهور نتائج الزرع البكتيري السالب على الرغم من احتوائه على الخلايا القحيية إلى كون المرضى قد تعاطوا المضادات الحيوية قبل اخذ العينات مما يؤدي إلى عدم ظهور البكتيريا في العينة، وقد يكون المسبب فايروسي لا ينمو في الأوساط الزرعية، أو قد يكون المسبب بكتريا لا تعزل بالطرائق الروتينية المتبعة، كالبكتريا اللاهوائية فضلاً عن بكتريا *Mycobacterium tuberculosis* وغيرها من الاحياء المجهرية الأخرى، أو قد يكون المسبب فطرياً مثل جنس *Candida ssp* وأحياناً تكون هناك إصابة طفيلية يسببها الطفيلي *Trichomonas ssp* (12)، وقد لوحظت صفات المستعمرات على الأوساط الزرعية لغرض معرفة المسببات المرضية البكتيرية الشائعة المسببة لهذا المرض. إذ أن الاعتماد على طرائق التشخيص المختبرية مهم لغرض معرفة نوع المسبب الجرثومي ومن ثم اختيار العلاج الأمثل لالتهابات المجاري البولية (13).



شكل-1: النسبة المئوية لنمو البكتريا على الاوساط الزرعية

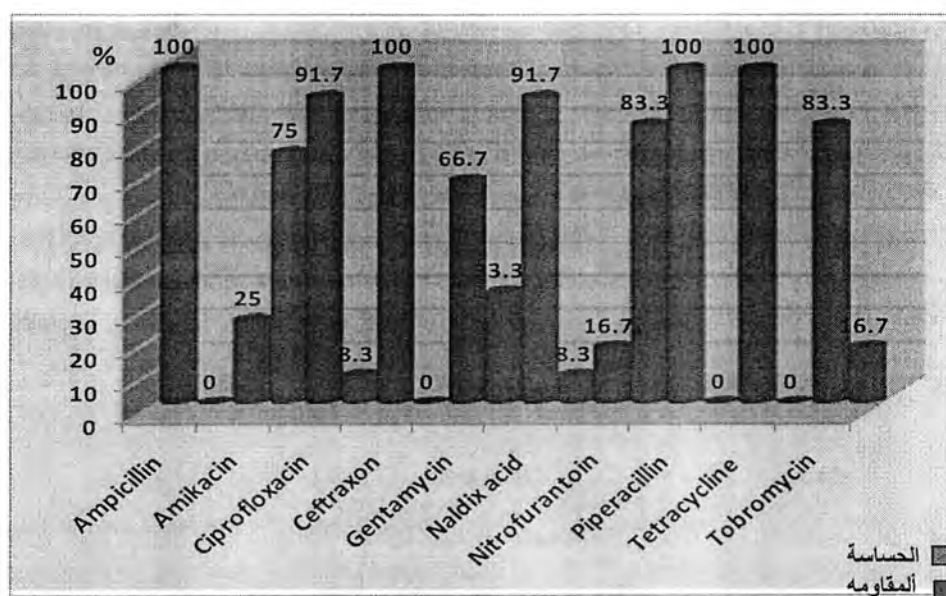
أظهرت نتائج التشخيص أن (12) عزلة تعود لبكتريا *Escherichia coli* بنسبة (28.6%)، و (6) عزلة تعود لبكتريا *Klebsiella pneumoniae* بنسبة (14.3%)، و (7) عزلات تعود لبكتريا *Pseudomonas aeruginosa* بنسبة (16.7%)، و (2) عزلات تعود لبكتريا *Proteus mirabilis* بنسبة (4.8%). جدول رقم (1). أظهرت نتائج أن بكتريا *E. coli* كانت من أكثر مسببات UTI في هذه الدراسة فقد شكلت نسبة (28.6%)، إن الاختلافات في نسب الإصابة لبكتريا *E. coli* المعزولة ربما يرجع إلى المستوى الصحي Hygienic status في المجتمعات المختلفة. تعد الجراثيم المعوية وبالأخص بكتريا *E. coli* من أكثر أنواع العائلة المعوية إحداثاً لالتهابات المجاري البولية لامتلاكها عدد من عوامل الضراوة أهمها الأهداب (pili) التي تسهل عملية التصاقها بالخلايا الطلانية (14) وكذلك قابليتها على إنتاج الهيمولايسين

ومقاومة المضادات الحيوية فضلا عن سرعة النمو لقصر زمن الجيل لها (Generation time) (15)، أشارت منظمة الصحة العالمية (WHO) (16) إلى أن (80%) من إصابات التهابات المجاري البولية سببها بكتريا *E.coli* ولا سيما لدى المقتطرين. أما بكتريا *P.aeruginos* كانت نسبتها (16.7%)، ويمكن ملاحظة أن نسبة الإصابة ببكتريا *K.pneumoniae* فقد جاءت بنسبة (14.3%)، وأخيرا بالنسبة للنوع *P.mirabilis* تشكل (4.8%)، وهذه الاختلافات في نسب العزلات البكتيرية ربما تعود إلى عدد العينات التي أخذت خلال مدة الدراسة أو إلى تطور مقاومة من قبل السلالات للمضادات الحيوية (17)، وقد يعود السبب في ذلك إلى اختلاف وقت جمع العينات، والظروف الصحية للمرضى فضلا عن التباين في عدد العينات المأخوذة للدراسة.

جدول - 1: الأجناس البكتيرية المعزولة من الإدرار ونسبها المئوية في مرضى سرطان المثانة

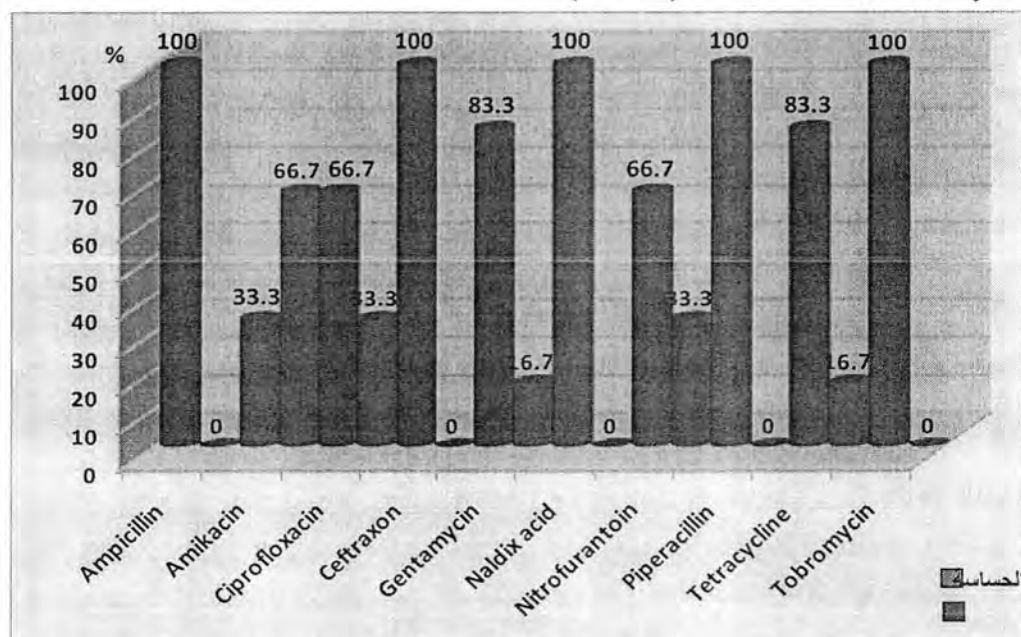
النسبة المئوية	عدد العزلات	البكتريا
28.6%	12	<i>E. coli</i>
16.7%	7	<i>P. aeruginosa</i>
14.3%	6	<i>K. pneumonia</i>
4.8%	2	<i>P. mirabilis</i>
57.1%	27	المجموع

أظهرت نتائج فحص الحساسية للمضادات الحيوية أن للعزلات المدروسة أبدت استجابة مختلفة لأنواع للمضادات الحيوية المستعملة إذ أظهرت بكتريا *E.coli* كما موضح في الشكل (2) مقاومة مرتفعة نسبيا لمجموعة الكوينولونات فيما قاومت مضاد Nalidixic acid وهو مضاد من أفراد الجيل الأول (غير المفلورة) بنسبة (91.7%) في حين قاومت مضاد Ciprofloxacin وهو من أفراد الجيل الثاني (الفلوروكوينولونات) بنسبة (91.7%)، بينت نتائج الدراسة الحالية ارتفاع كبير بنسبة المقاومة لمضاد Ampicillin إذ بلغت النسبة (100%)، قاومت بكتريا *E.coli* مضاد Piperacillin وهو من مجموعة البنسلينات الحديثة بنسبة (100%)، أن قدرة البكتريا على مقاومة هذا المضاد يعود إلى امتلاك بعض العزلات الإنزيمات المحطمة للمضاد (18)، مقاومة بكتريا *E.coli* لمضاد Ceftriaxone وهو من سيفالوسبورينات الجيل الثالث فقد كانت نسبة المقاومة لمضاد Ceftriaxone بنسبة (100%)، أظهرت بكتريا *E.coli* نسبة مقاومة منخفضة لمضاد Nitrofurantoin، وهي أقل نسبة مقاومة تبديها بكتريا *E.coli* تجاه المضادات المستعملة إذ بلغت نسبة مقاومتها (16.7%)، وبعد هذا المضاد من مطهرات القناة البولية (Urinary tract antiseptic)، إذ يوصف في حالة التهابات المجاري البولية المزمن الناجم عن بكتريا *E.coli* إذ يتصف بفعالية عالية (19)، تعزى النسبة القليلة في المقاومة إلى عدم دخول هذا المضاد حيز التطبيق في المراكز الصحية العراقية على نحو واسع الأمر الذي يعني عدم تولد مقاومة واسعة له. أما بالنسبة لمضادات مجموعة الامينوكلايكوسيدية فقد أظهرت بكتريا *E.coli* مقاومة لمضاد Tobramycin بنسبة (83.3%)، ولمضاد Gentamycin بنسبة (66.7%)، ولمضاد Amikacin بنسبة (25%)، أظهرت بكتريا *E.coli* نسبة مقاومة عالية لمضاد Tetracyclin وكانت هذه النسبة (100%).



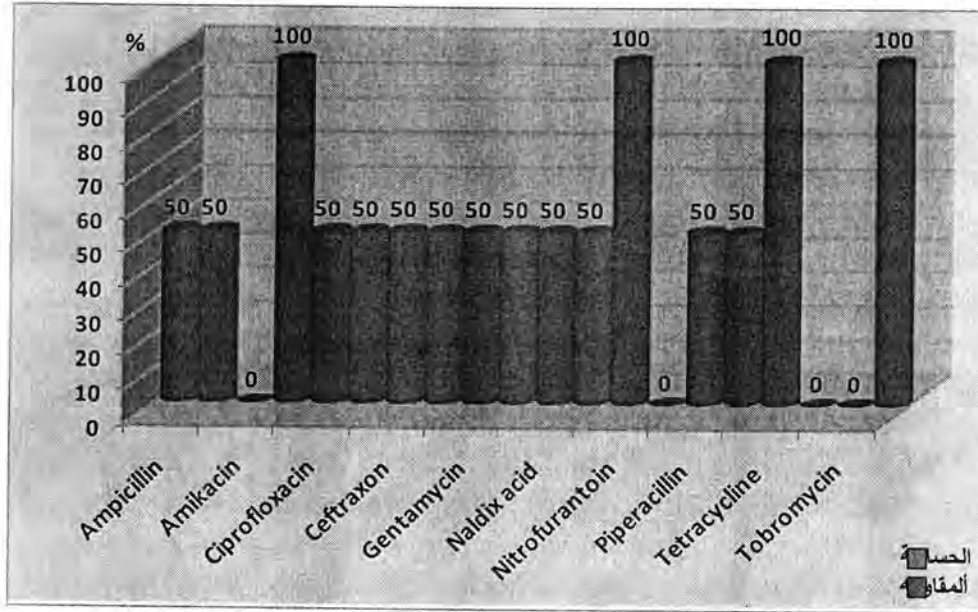
شكل-2: النسب المئوية لعزلات بكتريا *E. coli* المقاومة والحساسية للمضادات الحيوية

بكتريا *K. pneumoniae* كما موضح في الشكل (3) فقد قاومت مضاد Nalidixic acid بنسبة (100%) هنا في حين قاومت مضاد Ciprofloxacin بنسبة (66.7%)، وأشارت نتائج الدراسة الحالية الى ارتفاع كبير بنسبة المقاومة لمضاد Ampicillin إذ بلغت (100%) وقاومت بكتريا *K. pneumoniae* مضاد Piperacillin بنسبة (100%)، ونسبة المقاومة لمضاد Ceftriaxone (100%)، اظهرت بكتريا *K. pneumoniae* نسبة مقاومة لمضاد Nitrofurantoin بنسبة (66.7%)، فيما يخص مجموعة الامينوكلايوسيدية فقد أظهرت بكتريا *K. pneumoniae* مقاومة لمضاد Tobramycin بلغت (100%) ولمضاد Gentamycin بلغت (83.3%)، وأظهرت بكتريا *K. pneumoniae* نسبة مقاومة لمضاد Tetracyclin وكانت هذه النسبة (83.3%).



شكل-3: النسب المئوية لعزلات بكتريا *K. pneumoniae* المقاومة والحساسية للمضادات الحيوية

بكتيريا *P. mirabilis* الشكل (4) قاومت مضاد Nalidixic acid بنسبة (50%) في حين قاومت مضاد Ciprofloxacin بنسبة (50%)، فيما يخص المقاومة لمضاد Ampicillin فقد بلغت النسبة (50%)، قاومت بكتيريا *P. mirabilis* للمضادات Piperacillin و Ceftriaxone بنسبة (50%) لكل منهما، أظهرت نتائج الدراسة الحالية ارتفاعاً كبيراً بنسب مقاومة بكتيريا *P. mirabilis* لمضاد Nitrofurantoin، إذ بلغت نسبة مقاومتها (100%)، أما مضادات المجموعة الامينوكلايوسيدية فقد أظهرت بكتيريا *P. mirabilis* نسبة مقاومة لمضادين Tobramycin و Amikacin بلغت (0%، 0%) على التوالي ولمضاد Gentamycin بلغت (50%)، بكتيريا *P. mirabilis* قاومت المضاد Tetracyclin بنسبة (100%).

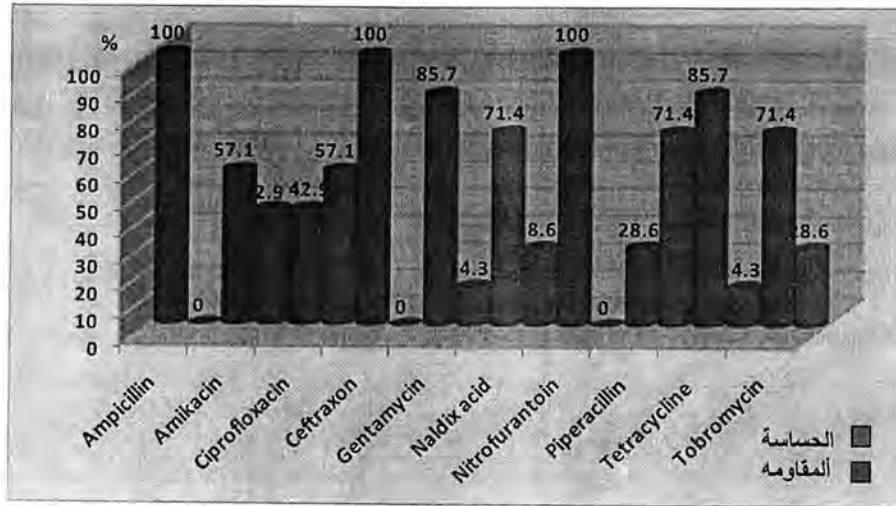


شكل 4- النسب المئوية لعزلات بكتيريا *P. mirabilis* المقاومة والحساسية للمضادات الحيوية

الشكل (5) يبين أما ان بكتيريا *P. aeruginosa* قاومت مضاد Nalidixic acid بنسبة (71.4%)، في حين قاومت مضاد Ciprofloxacin بنسبة (42.9%)، لوحظ من نتائج الدراسة الحالية وجود ارتفاع كبير بنسبة المقاومة لمضاد Ampicillin إذ بلغت النسبة (100%)، قاومت بكتيريا *P. aeruginosa* مضاد Piperacillin بنسبة (28.6%)، أما المقاومة لمضاد Ceftriaxone فقد كانت (100%)، أظهرت بكتيريا *P. aeruginosa* نسبة مقاومة لمضاد Nitrofurantoin، بلغت (100%)، أما بالنسبة لمضادات المجموعة الامينوكلايوسيدية فقد أظهرت بكتيريا *P. aeruginosa* مقاومة لمضاد Tobramycin بلغت نسبتها (71.4%) ولمضاد Gentamycin (85.7%) ولمضاد Amikacin (57.1%)، أظهرت بكتيريا *P. aeruginosa* نسبة مقاومة لمضاد Tetracyclin (85.7%)، تظهر السلالات البكتيرية في غالبية الأحيان مقاومة متعددة لأنواع مختلفة من المضادات الحيوية نتيجة لسوء استعمالها في علاج مختلف الأمراض، إذا أصبح من الشائع جداً بالمستشفيات عزل سلالات متعددة المقاومة للمضادات الحيوية ولاسيما مضادات البيتا لكتام ضمن أفراد العائلة المعوية، كذلك مضادات المجموعة الامينو كلايوسيدية ومضادات الكوينولونات ضمن البكتيريا السالبة التي تسبب الإصابات المكتسبة من المستشفيات والتي تتواسط مقاومتها البلازميدات عادة (20)، إن فحص الحساسية مهم في تحديد فعالية المضادات الحيوية فضلاً عن تقليل الاستخدام العشوائي لها الذي يعد أحد أهم الأسباب في ظهور المقاومة للبكتيريا. كذلك ان زيادة الجرعة عن

الحد المسموح به أو قطع العلاج من دون اكمال والذي يسمح بقتل البكتريا الحساسة للمضاد مع السماح للبكتريا المقاومة له بالتكاثر، كما ان سهولة الحصول على هذه المضادات ادى الى اتساع رقعة المقاومة البكتريا وتطورها الى الحد الذي نتج عنه سلالات بكتريا مقاومة لجميع المضادات الحيوية المتوافرة في العلاج وتدعى هذه البكتريا (Superbacteria) (21). إن سبب مقاومة العزلات قيد الدراسة لمضادات الكوينولونات المستعملة Ciprofloxacin و Nalidixic acid قد يعود إلى حدوث تغيير في موقع الهدف لارتباط المضاد على الإنزيم ، إذ يحدث التغيير في (GyrA) الذي يعد من الوحدات البنائية لإنزيم (DNA gyrase) (22). رغم من دخول هذه المضادات حيز التطبيق في السنوات القليلة الماضية إلا أن زيادة استعمالها استعمالاً عشوائياً في علاج التهابات المجاري البولية أدى إلى ظهور مقاومة لها بين أفراد البكتريا المعوية بشكل عام وبكتريا *E.coli* بشكل خاص، إذ تؤدي زيادة استعمال هذه المضادات الى زيادة نسبة المقاومة بين العزلات السالبة (23).

وشارت نتائج الدراسة الحالية إلى أن أغلب العزلات الجرثومية كانت مقاومة لمجموعة البنسلينات والمتمثلة بمضاد Ampicillin و Piperacillin ، ومضادات السيفالوسبورينات الجيل الثالث والمتمثلة Ceftriaxone ، إذ تعمل هذه المضادات على تثبيط عملية تصنيع الجدار الخلوي للجراثيم من خلال تداخلها مع عملية تصنيع طبقة الببتيدوكلايكان، وربما تعود أسباب هذه المقاومة إلى إفراز الجراثيم لأنزيم البيتا لاكتيميز واسع الطيف الذي يعمل على إبطال فعالية مضادات البيتا لاكتام عن طريق كسر حلقة البيتا لاكتام في مجموعة البنسلينات و السيفالوسبورينات (24)، أو إلى قلة ألفة ارتباط المضادات الحيوية بالبروتينات المسؤولة عن متانة الجدار الخلوي التي تسمى بالبروتينات المرتبطة بالبنسلينات (Penicillin binding Proteins) أو ربما إلى وجود آليات أخرى للمقاومة مثل التغيير في حاجز النفاذية أو آلية الدفع (25). أما بالنسبة لمضادات المجموعة الامينوكلايكوسيدية المتمثلة بمضادات Amikacin و Gentamycin و Tobramycin فقد أظهرت بكتريا قيد الدراسة عدا جنس *P. mirabilis* مقاومتها الى المضادات المذكورة، إن سبب مقاومة مضادات مجموعة Aminoglycoside والمتضمنة بمضاد Tobramycin و Gentamycin و Amikacin، وقد يعزى سبب مقاومة البكتريا لمضادات الأمينوكلايكوسيدات بثلاث آليات هي تحوير جزيئه المضاد بواسطة الإنزيمات المحورة (Acetylating, Adenylating, Phosphorylating) أو حدوث طفرة كروموسومية مثل طفرة في الجين المشفر للبروتين الهدف في تحت الوحدة الرايبوسومية S30 مسببة بذلك فقدان المضاد ألفته للارتباط بالبروتين الهدف وتقليل نفاذية الخلية البكتيرية للمضاد (26).



شكل-5: النسب المئوية لعزلات بكتيريا *P. aeruginosa* المقاومة والحساسية للمضادات الحيوية

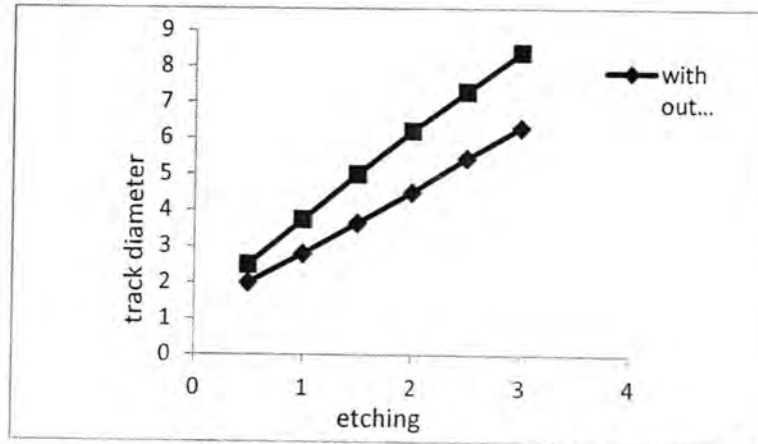
الاستنتاجات

أظهرت النتائج سيادة بكتيريا *E.coli* من بين البكتيريا السالبة لملون كرام في إحداث التهابات المجاري البولية لدى مرضى سرطان المثانة ، أظهرت جميع العزلات المدروسة مقاومة عالية ضد المضادات شائعة الاستعمال مما يدل على ارتفاع نمط المقاومة لدى هذه الأنواع.

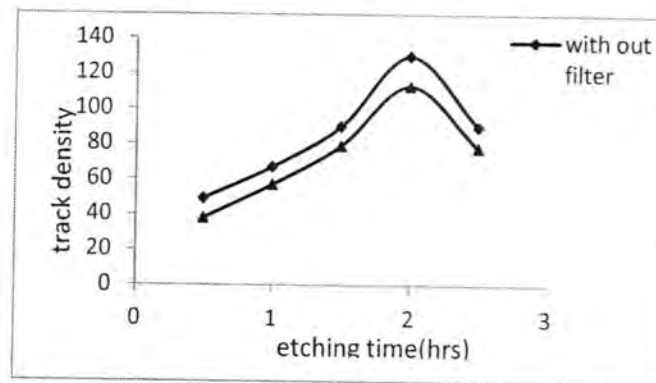
المصادر

1. Haynes, M.D.; Martin, T.A.; Jenkins, S.A.; Kynaston, H.G. Matthews, P. N. & Jiang, W.G. Tight junctions & bladder cancer (Review). Inter. mol.16: 3-9,(2005).
2. Iraqi Cancer Registry (ICR). Ministry of Health, 1997 – 2000. Central Public Health Laboratory, Baghdad, Iraq (2004).
3. Roomi, M.W.; Ivanov, V.; Niedzwiecki & Rath, M.. Antitumor effect of nutrient synergy on human bladder cancer cell lines T-24 .Dr. Mathias Rath research. Sep. 23-25,(2004).
4. Shokeir A.A.,. Squamous cell carcinoma of the bladder: Pathology, diagnosis & treatment. BJU-Int, 93(2):216-20, (2004).
5. Sun, W.E.; Yu, Q.; Shen, H.; Qu, X.L.; Gao, D.Z.; Yu, T. and Su, H. Role of *Helicobacter pylori* & Cyclooxygenase-2 expression in gastric carcinogenesis Word. J. Gastroenterol., 10: 2809-2813, (2004).
6. Montesano R., & Hall J. Environmental causes of human cancers. Eur J Cancer, 37: S67-SS87, (2001).
7. Mims, C.; Wakelin, D.; Playfair, J.; Williams, R. and Roitt I. Urinary tract infections. In: Medical Microbiology. 2nd ed. Uk., p: 225, (1998).
8. Holt, J.G.; Krieg, N.R.; Sneath, P.H.; Staley, J.T.&Williams, S.T. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. 9th ed. .P:1063. Wikins (1994).

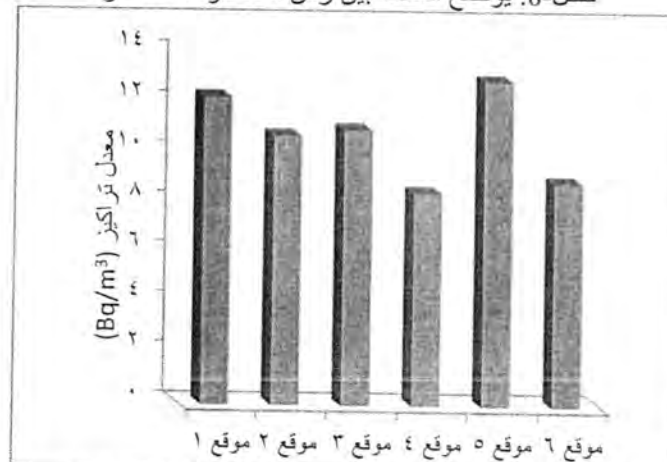
قياس مستويات باعثات الفا في الهواء الطلق لمدينة الناصرية باستخدام كاشف الاثر النووي العضوي CN-85 ودراسة تأثير تغير زمن القشط على خواص الاثر المقشوط
عطارد و دنيا و مهدي وعلي



شكل-7: يوضح تغير قطر الاثر مع زمن القشط



شكل-8: يوضح العلاقة بين زمن القشط وكثافة الاثار



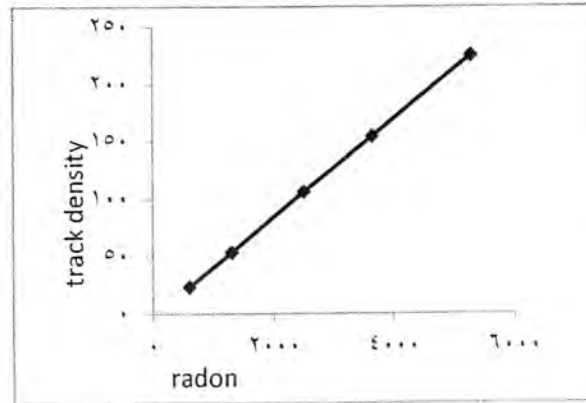
شكل-9: يوضح المدرج التكراري لمعدل تراكيز الرادون بوجود مرشح

جدول 3: يوضح اعلى وادنى ومعدل تراكيز الرادون في الهواء بوجود مرشح

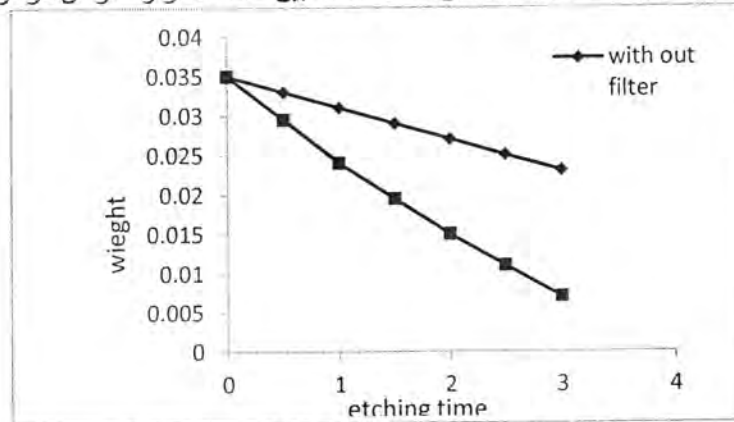
رقم المواقع	عدد الكواشف المعلقة	اعلى تركيز للرادون بوجود مرشح	ادنى تركيز للرادون بوجود مرشح	معدل التركيز (Bq/m^3)
موقع 1	6	20.50 ± 3.51	4.06 ± 2.83	12.28 ± 3.17
موقع 2	11	17.03 ± 1.06	4.47 ± 2.11	10.75 ± 1.58
موقع 3	10	18.44 ± 2.73	3.53 ± 3.09	10.985 ± 2.91
موقع 4	8	13.86 ± 2.54	3.13 ± 1.16	8.495 ± 1.85
موقع 5	8	19.73 ± 4.09	6.17 ± 2.43	12.95 ± 3.26
موقع 6	7	13.08 ± 2.12	4.76 ± 0.54	8.92 ± 1.33

جدول 4: يوضح اعلى وادنى ومعدل تراكيز الرادون في الهواء بدون مرشح

رقم المواقع	عدد الكواشف المعلقة	اعلى تركيز للرادون بوجود مرشح	ادنى تركيز للرادون بوجود مرشح	معدل التركيز (Bq/m^3)
موقع 1	10	26.25 ± 2.05	8.50 ± 1.03	17.37 ± 1.54
موقع 2	8	29.13 ± 1.41	7.66 ± 1.27	18.39 ± 1.34
موقع 3	11	28.70 ± 1.75	7.42 ± 2.08	18.06 ± 1.91
موقع 4	8	28.25 ± 0.15	8.95 ± 2.23	18.6 ± 1.19
موقع 5	7	24.77 ± 1.2	6.90 ± 0.29	15.83 ± 0.70
موقع 6	6	25.18 ± 1.5	8.31 ± 0.84	16.74 ± 1.117



شكل 5: معايرة كاشف CN-85 من خلال العلاقة بين كثافة الاثار والتعرض للرادون



شكل 6: يوضح العلاقة بين زمن القشط ووزن الكاشف

قياس مستويات باعثات الفا في الهواء الطلق لمدينة الناصرية باستخدام كاشف الاثر النووي العضوي CN-85 ودراسة تأثير تغير زمن القسط على خواص الاثر المقسوط

عطارد و دنيا و مهدي وعلي

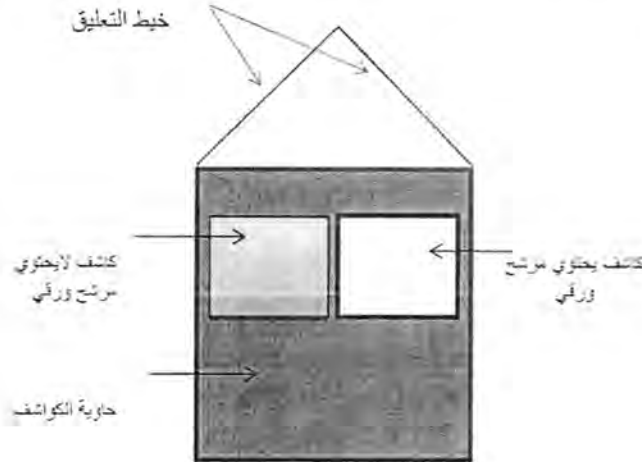


شكل -3: يوضح آثار جسيمات الفا على الكاشف

3 - قياس مستويات الرادون والثورون في الهواء:

تم توزيع 100 مقياس وزعت في اماكن متعددة من المنطقة قيدالبحث بهدف الحصول على دراسة وافية عن مستويات باعثات الفا في تلك المنطقة (مدينة الناصرية حوالي 300 كم جنوب بغداد) وقد وزعت المقاييس لمدة شهرين متتاليين جمعت بعد ذلك المؤشرات (مقاييس الرادون radon monitors) كما موضحة في الشكل (4) واجريت عليها عملية القسط الكيميائي حيث تم حساب كثافة الاثار واقطارها ومن ثم حساب تراكيز الرادون والثورون وفق المعادلة (10) في مختلف المواقع والجدول (3) و(4) توضح مستويات قياس الرادون والثورون على التوالي. كما يوضح المدرج التكراري هذه المستويات .

ان المقاييس تم وضعها بكيفية انها تكون معرضة بصورة مباشرة للهواء فوق اسطح المنازل وبعض المناطق المكشوفة الاخرى . يتضح من الجدول (3) ان اعلى معدل لتراكيز الرادون بوجود مرشح هو (12.95) بيكريل لكل متر مكعب وهو مايتفق نوعا ما مع الحدود المسموح بها عالميا حسب الدراسات التي اجرتها الولايات المتحدة الامريكية (5.4)، بينما يوضح الجدول (4) يلاحظ ارتفاع اعلى للتراكيز بسبب ان الكاشف يسجل اثار جميع باعثات الفا بضمنها الرادون وكما موضحة في الاشكال (9) و(10). ان غاز الرادون في الهواء الطلق يتأثر بالارتفاع عن مستوى سطح الارض حيث ان غاز الرادون اكثر ماينبعث من الارض حيث انه غاز ثقيل .



شكل-4: يوضح العلبه البلاستيكية المعلقة لقياس باعثات الفا

وقد رسمت العلاقة البيانية بين كثافة الاثار القياسية TS بوحدات (Track/ mm²) ومدة التعرض للرادون ES بوحدات (Bq/m³.days) ، وقد تم حساب قيمة الميل والتي تساوي (0.043Bq/m³.days) من العلاقة:

والشكل (5) يوضح معايرة كاشف CN-85 وبعد فترة التعريض للكواشف التي علقت في الهواء لمدة شهرين تم رفع الكواشف واجريت عملية القشط الكيميائي لها ثم حسبت كثافة الاثار TX للعينات المعلقة في الهواء وفق المعادلة الاتية [9,4]:

2 - تأثير تغير زمن القشط على اظهار الاثار:

كما اشرنا سابقا الى ان الزمن التمهيدي للقشط هو الزمن الذي تظهر فيه الاثار المستترة وفي هذا الزمن يكون معد القشط على طول الاثر VT اصغر من معدل القشط على السطح VB (اي في المراحل الاولى من القشط). وحتى الوصول الى الزمن المناسب للقشط وهو الزمن الذي تبدأ فيه كثافة الاثار بالثبات وكلما زاد معدل القشط زادت قيمة VT مقارنة بقيمة VB وبعد الزمن المناسب للقشط يحدث نقصان في كثافة الاثار وتندخل الاثار فيما بينها نتيجة نقصان كثافتها وتبدو بشكل كتل متراكمة .

في الشكل (6) يوضح قياس كتلة الكاشف كدالة لزمن القشط عند عيارية 4N ودرجة حرارة C 60° اذ يلاحظ نقصان كتلة الكاشف مع زيادة زمن القشط وهذا طبيعي اذ ان مادة الكاشف تتفاعل باستمرار مع المحلول القاشط وتتم ازالة الطبقة المتضررة من الكاشف المعرضة لتأثير جسيمات الفا) باستمرار مع زيادة زمن القشط ، ومن ميل هذه العلاقة يتم حساب قيمة VB والتي تزداد مع زيادة زمن القشط بسبب زيادة سمك الطبقة المزالة h اما الشكل (7) يوضح زيادة اقطار الاثار D مع زيادة زمن القشط عند نفس ظروف القشط السابقة حيث تستمر الزيادة في اقطار الاثار حتى الوصول الى الزمن المناسب للقشط (hrs) (2) وهو يتطابق مع بحوث كثيرة اجريت على كاشف CN-85 ومن ميل العلاقة بين D, t يمكن حساب قيمة VT ان تناقص وزن الكاشف مع زيادة زمن القشط بوزيادة نمو الاقطار مع زيادة زمن القشط يخضع للعلاقة:

$$D=2VB.t=2h \dots\dots\dots(11)$$

والجدول (2) يوضح قيم VT, VB, θ, η.

جدول-2: يوضح قيم متغيرات الاثر المقشوط لكاشف CN-85 بوجود وعدم وجود المرشح الورقي

متغيرات الاثر المقشوط	كاشف CN-85 بوجود المرشح الورقي	كاشف CN-85 بعدم وجود المرشح الورقي
معدل القشط العام V_B	0.11	0.13
معدل القشط على طول الاثر V_T	0.13	0.15
كفاءة القشط η	0.16	0.14
الزاوية الحرجة θ	57.8	60
معدل الكثف V	1.18	1.15

الشكل (8) يوضح تنامي ظهور الاثار بدءا من زمن 30 دقيقة وهو الزمن التمهيدي للقشط وتزداد كثافة الاثار تدريجيا حتى تصل اعلى نسبة لها عند زمن الساعتين وهو الزمن المناسب للقشط ثم تبدأ بالتناقص التدريجي بعد هذا الزمن وان الاستمرار في عملية القشط يجعل الاثار تضحل وتندخل بينها والشكل (3) يوضح اثار جسيمات الفا على كاشف CN-85. كما يمكن القول ان لزاوية سقوط الجسيمات دور مهم في اظهار الاثار على الكاشف لان بعض جسيمات الفا تصل بزاوية سقوط اقل من 90° مما يسبب زيادة طول مسار الجسيمات فيتأخر وصولها للكاشف وهذا بالتالي يؤخر ظهورها في مراحل القشط المبكرة مما يؤثر فيما بعد على عدد الاثار وأقطارها .

قياس مستويات باعناات الفا في الهواء الطلق لمدينة الناصرية باستخدام كاشف الاثر النووي العضوي CN-85 ودراسة تأثير تغير زمن القشط على خواص الاثر المقشوط

عطارد و دنيا و مهيدي وعلي

يعرف الزمن التمهيدي للقشط بأنه الفترة التي تبدأ فيها الاثار بالظهور اما الزمن المناسب للقشط فيعرف على انه الزمن الممتد من بداية القشط الى ان تصبح كثافة الاثار ثابتة. ان عملية الاستمرار بالقشط بعد الزمن المناسب للقشط يسبب تداخل الاثار مع بعضها ونقصان في كثافتها وفي هذا البحث تم تحديد كلا الزمنين عند ظروف القشط المثلى.(7)
2. قياس معدل القشط على طول الاثر V_T (9):
يتم حساب معدل القشط على طول الاثر من خلال المعادلة الاتية:

وتمثل $\frac{\Delta D}{\Delta t}$ ميل العلاقة بين قطر الاثر D وزمن القشط t
3. قياس معدل القشط العام V_B :

تم قياس معدل القشط على السطح V_B والتي تمثل السرعة التي تقشط بها كمية المادة من سطح الكاشف اثناء عملية القشط الكيميائي حيث يتم وزن الكاشف قبل وبعد كل ساعة من عملية القشط حيث لوحظ نقصان في وزن الكاشف بعد كل مرحلة قشط بسبب زيادة تفاعل مادة الكاشف مع المحلول القاشط.(8)
وتحسب قيمة V_B من المعادلة الاتية:

حيث ان $\frac{\Delta M}{\Delta t}$ يمثل ميل العلاقة بين كتلة الكاشف وزمن القشط
A: مساحة الكاشف (1*1) ، ρ : كثافة الكاشف (1.52 g.cm^{-3})
4- قياس معدل القشط النسبي V:

$$V = V_T / V_B \dots\dots\dots(6)$$

ويعبر ايضا عن حساسية الكاشف بمعدل القشط النسبي ($S=V$)
5 - قياس كفاءة القشط η والزاوية الحرجة θ_c (9):
تم حساب كفاءة القشط من المعادلة:

اما الزاوية الحرجة فتحسب من المعادلة (10,8):

النتائج والمناقشة

1 - معايرة الكاشف :

تمت عملية معايرة الكاشف في غرفة بأبعاد معينة حيث وضعت الكواشف داخل علبة بلاستيكية وتم تشعيع الكواشف الموضوعة على مسافات متساوية من المصدر المشع Ra-226 بنشاط ($5 \mu\text{Ci}$) تم تعريض الكواشف لفترات زمنية مختلفة بدءا من اسبوع واحد للكاشف الاول وانتهاء بشهرين للكاشف الاخير .

في قدرتها على تسجيل الاثر والكواشف الشائعة الاستخدام هي (CA-8015) حيث ان كاشف CN-85 نسخة مطورة عن كاشف (CA-8015)(10,9).

المواد و طرائق العمل

تقنية القشط الكيميائي :

تستخدم هذه التقنية لاطهار وتكبير الاضرار المستترة (latent damage) التي تكون على شكل اثر في كواشف الاثر حيث ان المناطق المتضررة بواسطة الجسيمات المشحونة الثقيلة تكون نشطة كيميائيا ولها قابلية الانحلال والاذابة عند معالجتها كيميائيا باستخدام محاليل كيميائية ملائمة للقشط تسمى محاليل القشط (etchants) التي تعمل على تحلل مناطق الضرر او التلف الاشعاعي في الكاشف بمعدل اكبر بكثير من المناطق التي لم تتعرض للضرر ، اي ان المناطق غير المتضررة تتفاعل مع محلول القشط بمعدل اقل من المناطق المتضررة تدعى هذه العملية القشط الكيميائي (chemical etching). تتم عملية القشط باستخدام محاليل كيميائية مختلفة تختلف باختلاف المواد الصلبة التي يتكون فيها الاثر حيث يستخدم للمواد العضوية هيدروكسيدات فلزات المعادن القلوية. اما في الكواشف الصلبة العازلة كالمايكا والزجاج فيتم قشطها باستخدام محاليل حامضية (10,8).

تعد عملية القشط الكيميائي بسيطة لعدم حاجتها الى اجهزة ومعدات معقدة . ومن اهم العوامل المؤثرة في عملية القشط الكيميائي عاملان هما:

1. معدل القشط على طول الاثر V_T

2. معدل القشط العام V_B

ولكي يتم الحصول على آثار مرئية يجب ان يكون الانحلال الكيميائي على طول الاثر

اكبر من معدل القشط العام اي: $V_T > V_B$.

اجريت عملية القشط الكيميائي لكاشف CN-85 عند ظروف قشط مثلى من درجة حرارة (60°C) وعيارية (4N) كما درست العلاقة بين زمن القشط وكثافة الاثار وقد تبين ان افضل زمن قشط لكاشف CN-85 هو (2hrs) اجريت عملية القشط الكيميائي باستخدام حمام مائي مزود بمنظم حراري تتراوح درجات الحرارة فيه من (0-80) درجة مئوية اما محلول القشط المستخدم فهو هيدروكسيد الصوديوم NaOH والذي تتمتع حبيباته فور تعرضه للهواء الرطب، ان المعادلة المستخدمة في تحضير محلول القشط هي :

$$W_{(gm)} = N * W_{eq} * V \dots\dots\dots(1)$$

حيث:

N: عيارية المحلول ، V: حجم الماء المقطر، W_{eq} : الوزن المكافئ لهيدروكسيد الصوديوم $W_{(gm)} = 40$ ، وزن حبيبات هيدروكسيد الصوديوم

عند اجراء عملية القشط الكيميائي يجب ملاحظة تركيز المحلول باستمرار لان نواتج القشط المتحللة من الكاشف تعمل على تغيير التركيز اضافة الى النقص الحاصل في المحلول نتيجة عملية التبخر الحاصلة بفعل التسخين لذا يجب مراعاة تبديل المحلول القاشط بين فترة واخرى (10).

2- المشاهدة المجهرية وعد الاثار:

في عملية عد الاثار تم استخدام مجهر ضوئي نوع (Olympus) يحتوي على عدسة شينية ذات قوة تكبيرية (40x، 100x، 400 x) وعدسة عينية لقياس قطر الاثر وعدسة ثالثة لقياس كثافة الاثار وقد اجريت عملية عد الاثار على مساحة $(1*1)\text{cm}^2$ وبقوة تكبيرية 400 x ، لقد حسبت كثافة الاثار وفق المعادلة الاتية (9) :

$$\text{Track of density } (p) = \text{average of total tracks/ area of field view} \dots\dots(2)$$

حساب بعض عوامل الاثر المقشوط:

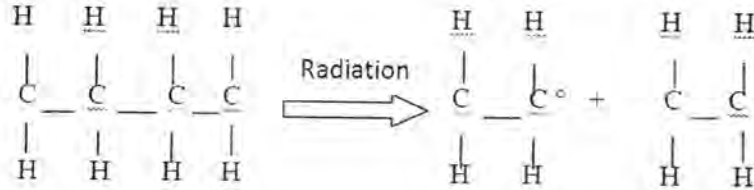
1. الزمن التمهيدي وزمن القشط المناسب:

قياس مستويات باعثات الفا في الهواء الطلق لمدينة الناصرية باستخدام كاشف الاثر النووي العضوي CN-85 ودراسة تأثير تغير زمن القشط على خواص الاثر المقشوط

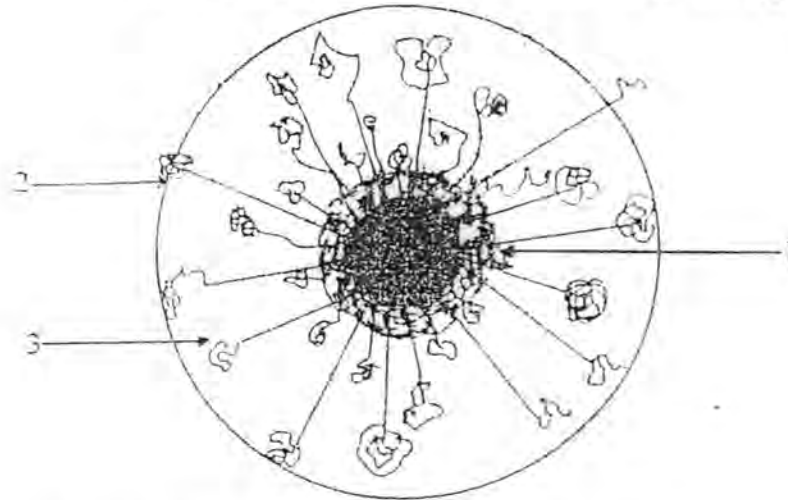
عطارد و دنيا و مهدي وعلي

ب - يحصل ترابط عرضي (cross linking) ان الاثر المستتر في البوليمرات يتكون من ثلاث مناطق رئيسة وهي:

1. مركز الاثر (track core): بقطر (10nm)
 2. هالة الاثر (track halo): بقطر يتراوح (100-1000) nm
 3. الغلاف ذو القشط التمييزي (Apreferntally etching sheath) تقع هذه المنطقة بين مركز وهالة الاثر بقطر يتراوح (10-100) nm.
- ان تأثير الاشعاع الساقط يكون جذورا حرة اما بتكسر او اصر (C-C) والتي تحرر طاقة 80 كيلو سرعة / مول اي مايعادل (3.5eV). (9,7,6)



ان أصرة (C-H) تبدو اكثر ثباتا من أصرة (C-C) لذا يحدث التفاعل الثاني بمعدل اقل. من ذلك يستنتج ان الكاشف البوليمري حساس جدا للإشعاع اي ان اقل طاقة يمكن أن تسجل من قبله وتصبح مادته غير مترابطة المقطع عند تعرضها للإشعاع. (8,7)

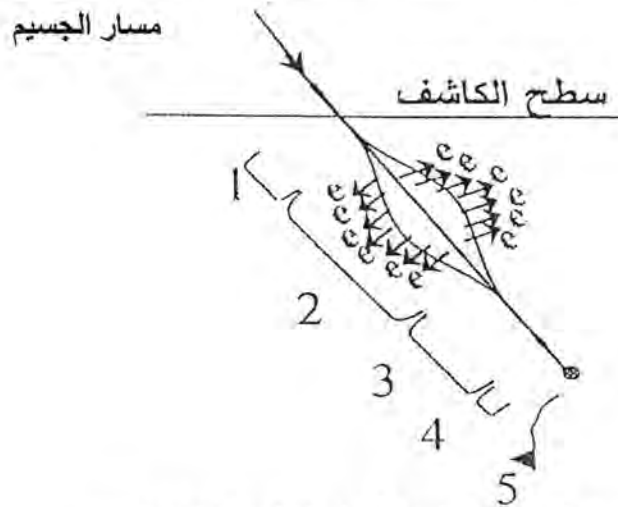


شكل-2: يوضح مناطق الاثر الثلاث المتكونة في البوليمرات (7)

كواشف نترات السيليلوز:

تعد كواشف نترات السيليلوز من الكواشف العضوية التي يدخل في تركيبها عناصر النتروجين والكربون والهيدروجين وبنسب معينة وقد استخدم في هذا البحث CN-85 وهو من الكواشف العضوية ، تركيبه الكيميائي $(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_8\text{N}_2)_n$ يمتاز هذا الكاشف بحساسيته لجسيمات الفا والجسيمات الثقيلة مثل (البروتونات ونواتج الانشطار والنيوترونات) وتكمن حساسية هذا الكاشف في احتواء تركيبه الجزيئي على مجموعة NO_2 وهو غير حساس للضوء والاشعاعات الكهرومغناطيسية مثل أشعة كاما والأشعة السينية وتبلغ كثافة هذا الكاشف (1.52g.cm^{-3}) وسمكه $(100\mu\text{m})$ وجهد التأين له (81.1V) ودرجة الإحلال لمادة الكاشف (degree of substitution) تساوي (2.85) ولذا فإن الرقم (85) في رمز الكاشف (CN-85) يشير الى الجزء الكسري في قيمة درجة الإحلال . وتوجد انواع عديدة من كواشف نترات السيليلوز تختلف

7. لكواشف الاثر القابلية على تمييز اثار الجسيمات المشحونة كتمييز اثار جسيمات الفا وشطايا الانشطار والنيوترونات
 8. لاندوب بالمحاليل القاشطة وانما تعمل المحاليل على تقليل سمكها بعملية القشط الكيميائي باستثناء القواعد القوية والحوامض المؤكسدة
 9. ذات كفاءة عالية تصل احيانا 100% للمايكا والدائن لذا تستعمل كمقياس لمقدار الجرعة الاشعاعية المتعرض لها
 10. سرعة اظهار الاثار بخلاف المستحلبات النووية التي تحتاج في عملها الى غرفة مظلمة. (6,7)
- ان عملية تكون الضرر في الحالة الصلبة العازلة يمكن ان تقسم الى خمسة مراحل متعاقبة كما في الشكل (1).



شكل-1: يوضح مراحل تكون الاثر في الكاشف العضوي (6)

المرحلة الاولى تمثل سحب الالكترونات من الجسيم المخترق للكاشف.
 المرحلة الثانية تمثل المنطقة التي يتحرك فيها الجسيم بسرعة عالية لتكوين الضرر.
 المرحلة الثالثة وهي المنطقة الرئيسية لتكوين اثر قابل للقشط etch able track.
 المرحلة الرابعة والتني لايزال فيها الجسيم يخترق المادة الصلبة لكنه لاينتج ضرر ذا أهمية.
 المرحلة الخامسة النقطة التي يصل فيها الجسيم الى مرحلة السكون والتي من الممكن ان يكون فيها منطقة ثانية قصيرة للضرر. (6,8)

ميكانكية تكون الاثار في المواد العضوية (البوليمرات):

ان البوليمرات العضوية هي من المواد الصلبة العازلة كهربائيا ويمكن تعريف البوليمرات على انها عبارة عن جزيئات كبيرة من الوحدات الصغيرة (Monomer) المتكررة المترابطة مع بعضها بأصرة تساهمية تغلب عليها أصرة (C-H) فعند مرور الجسيمات المشحونة فأنها تؤدي الى تهيج هذه الجزيئات الكبيرة ثم تأينها وبالتالي كسر الاواصر البوليمرية على طول مسارها وتكوين سلاسل بوليمرية صغيرة ذات نهايات حرة متأينة وفعالة (جذور حرة) (Free radicals) وتعتمد عدد الانحلالات في السلسلة البوليمرية على كمية الطاقة المفقودة او الطاقة الممتصة حيث ان الالكترتون بطاقة eV (6-9) يحدث استثارة وبطاقة eV (9-15) كافية لحدوث تأين في البوليمرات، ان هذه الجذور الحرة لها القابلية على التفاعل مع بعضها او مع ذرات اخرى لذلك فإن تأثير الاشعاع على البوليمرات ينتج عنه ما يأتي (8,7):

أ - تكسير في سلاسل البوليمرات وإحداث تلف (damage) في مادة البوليمرات وهذا التلف سوف يستقر في مادة الكاشف (البوليمر) ولايزول في الظروف الاعتيادية وهذا يعني ان تأثير الإشعاع المؤين قد استقر في مادة الكاشف.

قياس مستويات باعثات الفا في الهواء الطلق لمدينة الناصرية باستخدام كاشف الاثر النووي العضوي CN-85 ودراسة تأثير تغير زمن القشط على خواص الاثر المقشوط

عطارد و دنيا و مهدي وعلى

الرادون ووليداته (daughters) نشطة اشعاعيا والعنصر المهم الاخر هو الثورون Rn-220 والذي ينتج من انحلال الراديوم (Ra-224)، وتعد التربة المصدر الرئيس لغازي الرادون والثورون وذلك لوجود الراديوم والثوريوم في قشرة الارض . يمكن للرادون ان يتحرك خلال التربة والمياه الجوفية عن طريق الانتشار الجزيئي ومن ثم دخول الغلاف الجوي وبسبب كون العمر النصفى للرادون طويل نسبيا (3.82days) فإن تراكيز الرادون تبقى ثابتة الى حوالي 1000m ، ان غاز الرادون ينتشر خلال الماء في حال تماس الهواء مع الماء وتزداد تراكيز الرادون والثورون على نحو متكرر ويصبح تركيزها في الماء والهواء اعلى من تراكيز الراديوم والثوريوم بسبب تزايد التراكيز في الاوساط الجديدة بينما تبقى ثابتة في الوسط الاصلي (1,3).

فصل الرادون عن الثورون:

ان الرادون والثورون هما نظيران لنفس العنصر وعملية فصلهما تتم بالاستناد على الاختلاف الواسع لمعدل تحلل النظيرين والذي يعود الى اختلاف متوسط مسافة الانتشار لكل منهما، كما يمكن التمييز بين الرادون والثورون من خلال التعرف على طاقات جسيمات الفا المنبعثة من الرادون (5.49 MeV) اما الثورون فان طاقة جسيمة الفا المنبعثة منه (6.29 MeV) (4) يمكن منع عبور الجسيمات المنبعثة من الثورون من خلال استخدام مرشح ورقي (filter) او وسط مسامي (porous medium) حيث تعمل هذه الحواجز على السماح لعبور الجسيمات المنبعثة من الرادون من العبور من خلالها ومنع جسيمات الثورون من العبور بسبب العمر النصفى القصير للثورون (56sec) وبهذا يمكن تحسس الرادون وقياس مستوياته والجدول أدناه يوضح قيم متوسط مسافة الانتشار لغازي الرادون والثورون في عدة اوساط. (3,5)

جدول - 1: يوضح قيم متوسط مسافة الانتشار لغازي الرادون والثورون لعدة اوساط [4]

الوسط	متوسط مسافة الانتشار		قيم ثابت الانتشار للوسط بوحدة (cm ² /sec)
	Rn-220(cm)	Rn-222(cm)	
الهواء	220	2.85	10 ⁻¹
الماء	155	2	5*10 ⁻²
تربة جافة مسامية	2.2	0.028	10 ⁻³
تربة رطبة مشبعة	1.55	0.020	5*10 ⁻⁶

الجزء النظري:

كواشف الاثر النووي للحالة الصلبة (SSNTDs):

تعرف كواشف الاثر النووي للحالة الصلبة على انها مواد عازلة كهربائيا تساعد على قياس كمية الاشعاع المؤين حيث ان لها القابلية على تكوين الضرر نتيجة مرور جسيمات مشحونة ثقيلة خلالها وان اثار هذه الجسيمات يمكن اظهارها بعملية القشط الكيميائي ومن ثم ملاحظتها مجهريا. (6)

تمتاز كواشف الاثر النووي للحالة الصلبة بأنها:

1. متناظرة ومتجانسة
2. ذات حساسية عالية للاشعاعات المؤينة للجسيمات المشحونة
3. شفافة بصريا
4. بعد تعرضها للاشعاع تصبح مادة غير مترابطة المقطع بسبب تكسر الاواصر الكيميائية
5. عدم الحاجة الى مجهزات قدرة او اجهزة الكترونية عند مواضع الكشف
6. تعد كواشف الاثر اداة ملائمة لقياسات تمتد لعدة شهور إذ أنها تسجل الاثر المتراكم بعد مرور الزمن

قياس مستويات باعثات الفا في الهواء الطلق لمدينة الناصرية باستخدام كاشف الاثر النووي العضوي CN-85 ودراسة تأثير تغير زمن القشط على خواص الاثر المقشوط

عطار د مطر عوفي¹ و دنيا فاضل طلب² و مهدي محمود مطر³ و علي زكي مهدي⁴

^{1,3,4} وزارة العلوم والتكنولوجيا- دائرة كيمياء وفيزياء المواد

² الجامعة المستنصرية – كلية العلوم – قسم الفيزياء

تاريخ تقديم البحث 2011/6/16 - تاريخ قبول البحث 2011/10/12

ABSTRACT

In this research the measurement of radon and thoron levels in air in AL-Nasiriya city was achieved with detector CN-85 .In first part we study the effect of etching time variation on etching track properties, the chemical etching was happened in perfect conditions (normality 4N, temperature 60° C). It showed that induction etching time was (30min) while the optimum etching time was (2hrs).we calculated the etch track parameters ($V_B, V_T, V, \eta, \theta_c$). In second part we calibrated the detector CN-85 to calculate radon and thoron concentrations in suspended detectors on dwellings through calculation slope value from calibration .we worked the chemical etching for the detectors were suspended on dwellings for two months . It showed that detectors which have filters recorded higher concentrations because they recorded all alpha particles additional alpha particles which emits from radon gas.

الخلاصة

تم في هذا البحث قياس مستويات غاز الرادون والثورون في الهواء الطلق في مدينة الناصرية باستخدام كاشف الاثر النووي العضوي CN-85. تم في الجزء الاول من البحث دراسة تأثير تغير زمن القشط على خواص الاثر المقشوط، اجريت عملية القشط الكيميائي وفق ظروف مثلى (عيارية 4N ودرجة حرارة 60° C) حيث لوحظ ان الزمن التمهيدي للقشط هو (30min) بينما كان الزمن المناسب للقشط (2hrs) وقد حسبت متغيرات الاثر المقشوط ($V_B, V_T, V, \eta, \theta_c$). في الجزء الثاني من البحث تم معايرة الكاشف CN-85 لأجل حساب تراكيز الرادون والثورون في الكواشف المعلقة على الابنية من خلال حساب قيمة الميل من عملية معايرة الكاشف اجريت بعد ذلك عملية القشط الكيميائي للكواشف المعلقة على الابنية لمدة شهرين متتاليين. لقد تبين ان الكواشف التي لاتحتوي مرشحات ورقية تسجل تراكيز اعلى لانها تسجل جميع جسيمات الفا بضمنها تلك المنبعثة من غاز الرادون.

المقدمة

يحدث النشاط الاشعاعي بصورة طبيعية على الكرة الارضية نتيجة وجود العناصر المشعة ونواتج تحللها في الارض وتعرض المصادر الاشعاعية الطبيعية هذه حياة الكائنات الحية الى مخاطر صحية عديدة حيث يعد استنشاق الرادون ووليداته القصيرة العمر (shorted live) من اهم المخاطر الصحية التي يتعرض لها الانسان ليس فقط في مناجم اليورانيوم كما كان يعتقد في السابق اذ تغيرت هذه الفكرة في مطلع العام 1970 نتيجة توسع قياسات تراكيز الرادون داخل الابنية وخارجها وقد زاد اهتمام العاملين في مجال الفيزياء الصحية بدراسة تأثير الاشعاع على الصفات الوراثية (genetic) والجسدية (somatic) نتيجة تعرض الانسان لمستويات واطنة من الاشعاع المؤين (1).

يعد الرادون والثورون من العناصر المشعة بصورة طبيعية ومن الغازات الخاملة فالرادون غاز غير مرئي يذوب في الماء بدرجة 20° C. ان الغالبية العظمى للنوى الباعثة لجسيمات الفا في البيئة تشق من سلسلة تحلل (decay chain) اليورانيوم ^{238}U والثوريوم ^{232}Th والمهم من بين هذه النوى هو الرادون Rn-222 وهو النظير الرئيسي للرادون واحد عناصر سلسلة تحلل اليورانيوم -238 ينتج الرادون من عنصر الراديوم Ra-226 (2) وكلا من

عزل وتشخيص البكتريا المسببة لالتهابات المسالك البولية عند النساء الحوامل المصابات وغير المصابات بداء السكري ومن أطفالهن حديثي الولادة ودراسة مقاومتها للمضادات الحيوية

شهرزاد

- 22 -توفيق ،شاميران محمود , عزل وتشخيص البكتريا المسببة لأخماج المجاري البولية عند الأطفال دون السن الثالثة وتحديد صفة مقاومتها لبعض المضادات الحيوية .رسالة ماجستير،كلية العلوم ،الجامعة المستنصرية (2005).
- 23- Chiu,S.;Huang,Y.G.;Lien,R.I.;Chou,H.and Lin,T.Y, Clinical feacturs of nosocomial infections by extended spectrum beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae in neonatal intensive care units ,Actapaediatr,94:1644-1649.(2005).
- 24 -الحلبي ،سوسن محمد كريم , حساسية بكتريا *Escherichia coli* المعزولة من اخماج المجاري البولية لمضادى Ciprofloxacin و Lomefloxacin . رسالة ماجستير،كلية العلوم ،الجامعة المستنصرية(2009).
- 25 -هاشم ، صبا طالب ،التأثير التثبيطي لمستخلصات بعض النباتات الطبية في البكتريا المعزولة من حالات التهاب المجاري البولية .أطروحة دكتوراه ،كلية التربية /أبن الهيثم ،جامعة بغداد (2009).
- 26- Karlowsky,J.A.;Kelly,L.J.;Thorsberry,C.;Jones,M.F.and Sahm, D.F. , Trends in antimicrobial resistance among urinary tract Infection isolates of *Escherichia coli* from female outpatients in the United States . Antimicrob Agents Chemother., 46:(8):2540-2545(2002).
- 27- Nester,E.W.;Anderson,D.G.;Roberts,C.E.;Nancy, N.P. and Martha, T.N., Microbiology a Human Perpective,3th ed. McGraw-Hill .USA(2001).
- 28- Brooks,G.F.;Butel,J.S. and Morse,S.A., Jawetze,Melnick Adel bergs Med. Microbiol. 23th ed . McGraw-Hill .USA.P:56-61(2004).
- 29- Vakulenko,S .and Mobashery,S., Versatility of amino glycosides and prospects for their future .Clin. Microbiol. Reviews.,16(31):430-450(2003).

- 10- Forbes, B.A.; Sahm, D.F. and Weissfeld, A.S., Bailey and Scotts Diagnostic Microbiology . 11th ed., Mosby, Inc, St. Louis. P:365-377(2002).
- 11- Bauer, A.W.; Kirby, W.M.; Sherris, J.C. and Tench, M. Antibiotics susceptibility testing by standardized disk method. *Am. Clin. Pathol.*, 45:493-496(1966).
- 12 - عاكف ، ورود كمال , دراسة مقارنة لالتهابات المجاري البولية المتسببة عن بكتريا ايشريشيا القولون والمكورات العنقودية الذهبية وتأثير نبات الزعتر عليها وعلى أنسجة الجهاز البولي . رسالة ماجستير ، كلية العلوم الجامعة المستنصرية (2003).
- 13 - العبدلي ، ياسر عادل جبار , استخلاص وتنقية مركب الكاتشين من الشاي الأخضر (*Camellia sinensis*) وتأثيره التآزري على البكتريا المسببة لالتهابات المجاري البولية . رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، الجامعة المستنصرية (2010).
- 14- 14- Jihad, M.A.; Mohammed, A.A. and Roberto, D.C., Urinary tract infection in childhood . *J. Soudi. Med.*, 21(8) : 711-714(2000)..
- 15- Ragione, R.M.; Gootey, W.A. and Wood, J.M., The role of fimbria And flagella in the adherence of avian Strain of *Escherichia Coli* to tissue cells and Tracheal and gut explants. *J. Med. Microbiol.*, 94:327-338(2000).
- 16- Hassan, M.H. and Bassyouni, M.I. , Recurrent urinary tract infection In female patients . *NeuEgyptian, J. Medicine.*, 6(5) : 1493-1444(1992).
- 17- Stahlhut, S.G.; Chattopadhyay, S.; Struve, C.; Weissman , S.J.; Aprikian, P.; Plibby, S.; Fang, F.C.; Krogfelt, K.A. and Sokurenko, E.V., Populatio Variability of the Fim H type1 fimbria adhesion in *Klebsiella Pneumoniae* . *J. Bact.*, 191(6): 1941-1950(2009).
- 18- Geerlings, S.E.; Meiland, R.; Vanlith, E.C.; Brouwer, E.C.; Gastra, W. and Hoepelman, A.I., Adherence of Type 1 fimbriated *Escherichia coli* to uroepithelial Cells . More in diabetic women than in control subjects . The American Diabetes Association, Inc. *Diabetes Care*. 25: 1405-1409(2002).
- 19- MakuYana, D.; Mhlabi, D.; Gwanzura, L., A symptomatic bacteriuria among outpatients with diabetes in an urban black population. *Cent. Afr. J. Med.*, Jul-Aug. 48(7):78-82(2002).
- 20- AL-Rawy, S.K., Urinary tract infection diabetic pregnant women. M.Sc. Thesis, Coll. med, Al-Mustan. univ(1998).
- 21- Car, J., Urinary tract infections in women: Diagnosis and management in primary care. *J. British. Med.*, 332:94-97(2006).

عزل وتشخيص البكتريا المسببة لالتهابات المسالك البولية عند النساء الحوامل المصابات وغير المصابات بداء السكري ومن أطفالهن حديثي الولادة ودراسة مقاومتها للمضادات الحيوية

شهرزاد

جدول 6-: النسب المئوية لمقاومة وحساسية عزلات *Escherichia coli* و *Klebsiella pneumoniae* المعزولة من إدرار الأطفال حديثي الولادة لمضادات الحياة

<i>K.pneumoniae</i> * (عزلات 4)				<i>E.coli</i> * (عزلة 7)				الرمز	المضاد الحيوي
(%)	S	(%)	R	(%)	S	(%)	R		
75	3	25	1	57.1	4	42.8	3	AK	Amikacin
0	0	100	4	0	0	100	7	AM	Ampicillin
25	1	75	3	28.5	2	71.4	5	AX	Amoxicillin
25	1	75	3	28.5	2	71.4	5	AC	Augmentin
0	0	100	4	71.4	5	28.5	2	CFM	Cefixime
25	1	75	3	28.5	2	71.4	5	CE	Cephotoxime
100	4	0	0	100	7	0	0	IPM	Imipenem
0	0	100	4	0	0	100	7	NA	Nalidixacid
100	4	0	0	100	7	0	0	FT	Nitrofurantione
25	1	75	3	42.8	3	57.1	4	TB	Tobramycin
0	0	100	4	57.1	4	42.8	3	CO	Trimethoprim
0	0	100	4	28.5	2	71.4	5	OX	Oxacillin

K=Klebsiella *E=Escherichia

المصادر

- 1- Foxman,B.;Gillepie,B. and Koopman,J. Risk factor for second urinary tract infection in college Women .Am.J.Epidemiol.,151:1194(2000).
- 2- Levinson, W. and Jawetz, E., Medical Microbiology and Immunology. 6th ed .McGraw-Hill.USA(2000).
- 3- Perez, M. and Moellinger, D., Practical work-up of pediatrics UTI. Contemporary Urology Archive. May 2003. P:61-65(2003).
- 4- Collee,J.G.;Fraser, A.A.G; Marinio,B.P.and Simmons, A.(1996). Practical Medical Microbioloyy,14thed., Mosby Company. London.P:363-384 .
- 5 النعيمي ، ابتهاج محمد زاهد . ، الاخماج البولية عند النساء الحوامل . رسالة ماجستير ، كلية العلوم الجامعة المستنصرية (2000) .
- 6 الفتلاوي ، فاطمة عبد الحمزه ؛ الحسيني ، رعد خليل ؛ البلداوي ، علي تقي . ،تأثير الإصابة بداء السكري على أنواع البكتريا المسببة لالتهابات المجاري البولية ، مجلة علوم المستنصرية ، 15(1) 63-75(2004) .
- 7- Brown,A.E, Microbiological Applications-Laboratory Manual in General Microbiology. McGraw- Hill. New York.(2005).
- 8- Koneman,E.W.;Alten,S.D.;Jawa, W.M. and Sachreekeber, P.C, Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology.4thed ., J.B.Lippincott Company .Philadelphia.(1992).
- 9- Morello,J. ; Mizer, H.E. and Granato,P.A., Laboratory Manual and Book in Microbiology Applications to Patient Care.8thed., McGraw-Hill.USA.P:186-206(2006).

جدول 3- مقارنة بين النساء الحوامل المصابات بداء السكري وغير المصابات من حيث الإصابة بالتهاب المسالك البولية (UTIs)

عينة الدراسة	حجم العينة	الإصابة بنساء				الإصابة أطفال	
		مصابة UTI (%)	غير مصابة UTI (%)	مصابة UTI (%)	غير مصابة UTI (%)	مصابة UTI (%)	غير مصابة UTI (%)
نساء حوامل غير مصابات بداء السكري	75	18	24.0	57	76.0	3	4.6
نساء حوامل مصابات بداء السكري	75	47	62.6	28	37.3	8	12.3
المجموع	150	65	43.3	85	56.6	11	16.9

*النسب المئوية محسوبة على أساس مجموع كل عينة

جدول 4: النسبة المئوية لمقاومة وحساسية *Escherichia coli* و *aureus Staphylococcus* المعزولة من إدرار النساء الحوامل لمضادات الحياة

المضاد الحيوي	الرمز	<i>E.coli</i> * (عزلة 27)				<i>Staph. aureus</i> * (عزلة 22)			
		R (%)	S (%)	R (%)	S (%)	R (%)	S (%)	R (%)	S (%)
Amikacin	Ak	14	51.8	13	48.1	0	0	22	100
Ampicillin	AM	27	100	0	0	22	100	0	0
Amoxicillin	AX	20	74.0	7	25.9	18	81.8	4	18.1
Augmentin	AC	23	85.1	4	14.8	17	77.2	5	22.7
Cefixime	CFM	15	55.5	12	44.4	19	86.3	3	13.6
Cephotoxime	CE	19	70.3	8	29.6	13	59.0	9	40.9
Imipenem	IPM	0	0	0	100	0	0	22	100
Nalidixic acid	NA	27	100	0	0	22	100	0	0
Nitrofurantione	FT	0	0	0	100	0	0	22	100
Tobramycin	TB	17	62.9	10	37.0	14	63.6	8	63.3
Trimethoprim	CO	22	81.4	5	18.5	22	100	0	0
Oxacillin	OX	27	100	0	0	20	90.9	2	9.0

*R=Resistance *S=Sensitive *E=Escherichia *Staph=Staphylococcus

جدول 5: النسبة المئوية لمقاومة وحساسية *mirabilis* بكتريا *proteus Enterobacter cloacae* , *klebsiella pneumoniae* المعزولة من إدرار النساء الحوامل لمضادات الحياة

المضاد الحيوي	الرمز	<i>P.mirabilis</i> (عزلات 6)				<i>Ent.cloacae</i> (عزلات 6)				<i>K.pneumoniae</i> (عزلات 4)			
		R (%)	S (%)	R (%)	S (%)	R (%)	S (%)	R (%)	S (%)	R (%)	S (%)	R (%)	S (%)
Amikacin	AK	0	0	6	100	0	0	6	100	0	0	4	100
Ampicillin	AM	6	100	0	0	6	100	0	0	4	100	0	0
Amoxcillin	AX	4	66.6	2	33.3	6	100	0	0	4	100	0	0
Augmentin	AC	3	50	3	50	6	100	0	0	3	75	1	25
Cefixime	CFM	0	0	6	100	4	66.6	2	33.3	1	25	3	75
Cephotoxime	CE	1	16.6	5	83.3	3	50	3	50	2	50	2	50
Imipenem	IPM	0	0	6	100	0	0	6	100	0	0	4	100
Nalidixic acid	NA	6	100	0	0	5	83.3	1	16.6	4	100	0	0
Nitrofurantione	FT	4	66.6	2	33.3	0	0	6	100	0	0	4	100
Tobramycin	TB	2	33.3	4	66.6	0	0	6	100	0	0	4	100
Trimethoprim	CO	5	83.3	1	16.6	6	100	0	0	3	75	1	25
Oxacillin	OX	2	33.3	4	66.6	2	33.3	4	66.6	1	25	3	75

*K=Klebsiella *Ent=Enterobacter *P=Proteus

عزل وتشخيص البكتيريا المسببة لالتهابات المسالك البولية عند النساء الحوامل المصابات وغير المصابات بداء السكري ومن أطفالهن حديثي الولادة ودراسة مقاومتها للمضادات الحيوية

شهرزاد

الاستنتاجات

- 1- إن الأنواع البكتيرية *Escherichia coli* و *Staphylococcus aureus* و *Proteus mirabilis* و *Enterobacter cloacae* و *Klebsiella pneumoniae* هي الأكثر شيوعاً في إحداث الإصابة بالتهابات المسالك البولية عند النساء الحوامل المصابات وغير المصابات بداء السكري .
- 2- إن النساء الحوامل المصابات بداء السكري هن أكثر عرضة للإصابة بالتهابات المسالك البولية مقارنة مع النساء الحوامل غير المصابات بداء السكري .
- 3- إن الأطفال حديثي الولادة المولودون من أمهات مصابات بداء السكري هم أكثر عرضة للإصابة بالتهابات المسالك البولية مقارنة مع الأطفال المولودون من أمهات غير مصابات بداء السكري .
- 4- اتصفت الأنواع البكتيرية المعزولة من التهابات المسالك البولية بمقاومتها للمضادات الحيوية وكان المضادان Imipenem و Nitrofurantione هما الأكثر فعالية قياساً مع باقي المضادات الحيوية قيد الدراسة .

التوصيات

- 1- فحص الإدرار للنساء الحوامل بصورة دورية ولاسيما المصابات بداء السكري للتأكد من عدم إصابتها بالتهاب المسالك البولية وذلك تجنباً لحدوث ولادة مبكرة أو ولادة أطفال مصابين بالتهاب المسالك البولية مما ينجم عنه إصابتهم بفشل كلوي .
- 2- فحص الإدرار لكل طفل حديث الولادة وذلك للتأكد من عدم إصابتهم بالتهاب المسالك البولية ولاسيما الأطفال المولودون من أمهات مصابات بالتهاب المسالك البولية المزمن من المصابات وغير المصابات بداء السكري .
- 3- فحص حساسية البكتيريا للمضادات الحيوية وذلك لمعرفة العلاج المناسب وتجنباً لظهور سلالات مقاومة .
- 4- إجراء دراسة ميكروبية لمعرفة هل إن العامل المسبب لالتهاب المسالك البولية عند الأم الحامل هو نفس العامل المسبب لالتهاب المسالك البولية عند الطفل حديث الولادة ودراسة إمكانية انتقال هذا العامل عبر المشيمة من الأم إلى الجنين .

جدول 1- بعض الأنواع البكتيرية المعزولة من عينات الإدرار ونسبها المئوية

النسبة المئوية*	عدد العزلات	الأنواع البكتيرية
44.7	34	<i>Escherichia coli</i>
28.9	22	<i>Staphylococcus aureus</i>
7.8	6	<i>Proteus mirabilis</i>
7.8	6	<i>Enterobacter cloacae</i>
10.5	8	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
35.5	76	المجموع

*النسب المئوية محسوبة على أساس المجموع الكلي للعزلات

جدول 2- بعض الأنواع البكتيرية المعزولة من إدرار النساء الحوامل المصابات وغير المصابات بداء السكري والأطفال حديثي الولادة ونسبها المئوية

عينة الدراسة		نساء حوامل غير مصابات بداء السكري		نساء حوامل مصابات بداء السكري		أطفال حديثي الولادة	
الأنواع البكتيرية	عدد العزلات	(%)	عدد العزلات	(%)	عدد العزلات	(%)	*
<i>Escherichia coli</i>	7	38.8	20	42.5	7	63.6	
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	27.7	17	36.1	-	-	
<i>Proteus mirabilis</i>	3	16.6	3	6.3	-	-	
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	11.1	4	8.5	-	-	
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	5.5	3	6.3	4	36.3	
المجموع	18	27.6	47	72.3	11	16.9	

*النسب المئوية محسوبة على أساس المجموع الكلي لكل عينة

النسبة متفقة مع ما توصل إليه (13) تلاه المضاد Nitrofurantione وبنسبة حساسية تراوحت ما بين (33.3% - 100%) وقد جاءت هذه النتيجة متفقة مع ما توصل إليه (24)، تلاهما المضاد Amikacin وبنسبة حساسية تراوحت ما بين (48.1% - 100%)، وقد جاءت هذه النتيجة متفقة مع ما توصل إليه (13، 25). إما بالنسبة لمقاومة المضاد Augmentin فقد تراوحت النسبة بين (50%- 85%) ولجميع العزلات، وجاءت هذه النتائج متفقة مع ما توصل إليه (13) إذ وجد إن جميع عزلاته كانت مقاومة للمضاد Augmentin بنسبة (62%). ويعد هذا المضاد خليطاً من مثبط الأنزيم (Amoxicillin + Clavulinic acid)، ويعود سبب المقاومة له إلى إنتاج البكتيريا لأنزيمات البيتا لاكتاميز المحفزة كروموسومياً والتي لا تنشط بـ Clavulinic acid (26). إما بالنسبة لمقاومة مضاد Trimethoprim فقد تراوحت نسبة المقاومة ما بين (42.8% - 100%) ولجميع العزلات، وقد جاءت هذه النتيجة إلى حد ما مقارنة إلى ما جاءت به (25) إذ وجدت إن جميع عزلاتها كانت مقاومة لمضاد Trimethoprim وبنسبة تراوحت ما بين (21% - 100%). ويمكن إن يعزى بسبب المقاومة إلى حدوث طفرة سببت تغييراً في أنزيم (Dihydrofolate reductase)، ولا سيما إن المقاومة لهذا المضاد عن طريق جينات محمولة على البلازميد (27). إما فيما يخص المقاومة لمضادات البيتا لاكتام المتمثلة بمجموعة البنسلين (Amoxicillin, Oxacillin) والسيفالوسبورين (Cephotoxieme, Cefixime)، يمكن القول إن معظم العزلات المحلية قيد الدراسة كانت تمتلك صفة المقاومة لهما. فقد تراوحت نسبة المقاومة للمضاد Amoxicillin ما بين (66.6% - 100%) وتراوحت نسبة المقاومة لمضاد Oxacillin (33.3% - 100%)، وكانت نسبة المقاومة لمضاد Cefixime بين (25% - 100%)، في حين تراوحت نسبة المقاومة لمضاد Cephotoxieme ما بين (16.6% - 83.3%) وقد جاءت هذه النتائج مقارنة إلى حد ما توصل إليه (13)، إذ وجد إن معظم عزلاته كانت مقاومة لمضادات البيتا لاكتام وبنسبة تراوحت ما بين (20% - 100%). وقد يعزى السبب إلى كون هذه المضادات حساسة لأنزيمات البيتا لاكتاميز المفروزة من قبل *Escherichia coli* و *Klebsiella pneumoniae* وبقية العزلات أو إلى قلة ألفة ارتباط المضادات الحيوية بالبروتينات المسنولة عن متانة الجدار الخلوي التي تسمى بالبروتينات المرتبطة بالبنسلينات (Penicillin binding proteins) (28). إما فيما يخص المضاد Tobramycin وهو يعود إلى مجموعة المضادات الامينوكلايكوسايد، فقد ظهرت النتائج إن بكتيريا *Enterobacter cloacae* و *Klebsiella pneumoniae* كانتا حساستين لهذا المضاد بنسبة (100%)، في حين كانت بقية العزلات مقاومة له وبنسبة تراوحت ما بين (33.3% - 63.6%)، وكانت العزلات البكتيرية المعزولة من إدرار الأطفال حديثي الولادة مقاومة لهذا المضاد بنسبة تراوحت ما بين (57.1% - 75%) والمتمثلة البكتيريا *Escherichia coli* و *Klebsiella pneumoniae*. وقد جاءت نتائج هذه الدراسة متفقة مع ما توصلت إليه (25) إذ وجدت انخفاض في مستوى المقاومة لمضاد Tobramycin ولجميع عزلاتها حيث تراوحت نسبة المقاومة ما بين (23.8% - 55.56%). وتعزى المقاومة لمجموعة مضادات الامينوكلايكوسايد إلى عدة أسباب منها تحوير في موقع الهدف وتتضمن حدوث طفرة تغير في الوحدة الرايبوسومية (16SrRNA)، التحوير الأنزيمي للمجموعة الامينية أو الهيدروكسيلية لمضادات الامينوكلايكوسايد عن طريق ثلاثة أصناف من الأنزيمات هي:

Aminoglycoside Phosphotransferase (APHs), Aminoglycoside Acetyltransferase (AAGs), Aminoglycoside Nucleotidyltransferase (ANTs) (29).

حساسية العزلات البكتيرية المسببة لالتهاب المسالك البولية للمضادات الحيوية: اختبرت حساسية العزلات البكتيرية قيد الدراسة والمعزولة من إدرار النساء الحوامل المصابات وغير المصابات بداء السكري فضلاً عن البكتيريا المعزولة من إدرار الأطفال حديثي الولادة المصابين بالتهاب المسالك البولية تجاه (12) مضاداً حيوياً شائع الاستعمال وكما هو موضح في الجداول (4,5,6) والتي توضح النسب المئوية لمقاومة وحساسية المضادات الحيوية والتي يتضح من خلالها وجود تباين واسع في مقاومة البكتيريا لأنواع المضادات المستخدمة. نلاحظ من خلال جدول (4,5) أن جميع العزلات البكتيرية السالبة لملون غرام والتي عزلت من إدرار النساء الحوامل المصابات بداء السكري وغير المصابات قد قاومت المضادات الحيوية Nalidixic acid و Ampicillin بنسبة (100%) ما عدا العزلات البكتيرية العائدة لبكتيريا *Enterobacter cloacae* فقد كانت مقاومة للمضاد Nalidixic acid بنسبة (83.3%)، في حين كانت مقاومة العزلات البكتيرية السالبة لـ ملون غرام للمضادات Amoxicillin, Cefixime, Cephotoxime, Trimethoprim, Oxacillin Augmentin كبير إذ تراوحت النسبة ما بين (16.6% - 100%)، ما عدا العزلات العائدة لبكتيريا *Proteus mirabilis* حيث كانت حساسة للمضاد Cefixime بنسبة (100%). ونلاحظ من خلال الجداول (4,5) أن جميع العزلات البكتيرية السالبة لملون غرام كانت حساسة للمضادات Tobramycin, Imipenem Amikacin Nitrofurantione بنسبة (100%) لكل منها، ما عدا بكتيريا *Proteus mirabilis* إذ كانت مقاومة للمضادين Nitrofurantione, Tobramycin بنسبة (33.3%)، (66.6%) لكل منها وعلى التوالي، أيضاً قاومت العزلات العائدة لبكتيريا *Escherichia coli* المضاد Tobramycin بنسبة (62.9%). إما فيما يخص بكتيريا *Staphylococcus aureus* فنلاحظ من خلال جدول (4) أن جميع العزلات العائدة لهذه البكتيريا قاومت المضادات Nalidixic acid, Ampicillin, Trimethoprim بنسبة (100%) لكل منها، وكانت حساسة للمضادات Imipenem, Nitrofurantione, Amikacin بنسبة (100%) لكل منها، في حين أظهرت العزلات تبايناً في نسبة المقاومة للمضادات الأخرى قيد الدراسة تراوحت ما بين (59.0% - 90.9%). وفيما يخص العزلات البكتيرية المعزولة من إدرار الأطفال حديثي الولادة نلاحظ من الجدول (6) أن العزلات العائدة لبكتيريا *Escherichia coli* قاومت المضادات Nalidixic acid, Ampicillin بنسبة (100%) لكل منها، في حين كانت حساسة للمضادات Nitrofurantione, Imipenem بنسبة (100%) لكل منها، بينما نلاحظ تباين في نسبة المقاومة للمضادات الأخرى إذ تراوحت النسبة ما بين (28.5% - 71.4%). ونلاحظ من خلال الجدول أن عزلات بكتيريا *Klebsiella pneumoniae* قاومت المضادات الحيوية Nalidixic acid, Ampicillin, Trimethoprim, Oxacillin بنسبة (100%) لكل منها، في حين كانت حساسة للمضادات Nitrofurantione, Imipenem بنسبة (100%) لكل منها. وتباينت نسبة المقاومة للمضادات الأخرى قيد الدراسة ما بين (25% - 75%) وعند مقارنة مقاومة هذه العزلات مع عزلات بكتيريا *Escherichia coli* وعزلات بكتيريا *Klebsiella pneumoniae* المعزولة من إدرار النساء الحوامل نلاحظ أن البكتيريا المعزولة من إدرار الأطفال حديثي الولادة أظهرت مدى واسع من المقاومة للمضادات الحيوية قيد الدراسة، وقد يعزى السبب إلى الاستعمال العشوائي للمضادات الحيوية من قبل إلام الحامل أثناء فترة الحمل مما أدى إلى انتقال صفة المقاومة عند انتقال العدوى من إلام إلى الجنين، أو قد يعود السبب إلى إن الطفل حديث الولادة قد اكتسب الإصابة بالتهاب المسالك البولية من المستشفى إذ تمتاز العزلات البكتيرية المكتسبة من المستشفيات بمقاومتها العالية للعديد من المضادات الحيوية الشائعة الاستعمال كما أشار إلى ذلك (22, 23). نلاحظ من خلال الجداول (4,5,6) أن معظم العزلات البكتيرية السالبة والموجبة لـ ملون غرام سواء كانت معزولة من النساء الحوامل أو الأطفال حديثي الولادة كانت حساسة للمضاد Imipenem بنسبة (100%) وقد جاءت هذه

ونلاحظ من خلال الجدول (2) إن بكتريا *E. coli* كانت هي الأكثر عزلا (38.8%) ضمن مجموعة نساء حوامل غير مصابات بداء السكري، تلتها بكتريا *Staphylococcus aureus* (27.7%) بينما تدرجت نسب عزل كل من *Proteus mirabilis* و *Enterobacter cloacae* و *Klebsiella pneumoniae* بواقع (16.6%) و (11.1%) و (5.5%) لكل منهما وعلى التوالي. وعند ملاحظة المجموعة الثانية المتمثلة بمجموعة نساء حوامل مصابات بداء السكري نجد إن بكتريا *E. coli* أيضا قد احتلت الصدارة وبنسبة (42.5%) تلتها بكتريا *Staphylococcus aureus* وبنسبة (36.1%)، تلتها بكتريا *Enterobacter cloacae* وبنسبة (8.5%)، في حين تساوت نسبة عزل *Proteus mirabilis* و *Klebsiella pneumoniae* بنسبة (6.3%) لكل منهما. وعند ملاحظة المجموعة الأخيرة المتمثلة بمجموعة أطفال حديثي الولادة نجد إن بكتريا *E. coli* أيضا قد احتلت الصدارة وبنسبة (63.6%) تلتها بكتريا *Klebsiella pneumoniae* وبنسبة (36.3%) في حين لم تعزل كل من بكتريا *Proteus mirabilis* و *Enterobacter cloacae* و *Staphylococcus aureus* من إدرار عينات هذه المجموعة. داء السكري والإصابة بالتهاب المسالك البولية:

يتعرض غالبية المصابين بداء السكري إلى التهابات المسالك البولية، فقد أشارت احد الدراسات إلى إن (44.6%) من المصابين بداء السكري معرضين لخطر الإصابة بالتهاب المسالك البولية (6). إذ يتضح من خلال الجدول (3) إن اعلى نسبة للإصابة بالتهابات المسالك البولية قد تركزت ضمن المجموعة الثانية نساء حوامل مصابات بداء السكري إذ كانت النسبة (62.6%)، في حين كانت النسبة ضمن المجموعة الأولى نساء حوامل غير مصابات بداء السكري هي (24.0%) وقد جاءت هذه النتيجة متفقة مع توصل إليه (18) إذ وجد إن نسبة الإصابة بالتهاب المسالك البولية عند النساء الحوامل المصابات بداء السكري قد بلغت (40.9%) مقارنة بالنساء الحوامل غير المصابات بداء السكري حيث كانت النسبة بحدود (23.9%). وقد فسرت ازدياد نسبة الإصابة بالتهابات المسالك البولية عند الأشخاص المصابين بداء السكري بسبب احتواء إدرار الأشخاص المصابين بداء السكري على نسبة عالية من سكر الكلوكوز الذي يعدّ وسطا ملائما لنمو الميكروبات، وفي النساء الحوامل أيضا يزداد تركيز الكلوكوز في الإدرار مما يمهّد للإصابة أثناء الحمل (19, 20).

ويعد التهاب المسالك البولية من أهم المشاكل التي تواجه المرأة الحامل، وهذا يعود إلى التغيرات الفسيولوجية الطبيعية الحاصلة أثناء فترة الحمل والمتضمنة قلة الفعالية التوجية للحالبين، وتوسع حوض الكلية والاحليل، وهذا ناتج عن استرخاء عضلات الاحليل نتيجة إفراز الهرمون الجنسي (Progesterone)، فضلا عن الانسداد الميكانيكي للرحم المتضخم مما يؤدي إلى تغيير موقع الاحليل الذي يسبب إعاقة الإدرار (21).

ونلاحظ من خلال الجدول إن أعلى نسبة للإصابة بالتهابات المسالك البولية عند الأطفال حديثي الولادة قد تركزت ضمن أطفال حديثي الولادة ولدوا من أمهات مصابات بداء السكري ومصابات بالتهاب المسالك البولية إذ كانت النسبة (12.3%) في حين كانت النسبة (4.6%) ضمن مجموعة أطفال حديثي الولادة ولدوا من أمهات غير مصابات بداء السكري مصابات بالتهاب المسالك البولية.

يتعرض الأطفال إلى الإصابة بالتهابات المسالك البولية إما من البيئة الخارجية إذ إن فتحة الاحليل وبسبب قربها من فتحة الشرج الحاوية على أعداد غزيرة من بكتريا النبيت الطبيعي تكون عرضة للتلوث بهذه الميكروبات، كذلك عدم تنظيف منطقة الشرج بصورة جيدة وعدم تغيير الحفاض المستعملة عند الطفل لفترات طويلة أمور تساعد على تلوث منطقة ما حول الاحليل وحدوث إصابة، أو قد تحدث الإصابة خلال المراحل الجنينية في رحم الأم عن طريق المشيمة كما أشار إلى ذلك (22).

عزل وتشخيص البكتيريا المسببة لالتهابات المسالك البولية عند النساء الحوامل المصابات وغير المصابات بداء السكري ومن أطفالهن حديثي الولادة ودراسة مقاومتها للمضادات الحيوية

شهرزاد

المضاد الحيوي	الرمز	التركيز (مايكرو غرام/قرص)	الشركة المصنعة
Amikacin	AK	10	(Turkey) Bioanulyse
Ampicillin	AM	10	(Turkey) Bioanulyse
Amoxicillin	AX	25	(Turkey) Bioanulyse
Augmentin	AC	10+20	(Turkey) Bioanulyse
Cefixime	CFM	30	(Turkey) Bioanulyse
Cephataxime	CE	30	(Turkey) Bioanulyse
Imipenem	IPM	10	(Turkey) Bioanulyse
Nalidixic acid	NA	30	(Turkey) Bioanulyse
Nitrofurantione	FT	300	(Turkey) Bioanulyse
Tobramycin	TB	30	(Turkey) Bioanulyse
Trimethoprim	CO	5	(Turkey) Bioanulyse
Oxacillin	OX	30	(Turkey) Bioanulyse

النتائج والمناقشة

أنواع البكتيريا المعزولة :

تم تحديد الأنواع البكتيرية المعزولة من إدرار النساء الحوامل المصابات بالتهابات المسالك البولية المزمنة من المصابات وغير المصابات بداء السكري والأطفال حديثي الولادة ، وكما هي موضحة في الجدول (1) والذي يوضح الأنواع البكتيرية المعزولة من عينات الإدرار المزروعة. يتضح من الجدول إن أكثر أنواع البكتيريا عزلا وسيادة هي بكتيريا *Escherichia coli* ونسبة عزل (44.7%) تلتها بكتيريا *Staphylococcus aureus* و *Klebsiella pneumoniae* بنسبة (28.9%) و (10.5%) على التوالي ، في حين تساوت نسبة عزل كل من *Proteus mirabilis* و *Enterobacter cloacae* (7.8%) وقد جاءت هذه النتيجة متفقة مع ما توصل إليه (12) فقد تم عزلها بنسبة (28.8%) تلتها بكتيريا *Staphylococcus aureus* (21.3%) و *Klebsiella spp.* بنسبة (10.3%) . وأيضا جاءت مقارنة للنسب التي حصل عليها (13) فقد عزلها بنسبة (23.5%) من عينات الإدرار . إن سيادة بكتيريا *Escherichia coli* في عينات الإدرار المزروعة كانت مقارنة لعدد من الدراسات ، فقد أكد (14) إلى إن هذه البكتيريا تحتل موقع الصدارة (80%) في قائمة الأنواع المعزولة من الإدرار يليها كل من بكتيريا *Klebsiella* و *Pseudomonas* و *Proteus* وبنسب عزل متباينة.

إن ارتفاع نسبة الإصابة بهذه البكتيريا يقصر على أساس مغادرة هذه البكتيريا مكانها الطبيعي في الأمعاء (فلورا طبيعية) وعند وصولها إلى المجرى البولي تسبب الالتهابات في هذه المنطقة وذلك لامتلأها العديد من عوامل الضراوة والتي من أهمها الأهداب التي تساعد على الالتصاق بالخلايا الطلانية المبطن لل جهاز البولي (15) كذلك قابليتها على إنتاج الهيمولايسين و مقاومة المضادات الحيوية فضلا عن سرعة نموها لقصر زمن الجيل لها (12). احتلت بكتيريا *Staphylococcus aureus* المرتبة الثانية في قائمة الأنواع المعزولة من الإدرار بنسبة (28.9%) وهي نسبة مقارنة للعديد من الدراسات بهذا الخصوص فقد استطاع (12) عزلها بنسبة (28.8%) و (16) بنسبة (25%). يتضح من الجدول إن بكتيريا *Klebsiella pneumoniae* تم عزلها بنسبة (10.5%) وهي مقارنة لما أشار إليه (12) من حيث نسبة عزلها من الإدرار إذ كانت بنسبة (10.3%) . ومن الجدير ملاحظته هو إن هذه البكتيريا أيضا تعتبر من الفلورا الطبيعية في الأمعاء وذلك يكون من العوامل المؤهلة لزيادة فرصتها لإصابة الجهاز البولي في تمتلك عددا من عوامل الضراوة المهمة كالكبسولة مثلا التي تحميها من الظروف غير الملائمة وتزيد من مقاومتها ضد دفاعات الجسم المناعية كعملية البلعمة ، كذلك فإن لهذه البكتيريا القابلية على الالتصاق بسطوح الخلايا الطلانية وبذلك تزيد من فرصتها في إحداث الإصابة (17).

مستشفى بغداد التعليمي / دائرة مدينة الطب ومستشفى فاطمة الزهراء (الحبيبية) / دائرة صحة بغداد الرصافة للفترة الممتدة ما بين (2009-2011)، وتراوحت أعمارهن بين (15-45) سنة قُسمت النساء الحوامل إلى مجموعتين:

الأولى - نساء حوامل غير مصابات بداء السكري (75) امرأة حامل. (من الراقصات في المستشفى)

الثانية - نساء حوامل مصابات بداء السكري (75) امرأة حامل. (من الراقصات في المستشفى) وبعد تشخيص إصابتهن بالتهاب المسالك البولية جمعت (65) عينة إدرار من أطفالهن حديثي الولادة.

تحليل عينات الإدرار :

جمع الإدرار من النساء الحوامل في قناني معقمة وجمع من الأطفال حديثي الولادة بواسطة أكياس خاصة معقمة (Sterile urine bag) صممت لهذا الغرض، اجري الفحص المجهرى للإدرار مباشرة بعد ذلك زرع على الأوساط الزرعية وسط أكار قاعدة الدم الأساس وماكونكي. الفحص المجهرى للإدرار:

اعتمدت الدراسة على الفحص المجهرى للإدرار فقط للتأكد من احتوائه على الخلايا القحيحة (Pus cells) وكريات الدم الحمر (R.B.Cs) والتي تعتبر من دلالات الإصابة بالتهابات المسالك البولية. وذلك بوضع عينات الإدرار في أنابيب جهاز الطرد المركزي ونبذها بسرعة 5000 دورة / الدقيقة لمدة 15 دقيقة بعدها أهمل الطافي ثم رج الراسب بجهاز (Vortex) للمجانسة، ووضعت قطرة منه على شريحة زجاجية نظيفة ثم وضع فوقها غطاء الشريحة وفحصت تحت المجهر باستخدام قوة التكبير الكبرى لمشاهدة ما يلي:

● الخلايا القحيحة (Pus cells): قدرت إعدادها في الحقل المجهرى وأعطيت لها العلامات (قليل ، + ، ++ ، +++ ، ++++) والتي تعادل (1-6 ، 8-15 ، 16-25 ، 26-35 ، 36-100) خلية قحيحة / حقل مجهرى على التوالي أو HPF عندما يغطي الحقل المجهرى بأكمله.

● كريات الدم الحمر (R.B.Cs): قدرت إعدادها باستخدام نفس العلامات التي استخدمت في تقدير الخلايا القحيحة أعلاه.

زرع الإدرار:

زرعت عينات الإدرار باستخدام ناقل الزرع القياسي المعقم على الوسطين الزرعيين أكار قاعدة الدم الأساس وماكونكي، وحضنت الإطباق بحرارة (37)°م ولمدة 24 ساعة. تشخيص العزلات :

شخصت البكتريا المعزولة اعتمادا على صفاتها المظهرية المتضمنة حجم ولون وحافات وارتفاع المستعمرات وتفاعلاتها الكيموحياتية من خلال إجراء الفحوصات التالية :

1 - الفحوصات الكيموحياتية المستخدمة لغرض التشخيص الأولي لبكتريا المكورات العنقودية الذهبية هي :

Catalase Test , Oxidase Test , Coagulase Test و زرع البكتريا على وسط Mannitol- Salt agar.

2- الفحوصات الكيموحياتية التي استخدمت لإغراض التشخيص الأولي للبكتريا السالبة لملون كرام والتي تعود للعائلة المعوية هي : فحص I M V I C TEST وقد أجريت الفحوصات الكيموحياتية حسب ما جاء في (9 ، 10) . 3- استخدمت العدد التالية في التشخيص النهائي للعزلات البكتيرية عدة التشخيص Api 20 E و عدة التشخيص Api Staph . فحص الحساسية لمضادات الحياة :

اجري فحص حساسية البكتريا لمضادات الحياة باستخدام طريقة (11) واستخدمت المضادات الحياتية المدرجة مواصفاتها في الجدول أدناه .

عزل وتشخيص البكتريا المسببة لالتهابات المسالك البولية عند النساء الحوامل المصابات وغير المصابات بداء السكري ومن أطفالهن حديثي الولادة ودراسة مقاومتها للمضادات الحيوية

شهرزاد

pneumoniae 3 عزلات (6.3%) .
إما البكتريا المعزولة من إدرار الأطفال حديثي الولادة فكانت كالآتي :
Escherichia coli 7 عزلات (63.6%) و *Klebsiella pneumoniae* 4 عزلات (36.3%) .
الجانب الثالث : اختبرت حساسية العزلات البكتيرية لـ اثني عشر مضادا حيويا شائع الاستعمال لمعالجة التهاب المسالك البولية هي :
Amikacin و Ampicillin و Amoxicillin و Augmentin و Cefixime و Cephotoxime و Imipenem و Nalidixic acid و Nitrofurantoin و Tobramycin و Trimethoprim و Oxacillin .
وتبين إن أفضل المضادات الحيوية تأثيرا على العزلات البكتيرية هما المضادين Imipenem و Nitrofurantoin إذ كانت معظم العزلات قيد الدراسة حساسة لهما وبنسبة (100%) ، تلاهما المضاد الحيوي Amikacin وبنسبة حساسية تراوحت ما بين (48.1% - 100%) ، في حين أبدت جميع العزلات مقاومة عالية للمضادات الحيوية الأخرى .

المقدمة

تحتل التهابات المسالك البولية (Urinary tract) باهتمام الباحثين والعاملين في المجال الطبي ، فهي تعد من المشاكل التي تأتي بالمرتبة الثانية بعد أمراض الجهاز التنفسي ، وتكمن خطورتها في زيادة معدل الوفيات من خلال ما تحدثه من أضرار كبيرة في الكلية مسببة الفشل الكلوي . لذا فقد ازدادت الدراسات المتعلقة بالعوامل المسببة لهذه الالتهابات ولا سيما الجرثومية منها (1) .
لقد تنوعت ممرضات الجهاز البولي (Uropathogens) و أكثرها أهمية البكتريا السالبة لملون غرام من أفراد العائلة المعوية فهي تشكل ما مقداره (98.41%) من مجموع الالتهابات الكلوية. إذ تتميز بكتريا ايشيركيا القولون (*Escherichia coli*) كونها واحدة من الأنواع البكتيرية المهمة الأكثر تسببا في حدوث التهاب المسالك البولية والتي تصيب الجهاز البولي بالية غزو النسيج المبطن لهذا الجهاز والمصحوبة بالالتهاب وبالاغتماد على عدد واسع من عوامل الضراوة (Virulence factors) (2). فضلا عن الدور الكبير الذي تلعبه البكتريا الموجبة لملون غرام وفي مقدمتها المكورات العنقودية (*Staphylococcus*) في حدوث مثل هذه الالتهابات (3). وبصورة عامة تمتلك البكتريا المسببة لالتهاب المسالك البولية المقدرة على مقاومة مضادات الحياة المختلفة مما تنشأ عن ذلك ظهور سلالات متعددة المقاومة والتي تتسبب في حصول الالتهابات من النوع المتكرر أو المنتكس وصولا إلى النوع المزمن (4). تحدث الإصابة بالتهاب المسالك البولية في كلا الجنسين ولكل الأعمار وتزداد نسبة حدوث الإصابة عند النساء عموما والحوامل بشكل خاص أكثر منه لدى الرجال ، إذ تعد الإصابة بالتهاب المسالك البولية من التعقيدات الطارئة والشائعة التي تصيب النساء خلال فترة الحمل والتي عدت مؤخرا من المداخلات الخطيرة المرافقة للحمل ، إذ تكمن الخطورة في حالة تحولها من حالة الطارئة إلى حالة مزمنة والتي تؤدي بعض الأحيان إلى عجز كلوي عند الحوامل وولادة أطفال يعانون من نقص في أوزانهم (5).

وعليه فقد جاءت الدراسة الحالية لتهدف إلى ما يلي :

- عزل وتشخيص البكتريا المسببة لالتهابات المسالك البولية عند النساء الحوامل المصابات وغير المصابات بداء السكري ومن أطفالهن حديثي الولادة .
- دراسة مقاومة العزلات لبعض المضادات الحيوية شائعة الاستعمال في علاج التهابات المسالك البولية عند النساء الحوامل والأطفال حديثي الولادة.

المواد وطرائق العمل

حضرت المحاليل والصبغات والأوساط الزرعية حسب ما جاء في (9,8,7) ووفقا لما تقتضيه متطلبات البحث ، فضلا عن الأوساط الزرعية الجاهزة والتي حضرت حسب تعليمات الشركة المصنعة لها .
جمع العينات :

جمعت (150) عينة إدرار من نساء حوامل يعانين من التهاب المسالك البولية المزمن من

عزل وتشخيص البكتيريا المسببة لالتهابات المسالك البولية عند النساء الحوامل المصابات وغير المصابات بداء السكري ومن أطفالهن حديثي الولادة ودراسة مقاومتها للمضادات الحيوية

شهرزاد نجم عيد الله الشويلي

قسم علوم الحياة - كلية العلوم - الجامعة المستنصرية

تاريخ تقديم البحث 2011/7/24 - تاريخ قبول البحث 2011/10/12

ABSTRACT

This study included three main parts :

Part One : Included the collection of (150) urine samples from pregnant women suffering from chronic urinary tract infections , which were divided into two groups:

- 1- Pregnant women with no diabetes mellitus(75) Women .
- 2- Pregnant women with diabetes mellitus (75) Women .

The patient's age ranged from 15 – 45 years.

Part Two : Included isolation and identification of bacteria that caused urinary tract infections (UTIs). From urine samples of (65) infant , which born from mothers suffering from chronic urinary tract infections , which suffering from Diabetes Mellitus and no Diabetes Mellitus.

The isolated bacteria from pregnant women with no diabetes mellitus were:

Escherichia coli 7(38.8%) , *Staphylococcus aureus* 5(27.7%) , *proteus mirabilis* 3(16.6%) *Enterobacter cloacae* 2(11.1%) , *Klebsiella pneumoniae* 1(5.5%).

The isolated bacteria from pregnant women with Diabetes Mellitus were :

Escherichia coli 20 (42.5) , *Staphylococcus aureus* 17 (36.1%) , *Enterobacter cloacae* 4 (8.5%) , *proteus mirabilis* 3 (6.3%) , *Klebsiella pneumoniae* 3 (6.3%).

The isolated bacteria from urine samples of infants were:

Escherichia coli 7(63.3%) , *Klebsiella pneumoniae* 4(36.3%).

Part Three : included the sensitivity of the isolates to (12) antibiotics were tested.

Amikacin , Ampicillin , Amoxicillin , Augmentin , Cefixime , Cephotoxime , Imipenem , Nalidixic acid , Nitrofurantione , Tobramycin , Trimethoprim , Oxacillin. The results showed a variance as far as their resistance to these antibiotics. The results showed that the Imipenem and Nitrofurantione , Amikacin are the most effective antibiotics on the studied bacteria isolates. On the other hands, bacteria isolates showed high resistance to other antibiotics.

الخلاصة

تضمنت الدراسة ثلاث جوانب أساسية :

الجانب الأول : تضمن جمع (150) عينة إدرار من نساء حوامل يعانين من التهاب المسالك البولية المزمن ، صنفت هذه العينة إلى مجموعتين ، ضمت المجموعة الأولى (75) امرأة حامل غير مصابة بداء السكري ، والمجموعة الثانية ضمت (75) امرأة حامل مصابة بداء السكري وبأعمار مختلفة (15 - 45) سنة .

الجانب الثاني : شمل هذا الجانب عزل وتشخيص البكتيريا الهوائية المسببة لالتهابات المسالك البولية من إدرار عينة من الأطفال حديثي الولادة (65) طفل تتراوح أعمارهم بين (1) إلى (3) أيام ولدو من أمهات يعانين من التهاب المسالك البولية المزمن من المصابات بداء السكري وغير المصابات بداء السكري .

وكانت البكتيريا المعزولة من إدرار النساء الحوامل غير المصابات بداء السكري كالآتي :

Escherichia coli 7 عزلات (38.8%) و *Staphylococcus aureus* 5 عزلات (27.7%) و *Proteus mirabilis* 3 عزلات (16.6%) و *Enterobacter cloacae* 2 عزلتين (11.1%) و *Klebsiella pneumoniae* 1 عذلة واحدة (5.5%) .

أما البكتيريا المعزولة من إدرار النساء الحوامل المصابات بداء السكري فكانت كالآتي :

Escherichia coli 20 عذلة (42.5%) و *Staphylococcus aureus* 17 عذلة (36.1%) و *Enterobacter cloacae* 4 عزلات (8.5%) و *Proteus mirabilis* 3 عزلات (6.3%) و *Klebsiella*

18. Flentje N.T. and saksens, H.K. (1957).Studies on *Pellicularia filalamentosa* pat. Rogers. II occurance and distribution of pathogenic strains.Trans. Brit. Mycol.,Soc.,40:95-108.
19. Harman, G.E.(2000).Myths and dogmas of bio control .Plant Disease , 84;(4) 377-393.
20. Hassouna , M .G; EL-Saedy , M.A: Saleh ,H.M.A .(1998) .Biocontrol of soil brone plant pathogens attacking cumber (*Cuccmis Sativus*) by rhizo- bacteria semiarid environment Arid Soil Research and Rehabilitation .12 (40 :343- 357.
21. Holt, J.Krieg,N.R.,Sneath,P.H.A.,Staley, T.T. and Williams,S.T. (1994). Bergey"s manual for determinative bacteriology. 9 th Ed. Williams andWilkins, U.S.A.
22. Hunt, J (1999). *Trichoderma* News, 8. Australian Horticulture 97, 2: 43-64.
23. Michaelidou ,St .C .; Piera .P.and Nicolaou , S .A .(2000). Evalution of combination toxic effects and genotoxicity of pesticides for environatal protect and suitability , proceeding of the 1st European conferece on pesticides and related organic micropollutants in the environment (T.Albanis ed). Ioannina, Greece , 49 -52 .
24. Mishustin , E . N. and Shilnikova. V.S. (1969) . The biological fixation of atmospheric nitrogen by free- living bacteria .In: soil biology published by UNESCO.
25. Neilands ,J.B,leong .SA.(1986). Sideropheres in relating to plant growth and disease. Annual Review of Plant Physiology . 37, 187- 208 .
26. Stephan ,Z.A,El-Behadli, A.H,Al-Zahroon,LT.H. Antoon, B.G.and Georgees,M.Sh.(1996). Control of root –wilt disease complex on tomato plants .Dirasat. 23(1) :13-16.
27. Sudhir,U. Meshram and G. Jager (1983) Antagonism of *Azotobacter chroococcum* isolates to *Rhizoctonia solani* Netherlands journal of plant pathology 89. 191-197.
28. Wells, H.D.(1988). *Trichoderma* as a biocontrol agent.P.72- 82 In: "Biocontrol of plant disease "vol. 1 (K.G.Muker Ji and K.L.Garg.eds).CRC .press.Inc .Boca Raton , Florida.
29. Whipps , J. M .(1997) . Development in the Biological control of soil born plant pathogens 26: 1-134.
30. Zarana,D.Z;Apsite,A;Viesturs,U;Berzins,A;S.trikauska,S; Steinberga,V, Ber- zina,g;Lisovska,A;Tula,A.(1998).The use of microbiological perparation tricodermin and azotobacterin for the improvement of soil ertility as well as for the control of plant disease .Microbiology and Biotechnology .(Latvia), 88; 8-25

4. المهداوي ، ديار صكيان(2008) الكشف عن الفطريات المرافقة لبذور الحبة السوداء وتقويم تأثيرها على النبات ومقاومتها إحيانيا . رسالة ماجستير – كلية التربية – جامعة ديالى .
5. الناصري ، سارا قحطان سليمان (2001). المقاومة الإحيائية لبعض فطريات تعفن جذور القرنفل وموتها بواسطة أنواع الفطر *Trichoderma*. رسالة ماجستير. كلية التربية للبنات- جامعة بغداد.
6. بياعة ، بسام وشهلا عمراية. (2000) مقارنة لطرق الأعداء بالمعقد المرضي *Rhizoctoni solani* و *Sclerotiana sclerotium* الذي يصيب العدس تحت ظروف الدفيئة البلاستيكية. المؤتمر العربي السابع لعلوم وقاية النبات. 22-26. تشرين أول/ أكتوبر. عمان- الأردن .
7. جبر ، كامل سلمان .(2000). مسح لمرض تعفن جذور وقواعد سيقان الباقلاء وتشخيص الفطريات المسببة له ومكافحته حيويًا. المؤتمر العربي السابع لعلوم وقاية النبات 22-26. تشرين أول/ أكتوبر. عمان – الأردن.
8. سعد ، نجاة عدنان.(2001). التداخل بين ديدان العقد الجذرية *Meloidogyne Javanica* والفطر *Rhizoctonia solani*. رسالة ماجستير .كلية الزراعة .جامعة بغداد.
9. Al- Chaabi ,S.and Matrod , L. (1994). Evaluation of biocontrol efficacy on pathogenic soil brone fungi . Arab J .P1.prot.12(1): 49 .
10. Altomar,G.;Norvell,W.A.;Bjorkman,T.andHarman,G.E.(1999).Soulabilizat - ion of phosphates and micronutrient by the plant growth promoting and biocontrol fungus *T.harzianum* Rifai .1295- 22.App1 . Environ .Microbiol .65 :2269 -2933 .
11. Barnett , H.L.(1972). Illustrated genera of imperfect fungi .2nd Ed. Burgess Publishing Company. P: 225
12. Becking,J.H(1981). The family *Azotobacterceae* In: Starr ,M.P.(Ed) : "The prokaryotes "vol 1. springer – verlag . Berlin . Heidelberg New York. P : 795-871
13. Bergey"s manual (1984) Systematic Bacteriology. Williams and Wilking .Balting. London.
14. Beaking.J.H.(1992). The family *Azotobacteriaceae* in The prokaryotes (3). A handbook on the biology of bacteria (ed) by Albert Balows ,Hans,G., Truper, martin Dwarkin, Wim Harder and Karl-Hein Wehlrifer. Springer- jerlag. Newyourk. 3:
15. Dikshit , A.& Hussain, A (1984) Antifungal action of some essential oils agivants animal pathogens fitotorapia 6:171 – 176 .
16. Elad ,Y ; chet .I ; and katan, J. (1980) . *T.harzianum* . A biocontrol agent affective against *Sclerotium rolfsii* and *Rhizoctonia solani* .Phytopathology .70 :119-121.
17. El- Mosallamy, H.M., Elian, M.I.Younis, s. and Shalaby, M.S. (1990).Histo- pathological studies on root- rot of broadbean plants induced by *Rhizoctonia solani* kuhn, *Fusarium oxysporium* shlecht and *Macrophomina phaseolina* Taub zagazig Journal of Agricultural Research, 13 (2):437 -449.

Rhizoctonia و (*Rhizoctonia* + *T.harzianum*) و (*Rhizoctonia* + *B₂*) التي سجلت أعلى نسبة إصابة إذ بلغت (95% ، 95% ، 95% ، 90% ، 85% ، 80%) على التوالي . هذه النتائج تتفق مع ما وجدته جبر (2000) وبياعة وعمرية (2000) بأن طريقة التلوين بالفطر *Rhizoctonia solani* وقت الزراعة تخفض النسبة المئوية للإنبات وتزيد النسبة المئوية لشدة الإصابة لنباتات العدس .

تشير هذه النتائج إلى أن كفاءة فطر الترايكوديرما وبكتريا الازوتوباكتر لا تقل عن كفاءة مبيد Beltanol ضد الفطر الممرض ، إذ إن النسبة المئوية للإنبات كانت (10% ، 20% ، 30% ، 5%) والنسبة المئوية للإصابة كانت (90% ، 80% ، 85% ، 95%) على التوالي لكل من المعاملات (*Rhizoctonia sp* + *B₁*) و (*Rhizoctonia sp* + *B₂*) و (*Rhizoctonia* + *T.harzianum*) و (*Rhizoctonia* + *A.chroococcum*) على التوالي ، وبفروق غير معنوية بين تلك المعاملات .

جدول-1: تأثير مبيد Beltanol وبكتريا *A.chroococcum* وفطر *T.harzianum* في نمو الفطر *Rhizoctonia sp*

المعاملات	معدل النمو القطري (مم) للفطر <i>Rhizoctonia sp</i>	% لتثبيط الفطر <i>Rhizoctonia sp</i>
Beltanol <i>B₁</i>	0.5	94.44
Beltanol <i>B₂</i>	0.5	94.44
<i>A.chroococcum</i>	2.58	71.29
<i>T.harzianum</i>	2.5	72.22
المقارنة	9.0	0
LSD 0.05	0.81	28.61

كل رقم في الجدول يمثل معدل ثلاث مكررات

جدول -2: تأثير عوامل المكافحة المختلفة في النسبة المئوية للإنبات والنسبة المئوية للإصابة لنباتات الخيار

المعاملات	% للإنبات	% الإصابة
المقارنة	80	30
<i>A.chroococcum</i>	65	35
<i>T.harzianum</i>	80	20
<i>Rhizoctonia sp</i>	5	95
<i>Rhizoctonia sp</i> + <i>T.harzianum</i>	30	85
<i>A.chroococcum</i> + <i>T.harzianum</i>	80	25
<i>A.chroococcum</i> + <i>Rhizoctonia sp</i>	5	95
<i>A.chroococcum</i> + <i>T.harzianum</i> + <i>Rhizoctonia sp</i>	5	95
Beltanol <i>B₁</i>	70	30
Beltanol <i>B₂</i>	75	35
<i>Rhizoctonia sp</i> + Beltanol <i>B₁</i>	10	90
<i>Rhizoctonia sp</i> + Beltanol <i>B₂</i>	20	80
LSD 0.05	31.13	24.84

كل رقم في الجدول يمثل معدل مكررين

المصادر

1. التميمي ، فارس محمد . (2005) تأثير التداخلات بين المبيدات الحيوية والكيميائية والتسميد الحيوي على نبات القمح . أطروحة دكتوراه - كلية الزراعة - بغداد .
2. الجبوري ، حرية حسين شهاب . (2002) . تأثير استخدام معيق النمو كلتار *cultar* وبعوض المستخلصات النباتية على إصابة نباتات الباقلاء بمسببات تعفن الجذور . رسالة ماجستير مقدمة إلى مجلس كلية الزراعة - جامعة بغداد - قسم وقاية النبات .
3. السامرائي ، إسماعيل خليل (2002) . دور الأسمدة الحيوية في معالجة نقص الحديد في نبات الحنطة . المجلة الزراعية العراقية . مجلد (8) . عدد (2) .

تفسير النتائج في الجدول (2) إن معاملات المقارنة و *T.harzianum* و

+*T.harzianum*) وهي *Rhizoctonia* المضاف لها الفطر *Rhizoctonia* (*Rhizoctonia* + B_1) و (*Rhizoctonia* + B_2) و (*Rhizoctonia* + *A.chroococcum* + *T.harzianum*) و (*Rhizoctonia* + *A.chroococcum*) قد سجلت اقل نسبة مئوية للإنبات إذ بلغت (30 % ، 20 % ، 10 % ، 5 % ، 5 %) على التوالي ، وقد يعود سبب الانخفاض في الإنبات إلى إن فطر *Rhizoctonia* يهاجم البذور مؤديا إلى تحللها وتعفنها قبل الإنبات (الجبوري، 2002) أو إلى سرعة نمو الفطر الممرض وإصابته البذور أو المجاميع الجذرية المتكونة بعد إنبات البذور وقبل البزوغ قبل إن يستطيع العامل الإحيائي بناء قاعدته لحماية تلك البذور ، كما أوضح flentje (1957) بأن هناك محفزات كيميائية في روائح البذور تؤثر في عملية تطفل ودخول الفطر *Rhizoctonia solani* وهذا يتفق مع ما ذكره سعد (2001) والناصرى (2001) من إن تلقيح التربة قبل الزراعة أو وقت الزراعة بالفطر *Rhizoctonia solani* قد خفض النسبة المئوية للإنبات ، أو ربما يعود إلى قدرة الفطر *Rhizoctonia solani* في اختراق البشرة بوقت قصير (12 ساعة من التلقيح) ويؤدي إلى قتل الأنسجة بينما يستغرق ذلك أكثر من 24 ساعة في الفطر *Fusarium oxysporium* (El-mosollamy وآخرون 1990).

سجلت معاملات *T.harzianum* و (*A.chroococcum* + *T.harzianum*) والمقارنة و B_1 و B_2 و (*A.chroococcum*) أقل نسبة إصابة إذ بلغت 20%، 25%، 30%، 35%، 35% (على التوالي وبفروق معنوية عن باقي المعاملات الحاوية على الفطر الممرض *Rhizoctonia sp* وهي (*Rhizoctonia*) و (*A.chroococcum* + *Rhizoctonia*) و (*Rhizoctonia* + *A.chroococcum* + *T.harzianum*) و (B_1 +

تجربة الأصص

نفذت التجربة باستعمال تصميم تام التعشبية (CRD) باثني عشر معاملة و بمكررين في تربة مزيجيه من مشتل مديرية زراعة ديالى بعد تعقيمها بالمؤصدة على درجة حرارة (121) سليزية وضغط (1.5) كغم . سم² ، وضعت في أصص بمقدار (2) كغم. أصص¹ ، جلبت بذور الخيار من قسم الإنتاج النباتي في مديرية زراعة ديالى واستخدمت بمقدار (10) بذور. أصص¹ ، تم تحميل الفطر *T. harzianum* على الوسط الغذائي المكون من بذور الدخن والفطر *Rhizoctonia sp* على الوسط الغذائي المكون من جريش الحنطة حيث أضيف كل من الفطرين إلى تربة الأصص بمقدار (2) غم. كغم¹ تربة مع السقي بالماء . ثم اذابة 1 غم من مادة الصمغ العربي بحجم 10 سم³ من الماء المعقم و اضيف له اللقاح البكتيري من المزرعة السائلة بمقدار 10 سم³ و خلطت مع بذور الخيار (صنف محلي) وتركت لمدة ساعة قبل استعمالها في الزراعة بعيدا عن ضوء الشمس ، وكانت معاملات التجربة كالاتي :

- 1 - زراعة بذور غير معاملة في تربة معقمة (المقارنة) .
- 2 - زراعة بذور معاملة بالبكتريا *A.chroococcum* .
- 3 - زراعة بذور في تربة ملوثة بالفطر *Trichoderma harzianum* .
- 4 - زراعة بذور في تربة ملوثة بالفطر *Rhizoctonia sp* .
- 5 - زراعة بذور في تربة ملوثة بكلا الفطرين *T. harzianum* و *Rhizoctonia sp* ، اضيف الفطر *T. harzianum* إلى تربة الأصص بعد يوم واحد من إضافة الفطر *Rhizoctonia sp* مع السقي بالماء .
- 6 - زراعة بذور معاملة بالبكتريا *A.chroococcum* في تربة ملوثة بالفطر *T.harzianum* .
- 7 - زراعة بذور معاملة بالبكتريا *A.chroococcum* في تربة ملوثة بالفطر *Rhizoctonia sp* .
- 8 - زراعة بذور معاملة بالبكتريا *A.chroococcum* في تربة ملوثة بكلا الفطرين *T. harzianum* و *Rhizoctonia sp* .
- 9 - زراعة بذور في تربة معاملة بالمبيد (B₁) Beltanol بتركيز (1) سم³. لتر¹ ، إذ أضيف إلى التربة قبل ثلاثة أيام من الزراعة .
- 10 - زراعة بذور في تربة معاملة بالمبيد (B₂) Beltanol بتركيز (1.5) سم³. لتر¹ ، إذ أضيف إلى التربة قبل ثلاثة أيام من الزراعة .
- 11 - زراعة بذور في تربة معاملة بالمبيد (B₁) وملوثة بالفطر *Rhizoctonia sp* إذ عوملت التربة بعد يوم واحد من تلويثها بالفطر .
- 12 - زراعة بذور في تربة معاملة بالمبيد (B₂) وملوثة بالفطر *Rhizoctonia sp* إذ عوملت التربة بالمبيد بعد يوم واحد من تلويثها بالفطر .

حسبت النسبة المئوية للإنبات بعد أسبوع من الزراعة وفقا للمعادلة التالية :

$$\% \text{ للإنبات} = \frac{\text{عدد البذور النابتة}}{\text{عدد البذور المزروعة}} \times 100$$

وحسبت النسبة المئوية للإصابة بعد أربعة أسابيع من الزراعة وفقا للمعادلة التالية :

$$\% \text{ للإصابة} = \frac{\text{عدد النباتات المصابة}}{\text{عدد النباتات المزروعة}} \times 100$$

النتائج والمناقشة

يوضح جدول (1) إن معاملتي مبيد Beltanol تركيز (1، 1.5) سم³. لتر¹ قد أحدثتا خفضا معنويا في معدل النمو القطري للفطر *Rhizoctonia sp* ، إذ بلغ (0.5، 0.5) سم على التوالي مقارنة مع معاملة المقارنة التي بلغ فيها معدل النمو القطري للفطر (9.0) سم، وإن معدل النمو

تجارب المختبر

1 - اختبار المقدرة التضادية للفطر *T.harzianum* تجاه الفطر الممرض. *Rhizoctonia sp*

استعملت تقانة الزرع المزدوج بأطباق بتري قطر (9) سم حاوية على الوسط الزراعي PSA، لقح احد أقطار الطبق بقرص قطره (5) ملم من مزرعة حديثة النمو للفطر *Rhizoctonia sp* ولقح الطرف الآخر بقرص مماثل للفطر *T.harzianum*، كررت المعاملة ثلاث مرات وتركنت ثلاث أطباق للمقارنة إذ لقحت فقط بالفطر *Rhizoctonia sp*، حضنت الأطباق بدرجة (24 ± 2) سليزية لمدة (5) أيام وتم قياس معدل النمو وحساب النسبة المئوية للتثبيط وفق المعادلة الآتية :

$$\% \text{ للتثبيط} = \frac{\text{معدل النمو في معاملة المقارنة} - \text{معدل النمو بوجود الفطر المضاد}}{\text{معدل النمو في معاملة المقارنة}} \times 100$$

2 - اختبار المقدرة التضادية للبكتريا *A.chroococcum* و الفطر *Rhizoctonia*. *sp*

استعملت تقانة (Agar Well Diffusion Method) في هذا الاختبار وذلك بعمل حفر بقطر (5) ملم بثاقب الفلين في الوسط PSA في أطباق بتري قطر (9) سم بمعدل (4) حفر لكل طبق و بواقع ثلاث مكررات لكل معاملة، ملئت كل حفرة باللقاح البكتيري و لقح مركز كل طبق بالفطر *Rhizoctonia sp* وتركنت ثلاث أطباق للمقارنة حيث لقحت فقط بالفطر الممرض حضنت الأطباق بدرجة (28 ± 2) سليزية ولمدة (5) أيام و تم قياس معدل النمو وحساب النسبة المئوية للتثبيط وفق المعادلة الآتية :

$$\% \text{ للتثبيط} = \frac{\text{معدل النمو في معاملة المقارنة} - \text{معدل النمو بوجود اللقاح}}{\text{معدل النمو في معاملة المقارنة}} \times 100$$

اختبار تأثير المبيد بلتانول في الفطر *Rhizoctonia sp*

استعملت تقانة الوسط الزراعي المسمم food poison Technique الموضحة من قبل Dikshit and Hussain (1984) للوسط الزراعي PSA لتركيزين من المبيد (1)، (1.5) سم³ لتر⁻¹ إذ استعملت دوارق زجاجية سعة (500) ملم³ تحوي كل منها على (200) ملم³ من الوسط الزراعي PSA، عقمتم بالمؤصدة على درجة حرارة (121) سليزية وضغط (1.5) كغم . سم⁻² ولمدة (20) دقيقة، ثم أضيف لمجموعة منها مبيد بلتانول بتركيز (1) سم³ لتر⁻¹ ومجموعة أخرى بتركيز (1.5) سم³ لتر⁻¹ وتركنت مجموعة من الدوارق الحاوية على الوسط الزراعي من دون إضافة كمعاملة مقارنة. صببت الأوساط في أطباق بتري معقمة قطر (9) سم و بواقع ثلاثة أطباق لكل معاملة، لقحت الأطباق في المركز بقرص قطره (5) ملم من الوسط الزراعي الحاوي على نموات الفطر *Rhizoctonia sp*، حضنت الأطباق بدرجة حرارة (24 ± 2) سليزية و بعد 7 أيام تم حساب معدل النمو والنسبة المئوية للتثبيط باستعمال المعادلة الآتية :

$$\% \text{ للتثبيط} = \frac{\text{معدل النمو في المقارنة} - \text{معدل النمو بالمعاملة}}{\text{معدل النمو في المقارنة}} \times 100$$

استعمل فطر *Trichoderma* كمبيد حيوي (Harman, 2000) لكون إفرازاته الايضية تمكنه من مهاجمة عدد كبير من فطريات التربة والديدان الثعبانية المتطفلة على النباتات (Stephan وآخرون، 1996)، أو تؤدي هذه الإفرازات الى تحطيم الفعاليات الأنزيمية للفطريات الممرضة (wells, 1988).

تلعب البكتريا *Azotobacter* دوراً مهماً في السيطرة الحيوية على الفطريات الممرضة والنيماتودا، إذ أشار Hassouna وآخرون (1998) إلى استعمال الازوتوباكتر في المقاومة الحيوية لبعض الفطريات، وبين بان الازوتوباكتر قللت من الوزن الجاف لميسليوم الفطر *Fusarium* بنسبة 90 - 96 % و *Pythium* بنسبة 7-95 % و *Rhizoctonia* بنسبة 72-94 % وخفضت نسبة الإصابة الممرضة لمرض الذبول بنسبة 56 % وأدت إلى زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات الخيار بنسبة 30 %، 80 % على التوالي.

يعود دور البكتريا *Azotobacter* في مجال السيطرة الحيوية إلى إفرازها مركبات ترسيب الحديد Siderophores (Neilands and leong, 1986 والسامرائي، 2002)، أو إنتاج المثبطات لنمو الفطريات (Nautiya, 1997).

إن المادة Trichodermin التي تفرزها فطريات *Trichoderma* ومادة Azotobacterin التي تفرزها البكتريا *Azotobacter* ذات مقاومة حيوية لأمراض النبات، وكانت أكثر تأثيراً من المواد نفسها المصنعة كيميائياً (Zirana وآخرون، 1998). لذا أجريت هذه الدراسة بهدف تقييم كفاءة بكتريا *A.chroococcum* وفطر *T.harzianum* ومقارنتهما بمبيد Beltanol في كبح الإصابة بفطر *Rhizoctonia sp* المسبب لمرض موت بادرات الخيار.

المواد و طرائق العمل

عزل الفطر الممرض

تم عزل الفطر *Rhizoctonia sp* من بادرات الخيار المزروعة في البيوت البلاستيكية في قضاء الخالص - محافظة ديالى حيث ظهرت عليها أعراض موت البادرات مع ذبول واصفرار. تلتخص طريقة العزل بتعقيم قطع صغيرة بطول (0.5 - 1) سم من جذور وسيقان النباتات المصابة لمدة دقيقة واحدة بمحلول هايوكلورات الصوديوم تركيز 10% غسلت بعدها بماء معقم وجففت بورق ترشيح معقم ونقلت إلى أطباق بتري تحوي الوسط أكار سكروز مستخلص البطاطا (PSA) وحضنت الأطباق بدرجة حرارة (24 ± 2) سليزية لمدة أسبوع و بعد ظهور المستعمرات الفطرية النامية تم تنقية الفطر الممرض بنقل جزء قليل من حافات النمو الخارجية للمستعمرة إلى أطباق مجهزة بالوسط (PSA) وشخص الفطر الممرض كجنس حسب Barnett, 1972.

عوامل المكافحة الحياتية

تم الحصول على فطر *T.harzianum* كمستحضر تجاري أردني الصنع من كلية الزراعة - جامعة ديالى وتم إكثاره في المختبر على أطباق بتري حاوية على الوسط الغذائي (PSA). تم الحصول على بكتريا *A.chroococcum* من تربة رايوسفير نباتات الذرة من منطقة كنعان - محافظة ديالى وحسب طريقة تخافيف التربة (Becking, 1981)، وأظهرت نتائج الفحص والتشخيص أن العزلة هي من نوع *A.chroococcum* من خلال دراسة الصفات المزرعية والمجهريّة لعزلة البكتريا وبناء على ماورد في الدراسات فإن هذه الصفات تتطابق مع الصفات المزرعية والمجهريّة للجنس ازوتوباكتر (Bergey's manual 1984 و Holt وآخرون 1994) وتم تقسيم العزلات اعتماداً على المفاتيح الخاصة للتعريف بين الأنواع والواردة في (Becking, 1992 و Holt وآخرون 1994).

المكافحة المتكاملة للفطر *Rhizoctonia sp* المسبب لمرض موت بادررات الخيار

حسين علي سالم¹ و فارس محمد سهيل² و ماجد خليل إبراهيم³ و هناء صافي اسحاق⁴ و حاتم حمود حسين⁵ و علاء حسن فهمي⁶
^{1,4,5,6} مديرية زراعة ديالى .
^{2,3} كلية الزراعة - جامعة ديالى .

تاريخ تقديم 2011/9/21 - تاريخ قبول البحث 2012/1/17

ABSTRACT

A pot and laboratory of experiments were conducted in Plant Protection Department of the Directorate of Diyala Agriculture during season 2009 to evaluate the efficiency of (*Azotobacter chroococcum*) and (*Trichoderma harzianum*) and the fungicide Beltanol to suppress the infection Cucumber seedlings by *Rhizoctonia sp* . Results showed that Beltanol concentrationS of 1 , 1.5 cm³/ liter and (*Azotobacter chroococcum*) and (*Trichoderma harzianum*) reduced the rate of radial growth of *Rhizoctonia sp* by 94.44, 94.44 , 71.29, 72.22% respectively. Recorded treatments of control and (*Trichoderma harzianum*) and (*Trichoderma harzianum*) + (*Azotobacter chroococcum*) of the highest percentage of germination that was up to 80%, also reduced the percentage of infection, which was 30, 20, 25 % respectively . all treatments added *Rhizoctonia sp* fungus may have reduced the percentage of germination, and increasing Percentage of infection severity, efficiency of (*Trichoderma harzianum*) and (*Azotobacter chroococcum*) in increase percentage of germination and reduction the percentage of infection was approximately equal to efficiency of Beltanol treatment.

الخلاصة

تضمنت الدراسة تنفيذ تجارب مختبرية وتجربة أصص في قسم وقاية النبات التابع لمديرية زراعة ديالى للموسم 2009 لتقييم كفاءة البكتريا (*Azotobacter chroococcum*) والفطر (*Trichoderma harzianum*) ومبيد Beltanol في كبح الإصابة بالفطر الممرض *Rhizoctonia sp*. أظهرت الدراسة إن مبيد Beltanol 1، 1.5 سم³/ لتر¹ وبكتريا (*Azotobacter chroococcum*) والفطر (*Trichoderma harzianum*) قد خفضت نسبة النمو القطري للفطر *Rhizoctonia sp* على الوسط الزراعي PSA إذ بلغ (0.5، 0.5، 2.58، 2.5) سم على التوالي، وأن النسبة المئوية لتثبيط الفطر *Rhizoctonia sp* في المعاملات السابقة بلغت (94.44، 94.44، 71.29، 72.22%) على التوالي والتي اختلفت معنوياً عن معاملة المقارنة (0%). سجلت معاملات المقارنة و (*Trichoderma harzianum*) و (*Azotobacter chroococcum*) + (*Trichoderma harzianum*) أعلى نسبة مئوية للإنبات بلغت (80%) كما خفضت النسبة المئوية للإصابة إذ بلغت (20، 30، 25%) على التوالي مقارنة بباقي المعاملات. بينت النتائج انخفاض النسبة المئوية للإنبات وزيادة النسبة المئوية للإصابة في جميع المعاملات المضاف لها الفطر *Rhizoctonia sp*، وأن كفاءة فطر (*Trichoderma harzianum*) وبكتريا (*Azotobacter chroococcum*) في زيادة نسبة الإنبات وخفض نسبة الإصابة بالفطر الممرض لا تقل عن كفاءة مبيد Beltanol.

المقدمة

يعتبر الخيار ذات أهمية اقتصادية كمحصول خضر في البيوت المحمية، ويصاب بالعديد من الفطريات الممرضة التي تؤدي إلى موت البادررات أو تقزم النبات وبالتالي انخفاض الحاصل، إضافة إلى أن الاستعمالات المفرطة للمبيدات الكيميائية بهدف مقاومة مسببات المرضية ذات تأثيرات سلبية على النبات والحيوان وعلى صحة الإنسان وظهور مشكلة التلوث البيئي (Michaelidou وآخرون، 2000). لقد أدى استعمال فطريات المقاومة الحيوية إلى إحداث خفض معنوي في شدة إصابة النباتات بأمراض سقوط البادررات واعفان الجذور المتسببة عن الفطريات المنقولة بالتربة والمحمولة بالبدور (Al-Chaabi and Matrod، 1994 وسعد، 2001).

25. Brooks, G.F.; Butel, J.S. and Morse, S.A. "Jawetz, Melnick & Adelberg's Medical Microbiology". 22nd ed., Lange Medical Books/ McGraw-Hill Inc., U.S.A. (2001).
26. Koneman, E.W. ; Allen, S.D. ; Janda, W.M. ; Schreckenberger, P.C. and Winn, W. C. "Color Atlas and Textbook of Diagnostic Micro-biology". 5th ed., Lippincott-Raven publisher, Philadelphia, U.S.A. (1997).
27. محمد، دينا ادريس. تحليل المادة البروتينية السامة من نبات الأرقطة ودراسة تأثيرها على أنزيم الأستيل كولين أستريز. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة الموصل، (1993).
28. محمد، دينا ادريس. التحليل النوعي والكمي للأحماض الأمينية للبروتين المعزول من نوى التمر *Phoenix dactylifera* وتقدير وزنه الجزيئي بتقنية الترشيح الهلامي (الجزء الأول). مجلة علوم الرافدين، 22 (2) : 2011.
29. Schactele, G.R. and Pollack, J.K. A simplified method for quantitative assay of a small amount of protein in biological materials. Anal. Biochem., 51: 654-655, (1973).
30. Robyte, J.F. and White, B.J. Biochemical Techniques Theory and Practice. Books cole publishing company, California, p.115, (1987).
31. Mac Faddin, J.F. "Biochemical Tests for Identification of Medical Bacteria" . 2nd ed., Williams & Wilkins company, Baltimore, U.S.A. (1985).
32. Cruickshank, R. ; Duguid, J.P. ; Marmion, B.P and Swain, R.H.A. "Medical Microbiology". Vol.2, The Practice of Medical Microbiology, 12th ed., Churchill Livingstone, England (1975).
33. Bauer, A.W. ; Kirby, W.A.M. ; Sherris, J.S. and Turk, M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method . Am. J. Clin. Pathol., 45: 493-496 (1966).
34. National Committee for Clinical Laboratory Standards, NCCLS. "Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests" ; Approved Standards-8th ed., M2-A8, Vol.20, No.1, NCCLS, Wayne, PA, U.S.A. (2003).
35. Metlay, J.P. ; Powers, J.H. ; Dudley, M.N. ; Christiansen, K. and Finch, R.G. Antimicrobial drug resistance, regulation, and research . Emerg. Infect. Dis., 12: 183-190 (2006).
36. علي، أحمد ساهي درويش ويوسف، دينا يوسف محمد . دراسة تأثير مستخلص أوراق نبات الكلغان *Silbum marianum* على بعض الأحياء المجهرية المعزولة من خمجات الجروح والحروق . مجلة علوم المستنصرية، 19 (7) : 21-29 (2008).
37. النعمان، أديبة يونس شريف. التأثير الجزيئي لبعض المستخلصات النباتية على نمو وأيض عدد من الجراثيم الموجبة والسالبة لصبغة كرام . أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة الموصل (1998).
38. السلطان، صبا عبد السلام . التأثير المثبط لبعض المستخلصات النباتية على بكتريا حمى مالطا . رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة الموصل، (1993).
39. Habarath, S. and Samore, M.H. Antimicrobial resistance determinants and future control . Emerg. Infect. Dis., 11: 794-801 (2005).

9. Bnouham,M.; Ziyate,A.; Mekhfi,H.; Tahri,H.;Legssye,A. Med. Plant with potential anti diabetic activity. A review of ten years of herbal medicine research. Int. J. Diabetic& Metabolism . 14:1-25 . (2006) .
10. Vikas,V.P. and Vijay,R.P. *Ficus carica* linn.: An overview . Res.J. Med.Plant.,5:246-253 ,(2010) .
11. Khalilia,W. Medicinal plants as a source of therapeutic for treatment of hormone refractory prostate cancer . Master thesis , An najah university, Nablus, West bank, Palestine, (2001).
12. Farzed,A.;Malihe,p.;Robin,M. and Ali,S. Alterations of lipid parameters in response of fig tree (*Ficus Carica*) leaf extract in chicken liver slices; Turk .J. Vet.Anim.Scin.,30:315-318 (2006).
13. El-Khateeb,A.Y.H. Chemical and biological studies on some fruit tree leaves Ph. D . in agricultural sciences ,Agricultural chemistry university ,Cairo (2010).
14. Vaya,J. and Mahmood,S. Flavonoid content in leaf extracts of the fig (*Ficus carica* L.), carob(*Ceratonia siliqua* L.) and pistachio (*Pistacia lentiscus* L.). Biofactors,28:169-175 (2006).
15. Jeong,M.;Kim,H.;Cha,J. Antimicrobial activity of methanol extract from *Ficus carica* leaves against oral bacteria. J.Bacteriol.Virol., 39(2):97-102 (2009) .
16. Mahfuz,E.; Lokman,O.; Isa,G.; Ramazan,E.; Hassan,Y.; Aboul,E. Determination of antioxidant activity of Marshmallow flower (*Althaea officinalis* L.) .Anal.Letters, 37(9):1859-1869 (2004).
17. ستاري، فرانتشك؛ جيراسيك، فاكلاف. الأعشاب الطبية، سلسلة المنة كتاب، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد، ط1، ص 62، (1986) .
18. البكر، عبد الجبار. نخلة التمر ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وصناعتها وتجارتها. مطبعة العاني،بغداد، ص288، (1972) .
19. Awadalla,I.M.;Maarck,Y.A.;Mohamed,M.S.;Farghal.Y. Response to partial replacement of yellow comin rahmani lambs rations with ground date seeds on growth rate ,digestion coefficients, rumen fermentation and carcass traits. Egyption J.Nut. Foods. 5(2):139-154 (2002).
20. Vyawahare, N; Pujari,R. ;Khsirsagar,A ;Ingawale,D ;Patil,M.; Kagathara. V. *Phoinix dactylifera*: An update of its indigenous uses photochemistry and pharmacology. Int.J.Pharma. 7(1): 1531-2976, (2009).
21. Baron,E.J.; Peterson,L.R. and Finegold,S.M. "Bailey&Scott's Diagnostic Microbiology" .9th.ed., Mosby-Year Book , Inc.,U.S.A. (1994).
22. Prescott,L.M. ;Harley,J.P. and Klein,D.A. " Microbiology". 3rd ed., Wm.C. Brown Communication, Inc., Iowa, U.S.A. (1996).
23. Belongia,E.A.; Knobloch,M.J.; Kieke,B.A.; Davis,J.; Janette,C. and Besser,R. Impact of statewide program to promote appropriate antimicrobial drug use. Emerg.Infect.Dis.,11: 912-920 (2005) .
24. File,T.M. Overview of resistance in the 1990s .Chest 115:3S-8S (supplement) (1999) .

إن ظهور التأثير التثبيطي لمستخلصي أوراق التين وزهرة الخطمي ضد بعض الأنواع الجرثومية المختبرة يؤكد وجود مواد ومركبات مثبطة أو قاتلة للجراثيم في هذه المستخلصات، إلا أن نسبة التأثير وظهوره من عدمه قد يرجع إلى عدة عوامل؛ كالتركيز المستخدم، وفسلجة النوع الجرثومي وتركيب الجدار الخلوي، وإمكانية امتلاك الجراثيم لآليات معينة تساعدها في مقاومة التأثيرات الضارة للمستخلصات عليها، كتقليل النفاذية أو تحطيم المركبات الفعالة بواسطة الأنزيمات وما شابه، أو طرح المركبات إلى خارج الخلية بآلية *Active efflux*، وغيرها من الآليات التي قد تمتلكها الجراثيم أو تطورها لتفادي التأثيرات السامة للمستخلصات وغيرها من المركبات التي تكون بتماس معها (35,26). ولاشك أن للتركيز المستخدم من المستخلص دور مهم في إظهار التأثير التثبيطي على الخلايا الجرثومية حيث نلاحظ من النتائج زيادة التأثير التثبيطي بزيادة التركيز المستخدم وهذا يتفق مع العديد من الدراسات حول هذا الموضوع (38,37,36).

إن الفعالية التثبيطية لهذه المستخلصات قد تعود إلى وجود عدد من المركبات النباتية التي تؤثر على النمو الجرثومي بآليات معينة مؤدية إلى تثبيطه، وهذا يحتاج إلى مزيد من الدراسة لتحديد المركبات الفعالة في هذه المستخلصات ومحاولة استخلاصها بشكل نقي ومن ثم دراسة تأثيرها التثبيطي على الأنواع الجرثومية المختلفة للخروج بنتائج أكثر دقة وفائدة من الناحية العلمية والتطبيقية لإمكانية استخدامها كعلاج للإصابات الناتجة عن هذه الأنواع الجرثومية سيما وأن المقاومة الجرثومية للمضادات الحيوية أخذت في الازدياد بشكل كبير على مستوى العالم مما حدا بالكثير من العلماء والباحثين والمؤسسات إلى البحث عن بدائل للمضادات، ولاشك أن النباتات تمثل أحد أهم هذه البدائل (39,35,24).

المصادر

1. مجيد، قيثار رشيد، صباح مالك حبيب الشطي وعلي حسين عبد الكريم. المحتوى الكيميائي للزعر *Thymus vulgaris* وتأثير مستخلصه التثبيطي على بعض البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة كرام. مجلة البصرة للعلوم الزراعية، 11 (1): 41-50 (1998).
2. محمد، سالم حسين. تأثير المستخلصات النباتية على نمو أنواع مختلفة من البكتريا. مجلة البصرة للعلوم الزراعية، 8 (2): 55-65 (1995).
3. مجيد، سامي هاشم ومهند جميل محمود. النباتات والأعشاب العراقية بين الطب الشعبي والبحث العلمي. الطبعة الأولى، دار الثورة للطباعة والنشر، بغداد، 1988.
4. Ali-Shtayeh, M. and Jamous, R.M. Traditional Arabic Palestinian Herbal Medicine. TAPHM.Til, Nablus, Biodiversity & Environmental Research center BERC, (2008).
5. نحال، ابراهيم. معجم نحال في الأسماء العلمية للنباتات (لاتيني-عربي) دراسة نباتية-لغوية بيئية تاريخية مع مسارد، مكتبة لبنان ناسرون، ط1، ص 330، (2010).
6. الطحاوي، أبو جعفر أحمد بن محمد بن سلامة الأزدي؛ المقدسي، أبو محمد بن قدامة الهندي وابن خليل الرحمن. كتاب الجامع لأحكام القرآن سورة التين، المكتبة الإسلامية: 1295-276 (2003).
7. Solomon, A.; S. Golubowicz.; Z.Yablowicz.; S.Grossman.; M.Bergman. E.Gottlieb.; A.Altman.; Z. Kerem and M.A. Flaishma. Antioxidant activities and anthocynin content of fresh fruits of common fig (*Ficus carica* L.). j.Agric.Food Chem.54(20):7717-7723(2006).
8. Sirisha, N.; Sreenivasulu, M.; Sangeeta, K. and Mad husudhana, C. Antioxidant properties of ficus species review. Int.J.Pharm.Tech.Res, 2(4):2174-2182(2010).

لم يظهر مستخلص نوى التمر أي تأثير تثبيطي على جميع الأنواع الجرثومية المختبرة (الجدول 5) ، إذ كانت التراكيز الأربعة المحضرة من هذا المستخلص غير فعالة ولم تظهر أية منطقة تثبيط للنمو الجرثومي حولها مما يشير إلى عدم امتلاكها لأي مواد من شأنها تثبيط النمو الجرثومي لأي من الأنواع المدروسة .

جدول -3: التأثير التثبيطي لمستخلص أوراق التين ضد الأنواع الجرثومية المختبرة (أقطار مناطق التثبيط بالملمتر)*

التراكيز المستخدمة (مايكروغرام/قرص)					النوع الجرثومي
1000	500	250	100	50	
*18	*15	-	-	-	<i>Staphylococcus aureus</i>
*13	*12	-	-	-	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
*9	-	-	-	-	<i>Bacillus cereus</i>
*8	-	-	-	-	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
-	-	-	-	-	<i>Escherichia coli</i>
*10	-	-	-	-	<i>Proteus mirabilis</i>
-	-	-	-	-	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>

*أقطار مناطق تثبيط النمو البكتيري وهي معدل لثلاث مكررات .
- وجود نمو بكتيري .

جدول -4: التأثير التثبيطي لمستخلص زهرة الخطمي ضد الأنواع الجرثومية المختبرة (أقطار مناطق التثبيط بالملمتر)*

التراكيز المستخدمة (مايكروغرام/قرص)					النوع الجرثومي
1000	500	250	100	50	
*14	*11	*9	-	-	<i>Staphylococcus aureus</i>
*15	*13	*10	-	-	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
-	-	-	-	-	<i>Bacillus cereus</i>
-	-	-	-	-	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
-	-	-	-	-	<i>Escherichia coli</i>
-	-	-	-	-	<i>Proteus mirabilis</i>
-	-	-	-	-	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>

*أقطار مناطق تثبيط النمو البكتيري وهي معدل لثلاث مكررات .
- وجود نمو بكتيري .

جدول -5: التأثير التثبيطي لمستخلص نوى التمر ضد الأنواع الجرثومية المختبرة

التراكيز المستخدمة (مايكروغرام/قرص)					النوع الجرثومي
1000	500	250	100	50	
-	-	-	-	-	<i>Staphylococcus aureus</i>
-	-	-	-	-	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
-	-	-	-	-	<i>Bacillus cereus</i>
-	-	-	-	-	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
-	-	-	-	-	<i>Escherichia coli</i>
-	-	-	-	-	<i>Proteus mirabilis</i>
-	-	-	-	-	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>

- عدم وجود منطقة تثبيط للنمو البكتيري .

إن هذه النتائج تشير إلى فعالية متوسطة لمستخلص أوراق التين وكذلك زهرة الخطمي ضد الأنواع الجرثومية الموجبة لصبغة كرام وبالتحديد الجنس *Staphylococcus* ، في حين كان تأثيرها قليلاً أو معدوماً على الأنواع الجرثومية السالبة لصبغة كرام وهذا قد يعود إلى امتلاك الجراثيم السالبة لصبغة كرام لجدار خلوي أكثر تعقيداً من جدار الجراثيم الموجبة للصبغة . وبالتحديد وجود طبقة الغشاء الخارجي Outer membrane layer التي تعمل كحاجز للنفاذية تمنع أو تعيق مرور المواد الضارة أو غير المرغوب فيها إلى داخل الخلية ، مما يجعلها من آليات المقاومة التي تمتلكها الجراثيم السالبة لصبغة كرام تقاوم من خلالها وبواسطتها كثير من المواد المضرة بالخلية كالمضادات الميكروبية والمعادن الثقيلة وغيرها (21, 22, 26) .

دراسة التأثير التثبيطي للمستخلصات البروتينية النباتية لأوراق التين وزهرة الخطمي ونوى التمر ضد أنواع مختلفة من البكتريا المسببة والموجبة لصيغة

دينا و انفال

(5) مجاميع من الأقراص لكل مستخلص بروتيني نباتي ، تضمنت هذه المجاميع التراكيز التالية (50 , 100 , 250 , 500 , 1000 مايكروغرام/قرص (32). اختبرت الفعالية التثبيطية للأقراص المحضرة ضد العزلات الجرثومية قيد الدراسة باستخدام طريقة الانتشار بالأقراص ، إذ استخدم وسط أكار مولر-هنتون الخاص بإجراء اختبارات الحساسية للمضادات ولقحت الأطباق بالمعلقات الجرثومية الفنية (تركيز اللقاح 10×10^8 خلية/مل) ، تركت الأطباق لمدة (15) دقيقة ليحصل التشرب ، وزعت بعدها الأقراص الحاوية على التراكيز المختلفة من كل مستخلص بروتيني نباتي على الأطباق ، ومن ثم حضنت في درجة حرارة (35)°م لمدة (18) ساعة (34,33). بعد انتهاء فترة الحضنة تم التحري عن فعالية المستخلصات بقياس أقطار مناطق التثبيط وتحديد المستخلصات والتراكيز الفعالة .

النتائج والمناقشة

تم الحصول على نسبة جيدة من البروتينات الموجودة في المستخلصات النباتية قيد الدراسة باستخدام السحق وجهاز الأمواج فوق الصوتية حيث يعمل على تكسير جدران الخلايا ويسهل من قابلية ذوبان المواد البروتينية واستخلاصها بالماء من داخل الخلايا (الجدول 2) . كما إن إضافة المذيب العضوي (الأسيتون) إلى محلول مائي بروتيني ينتج عنه اختزال في عدد جزيئات الماء المحيطة بالمجاميع المحبة للماء Hydrophilic groups والتي تؤدي إلى التجمع وبالتالي إلى الترسيب ، ومن الواجب ذكره أنه عند ترسيب البروتين في مذيب عضوي يجب المحافظة على درجة حرارة المحلول عند (4)°م لمنع عملية المسخ Denaturation الناتج من حرارة المزج عند إضافة المذيب العضوي إلى المحلول المائي للبروتين ، لذا تم استخدام الأسيتون البارد لترسيب المادة البروتينية الموجودة في المستخلصات المائية النباتية (30,28,27) .

جدول 2- كمية البروتينات المقدرة بطريقة العالم لاوري (Lowery) المحورة ونسبها المئوية وكفاءة ترسيبها بالأسيتون

المستخلص	تركيز البروتين* (ملغم/مل)	الحجم الكلي (مل)	كمية البروتين الكلي (ملغم)	نسبة البروتين في النبات (%)	وزن النبات (غم)	كمية البروتين المستحصل عليه عمليا (ملغم)	كفاءة الترسيب (%)
أوراق التين	1.5	1650	2475	0.25	1000	985	40
زهرة الخطمي	1.5	1800	2700	0.54	500	2600	96.2
نوى التمر	1.5	1760	2640	1.1	250	900	34.1

أظهرت نتائج الدراسة تبايناً واضحاً في فعالية المستخلصات البروتينية النباتية المختبرة ضد الأنواع الجرثومية قيد الدراسة ، إذ كان لمستخلص أوراق التين تأثير تثبيطي على جرثومتي *S.aureus* ، *S.epidermidis* عند التركيز (500) مايكروغرام/قرص والتركيز (1000) مايكروغرام/قرص ، إذ أعطى مناطق تثبيط للنمو بأقطار تراوحت بين (12-18) ملم (الجدول 3) . في حين كان تأثيره قليلاً نسبياً ضد الأنواع *B.cereus* ، *P.mirabilis* ، *K.pneumoniae* عند التركيز (1000) مايكروغرام/قرص الذي أعطى مناطق تثبيط للنمو بأقطار (8 , 9 , 10) ملم على التوالي ، وهي تشير إلى فعالية تثبيطية قليلة ضد هذه الأنواع الجرثومية ، ولم تظهر بقية التراكيز أي تأثير على الأنواع الجرثومية الأخرى وكما هو موضح في الجدول (3) .

كان لمستخلص زهرة الخطمي تأثير أقل في تثبيط الكائنات المدروسة ، إذ اقتصر التأثير على تثبيط نمو النوعين *S.epidermidis* ، *S.aureus* فقط وعند التراكيز (1000,500,250) مايكروغرام/قرص ، إذ أعطت مناطق تثبيط للنمو تراوحت أقطارها بين (9-15) ملم ، كما موضح في الجدول (4) . في حين لم يكن لجميع التراكيز المحضرة من هذا المستخلص أي تأثير تثبيطي على نمو بقية الأنواع الجرثومية المختبرة (الجدول 4) .

* تشير إلى كيفية الحصول على النتائج بالجدول 2- (العمود 3= ع 1 ، 2، العمود 4= ع 3 ، 5 العمود 7= ع 6 ، ع 3/100)

وفصل المستخلص بجهاز الطرد المركزي المبرد بسرعة (6000xg) للتخلص من المواد غير الذائبة ، رُكِّز حجم المستخلص بواسطة جهاز التجفيف بالتبريد Lyophilizer الى الثلث ، وبذلك تم الحصول على المستخلص المائي البارد الخام وتم حفظه في قناني زجاجية معقمة ووضع في المجمدة لحين الاستخدام (27) .

2. تحضير المستخلص المائي الخام لزهرة الخطمي

تم جمع زهرة الخطمي منذ بداية شهر تموز لغاية شهر أيلول/2010 من مزارع وبساتين محافظة نينوى، أخذ (500) غم من الزهرة جففت تحت أشعة الشمس لمدة تتراوح من (7-10) أيام وعوملت كما ورد في الفقرة (1) من المواد وطرائق العمل للحصول على المستخلص المائي البارد الخام لزهرة الخطمي.

3. تحضير المستخلص المائي الخام لنوى التمر

تم وزن (250) غم من نوى التمر بعد نزع الرواسب من النواة وغسلت ونقعت بالماء البارد والحر دعت باليد لأكثر من مرة ثم نقعت ونشرت بالشمس لمدة تتراوح من (7-10) أيام ، بعدها حمصت في الفرن بدرجة حرارة (140-190) °م لمدة ساعة تقريباً لازالة الرطوبة ، طحنت النوى الجافة وهي باردة لمدة (10) دقائق بواسطة آلة الطحن، مزجت بعد ذلك بالماء المقطر بنسبة (3:1) غم /مل. أجريت خطوات الاستخلاص كما ورد في الفقرة (1) من المواد وطرائق العمل (27,28) .

4. التقدير الكمي للبروتين

قُدرت الكميات الدقيقة من البروتين في المستخلصات التي تم الحصول عليها باستخدام طريقة الباحث لاوري (Lowery) والمحورة من قبل العالمين (Schactele & Pollack) (29) .

5. عزل وترسيب البروتينات بواسطة المذيب العضوي الأسيتون

تم ترسيب البروتينات للمستخلصات التي تم الحصول عليها في الفقرات (1,2,3) بإضافة الأسيتون البارد بدرجة (4) °م بنسبة (60:40) حجم/حجم ببطء مع التحريك المستمر ، حفظ في الثلاجة لمدة (24) ساعة، فصل الراسب بجهاز الطرد المركزي المبرد بسرعة (6000xg) لمدة (20) دقيقة ، ثم وضع الراسب في جهاز التجفيف بالتبريد Lyophilizer لعدة ساعات للحصول على المادة البروتينية المفصولة على هيئة مسحوق (29,30) .

6. العزلات الجرثومية

استخدمت في الدراسة (7) عزلات جرثومية معزولة من مصادر مرضية مختلفة تم الحصول عليها من قسم علوم الحياة/كلية العلوم/جامعة الموصل (الجدول 1) ، شخّصت العزلات باستخدام الصفات الزرعية والمظهرية والاختبارات الكيموحيوية (26,31) .

جدول 1-: العزلات الجرثومية المستخدمة في الدراسة ومصادر عزلها

النوع الجرثومي	عدد العزلات	مصدر العزل
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	التهاب الجروح
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1	التهاب الجلد
<i>Bacillus cereus</i>	1	التهاب الجروح
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	الإسهال
<i>Escherichia coli</i>	1	الإسهال
<i>Proteus mirabilis</i>	1	التهاب المجاري البولية
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	التهاب المجاري البولية
المجموع	7	

7. دراسة التأثير التثبيطي للمستخلصات البروتينية النباتية

تم دراسة التأثير التثبيطي للمستخلصات البروتينية النباتية المحضرة سابقا من خلال تحضير عدة تراكيز من كل مستخلص بشكل أقراص ورقية من نوع الورق النشاف، إذ حضّرت

2. زهرة الخطمي (الخبيزة المخزنية) Marsh Mallow

تسمى أيضاً الخطمية وتنتمي إلى العائلة الخبازية *Malvaceae* والجنس *Althaea* ، ويعرف علمياً باسم *Althaea officinalis* L. (4). تزهر هذه العشبة الحولية والمعمرة أيضاً (أكثر من سنتين) من تموز إلى أيلول وتنتشر انتشاراً متناثراً في المراعي والأسيجة الشجرية وفي التربة الملحية (16). لنبات الخطمي استعمالات عديدة، حيث يستخدم مسحوق الجذور والأزهار منقوعاً في الماء المغلي المبرد في علاج التهاب الأوعية المخاطية كطارد للبلغم لدى الأطفال وفي حالات السعال والتهابات الرئة والربو والتهاب المجاري البولية ، وحالات القرحة المعدية والاثنى عشر (16، 17).

3. نوى التمر *Phoenix dactylifera*

تنتمي نخلة التمر إلى العائلة النخلية *Palmaceae* (4، 5)، وتعد من أقدم المزروعات التي عرفها الإنسان وهي النبتة أو الشجرة الوحيدة التي ورد ذكرها في الكتب السماوية (التوراة والإنجيل والقرآن الكريم) ، وتوجد أهم مناطق زراعة النخيل في العالم في العراق (18). لا يوجد شيء في النخلة إلا وله فائدة حتى نوى التمر التي لا تقل فائدة عن الثمرة، والتي تمثل حوالي (25%) من الثمرة ، ولنوى التمر العديد من الاستخدامات الطبية فهي فعالة في علاج الالتهابات البولية ولها تأثيراً خافضاً لنسبة السكر في الدم ، وتحتوي على بروتينات فعالة بايولوجياً ممكن أن تلعب دوراً في الكشف عن بعض الأمراض السرطانية (19)، وأثبتت المستخلصات الكحولية والمائية لنوى التمر أن لها بعض التأثيرات المضادة لأنواع معينة من الميكروبات (20).

تعد البكتيريا من أهم الكائنات الدقيقة *Microorganisms* التي تسبب الأمراض للإنسان والحيوان والنبات على حد سواء (21، 22). لذا فإن التحري عن وجود مواد مثبطة أو قاتلة لهذه الجراثيم في المستخلصات النباتية يعد من الأمور المهمة والضرورية وذلك لاستخدامها في علاج الإصابات الناتجة عن هذه الجراثيم وكبدائل للمضادات الحيوية التي أصبحت المقاومة الجرثومية لها من الأمور الشائعة والمتزايدة على مستوى العالم ككل (23، 24). وتمثل الجراثيم الموجبة والسالبة لصبغة كرام كالأنواع *Staphylococcus aureus* ، *Staphylococcus* ، *Klebsiella* ، *Pseudomonas aeruginosa* ، *Bacillus cereus* ، *epidermidis* ، *Proteus mirabilis* ، *Escherichia coli* من أهم الجراثيم إحداثاً للإصابات المختلفة للإنسان وأكثرها شيوعاً وعزلاً ، فهي تسبب مدى واسعاً من الإصابات في الجسم كالتهابات المجاري البولية ، والتهابات القناة التنفسية ، والتهابات الجروح والحروق والجلد ، إضافة للالتهابات المعوية وغيرها (25، 26).

لذا جاءت الدراسة الحالية بهدف التحري عن القدرة التثبيطية للمستخلصات البروتينية لأجزاء من نباتات التين والخطمي والتمر على أنواع مهمة وشائعة من الجراثيم ومعرفة التراكيز الممكن استخدامها في تثبيط هذه الجراثيم وإمكانية استخدامها كبديل للمضادات الحيوية في علاج الإصابات الناتجة عن عدد من هذه الجراثيم .

المواد وطرائق العمل

النباتات المستعملة:-

تم اختيار ثلاث أنواع من النباتات الطبية وعوملت كلا حسب نوعه لاستخلاص المحتوى البروتيني منها:-

1. تحضير المستخلص المائي البارد الخام لأوراق التين

تم قطف أوراق التين مباشرة من شجر التين من بساتين محافظة نينوى في شهر أيلول/2010 ، تم وزن (1000) غم ، مزجت مع الماء المقطر بنسبة (3:1) غم/مل ، سحقته بعدها جدران الخلايا باستخدام التجميد والتذويب لعدة مرات باستخدام جهاز الأمواج فوق الصوتية Ultrasound المجهز من شركة MSC الإنكليزية نوع PC-1545 لمدة (30) دقيقة ، بعدها حرك الخليط المبرد لمدة ساعتين تحت تأثير المحرك الكهربائي، رشح المحلول باستخدام الشاش

دراسة التأثير التثبيطي للمستخلصات البروتينية النباتية لأوراق التين وزهرة الخطمي ونوى التمر ضد أنواع مختلفة من البكتريا السالبة والموجبة لصبغة كرام

دينا ادريس و انفال عبد السلام داوود
جامعة الموصل، الكلية التقنية، قسم تقنيات الأجهزة الطبية
تاريخ تقديم البحث 2011/10/3 - تاريخ قبول البحث 2012/1/17

ABSACT

The inhibitory effect of proteinous crude extracts of fig leaves, marshmallow flowers and ground date seeds against (7) species of Gram positive and Gram negative bacteria was studied. Different concentrations of the tested extracts were prepared (50,100,250,500,1000) microgram/disc. The study was conducted using disc diffusion method. Fig and marshmallow extracts showed an inhibitory effect against *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis* at concentrations of (500) and (1000) microgram/disc, while there was no inhibitory effect against the other species. Date nuclei extract showed no inhibitory effect against all tested species.

الخلاصة

تم دراسة التأثير التثبيطي للمستخلصات البروتينية الخام لأوراق التين وزهرة الخطمي ونوى التمر على (7) أنواع من الجراثيم الموجبة والسالبة لصبغة كرام. تم تحضير تراكيز مختلفة (50،100،250،500،1000) مايكروغرام/قرص من المستخلصات المختبرة وأجريت الدراسة باستخدام طريقة الانتشار بالأقراص. أظهر مستخلصا أوراق التين وزهرة الخطمي تأثيراً تثبيطياً ضد النوعين *Staphylococcus aureus* و *Staphylococcus epidermidis* عند كل من التركيزين (500) و (1000) مايكروغرام/قرص، في حين لم يظهر أي تأثير تثبيطي ضد العزلات الأخرى. لم يظهر مستخلص نوى التمر أي تأثير تثبيطي ضد جميع الأنواع الجرثومية المختبرة.

المقدمة

لقد ازداد الاهتمام في السنوات الأخيرة بالنباتات والأعشاب الطبية باستخدامها كمادة خام لإنتاج العقاقير الطبية أو كمصدر للمواد الفعالة التي تدخل في تركيب الدواء، فقد تناولت كثير من الدراسات (1,2,3) تأثير المستخلصات النباتية على نمو الأحياء المجهرية وبالتالي إمكانية استخدامها في علاج بعض الأمراض. وقد ارتأينا القيام بهذه الدراسة التي تتناول تأثير مستخلصات بروتينية نباتية على نمو أنواع مختلفة من الجراثيم، لتوفرها بكثرة في البيئة المحلية ولقلة الدراسات حول فعاليتها في تثبيط نمو الجراثيم ولاستخدامها بكثرة في العلاجات الطبية الشعبية وشملت هذه النباتات:

1. أوراق التين *Ficus carica* L.

تنتمي شجرة التين إلى العائلة التوتية *Moraceae*، والجنس *Ficus* واسمها العلمي *Ficus carica* (4,5). شجرة التين شجرة مباركة ورد القسم بها في القرآن الكريم في سورة سميت باسمها (سورة التين: الآية 1) وتعتبر من أقدم الأشجار التي عرفها الإنسان عبر تاريخ البشرية (6)، تمتاز شجرة التين عن باقي الأشجار بمقاومتها للرطوبة والجفاف (7). الأجزاء المستخدمة من الشجرة تشمل الثمار والأوراق والأغصان ولبن الأغصان (8)، ولأوراق التين تأثيرات في خفض سكر الدم وعلاج النقرس والالتهابات الداخلية والمفاصل (9,10)، وقد أظهرت الدراسات الحديثة قدرة مستخلصات النبات على وقف النزيف *Haemostatic* وتثبيط نمو الخلايا السرطانية (11)، كما وجد أن لمستخلص الأوراق نشاط خافض لتركيز الكليسيريدات في الدم (12)، وبالإمكان أكل أوراق التين لغناها بالمعادن وبخاصة الحديد، كما تعد مصدراً جيداً للبتواسيوم وتحتوي نسبة جيدة من البروتينات (13). وقد أشار العديد من الدراسات والبحوث إلى وجود مركبات الفلافونيدات *Flavonoids*، في المستخلصات المائية لأوراق التين ودورها التثبيطي لأنواع مختلفة من النمو الميكروبي (14,15).

9. Pronin, A.V.; Dranvskiq, E.A. and Malikov, V.E. Effect of irradiation on the immunological properties of the brucellar protective antigen. *Radiologiia*, 28(3): 403-407 (1988).
10. Elzer, P.H.; Rowe, G.E. and Winter, A.J. Effect of irradiation and azathioprine on *B. abortus* infection in BALBIC mice. *Am. J. Vet. Res.*, 52(6): 828-844 (1991).
11. Escalona, V.H.; Aguayo, E. and Artes, E. UV-C doses to reduce pathogen and spoilage bacterial growth in vitro. *Postharvest biology and technol.* (2010).
12. Czyz, A.; Plata, K. and Wegrzyn, G. Induction of light emission by luminescent bacteria treated with UV light and chemical mutagens. *J. Appl. Genet.* 43(3): 377-389 (2002).
13. Sharifi, M.K. and Darghahi, H. Inactivation of pathogenic bacteria using pulsed UV-light and its application in water disinfection and quality control. *Acta. Medica. Iranica*, 44(5): 305-308 (2006).
14. Corner, L.A. and Alton, G.G. Bovine Brucellosis Standing Committee of Agricultural Animal Health Committee, Working Part of Principle Laboratory Officers (1982).
15. Metcalf, J.A.; Gallin, J.; Nauseel, W.M. and Root, R.K. Laboratory Manual of Neutrophil Function. Raven Press, New York.
16. Al-Farwachi, M.I.; Al-Badrani, B.A. and Nima, Th,M. Detection of *Brucella* antigen using a modified ELISA test. *Iraqi. J. Vet. Sci.*, 24(1): 1-4 (2010).

غير المكونة للسبورات (16). ومع أن الأشعة فوق البنفسجية تؤثر على جزيئات المادة الموجودة في الغذاء محررة أيونات الهيدروجين والهيدروكسيل التي تتحد مع الجزيئات العضوية مكونة مركبات لها طعم ورائحة خاصة (12). لوحظ عدم وجود أي تغير في لون أو رائحة الحليب المستخدم في الدراسة مما يمهد استخدام هذه الأشعة مبدئياً في تعقيم الحليب ومنتجاته الملوثة بالبروسيلة مع إمكانية إجراء دراسات إضافية للتأكد من القيمة الغذائية للحليب المعرض للإشعاع ولفترة طويلة بغية الأخذ بهذه الطريقة في التعقيم.

جدول 3- تأثير الأشعة فوق البنفسجية على بكتريا البروسيلة النامية في الوسط الغذائي السائل (الحليب).

رقم العزلة	النسبة المئوية لهلاك البكتريا فترة التعرض بالدقائق				
	5	10	20	30	40
1	45.7	53.6	65	92.8	100
2	25.9	64.6	97.9	100	100
3	32.5	59.3	89.8	91.9	99.3
4	47.9	77	100	100	100
5	65.9	78	98.5	100	100
6	30.9	38.5	95.1	100	100
7	20.1	72.4	100	100	100
8	23.2	46.9	76.9	100	100
9	24.8	69.1	84.2	97.1	100
10	47.4	79.2	87	96.1	100
المعدل $\pm$ SD	45.7 $\pm$ 36.4	63.9 $\pm$ 14	89.4 $\pm$ 11.5	97.8 $\pm$ 3.2	99.9 $\pm$ 0.2

المصادر

1. Refai, M. Incidence and control of brucellosis in the Near East Region. Vet. Microbiol., 20: 81-110 (2002).
2. Rhaymah, M.S.; Al-Saad, K.A. and Al-Hankawe, KH. Diagnosis of bovine brucellosis in Mosul City by in direct ELISA and conventional serology tests. Iraqi J. Vet. Sci., 24(1): 1-6 (2010).
3. Korji, S.H. Distribution of *Brucella* in milk and moist cheese in Baghdad. Thesis, M.Sc. College of Science Al-Mustansiriya University. (1991).
4. Grillo, M.J. Transmission of *B. melitensis* from sheep farms. Vet. Rec., 140(3): 602-605 (1997).
5. Toreora, G.J.; Funke, B.R. and Case, C.L. Microbiology. An Introduction. 10th ed. Pearson International Edition. P. 336 (2010).
6. Krishnamurthy, K.; Demirci, A.; Irudayaraj, J. In activation of *S. aureus* by pulsed UV-light sterilization. J. Food. Prot., 67(5): 1027-1030 (2004).
7. Wambeke, F.V.; Tedetti, M.; Duhamel, S. and Sempere, R. Diel variability of heterotrophic bacteria production and UV doses in the South East Pacific. Prog. Rec., 315: 19-31 (2008).
8. Blatchley, E.R.; Dumoutier, N.; Halaby, T.N.; Levi, Y. and Laine, J.M. Bacterial responses to UV irradiation. Water, Sci. Technol., 43(10): 179-186 (2001).

وفي ذلك فائدة في تقليص الجرعة الممرضة من هذه البكتريا . فيما ازدادت نسبة الهلاك لتتراوح بين (100-65.8)% و (100-88.1)% عند زيادة فترة التعريض للأشعة إلى 30 و 40 دقيقة وعلى التوالي. وكانت 60% من العزلات متأثرة بالأشعة فوق البنفسجية بنسبة 100% عند زيادة لفترة التعريض إلى 40 دقيقة. مما يؤكد ذلك أهمية زيادة فترة التعريض إلى 40 دقيقة لضمان السيطرة الجيدة على البروسيلا.

جدول -1: تأثير الأشعة فوق البنفسجية على بكتريا البروسيلا النامية على سطح الوسط الغذائي.

رقم العزلة	النسبة المئوية لهلاك البكتريا فترة التعرض بالدقائق				
	5	10	20	30	40
1	53.7	75	98.2	100	100
2	33.1	46.9	100	100	100
3	39.3	70.3	79.8	93.3	98.1
4	78.2	96.7	100	100	100
5	53.1	73.9	96.5	100	100
6	40.3	71.7	81.4	95.2	100
7	42.6	46.3	100	100	100
8	29.1	36.7	95.2	100	100
9	42.1	75.4	85.5	94.6	98.8
10	40.9	48.7	100	100	100
المعدل $\pm$ SD	13.8 $\pm$ 45.2	18.6 $\pm$ 64.2	8.2 $\pm$ 93.7	2.8 $\pm$ 97.8	0.67 $\pm$ 99.9

جدول-2: تأثير الأشعة فوق البنفسجية على بكتريا البروسيلا النامية في الوسط الغذائي الصلب.

رقم العزلة	النسبة المئوية لهلاك البكتريا فترة التعرض بالدقائق				
	5	10	20	30	40
1	29.9	38.5	53.7	65.8	88.1
2	21.7	57.5	89.4	100	100
3	28.3	56.7	86.5	89.2	96.6
4	42.4	73.8	100	100	100
5	29.2	36.8	97.2	100	100
6	28.9	36.6	94.5	100	100
7	20.8	58.6	87.6	100	100
8	15.3	42.4	83.6	100	100
9	24.1	67.3	81.3	96.4	98.7
10	34.1	76.8	84.1	89.6	100
المعدل $\pm$ SD	7.6 $\pm$ 27.5	15.8 $\pm$ 55.5	12.8 $\pm$ 85.8	10.8 $\pm$ 94.1	3.8 $\pm$ 98.3

تأثير الأشعة فوق البنفسجية على بكتريا البروسيلا النامية في الوسط الزرعي السائل:

قل تأثير بكتريا البروسيلا النامية في الوسط الزرعي السائل (الحليب) بالأشعة فوق البنفسجية مقارنة بالتعرض السطحي المباشر للأشعة. إذ تراوحت نسبة الهلاك بين (65.9-)% (20) عند التعرض للأشعة لفترة خمس دقائق. وكانت البروسيلا المجهضة *B. abortus* النمط الحيوي السادس الأكثر تأثراً بالأشعة . (جدول -3) وزادت نسبة الهلاك لتبلغ 89.4% عند التعرض للأشعة لفترة 20 دقيقة. وبهذا يصبح العدد دون الجرعة الممرضة . أما باستمرار التعرض للأشعة لفترة 30 و 40 دقيقة فقد ازدادت نسبة الهلاك لتتراوح بين (100-91.9)% و (100-99.3)% وعلى التوالي. وقد زاد في تأثير البكتريا بالأشعاع كون البروسيلا من البكتريا

تحضير محلول كلوريد الباريوم:

حضر المحلول بإضافة (0.5) مل من محلول كلوريد الباريوم بتركيز (1%) إلى (9.5) مل من حامض الكبريتيك تركيزه (1%).

تأثير الأشعة فوق البنفسجية على بكتريا البروسيلا النامية على سطح الوسط الزراعي:

بواسطة ماصة دقيقة أضيف (0.1) مل من المزرعة الجرثومية المنشطة والمخففة إلى 10^{-6} بعمل ثلاث مكررات. نشر المزروع على سطح الوسط بصورة متجانسة باستخدام ناشر الزرع (Spreader)، ثم عرض الطبق بعد رفع غطاءه باتجاه عمودي لمستوى نشر المزروع وعلى بعد 12 سم من المصباح لجهاز الأشعة فوق البنفسجية والمجهز من شركة Walunt Grove Avenue وبطول موجي 250 نانوميتر للفترات: (5، 10، 20، 30، 40) دقيقة. حضنت الأطباق بعدها في الحاضنة بدرجة حرارة 37 °م لمدة خمسة أيام. بعدها سجلت النتائج مع وضع أطباق معاملة السيطرة التي لم تعرض للأشعة.

تأثير الأشعة فوق البنفسجية على بكتريا البروسيلا النامية في الوسط الغذائي الصلب:

نقل (0.1) مل من المزروع البكتيري المخفف إلى 10^{-6} إلى أطباق بتري معقمة، ومن ثم أضيف (10) مل من الوسط الزراعي (TSA). تركت الأطباق لتتصلب ثم عرضت إلى الأشعة فوق البنفسجية وحضنت وبنفس الطريقة السابقة.

تأثير الأشعة فوق البنفسجية على بكتريا البروسيلا النامية في الوسط الغذائي السائل:

نقل (0.1) مل من المزروع البكتيري المخفف إلى 10^{-6} إلى أواني صغيرة زجاجية سعة 25 مل حاوية على 10 مل من الحليب المعقم. ثم عرضت الأواني إلى الأشعة فوق البنفسجية بعد رفع أغطيتها بعدها نقل (0.1) مل من كل أناء إلى أطباق بتري معقمة وأضيف لها مقدار (10) مل من الوسط الزراعي (TSA)، وبعمل ثلاثة مكررات وبعد تصلب الوسط الزراعي حضنت الأطباق وكما سبق مع وضع أطباق معاملة السيطرة.

النتائج والمناقشة

أصبحت الأمراض الانتقالية بين الإنسان والحيوان المنقولة بالطعام من أصل حيواني منتشرة بشكل متزايد ولاسيما مع زيادة واردات الطعام والمنتجات الغذائية ذات المصدر الحيواني (2). من ذلك كانت الحاجة للقيام بدراسة للسيطرة على انتشار المسبب المرضي للبروسيلوس، ولقلة المعلومات المتوافرة حول السيطرة على نمو أنواع بكتريا البروسيلا فقد أجريت الدراسة للسيطرة عليها بتأثير الأشعة فوق البنفسجية. تمثلت أهم نتائج الدراسة في الآتي:

تأثير الأشعة فوق البنفسجية على بكتريا البروسيلا النامية على سطح الوسط الزراعي:

تشير النتائج في الجدول (1) إلى التأثير الواضح للأشعة فوق البنفسجية على جميع عزلات بكتريا البروسيلا المستخدمة في الدراسة عند التعريض للأشعة لفترة خمس دقائق وبنسبة هلاك (45.2%) فيما ازدادت النسبة إلى (97.8%) و (99.9%) عند زيادة فترة التعريض إلى 30 و 40 دقيقة على التوالي. ويمكن أن يعزى ذلك إلى ما يسببه التعريض الطويل للأشعة فوق البنفسجية في تكوين Thymine dimmer نتيجة لتأثيره في المواد الكيميائية الداخلة في تركيب المادة الحية⁽⁶⁾. وقد سبب ذلك في زيادة نسبة بكتريا البروسيلا المقتولة مع زيادة فترة التعريض.

تأثير الأشعة فوق البنفسجية على بكتريا البروسيلا النامية في الوسط الزراعي الصلب:

لم يكن من المتوقع السيطرة على بكتريا البروسيلا داخل المادة الغذائية الصلبة Trypticase Soy Agar لكونه من الأوساط الجيدة لنمو هذه البكتريا. إذ أن وجود طبقة البروتين والسكريات المتعددة في الوسط يعطي الحماية للبكتريا من تأثير الأشعة (8) إضافة إلى قلة نفوذية هذه الأشعة خلال الأوساط والزجاج، لذا رفعت الأغشية الزجاجية للأطباق خلال التعريض للإشعاع (11). ويوضح الجدول (2) أن نسبة الهلاك للبروسيلا تراوحت بين (15.3-42.4)% وبمعدل (27.5%) عند التعرض للأشعة فوق البنفسجية لفترة خمس دقائق،

ذكر الباحثون أن خنازير غينيا المحقونة ببكتريا البروسيلا المعرضة للإشعاع تنخفض عيارية الأضداد في مصولها عن تلك المحقونة ببكتريا غير معرضة للإشعاع (9)، فيما أكدت دراسة أخرى (10) على أن الفئران المحقونة ببكتريا البروسيلا المعرضة للإشعاع (الأشعة فوق البنفسجية) ويجري 10×5 خلية/مل يقل عدد البكتريا المعزولة منها مقارنة بتلك غير المعاملة بالإشعاع. كذلك أشار Escalona وجماعته (11) إلى إمكانية استخدام جرعات واطئة من الأشعة فوق البنفسجية بغية اختزال العدد البكتيري موضعاً على أن تأثير الأشعة لا يعتمد على الحرارة. كما أكد الباحثون على إمكانية السيطرة على أنواع مختلفة من البكتريا باستخدام الأشعة فوق البنفسجية منها *L. monocytogenes* ، *B. megaterium* و *B. subtilis* و *B. cereus* و *E. coli* و *P. aeruginosa* (12,13). لذا استهدفت الدراسة معرفة الظروف الواجب توافرها للسيطرة على بكتريا البروسيلا باستخدام الأشعة فوق البنفسجية ومعرفة تأثير الأشعة على البروسيلا النامية في الحليب بغية استخدامها مستقبلاً في مجالات تعقيم الحليب ومنتجاته.

المواد وطرائق العمل

عزلات بكتريا البروسيلا :

استخدمت في الدراسة عزلات من بكتريا البروسيلا معزولة محلياً وأخرى قياسية من مصادر مختلفة. وكما في القائمة (1). إذ تم تنقية هذه العزلات بتكرار استنباتها. وأجريت لها الاختبارات التأكيذية والفلسجية، فضلاً عن تحديد كون المستعمرات من الطور الأملس وكما جاء عن (14).

قائمة-1: عزلات بكتريا البروسيلا *Brucella* المستخدمة في الدراسة.

رقم العزلة	النوع	النمط الحيوي	مصدر العزل
1	<i>B. melitensis</i> *	1	مستوردة/ATCC**
2	<i>B. abortus</i>	S ₉₉	مستوردة/WHO
3	<i>B. abortus</i>	1	محلية/حليب الأبقار
4	<i>B. abortus</i>	4	محلية/حليب الأبقار
5	<i>B. abortus</i>	6	محلية/حليب الأبقار
6	<i>B. abortus</i>	7	محلية/حليب الأبقار
7	<i>B. abortus</i>	9	محلية/حليب الأبقار
8	<i>B. abortus</i>	9	محلية/حليب الأبقار
9	<i>B. abortus</i>	1	محلية/حليب الماعز
10	<i>B. abortus</i>	3	محلية/حليب الماعز

* *B. Brucella*

** ATCC: American Type Culture Collection

تحضير المزروع البكتيري :

نقلت مستعمرة واحدة من مستعمرات بكتريا البروسيلا النامية على وسط Trypticase Soy Agar (TSA) المجهزة من شركة Biomerieux - إلى أنبوبة اختبار حاوية على (10) مل من وسط Trypticase Soy Broth (TSB) وحضنت بتوفر 5-10% من غاز CO₂ وبدرجة حرارة (37) °م لمدة ساعة. قرأ طيف الامتصاص لكل أنبوبة عند الطول الموجي (650) نانوميتر بحيث تصبح كثافة النمو (عكورة الوسط الزراعي) مساوية لكثافة محلول السيطرة القياسية لكلوريد الباريوم والتي قراءتها (1.500) والحاوية على 10¹⁰ خلية/مل وحسب طريقة (15).

السيطرة على بكتريا *Brucella* بتأثير الأشعة فوق البنفسجية

سوسن حسن عثمان كوره جي
كلية العلوم - الجامعة المستنصرية

تاريخ تقديم البحث 2011/7/4 - تاريخ قبول البحث 2011/10/12

ABSTRACT

The vital importance of *Brucella* concerning common health and economy, as a cause of Malta fever in human and contagious abortion in cattle and its occurrence and wide distribution in foods and environment have necessitated the need for different control measures by studying the effects of ultra violet rays. The results of our experiments on the control measures show that direct surface exposure for U.V ray of wave length 250 nm for five minutes destroyed bacteria and reduce numbers at ratios ranging between 33.1% and 78.2%, when the exposure time extended to (40) min, the effect become more and ratio ranging between 98.1% and 100%. The effect of rays of 5 min exposure on the bacteria in liquid media was decreased and ratio ranging between 15.3% and 42.4%, but when exposure time was increased to 40 min, the killing ratio ranged between 88.1% and 100%.

الخلاصة

لبكتريا البروسيلا *Brucella* أهميتها البالغة من الناحيتين الصحية والاقتصادية كونها المسببة لمرض حمى مالطا Malta Fever في الإنسان ومرض الأجهاض الساري Contagious abortion في المواشي، وكثرة أنواعها وانتشارها في البيئة والأغذية فقد أجريت الدراسة بسلسلة من التجارب على الأنواع المعزولة محلياً ودولياً وذلك بدراسة تأثير الأشعة فوق البنفسجية. أظهرت الدراسة أن التعرض السطحي للأشعة فوق البنفسجية بطول موجي 250 nm ولفترة خمس دقائق يقلص عند البكتريا بنسب تراوحت بين 33.1% و 78.2% وباستمرار التعريض لفترة أربعين دقيقة زاد التأثير بنسب تراوحت بين 98.1% و 100%. في حين كان تأثير الأشعة على البكتريا ضمن الوسط الغذائي السائل أقل، إذ تراوحت معدلات الهلاك بين 15.3% و 42.4% عند تعريض البكتريا للأشعة لفترة خمسة دقائق. وزاد التأثير إلى نسبة هلاك تراوحت بين 88.1% و 100% عند زيادة فترة التعريض لمدة أربعين دقيقة. وكان تأثير الأشعة على *B. abortus* أكثر من تأثيرها على *B. melitensis* بفارق بسيط.

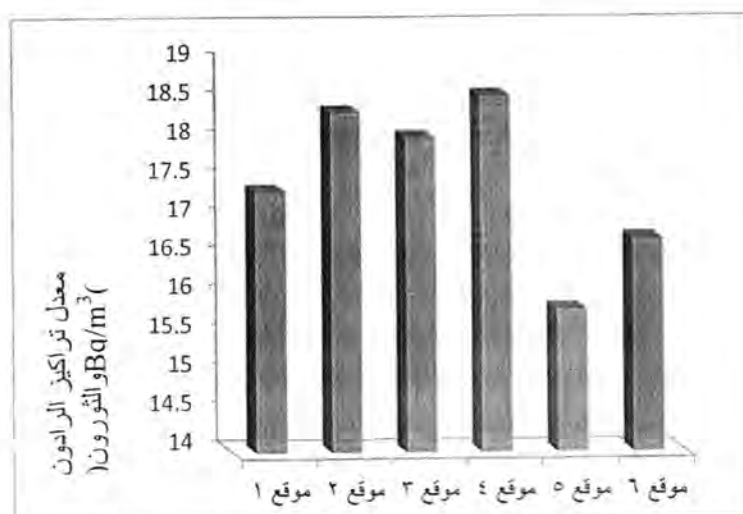
المقدمة

يعتبر مرض البروسيلوسز (Brucellosis) المتسبب عن بكتريا البروسيلا *Brucella* من الأمراض المهمة التي لا يمكن السيطرة عليها بسهولة لاسيما في المناطق الموبوءة بالمرض كدول البحر المتوسط، الدول النامية، ودول الشرق الأوسط (1). ويحظى المرض باهتمام الكثير من الباحثين لخطورته على الصحة العامة والصحة البيطرية (2). والمرض من الأمراض المشتركة فينتقل للإنسان بالاتصال المباشر مع الحيوانات أو تناول الحليب ومنتجاته الملوثة ولاسيما الحليب غير المبستر (3) ويمكن أن ينتقل المرض بين الحيوانات عن طريق التكاثر الجنسي أو تناول الأعلاف الملوثة، فيما يمكن أن تصل الإصابة إلى المواليد الحديثة عن طريق اللبأ والحليب الملوث (4).

تستعمل الأشعة فوق البنفسجية وخاصة بين الموجات 200-280 نانومتر في قتل الأحياء المجهرية، ولاسيما أنها من الإشعاعات الكهرومغناطيسية والتي لاقت استخداماً واسعاً في الصناعات الغذائية وخاصة عند الطول الموجي 260 نانومتر فهي أقواها إبادة للمكروبات. إذ تمتص الإشعاعات في هذا المدى بشدة من قبل البيورين (Purine) والبايرمدين (Pyrimidine) للأحماض النووية في الخلايا الحية (5)، إلا أن المعوق الوحيد هو ضعف نفاذية الأشعة بعمق لذا يقتصر استخدامها على التعقيم السطحي (6)، فضلاً عن إمكانية استخدامها في منع نمو الخمائر في المخلاتات وتعقيم مياه الشرب (7,8).

23. Sahm, F. D.; Thornsberry, C.; Mayfield, C. D.; Jones, E. M. & Karlowsky, A. J. Multidrug-resistant urinary tract isolates of *Escherichia coli*: Prevalence & Patient Demographics in the United state in 2000. Antimicrobial Agents & Chemotherapy. 45: 1402-1406, (2001).
24. Gupta, K.; Hooton, T. M. & Stamm, W. E. Increasing antimicrobial resistance & the management of uncomplicated community acquired urinary tract infections. Am. Intern. Med. 135: 41-50,(2001).
25. Hooper, D.C. Quinolones. In: Mandell, Douglas & Benett,s Principles & Practice Infections Disease. 5th ed.Editing by G.L. Mandell, J.E. Benntt & R. Dolin. Churchill Livingstone, Philadelphia. pp: 404-423, (2000).
26. Levinson, W. & Jawetz, E. Microbiology & Immunology examination & Board review. 6th ed. McGraw-Hill companies. Inc. U.S.A (2000).

9. Collee, J.G; Fraser, A.G.; Marmion, B.p. & Simmons, A. Mackie and McCartney paractical medical microbiology. 14th ed. Chrchill. Livingston. USA (1996).
10. Bauer, A.W.& Kirby, W.M. Antibiotics susceptibility testing by a standardised gingle disc method . Ame. J. Clin. Pathol. 5493-496,(1966).
11. CLSI, (Clinical & Laboratory Standards institute) Performance standard for antimicrobial susceptibility testing; Seventeenth informational supplement M100-S17.vol.27 No.(1), (2007).
12. Maskell, R. Anew look at the diagnosis of infection of urinary tract & its adjacent structure. J. infection. 19: 207 – 217, (1989).
13. Brooks, G. F. ; Butel, J. S. & Morse, S. A. Alange Medical Book. Jawetz, Melnic & Adelberg,s , Medical Microbiology. 23rd ed. McGraw Hill Companies, United States (2004).
14. Todar, K. Pathogenic *E.coli*. University of Wisconsin-Madison Department of Bacteriology.U.S.A. Online Textbook of Bacteriology (January 2007).
15. Funfastuck, K.; Smith, J.W.; Tschape, H. & Sterin, G. Pathogenic aspects of uncomplicated urinary tract infection recent advance. J. Clin. Nephrol., 47(1):13-18, (1997).
16. WHO. Prevention of hospital-acquired infection. A practical guide.2nd ed (2002).
17. Coker, C.; Carrie, A.P.& Harry , L.T. (2000). Pathogenesis of *Proteus mirabilis* in urinary tract infection , J. Microbio .& Inf. , 2:1497-1505.
18. Anderson, J. D.; Clark, A; M.; Anderson, M. E.; Isaac-Reton, J.L. & Mcloughlin, M.G.Urinary tract infections due to *Staphylococcus saprophyticus* biotype 3. Can. Med. Assoc. J.124: 415- 418, (2002).
19. Mycek, M.J.; Harvey, R.A. & Champe, P.C. Lippincott's illustrated reviews pharmacology. Second edition. Lippincott williams & wilkins, Philadelphia (2000).
20. Silva, J. ; Gatica, R. ; Aguilar, G. ; Becerra, Z. ; Garza-Ramos, V. ; Velazquez, M. ; Miranda, G. ; Leanos, B. ; Solorzano, F. and Chaniz, G. E. Out break of infection with extended, spectrum β -Lactamase producing *K. pneumoniae* in a Mexican Hospital. J. Clin. Microbiol. 39:3193-96, (2001).
21. Tenover, F.C.; Mohamad,M.J. & Stelling,B. Ability of laboratory emerging antimicrobial resistance. J.Clin. Microbiol., 25:241-250, (2001).
22. Fluit, A.C.; Visser, M.R.; and Schmitz, F.J. Molecular detection of antimicrobial resistance.Clinical Microbiology Reviews.Oct.836-71, (2001).



شكل-10: يوضح المدرج التكراري لمعدل تراكيز الرادون والثورون (عدم وجود مرشح)

المصادر

- 1- Sathish L. A., Ramanna H. C. and Nagesh V. "Effective radiation dose due to indoor radon and thoron concentrations in Bangalore city", India" *The Arabian Journal for Science and Engineering*, V.35, No.2A pp.201-208(2010).
- 2- Kenawy M .A., Sayyah T .A., Morsy A.A., Hegazy T. M. and Said A.F. "Measurement of radon concentration inside uranium exploration mines Egypt using SSNTDS". *VII Radiation Physics & Protection Conference*, 27-30 November, Ismamilia-Egypt. 401-407(2004).
- 3- Abu-Haija O., Salameh B., Ajlouni, A. W. Abdelsalam M. and Al-Ebaisat H. "Measurement of radon concentration inside houses in Tafila Province", *Jordan International Journal of the Physical Sciences* Vol. 5(6), 696-699.(2010).
- 4- Al-Jarallah M. I. Abu-Jarad and Fazal-ur-Rehman. "Determination of radon exhalation rates from tiles using active and passive techniques" *Radiation measurements* V.34, No.1-6 491-495(2001).
- 5- Munazza Faheem *et al.* "A review of radon measurement studies in Pakistan" *"J. Radiol. Prot."* V.28, No.3, 56-59(2008).
- 6- Durrani S.A. "Solid state nuclear track detection: principles, methods, and Application", University of California press, Berkeley 35-41(1987).
- 7- Fliescher P., Price P., Walker R. "Nuclear track in solids: principles and application" University of California 27-37(1975).

- 8- Ho J.P.Y Yip., C.W.Y. ,Nikezic,and D. Yu K.N. Differentiation between tracks and damages in SSNTD underthe atomic force microscope"*Radiation Measurements*" V.36. 155-159(2003).
 - 9- Yip C.W.Y., Nikezic D., Ho J.P.Y., Yu K.N.Chemical etching characteristics for cellulose nitrate "*Materials Chemistry and Physics*"V.95. 307-312(2006).
 - 10- ZamaniM., ManolopoulouM. and Charalambous S. Etching properties of CN-85 plastic track detector"*International Journal of Radiation Applications and Instrumentation. Part D. Nuclear Tracks and Radiation Measurements*"V. 11, No. 1-2, , 39-43(1986).
-

تحسين الصور الملتقطة تحت شروط اضاءة مختلفة

احلام مجيد كاظم
الجامعة المستنصرية / كلية العلوم / قسم الفيزياء

تاريخ تقديم البحث 2011/4/3 - تاريخ قبول البحث 2011/5/25

ABSTRACT

Color image that captured by digital camera having high accuracy but imaging may be happen in illumination condition not suitable the lighting may be very high or very dam and that cause negative effect for quality image that captured in non uniform lightness , in this research we adaptive technique to enhancement digital color image that captured under lightness non uniform the mean advantage of this technique to enhancement contrast and restoration color in image regions that very dark and in the regions that high brightening, the suggesting algorithm can be used to enhancement night vision and vision in direct sun light very shining , digital image was captured under different lighting condition by using electric circuit by change voltage that reaching to florescent light which, an algorithm using to enhancement image that captured in little lighting and image that captured in high lighting the algorithm gives good enhancement results for both cases.

الخلاصة

ان الصورة الملونة الملتقطة عن طريق الكاميرا الرقمية تمتاز بالدقة العالية ولكن النقاط الصورة قد يتم تحت شروط اضاءة غير ملائمة فقد تكون الاضاءة عالية جدا او خافتة جدا وهذا يؤثر سلبيا على جودة الصورة الملتقطة لذا تم في هذا البحث اقتراح تقنية لتحسين الصور الرقمية الملونة الملتقطة تحت ظروف اضاءة غير منتظمة ، الفائدة الاساسية لهذه التقنية هي تحسين التباين واستعادة اللون وتحسين التباين في مناطق الصورة ذات الظلام المدقع والمناطق ذات الاشراق العالي الخوارزمية المعتمدة يمكن استخدامها بفعالية لتحسين الرؤية الليلية والرؤية في ضوء الشمس المباشر الساطع بقوة ، تم النقاط الصور الرقمية تحت شروط اضاءة مختلفة وذلك باستخدام دائرة كهربائية يتم من خلالها تغيير فولتية منظومة التصوير التي تعتمد مصابيح الفلورسنت واستخدمت خوارزمية الريميتكس لتحسين الصور التي تم التقاطها عندما تكون الاضاءة قليلة وكذلك الصور التي تم التقاطها عندما تكون الاضاءة عالية واعطت الخوارزمية المستخدمة نتائج جيدة في التحسين في كلا الحالتين.

المقدمة

ان الصورة التي تراها عين الانسان تتميز بالدقة العالية حيث تعتبر العين جهاز فائق الدقة مقارنة بالكاميرا الاعتيادية والعين تضبط نفسها تلقائيا للظروف المختلفة حيث تكيف نفسها ذاتيا للتغير في ظروف الاضاءة وحتى عندما تقل نسبة الاضاءة من النهار الى الليل فهي حساسة جدا للضوء بينما الكاميرا لا يمكنها ذلك فالتطور الهائل في عالم التصوير ووصول الكاميرات الصغيرة الحجم الى غرف المنازل لا يمكنها منافسة عين الانسان خاصة عندما يتعلق الامر بوجه منخفض ودرجات الاضاءة المتعددة ويوجد تناقض مؤكد بين الصور الملونة المسجلة والرؤية المباشرة للمشاهد ان الصور المسجلة باستخدام الافلام او الكاميرات الالكترونية تعاني من فقدان الوضوح في الالوان وصعوبة تمييز الالوان المختلفة كلما انحدرت مستويات الضوء نحو منطقة الظل وكلما بعدت المسافة بين مصدر الضوء والمشاهد المطلوب تصويره ان نمط ظهور اللون في الصور المسجلة يتأثر بقوة بالتذبذبات الطيفية للمشاهد المضيء ، ويسشهد بالنظر

الحسابي للثابت اللوني لرؤية عين الانسان كثابت لوني [1] عندما يتجاوز المدى الديناميكي للمشاهد المدى الديناميكي لوسط التسجيل فهناك فقدان كبير في معلومات الرؤية في اطراف المدى الديناميكي للمشاهد الريتنكس متعددة المقياس لاول مرة وصلت الى هذا الهدف ، فهي تصميم حسابي مضبوط للمفهوم البصري مقارنة بالمقياس الفوتومتري للمشاهد مع مفهوم الرؤية وهذا يزود بقياس كمي تقريبي لضغط المدى الديناميكي للرؤية البشرية ان الصورة الملتقطة عن طريق الاجهزة الرقمية تختلف عن الصورة التي يدركها الانسان للمشاهد الطبيعي وهذا ناتج من حقيقة ان الصورة الملتقطة تحتوي معلومات تعطي من خلال القيم الفيزيائية للضوء بينما الادراك البشري يميل الى ادراك العلاقة بين الاجسام اضافة الى ان نظام الرؤية البشري ذو الية معقدة وغير خطية لادراك اللون وبمقارنات خاصة لاشارة اللون خلال المشهد وبقيم غير مطلقة [2] والجدول (1) يعطينا معلومات عن ضغط المدى الديناميكي لرؤية الانسان حيث تم اختبار عدد من المشاهد مع التزايد لشروط للاضاءة ثم اختبار النقاط التي يعطي فيها ضغط المدى الديناميكي معلومات فقدان الرؤية ، ان تاثير الاختلافات في الاضاءة التي تحدث عندما يُشاهد السطح نفسه في ضوء الشمس المباشر وفي الظل ، ومقارنة الاضاءة المحسوسة تحت نفس الشروط للاشارة الى المستوى الرمادي الذي يكون عليه السطح في الشمس وفي الظل ، الجدول (1) يشير الى المدى الديناميكي العريض لعدد من المشاهد اليومية التي نراها كل يوم ، وضوحية المشهد جيدة ما عدا حالات الاضاءة في النهايات ففي النهايات الواطئة الوضوحية منخفضة تماما عند $(1 \frac{cd}{m^2})$ لكنها تتحسن عند المستوى الذي يصل $\frac{d}{m^2}$ (10) ، التفاصيل والالوان ترى بسهولة تامة ضمن المدى $(1000 \frac{cd}{m^2} - 10)$ ونستنتج من ذلك ان ضغط المدى الديناميكي لهذه المشاهد يقع ضمن (1:1000) ولكن تفقد الرؤية فوق هذا المدى ، وفي الاضاءة القليلة فاللون والتفاصيل يقل تمييزها وتفقد الرؤية وفي مستويات الاضاءة الواطئة جدا تصل $(1:10000 \frac{cd}{m^2})$ مقارنة مع ضوء الشمس المباشر وكل مفهوم للون والتفاصيل يختفي [3].

جدول - 1: شدة الاضاءة التقريبية لمشاهد تتكرر في حياتنا اليومية [3]

Vision	intensity $\frac{light}{m^2}$
Visual saturation (white clouds near sun)	49,000
Just below saturation (clouds further from sun)	18,000-37,000
Outdoor building facade—bright sun	7000-13,000
Blue sky—morning	4600
Concrete sidewalk in	
sun	3200
shadow	570
deep shadow	290
Interior conference room—fluorescent lighting	
Floor/walls	36-140
Shadows	4-18
Interior conference room-unlit but by window	
Walls	29
Shadows	6
Inside open closet	1

ان هذا يعطي مقياس كمي تقريبي لضغط مدى المشاهدة المباشرة والصور المسجلة الملونة لنفس المشاهد مختلفة جداً في أغلب الأحيان عن المشاهدة المباشرة لأن الادراك البصري للإنسان

بحسب التمثيل المباشر للون والتفاصيل الواضح في الظلال بشكل دقيق لا يقبل الشك [4],[5]، ان الهبوط في مستوى الضوء عادة يرتبط مع الظلال هو بين % (20-10) من قيم ضوء الشمس بالاعتماد على عمق الظل وهذا يوضح التناقض الكبير بين الصورة المسجلة والادراك الفعلي حتى تحت الظروف المدى الديناميكي الواسع هذه البيانات تتضمن 10:1 تغيير في الاضاءة والادراك لهذه التغيرات هو حوالي 3-5:1 لاختفاء تأثير الاضاءة في المشهد المتشكل من خلال الادراك الواعي، ولهذا فالحوادث البسيطة الموجودة في كل مكان كالظلال تعطي تناقض مؤكد بين الصورة المسجلة وادراك الرؤية بالعين لنفس المشهد [6],[7]، وهنالك العديد من الدراسات السابقة التي اهتمت بتحسين الصورة الملونة وغير الملونة باستخدام الخوارزمية ومنها:

◆ وسع دانييل جوبسون عام 1997 نموذج قدم سابقا لخوارزمية *retinex* الى نسخة متعددة المقاييس تنجز ضغط مدى ديناميكي عالي وتناسق لوني واداء اضاءة، وهذا التوسيع فشل في انتاج اداء لوني جيد لصنف الصور التي تحتوي على التدرجات الرمادية عند استخدام الخوارزمية، لذا قدم الباحث طريقة جديدة لاستعادة اللون وتصحيح النقص في التناسق اللوني وتم اختبار *retinex* متعددة المقاييس باعادة اللون الى مئات المشاهد واعطت نتائج ممتازة [3].

◆ عام 2005 قدمت لورنس Laurence Meylan نموذج محسن لخوارزمية *retinex* لتحسين الصور المستعادة الرقمية الملونة ذات المدى الديناميكي العالي حيث تمت معالجة الصور باستخدام مرشح كاوس المحسن حيث تم تطوير المرشح ليتتبع حافات التباين العالي وبهذا ادخل مرشح دائري متماثل على حدود المناطق ذات التباين العالي لكي يقلل هذا التباين العالي الذي يسبب عدم وضوح الصورة في الصورة وبهذا تحصل على طريقة لاستعادة الصور الطبيعية المستوحاة من التكيف الموضعي لعين لانسان [8].

◆ عام 2008 قام Jiang Xing-fang بدراسة للصورة المحسنة باستخدام خوارزمية *retinex* حيث ان معدل السطوع μ مجموع مع المقدار k مضروباً بالانحراف المعياري σ ($\mu + k\sigma$) هي مدى محدد ومختار حيث طور فكرة دانييل جوبسون D. J. Jobson التي تقول انه اذا كان ناتج السطوع مضروباً بدرجة التباين يقع ضمن المدى (6000-10000) فان الصورة المحسنة تكون عالية الجودة استنتج الباحث ان الصورة الاعلى جودة من مجموع الصور المحسنة المعروضة الملونة هي التي يكون $k=1$ مضروباً σ بقرب معدل السطوع بعد تحسين الصورة باستخدام *retinex* متعدد المقاييس [9].

فكرة خوارزمية الريتنكس

فكرة الخوارزمية تم ادراكها من قبل لاند Land كموديل للاضاءة ومفهوم الرؤية للانسان وخلال سنوات استنبط لاند مفهومها من الحسابات العشوائية تفترض نظرية *retinex* بان الرؤية عند الانسان تستند اساسا الى الانظمة القشرية الثلاثة وكل واحد منها يعالج منطقة من ترددات الطيف المرئي (منخفضة، متوسطة، عالية) [2] لكل منها شكل معالجة مستقل لصورة منفصلة تحدد قيمة الاضاءة النسبية لمناطق المشهد المختلفة حيث ان التركيز في حقل الصورة بالنسبة لعين الانسان غير منتظم فهي لاتستطيع ادراك كل الاختلافات في حقل الصورة ان قوة الوضوحية للعين البشرية تقريبا (2^6) وهي اقل من المستويات الرمادية المعروفة (2^8) ويقال هناك فصل في الرؤية [8] كطريقة مهمة لتحسين الصورة الملونة تم تطويرها، حيث ان الصورة المحسنة هي التفاف الدالة الكاوسية للصورة الاصلية الصورة الجديدة تشكل قيمة لوغاريتمية للصورة الاصلية وبالمقابل لوغاريتم الصورة المحسنة يبرز معلومات الحافات في الصورة وتفقد المعلومات المختلفة الاقل اهمية منها وعندما تبرز المعلومات الحافية تنتج صورة رمادية والاعتماد اساسا على فصل متحسسات الرؤية هي الية عمل الخوارزمية المتعددة المقاييس الريتنكس ذات المقياس المنفرد تعطى بالمعادلة التالية [3]:

$$R_i(x, y, c) = \log[I_i(x, y)] - \log[F(x, y, c) \otimes I_i(x, y)] \quad (1)$$

حيث $R_i(x, y, c)$ هي الناتج من المعالجة

هي الصورة المشاركة من القناة i $I_i(x,y)$

هي عملية التفاف $\otimes$

هي الدالة المحيطة الكاوسية وتعطى بالمعادلة التالية:

$$F(x,y,c) = k \cdot e^{-\frac{(x^2+y^2)}{c^2}} \quad (2)$$

حيث c هو ثابت فضاء المحيط الكاوسي

و K تحسب من المعادلة التالية:

$$\iint F(x,y,c) dx dy = 1 \quad (3)$$

وخوارزمية retinx المتعددة المقاييس MSR هي ببساطة المجموع الموزون لنواتج الخارج من خوارزمية retinx ذات المقياس الواحد وهذا يعطى رياضياً بالمعادلة التالية:

$$R_{MSR}(x,y,w,c) = \sum_{n=1}^N W_n R_i(x,y,c_n) \quad (4)$$

حيث n هي عدد المقاييس

R_i هي عدد i للمقياس n

R_{MSR} هي الخارج i من مكونات الطيف

$$\sum_{n=1}^N w_n = 1$$

W_n هي الوزن المرتبط مع المقياس n حيث ان

نتائج عمليات المعالجة اعلاه تنتج قيم موجبة وسالبة للمركبات اللونية RGB ويظهر المخطط التكراري ذو ذنب طويل والمعالجة تنتج صورة ملونة كما يظهر في المعادلة ادناه:

$$R' = R_{MSR} * I_i'(x,y,c) \quad (5)$$

حيث I_i' تعطى بالمعادلة التالية:

$$I_i'(x,y,a,b) = b \log[1 + a \frac{I_i(x,y)}{\sum_{i=1}^3 I_i(x,y)}] \quad (6)$$

تم استخدام المقدار $\log(1+x)$ بدل المقدار $\log(x)$ للحصول على قيم موجبة وتجنب حصول خطأ في البرنامج حيث $a=125$ و $b=100$ وفي هذا البحث تم اعتماد الاتي :

$$(w_1=w_2=w_3=1/3) \text{ and } (c_1=250, c_2=120, c_3=80)$$

وتم اتباع الخطوات التالية في عمل الخوارزمية:

◆ Input color image 1 - $I_i(x,y)$, $i=r,g,b$

- $n=3$, $c_1=250$, $c_2=120$, $c_3=80$ 2

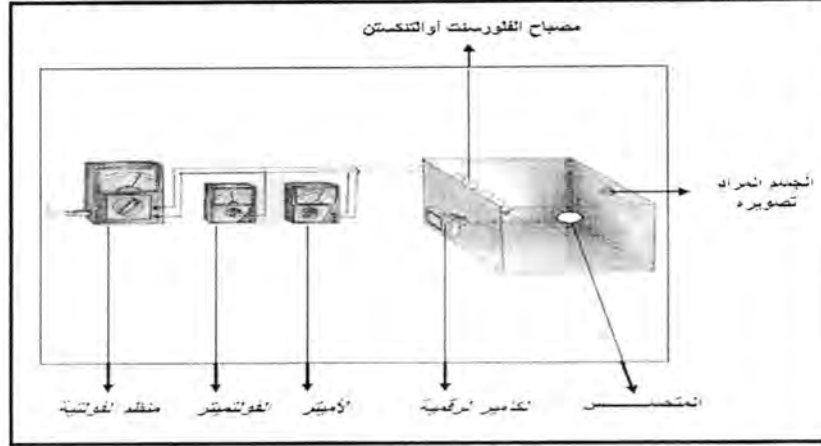
$w_1=w_2=w_3=1/3$ $b=100$ $a=125$ 3-

◆ Output image $I_{pi}(x,y)=0.35(I_i'(x,y,a,b)+0.56)$

1. Input color image $I_i(x,y)$, $i=r,g,b$.
2. Calculated Gaussian surrounds function equation (2).
3. Where k is normalization constant, c_n , $n=3$, $\{c_1=250, c_2=120, c_3=80\}$.
4. Computed SSR from equation (1).
5. Computed MSR from equation (4) when $N=3$ $\{w_1=w_2=w_3=1/3\}$.
6. Calculated MSR with color restoration from equation 6 $b=100$ and $a=125$.
7. Output image getted form gain offset by $I_{pi}(x,y)=0.35(I_i'(x,y,a,b)+0.56)$

صندوق مظلم تم طلاء جدران الصندوق الداخلية باللون الاسود ذات ابعاد (61 × 74 × 120) cm يحتوي الصندوق المظلم في احد جوانبه على مصدر الإضاءة (مصباح الفلورسنت) وفي نفس

الجانب أسفل مصدر الإضاءة توجد فتحة للتصوير توضع عليها الكاميرا ، وفي الجانب المقابل توضع الصورة على مسافة متر واحد عن الكاميرا تحت شروط إضاءة مختلفة .



شكل 1: منظومة التصوير المعتمدة

ولكل تغير في شدة الإضاءة لمصباح الفلورسنت تم النقاط صورة بإضاءة المصباح الفلورسنت الواقع في الجهة اليمنى مرة (الصور موضحة بالشكل رقم 2) وصورة أخرى بإضاءة المصباح الواقع في الجهة اليسرى (الصور موضحة بالشكل رقم 5) ومرة ثالثة بإضاءة المصابيح الثلاثة (الصور موضحة بالشكل رقم 8) ويتم ذلك بزيادة القدرة الكهربائية الواصلة الى مصدر الإضاءة وذلك بالتحكم بالفولتية الواصلة اليه [0-240 volts] وتم دراسة الخصائص الاحصائية للصور الرقمية قبل التحسين كل من المعدل μ والانحراف المعياري σ والتباين ct وللمركبات اللونية RGB ومركبة الإضاءة L كما تم دراسة هذه الخصائص الاحصائية بعد اجراء عملية التحسين باستخدام خوارزمية retinex لمعرفة كفاءة الخوارزمية في تحسين الصور المضلمة الملتقطة عند شدة الإضاءة الواطنة والصور الملتقطة عند شدة الإضاءة العالية .

نتائج تحسين الصور الملتقطة بانارة المصباح الايمن لمنظومة العمل

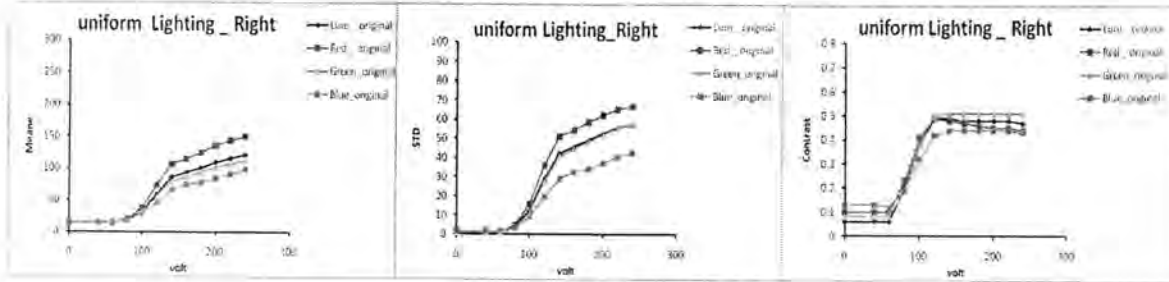
	40 volt	80 volt	120 volt	180 volt	200 volt	240 volt
الصور قبل التحسين						
الصور بعد التحسين						

شكل 2: الصور الملتقطة بشدة اضاءة مختلفة بعد انارة المصباح الايمن لمنظومة التصوير

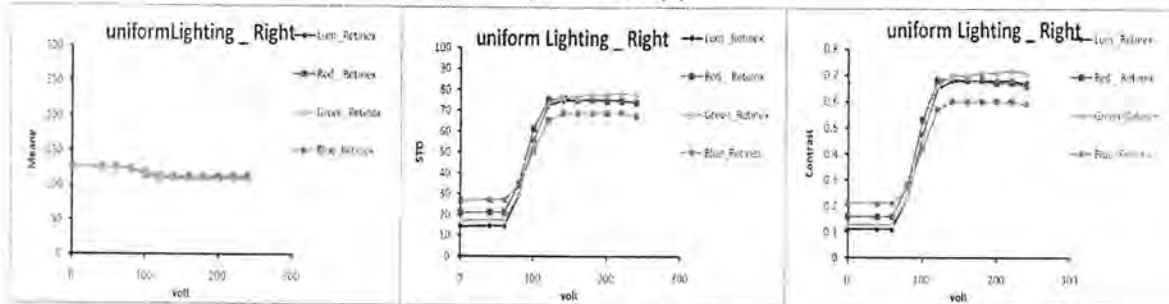
يظهر من الشكل (2) ان الصور الملتقطة عند الفولتيات الواطنة يكون اللون الاسود هو السائد على مناطق الصورة المختلفة ويزداد التمييز في الوان الصورة المختلفة بزيادة الفولتية الواصلة الى مصباح الفلورسنت ويلاحظ ان كفاءة الخوارزمية في التحسين تظهر عند الفولتيات الواطنة (120, 80) حيث تظهر تفاصيل الصورة اكثر مما هو موجود قبل التحسين وهذا يمكن ملاحظته على الصور الملتقطة عند الفولتيات العالية (200, 240) حيث تبرز مناطق الحافات ويظهر التمايز بين الوان الصورة المختلفة اكثر مما هو موجود للصور نفسها قبل اجراء عملية

التحسين. ويلاحظ من الشكل (3) ان التحسين يكون واضحا على الخصائص الاحصائية للصور الرقمية باستخدام الخوارزمية حيث ترتفع قيمة المعدل Mean للصور الملتقطة عند الفولتيات الواطئة من قيم قريبة من الصفر الى قيم قريبة من 150 ولكل الحزم اللونية RGB ومركبة الاضاءة L للصور الرقمية ويلاحظ من الجزء (a) ان المعدل تبدأ قيمته تزداد عند 120 volts وتستمر الزيادة التدريجية حتى الفولتية 240 volts وبعد اجراء عملية التحسين يلاحظ ثبات قيمة المعدل للصور الملتقطة في المدى (120 volts-240 volts) وتتساوى قيمة المعدل للمركبات اللونية الاربعة بعد ان كانت قيم مختلفة قبل التحسين مما يدل على جودة وعند الفولتيات العالية يلاحظ زيادة تدريجية عليا وبعد التحسين يلاحظ ان

القيم ترتفع عند الفولتيات الواطئة ولكل مركبة لونية قيمة معينة كما هو واضح من الشكل (3- b) وتبدأ القيم بالزيادة التدريجية للمدى (80 volts-140 volts) وتثبت القيم للفولتيات العالية اما التباين contrast فيكون بقيم قريبة من الصفر للفولتيات الواطئة وتبدأ القيم بالتزايد للمدى القيم المحصورة (80 volts – 160 volts) وتكون قيمة التباين ثابتة للصور الملتقطة عند الفولتيات الاعلى من هذا المدى وبعد اجراء عملية التحسين يلاحظ ارتفاع بقيمة التباين للصور الرقمية الملتقطة عند كل زيادة في الفولتية الواصلة الى مصباح الفلورسنت وهذا يدل على فعالية الخوارزمية في تحسين الصورة ويظهر ذلك من خلال زيادة التباين الذي يؤدي الى توضيح التفاصيل الدقيقة الموجودة في الصورة الملتقطة.



(a)- قبل التحسين

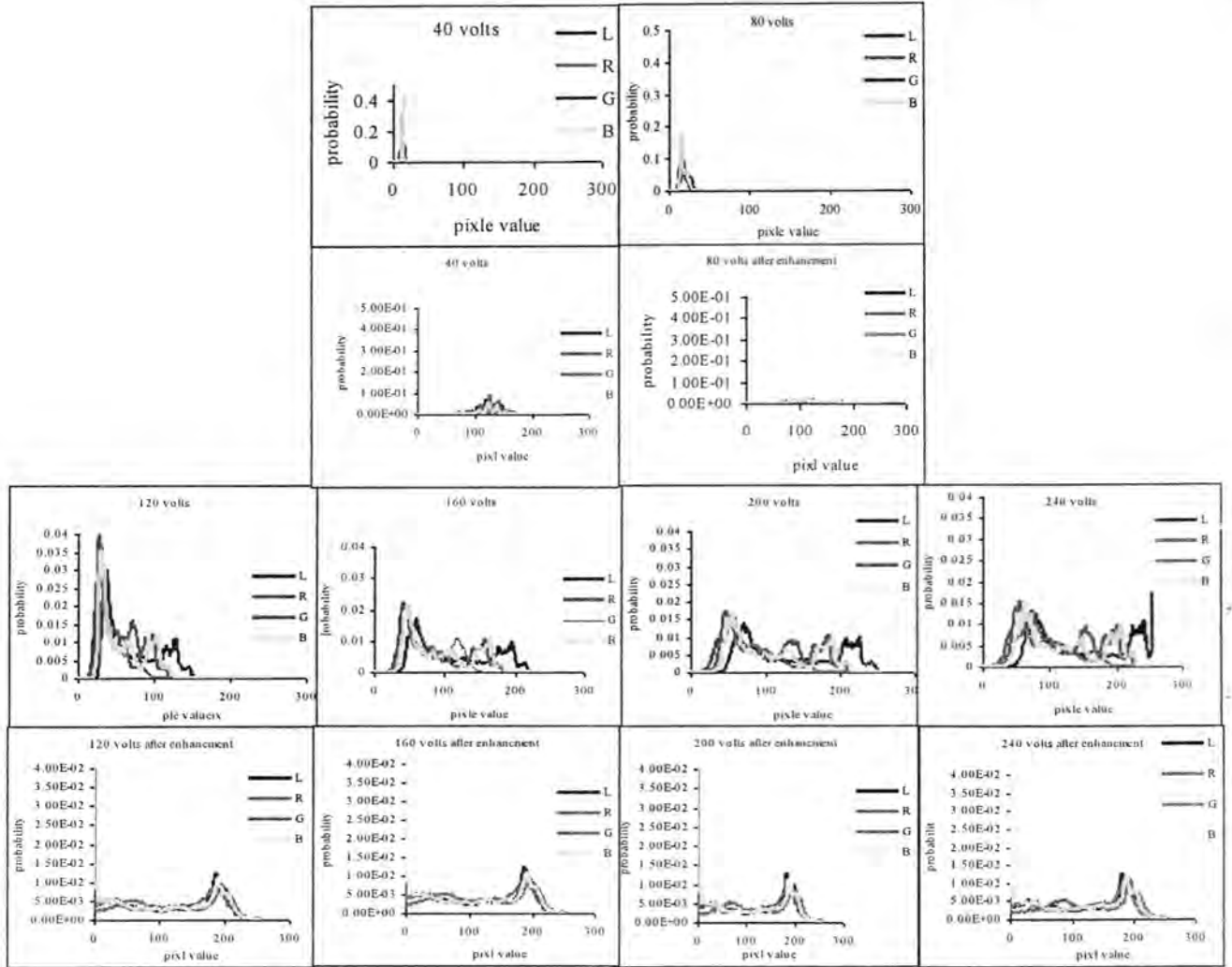


(b)- بعد التحسين

شكل 3- المتغيرات الاحصائية للصورة الرقمية الملتقطة عند اضاءة المصباح اليمين في الصندوق

والشكل (4) يبين رسوم المخططات التكرارية للصور الرقمية الملتقطة بشدات اضاءة مختلفة قبل وبعد اجراء عملية التحسين حيث يظهر من الشكل ان عملية التحسين تؤدي الى مد المخطط التكراري على طول المحور الذي يمثل قيم عناصر الصورة المحصورة بالمدى (0-255) يلاحظ من الشكل ان قيم عناصر الصورة القريبة من الصفر الذي يمثل اللون الاسود تزداد احتمالياتها اكثر مما هو للعناصر القريبة من 255 الذي يمثل اللون الابيض والتي في بعض الصور تنعدم احتمالية تواجدها قبل التحسين ، ومن ملاحظة الشكل نفسه يظهر ان عملية التحسين تؤدي الى زيادة احتمالية العناصر التي تقترب قيمها من قيمة اللون الابيض والتحسين

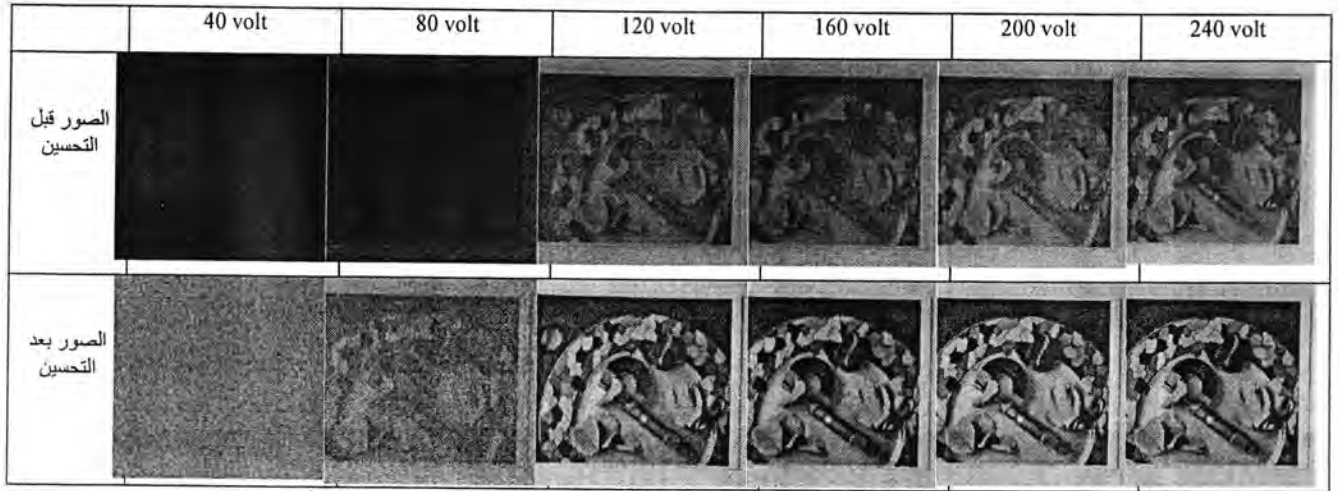
يؤدي الى وجود عناصر بقيم مختلفة على طول المحور الذي يشير الى عملية مد للمخطط التكراري ويلاحظ تقارب لقيم عناصر الحزم اللونية الاربعة RGBL لكافة الصور الرقمية الملتقطة عند شدة اضاءة مختلفة.



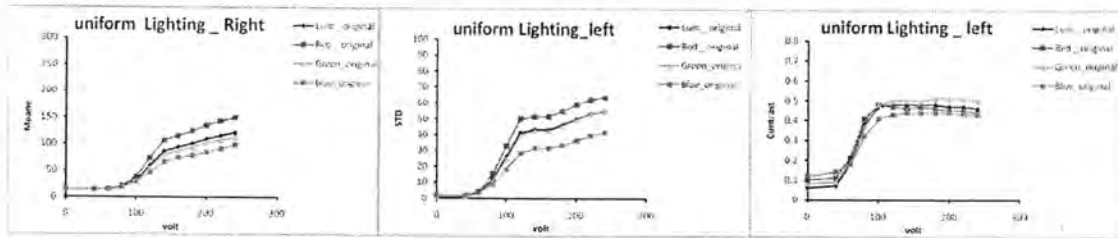
شكل 4- رسوم المخططات التكرارية للصور الرقمية قبل وبعد اجراء عملية التحسين

نتائج التحسين للصور الملتقطة بانارة المصباح الايسر داخل الصندوق

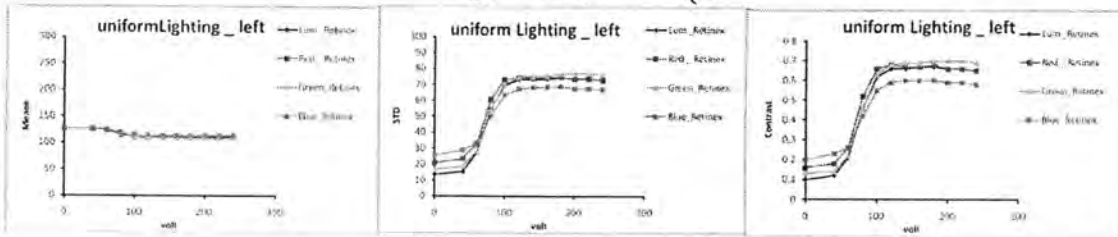
يلاحظ من الشكل (5) ان عملية التحسين تؤدي الى ان الوان الصورة تكون فاتحة اكثر بعد ان كانت تميل الى كونها داكنة وقريبة من اللون الاسود خاصة عند الفولتيات الواطئة حيث نلاحظ عند (80volts) ان عملية التحسين تؤدي الى التمييز بين مناطق الصورة بعد ان كانت الصورة سوداء ولا يمكن تمييز مناطقها قبل التحسين اما الصورة المحسنة الملتقطة عند الفولتية 40 volts فنلاحظ ان الوانها اصبحت رمادية بعد ان كانت سوداء تماما اما نتائج التحسين للصور الملتقطة عند الفولتيات العالية فيلاحظ ان عملية التحسين ادت الى ان الوان الصور اصبحت اكثر بريقا من الصور نفسها قبل التحسين كما يلاحظ ان التمييز بين مناطق الصورة المختلفة اصبحت اكثر وضوحا وهناك تقارب واضح لنتائج التحسين للصور الناتجة من اناارة المصباح الايمن لمنظومة العمل مع تلك الصور الناتجة من اناارة المصباح الايسر لمنظومة العمل.



شكل 5- للصور الملتقطة بشدات اضاءة مختلفة بعد ائارة المصباح الايسر داخل الصندوق



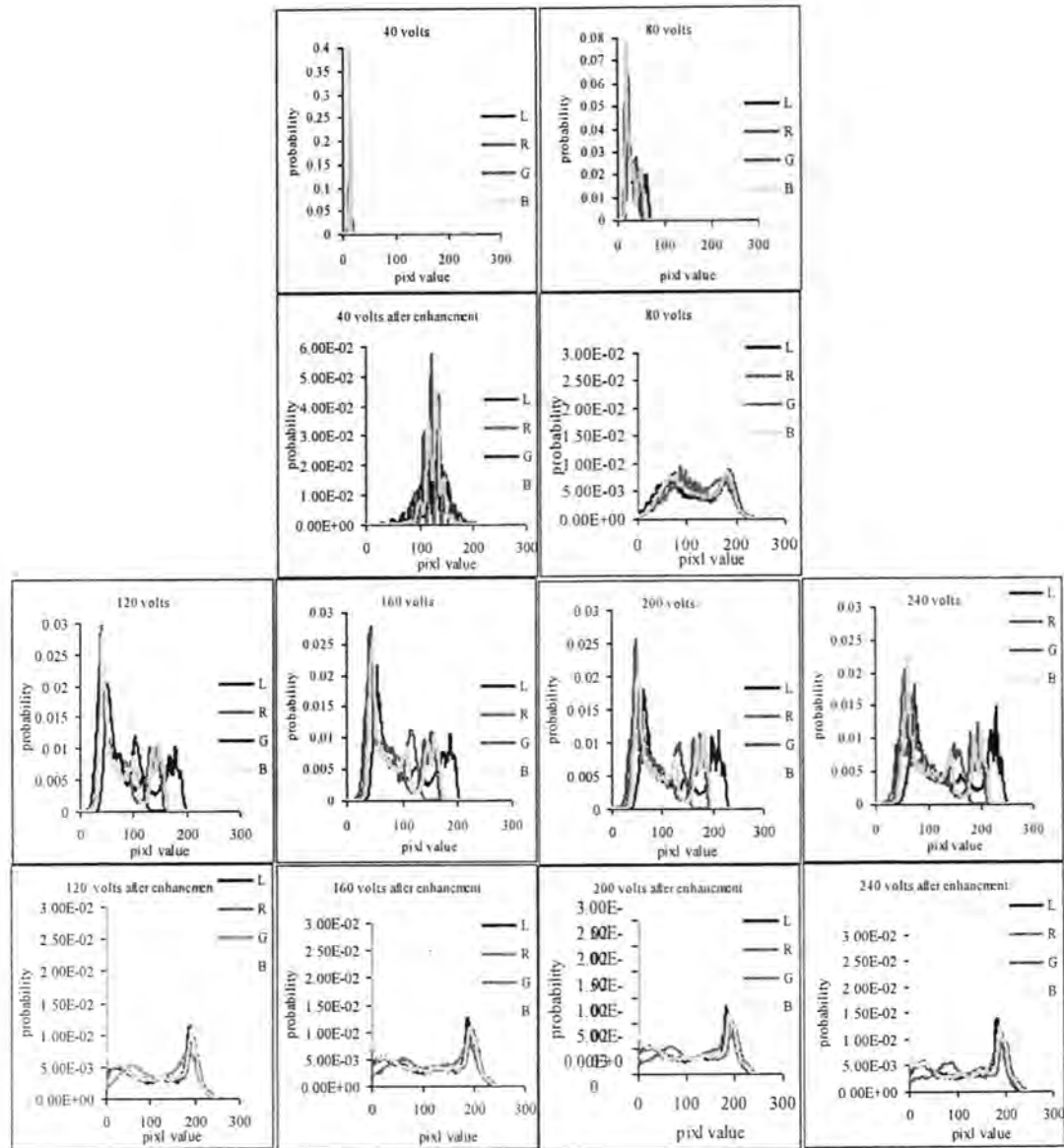
(a) قبل التحسين



(b) بعد التحسين

شكل 6- المتغيرات الاحصائية للصورة الرقمية الملتقطة بعد اضاءة المصباح الايسر

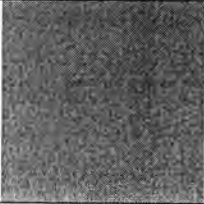
من ملاحظة الشكل (6) نشاهد ارتفاع ملحوظ في قيم كافة المتغيرات الاحصائية التي تم الاعتماد عليها لقياس جودة الصورة الرقمية بعد التحسين وخاصة المعدل الذي يظهر ارتفاع كبير في قيمته عند الفولتيات الواطئة وهو مؤشر لزيادة عناصر الصورة الرقمية والتي بزيادتها يزداد وضوح الصورة اكثر حيث تبدو الوان الصورة رمادية (128) وهي حالة وسط بين الاسود (0) والابيض (255) وهذا يمكن ملاحظته لكل قيم الفولتية التي تم التصوير فيها ولجميع الحزم اللونية التي حللنا الصورة الرقمية الملونة اليها (Red- Green- Blue - ومركبة الاضاءة I)، اما الانحراف المعياري فيلاحظ ان القيم عند الفولتيات الواطئة ترتفع بشكل ملحوظ وتتقارب المنحنيات التي تمثل الحزم اللونية التي حللت الصورة الرقمية اليها اما التباين فنلاحظ زيادة واضحة على قيمه عند جميع الفولتيات التي تم التصوير فيها الشكل (7) المخطط التكراري للصور الرقمية الملتقطة قبل اجراء عملية التحسين وبعدها فيلاحظ ان احتمالية قيم عناصر الصورة تزداد تواجدتها عند القيم العالية القريبة من 255 وتقل احتمالية العناصر القريبة من الصفر بعد اجراء عملية التحسين بعد ان كانت احتمالية القيم القريبة من الصفر اكبر من احتمالية العناصر القريبة من 255 وتتقارب المنحنيات التي تمثل الحزم اللونية التي تم تحليل الصورة اليها.



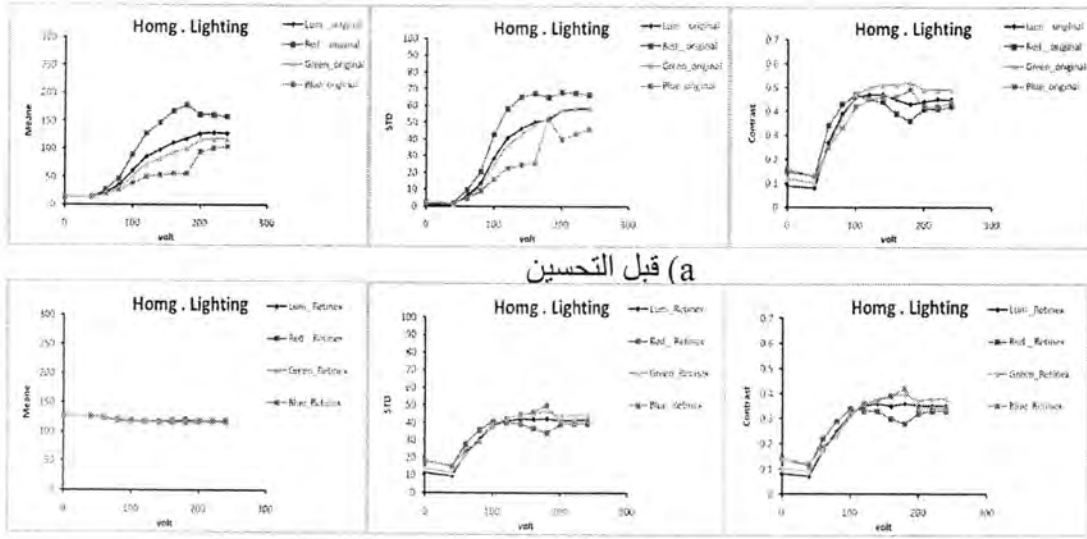
شكل 7- رسوم المخطط التكراري للصور الرقمية الملتقطة بانارة المصباح الايسر للمنظومة

نتائج التحسين بعد انارة المصابيح الثلاثة لمنظومة العمل يبدو لنا من الشكل (8) ان الصور الملتقطة عند شدات اضاءة مختلفة هي اكثر وضوحاً بانارة المصابيح الثلاثة لمنظومة العمل وخاصة عند الفولتيات الواطنة تظهر ملامح الصورة اكثر وضوحاً مما لو تم التصوير بانارة المصباح الايمن او المصباح الايسر لمنظومة العمل واعطت الخوارزمية نتائج ممتازة عند الفولتيات الواطنة حيث نلاحظ ظهور تفاصيل الصورة كاملة وهذه النتائج افضل من النتائج التي حصلنا عليها من الصور الملتقطة بانارة مصباح واحد من منظومة العمل ، من الشكل (9) نرى ان المتغيرات الاحصائية للصور الرقمية ازدادت بشكل ملحوظ بعد اجراء عملية التحسين حيث ازداد المعدل بشكل كبير عند الفولتيات الواطنة وتتطابق المنحنيات التي تمثل المركبات اللونية للصورة الرقمية ، وهكذا هو الحال بالنسبة للانحراف المعياري حيث يظهر التحسين واضحاً علية عند الفولتيات الواطنة خصوصاً اما الفولتيات العالية فنتردد قيمة الانحراف المعياري للصور الرقمية وتتقارب بشكل ملحوظ المنحنيات التي تمثل الحزم اللونية الاربعة للصور الرقمية الملتقطة عند شدات اضاءة مختلفة ، اما التباين فيلاحظ

زيادة طفيفة في قيمته عند شدات الاضاءة الواطنة ولكن يلاحظ تقارب واضح على المنحنيات الممثلة لمركبات الصورة اللونية عند الفولتيات العالية .

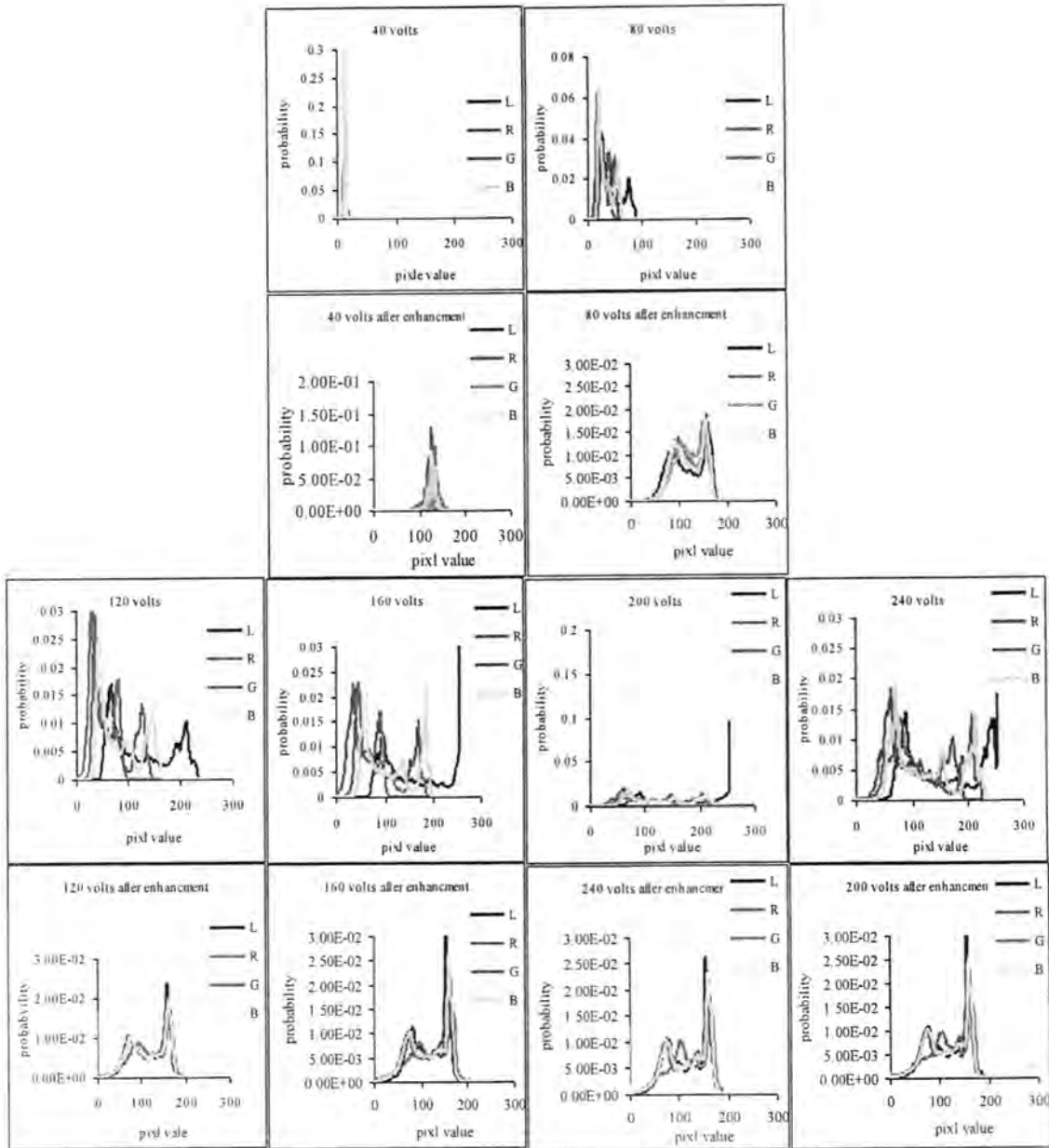
	40 volt	80 volt	120 volt	160 volt	240 volt
الصور قبل التحسين					
الصور بعد التحسين					

شكل -8: الصور الملتقطة بشدات اضاءة مختلفة بعد انارة المصابيح الثلاثة لمنظومة التصوير



شكل -9: المتغيرات الاحصائية للصورة الرقمية الملتقطة بانارة المصابيح الثلاثة

اما الشكل (10) الذي يمثل المخططات التكرارية للصور الرقمية فنلاحظ ارتفاع الاحتمالية للعناصر القريبة من 255 بعد اجراء عملية التحسين للصور الرقمية بعد ان كانت احتمالية العناصر القريبة من الصفر قبل اجراء عملية التحسين للصور الرقمية هي الاكبر ويلاحظ تقارب واضح جدا على المنحنيات التي تمثل مركبات الصورة اللونية الاربعة بعد اجراء عملية التحسين للصور الرقمية وخاصة تلك الصور الملتقطة عند شدات الاضاءة العالية .



شكل 10: رسوم المخططات التكرارية للصور الرقمية الملتقطية بانارة المصابيح الثلاثة للمنظومة

الاستنتاجات

يمكن ان نستنتج من هذا البحث ان الخوارزمية المعتمدة تعمل بكفاءة عالية في تحسين الصور الملتقطة عند ظروف الاضاءة الواطئة حيث نلاحظ ازالة اللون الاسود الذي كان سائدا على الوان الصورة غير المحسنة ونلاحظ ارتفاع واضح في قيم المتغيرات الاحصائية للصور المحسنة كل من المعدل والانحراف المعياري والتباين بعد اجراء عملية التحسين ، ونلاحظ ايضا ان الخوارزمية عملت بكفاءة في تحسين الصور الملتقطة عند ظروف الاضاءة العالية حيث يلاحظ ان حافات الصور المحسنة اصبحت اوضح منها في الصورة غير المحسنة وازداد بريق الالوان واصبح التمايز بينها واضحا ونلاحظ من خلال الرسومات البيانية ان المنحنيات التي تمثل قيم المتغيرات الاحصائية للحزم اللونية التي تم تحليل الصورة اليها تتقارب فيما بينها عند

الفولتنيات العالية أي عند شدات الاضاءة العالية وبهذا يمكن القول ن الخوارزمية تعمل بكفاءة في تحسين الصور الليلية المسودة والصور النهارية الملتقطة في ضوء الشمس الساطع ذات الاشراق العالي.

المصادر

1. T. Cornsweet, *Visual Perception*. Orlando, FL: Academic, 1970.
2. E. Land, "An alternative technique for the computation of the designator in the retinex theory of color vision," in *Proc. Nat. Acad. Sci.*, vol. 83, pp. 30783080, 1986.
3. Daniel J. Jobson, *Member, IEEE*, Zia-ur Rahman, *Member, IEEE*, and Glenn A. Woodell "A Multiscale Retinex for Bridging the Gap Between Color Images and the Human Observation of Scenes" *IEEE TRANSACTIONS ON IMAGE PROCESSING*, VOL. 6, NO. 7, JULY 1997 965
4. E. Land, The Retinex, *American Scientist*, 52, pp. 247-264, 1964
5. E. Land, The Retinex theory of colour vision, *Proceedings of The Royal Institution of Great Britain*, 47, pp. 23-58, 1974.
6. Moore, J. Allman, and R. M. Goodman, "A real-time neural system for color constancy," *IEEE Trans. Neural Networks*, vol. 2, pp. 237-247, Mar. 1991.
7. Moore, G. Fox, J. Allman, and R. M. Goodman, "A VLSI neural network for color constancy," in *Advances in Neural Information Processing 3*, D. S. Touretzky and R. Lippman, Eds. San Mateo, CA: Morgan Kaufmann, 1991, pp. 370-376.
8. Laurence Meylan and Sabine Süssstrunk "Color image enhancement using a Retinex-based adaptive filter" 2005.
9. Jiang Xing-fanga "Advanced Multi Scale Retinex Algorithm for Color Image Enhancement" Department of Science Information, Jiangsu Polytechnic University, Changzhou, China, 213164; b) School of Electronic Engineering Related Technologies and Applications, edited by Liwei Zhou, *Proc. of SPIE Vol. 6625*, 662514, (2008)

تأثير المعاملة الحرارية على بعض الخصائص التركيبية لأغشية الانتيمون الرقيقة

اسماء ضياء نصيف
قسم الفيزياء / كلية العلوم / الجامعة المستنصرية

تاريخ تقديم البحث 2011/2/14 - تاريخ قبول البحث 2011/5/25

ABSTRACT

In this work, some of structural properties of Antimony thin films prepared by vacuum thermal evaporation technique on glass substrates were studied before and after annealing at different temperature (50-250)°C for (15min). X-ray diffraction measurements used to investigate the crystalline structure of these films revealed them being of polycrystalline type. The grain size increased while the dislocation density decreased as the temperature of annealing increased. The maximum value of grain size is (219.16Å) and the minimum value of dislocation density is (2.07*10¹¹ lines/cm²) for the plane (003) at (250°C).

الخلاصة

في هذا البحث تم دراسة بعض الخصائص التركيبية لأغشية الانتيمون الرقيقة المرسبة على قواعد زجاجية بتقنية التبخير الحراري الفراغي، قبل وبعد عملية المعاملة الحرارية بدرجات حرارة مختلفة (50-250)°C لمدة (15 min). استخدمت تقنية حيود الأشعة السينية (XRD) لمعرفة التركيب البلوري للأغشية وتبين ان جميعها من النوع متعدد البلورات وان الحجم الحبيبي يزداد في حين تقل كثافة الانخلاعات مع زيادة درجة حرارة المعاملة الحرارية. بلغت أعلى قيمة للحجم الحبيبي (219.611Å) بينما بلغت أقل قيمة لكثافة الانخلاعات (2.07*10¹¹ lines/cm²) للمستوي (003) عند درجة حرارة (250°C).

المقدمة

ان الأنتمون من عناصر المجموعة الخامسة في الجدول الدوري ويظهر سلوك أشباه المعادن وأشباه الموصلات. يعد الأنتمون من العناصر الأساسية التي تدخل في تكوين العديد من المركبات الثنائية والثلاثية التي تستخدم في الصناعات الالكترونية (1). ان الأنتمون المرسب على قواعد زجاجية يظهر تركيباً متعدد البلورات ذو حجم حبيبي يزداد مع السمك (2). كما ويظهر الأنتمون تركيباً عشوائياً وان الغشاء يتحول من التركيب العشوائي الى التركيب البلوري مع زيادة السمك (3). ان عملية التبلور لأغشية الأنتمون عند درجة حرارة الغرفة لا تحدث بشكل تام الا عند بلوغ السمك قيمة حرجية تعرف بسمك التبلور (أقل سمك للغشاء تحصل فيه عملية التبلور) (4). ان سمك التبلور لأغشية الأنتمون المرسبة على قواعد لأغشية معدنية أقل بكثير من تلك الأغشية المرسبة على قواعد غير معدنية أو غير متبلورة كالزجاج إذ ان سمك التبلور لأغشية الأنتمون المرسبة على غشاء من الفضة يكون بحدود (1-3 nm) بينما للأغشية المرسبة على الزجاج يكون بحدود (15-30 nm) (5).

تؤثر عملية المعاملة الحرارية على الخصائص التركيبية لأغشية الأنتمون الرقيقة حيث تتحول الأغشية ذات التركيب العشوائي الى التركيب البلوري عند التلدين بدرجة حرارة (200°C) (6). يتأثر الحجم الحبيبي وكثافة الانخلاعات والانفعال الدقيق بعملية التلدين حيث يزداد الحجم الحبيبي وتقل كثافة الانخلاعات والانفعال الدقيق مع زيادة درجة حرارة التلدين (7).

يهدف البحث الحالي الى الحصول على أغشية ذات نوعية جيدة من ناحية التركيب البلوري وتقليل العيوب التركيبية التي تنشأ أثناء تكون الغشاء من خلال عملية المعاملة الحرارية.

المواد و طرائق العمل

لتحضير أغشية الأنتمون الرقيقة على قواعد زجاجية تم استخدام شرائح المجهر البصري الزجاجية بمساحة (1*1.25cm) بعد تنظيفها، ثم ترسب طبقة من الأنتمون عالي النقاوة (99.99%) باستخدام منظومة التبخير نوع (Balzers Base 70) في اناء تبخير من المولبدنوم تحت ضغط (10⁻⁶ Torr) عند درجة حرارة الغرفة وبسمك (200 nm) تم تحديد السمك

بالاعتماد على الطريقة الوزنية . أجريت المعاملة الحرارية التقليدية لأغشية الأنتميمون بدرجات حرارة مختلفة $^{\circ}\text{C}$ (50,100,150,200,250) ولزمن (15min) باستخدام فرن انبوبي كهربائي يتم تفريغه لغاية (10^{-3} Torr) .
لمعرفة الخصائص التركيبية وملاحظة طبيعة التركيب البلوري للأغشية المرسية قبل وبعد المعاملة الحرارية تم استخدام جهاز حيود الأشعة السينية نوع (Philips pw 1050) بطول موجي $(\lambda=1.937\text{\AA})$ من مصدر (Fe-K α) باستخدام مرشح المغنيسيوم ولمدى زوايا 2θ (5° - 110°)

من قانون براك يمكن حساب المسافة بين المستويات البلورية في الشبكة وحسب العلاقة :
 $n \lambda = 2d \sin\theta \dots\dots\dots (1)$

n - مرتبة الحيود، λ - الطول الموجي ، d - المسافة البينية بين المستويات البلورية، θ - زاوية الحيود

يمكن حساب الحجم الحبيبي D من خلال عرض منحنى الحيود باستخدام معادلة شرر
Scherer's formula (8) :

$$D = K \lambda / \beta \cos\theta \dots\dots\dots (2)$$

K-عامل الشكل وقيمه (0.94) ، β - عرض منتصف القمة لمنحنى الحيود (Full- Width at Half-Maximum)

ان الانخلاعات هي من العيوب الخطية وان كثافة الانخلاعات يمكن ان تعرف بانها الطول الكلي للانخلاعات لوحدة الحجم ويمكن ان تحسب كثافة الانخلاعات (δ) والتي هي مقياس لعدد الانخلاعات في المادة من العلاقة (8) :

$$\delta = 1/D^2 \dots\dots\dots (3)$$

ينشأ الانفعال الدقيق نتيجة عدم التطابق في الشبكة البلورية ويعتمد على شروط الترسيب ، ويحسب الانفعال الدقيق (ϵ) من العلاقة (8) :

$$\epsilon = (\lambda/D \sin\theta) - (\beta/\tan\theta) \dots\dots\dots (4)$$

النتائج والمناقشة

يبين الشكل (1) أطياف حيود الأشعة السينية لأغشية الأنتميمون الرقيقة قبل وبعد المعاملة الحرارية بدرجات حرارة مختلفة . من الشكل (1) نلاحظ ان جميع الأغشية ذات تركيب متعدد البلورات وتظهر اتجاهية عالية وانعكاسات قوية عن بعض المستويات البلورية وهذا يتفق مع البحوث السابقة (9,2).

يبين الشكل (1-a) نموذج حيود الأشعة السينية لغشاء الأنتميمون قبل المعاملة الحرارية ، نلاحظ ظهور عدد من الانعكاسات عن المستويات البلورية [(003)، (006)، (017)، (025)، (009)] وهذا يتفق مع البحوث السابقة (10,1). ان المعاملة الحرارية تؤدي الى اعادة تبلور الغشاء وبالتالي حدوث انماء في بعض الاتجاهات دون الاخرى وهو ما يتسبب في ظهور واختفاء بعض المستويات كما موضح في الشكل (1-b,c,d,e,f). ان شدة الانعكاس عن المستويات البلورية تزداد مع زيادة درجة حرارة المعاملة الحرارية مما يدل على حصول تحسن في التركيب البلوري ناتج عن نقصان العيوب التركيبية الناتجة اثناء تكوين الغشاء . كما وتعزى الزيادة في شدة الانعكاس الى خشونة السطح التي تزداد بدورها مع زيادة درجة الحرارة .

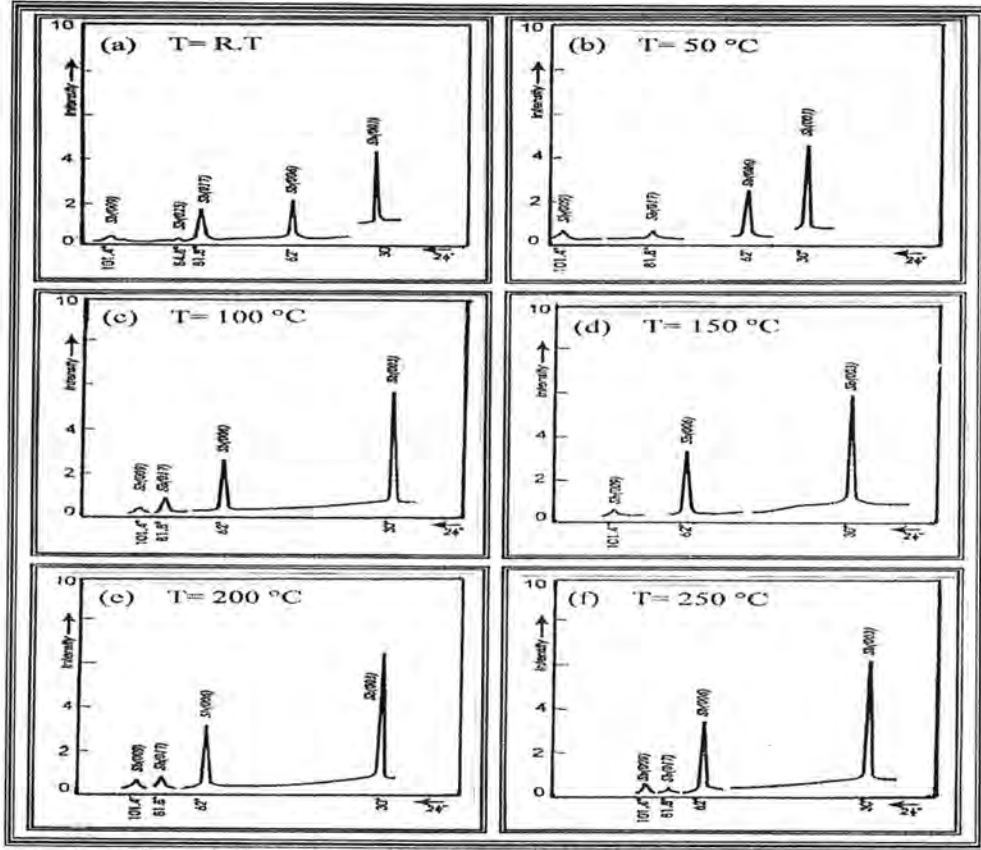
يبين الجدول (1) القيم المحسوبة من نتائج اطياف حيود الأشعة السينية لأغشية الأنتميمون قبل وبعد المعاملة الحرارية ، يزداد الحجم الحبيبي مع زيادة درجة حرارة المعاملة الحرارية في حين تقل كثافة الانخلاعات و الانفعال الدقيق .

جدول 1- يبين النتائج المحسوبة من اطياف حيود الأشعة السينية لأغشية الأنثيمون الرقيقة قبل وبعد المعاملة الحرارية بدرجات حرارة مختلفة .

T (°C)	2θ (°)	d (Å)	(hkl)	D(Å)	$\delta * 10^{11}$ (lines/cm ²)	$\epsilon * 10^{-3}$
R.T	30	3.712	003	168.98	3.5	2.59
	62	1.88	006	131.37	5.794	1.73
	81.8	81.8	017	83.37	14.387	10.14
	84.8	1.436	025	76.29	17.1	11.3
	101.4	1.252	009	56.162	31.7	17.8
50	30	3.712	003	171.08	3.48	2.5
	62	1.88	006	142.47	4.927	1.49
	81.8	1.479	017	109.32	8.368	1.37
	101.4	1.252	009	89.705	12.427	1.56
100	30	3.712	003	196.32	3.41	2.59
	62	1.88	006	152.45	4.303	1.45
	81.8	1.436	017	123.42	6.565	1.36
	101.4	1.252	009	106.98	8.738	1.32
150	30	3.712	003	195.22	2.62	2.35
	62	1.88	006	155.29	6.56	1.38
	101.4	1.252	009	121.62	6.761	1.11
200	30	3.712	003	196.56	2.5	1.56
	62	1.88	006	180.45	3.07	1.16
	81.8	81.8	017	142.49	4.927	0.91
	101.4	1.252	009	128.711	6.036	1.31
250	30	3.712	003	219.61	2.07	0.97
	62	1.88	006	196.56	2.33	1.24
	81.8	81.8	017	164.088	3.71	1.02
	101.4	1.252	009	160.2	3.89	0.87

الاستنتاجات

ان أغشية الأنثيمون المحضرة بطريقة التبخير الحراري في الفراغ ذات تركيب متعدد البلورات تؤدي المعاملة الحرارية الى تحسن في التركيب البلوري للأغشية ، حيث يزداد الحجم الحبيبي وتقل كثافة الانخلاعات والانفعال الدقيق مع زيادة درجة حرارة المعاملة الحرارية . ازداد الحجم الحبيبي لأغشية الأنثيمون قبل المعاملة الحرارية من (168.98 Å) الى (219.61 Å) عند المعاملة بدرجة حرارة 250°C للمستوي (003) في حين قلت كثافة الانخلاعات من ($3.5 * 10^{11}$ lines/cm²) الى ($2.07 * 10^{11}$ lines/cm²) وانخفض الانفعال الدقيق من ($2.59 * 10^{-3}$) الى ($0.97 * 10^{-3}$).



شكل-1: اطيفاء حيود الأشعة السينية لأغشية الانتيمون الرقيقة قبل وبعد المعاملة الحرارية بدرجات حرارة مختلفة.

المصادر

1. A.Elfalaky, J. Applied Physics A, vol.60, 87-91 (1995).
2. A.Kumar,O.P.Katyal, J.Mater.Sci.,vol.19, 1185 (1984).
3. Shima,Takay K.Kim,Jooho Tominaga, J. Vacuum Science and Technology A: Vacuum, Surface, and Films,vol.19, 826-829 (2001).
4. Alain Hoareau, Jian Xionhu, Pablo Jensen, J. Thin Solid Films, vol. 209 ,161-164(1992).
5. M.Hashimoto, K.Kambe, J. Thin Solid Films, vol.94, 185 5 (1982).
6. Xinjian Yi, Hongchen Wang, Sihai Chen, J. Infrared Physics and Technology, vol.46, 263-266 (2005).
7. Georgi P.Daniel, V.B.Justinvictor, P.V.Thomas, J. Physica B: Condensed Matter, vol.405, 1782-1786 (2010).
8. A.Moses Ezhilkaj, L.C.Nehru, M.Jayachandran, J. Cryst. Res. Technol., vol.42,No.9, 867-875 (2007).
9. Kim Yeon-Hong, Lim Gyeong-Taek, Kim Bo-Hye, Ko Hang-Ju, J. Nanoscience and Nanotechnology, vol. 8, No.10, 4972-4975 (2008).
10. V.D.Das, N.Soundararajan, J.Mater.Sci.,vol.24, 4315 (1989).

تأثير التلدين على بعض الخصائص الكهربائية لأغشية الانتيوم الرقيقة

هناء صالح سبع

قسم الفيزياء، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية

تاريخ تقديم البحث 2010/12/20 - تاريخ قبول البحث 2011/5/25

ABSTRACT

In this work a study of I-V characteristics at dark condition for forward and reversed bias of Sb thin films deposited on a glass substrates at room temperature by vacuum evaporation technique. The films behaved similarly to ohmic contacts but this differ after annealing process from (50-250) °C range. The electrical resistivity decreases with increasing annealing temperature, While the electrical resistance is constant with temperature and rise slightly at (170-200) °C temperature range. Sb films behaved as metals and semiconductor at (40-170) °C temperature range.

Seebeck coefficient is positive with value (18-35.5) μV/K depending on temperature range. At the conditions of this research the calculated electrical and thermoelectrical activation energies were equal (0.0465eV) and (0.0375eV) respectively.

الخلاصة

في بحثنا هذا تم دراسة علاقة تيار- جهد في حالة الظلام للاتجاهين الامامي والعكسي لأغشية الانتيوم المرصبة على قواعد زجاجية في درجة حرارة الغرفة بتقنية الترسيب الحراري الفراغي وظهر انها تسلك سلوكاً مشابهاً لسلوك الاتصال الأومي وبعد عملية التلدين الحراري للمدى (50-250) °C انحرف سلوك الأغشية عن السلوك الخطي لعلاقة التيار بالجهد وقد تقصت المقاومة الكهربائية للأغشية مع ازدياد درجة حرارة التلدين، بينما تميل قيمة المقاومة الى الثبات عند زيادة درجة حرارة الغشاء مع زيادة طفيفة جداً فيها عند درجات الحرارة °C (40-170) فالانتيوم تسلك سلوكاً وسطياً بين المعادن واشباه الموصلات ضمن المدى الحراري °C (40-170) اعتماداً على درجة الحرارة ظهر لدينا ان معامل سيبك موجب وتراوح قيمته المقاسة بين 18-35.5 μV/K. وفي ظروف البحث كانت قيمة طاقة التنشيط الكهربائية (0.0465eV) وان طاقة التنشيط الكهروحرارية تساوي (0.0375eV).

المقدمة

الانتيوم من عناصر المجموعة الخامسة من اشباه المعادن $E_g \approx 0.18 \text{ eV}$ ويمتلك تركيز حاملات قليل وتركيبه يؤدي الى ان يكون سلوكه ذا تأثير شبه معدني ويمكن للانتيوم (Sb) ان يرتبط في سبائك كثيرة من القواعد المعدنية مثل (Pb, Sn, In, Cr, Zn, Ti, Ni, Fe, Mu). وكثير من المواد الاخرى للحصول على خصائص كهربائية وبصرية مختلفة يمكن استخدامها في مجالات مختلفة حسب الحاجة العلمية (1). وقد وجد Soundararajan & V.D.Das (2) ان المقاومة لأغشية الانتيوم لغاية 750K تزداد مع درجة الحرارة وتتغير مع مقلوب سمك الأغشية لدرجات حرارية (300, 400, 500) K وهي تظهر تغيراً خطياً مع مقلوب السمك. وبين Kumar, and Katyal (3) ان المقاومة الكهربائية لأغشية الانتيوم تزداد مقابل النقص في سمك الأغشية. وعند المعالجة الحرارية بحد معين يحصل نمو حبيبي واختفاء بعض العيوب ومساحات من الحدود الحبيبية وربما يكون هذا سبباً للنقص في المقاومة الكهربائية (4). ان تأثير المعالجة الحرارية على الأغشية الرقيقة يعتمد على نوع القاعدة المرسب عليها الغشاء فالمقاومة تتناقص بشكل كبير بالنسبة لقواعد ذات حجم حبيبي صغير ولها طاقة امتزاز عالية (4).

وقد وجد Das and M.S.Jagadeesh (5) عند انماء أغشية الانتيوم الرقيقة ظهور عدة عيوب تجعل مقاومتها عالية لكن بعد المعالجة الحرارية تم التخلص من اغلب العيوب مما ادى الى نقصان المقاومة. ان المقاومة الكهربائية (R) تساوي فرق الجهد المطبق عليها مقسوم على التيار الكهربائي المار بين الاقطاب وترتبط مع المقاومة (p) بالعلاقة الطردية الاتية (6)

$$R = p (l/A) \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$p = R(wt/l) \quad \dots\dots\dots(2)$$

I: طول الغشاء بين الاقطاب

A: مساحة المقطع العرضي للغشاء

w: عرض الغشاء

وبين L.Harris and F. R.Corrigan (7) ان مقاومة اغشية الأنتمون تقل بشكل كبير عند التسخين لدرجة حرارة 500K. عند دراسة خصائص التوصيلية الكهربائية مع تغير درجة الحرارة لأغشية الأنتمون الرقيقة نستخدم المعادلة الآتية (8)

$$\sigma = \sigma_{01} \exp [-\Delta E/k_B T] \quad \dots\dots\dots(3)$$

Ea=ΔE=E_c-E_f : وتمثل طاقة التنشيطE_f, E_c : يمثلان طاقة حزمة التوصيل وطاقة مستوى فيرميσ₀₁: التوصيلية الصغرى للمعدن وهي كمية ثابتةk_B: ثابت بولتزمان، T: درجة الحرارة المطلقة.

عند دراسة عملية التوصيل الكهربائية الرئيسية المختلفة يمكن رسم علاقة تغيير (Lnσ) مع مقلوب درجة الحرارة (1000/T) (9)، حيث تظهر مناطق التوصيل المختلفة اعتماداً على نوع مادة الغشاء ومن ميل الخط المستقيم يمكن حساب طاقة التنشيط الكهربائية.

لاحظ (10) علاقة تيار-جهد في حالة الظلام مؤشراً للمقاومية والتوصيلية الكهربائيتين للغشاء الرقيق وعند مقارنة خصائص تيار-جهد للأغشية الرقيقة المختلفة لنفس المادة يمكن الدلالة على وجود العيوب والتشوهات في الأغشية وملاحظة تأثير ظروف الترسيب المختلفة على هذه الخصائص وتحديد الظروف الملائمة لإنتاج أغشية ذات مواصفات مرغوبة (11). في بحثنا هذا سنحاول تحضير أغشية بظروف وسمك مختلف عما وجدناه في البحوث السابقة بالإضافة الى عملية التلدين الحراري الخاصة ببحثنا وحساب طاقتي التنشيط الكهربائية والكهروحرارية وعند دراسة الخصائص الكهربائية تكون القدرة الكهروحرارية مادة جيدة للدراسة وقد عرّف R.J.Von Gutfeld and A.H.nethercot (12) القدرة الكهروحرارية (S) على انها القوة الدافعة الكهربائية لوحدة الفرق في درجة الحرارة بين طرفي غشاء رقيق او مادة معينة. وقد ذكر A.W.V.Herwaarden (13) بأنه عندما يكون الفرق في درجات الحرارة بين النقطتين الحارة والباردة تساوي (Δ T) يتولد فرق جهد (V₁₂) بين طرفي الغشاء وهذا يدعى بتأثير سيبيك وهذا موافق لما توصل اليه بعض الباحثين (14).

ان معامل سيبيك (α) يعطى بالمعادلة الآتية (15)

$$\alpha = \Delta V_{12} / \Delta T \quad \dots\dots\dots(4)$$

وتقاس α بالوحدات μV/K

ان اشارة معامل سيبيك تعطي اشارة حاملات الشحنة الرئيسية في اشباه الموصلات غير النقية وتكون بنفس اشارة ناقلات الشحنة الرئيسية (16). اما لأشياء الموصلات النقية تكون الاشارة نفس اشارة ناقلات الشحنة ذات التحريكية العالية (17) وبالنسبة للمواد ذات التوصيلية القليلة يكون معامل سيبيك عادة اكبر مما للمواد ذات التوصيلية الكهربائية العالية (18). وقد وجد C.R.Pichard et.al. (19) ان القدرة الكهروحرارية لأغشية الأنتمون المرسبة على الزجاج عند درجة حرارة الغرفة موجبة وتزداد مع زيادة درجة الحرارة وان معامل سيبيك يتناسب عكسياً مع مقلوب سمك الغشاء. وقد وجد R.Koike et.al. (20) ان معامل سيبيك لغشاء الأنتمون يعتمد على السمك لغاية (500 nm) وان اشارة القوة الدافعة الكهربائية اذا كانت سالبة فذلك يعني ان معامل سيبيك ذو اشارة موجبة. ان معامل سيبيك يظهر تغيراً لاخطياً مع سمك الأغشية (2). وقد وجد L.Harris, and F.R.Corrigan (7) ان اغشية الأنتمون ذات سمك 1500 nm تمتلك قدرة كهروحرارية ذات قيمة 45.4 μV/K عند درجة حرارة الغرفة ولحساب طاقة التنشيط الكهروحرارية (E_s) وهي مساوية لطاقة تنشيط التوصيلية (يمكن رسم العلاقة بين معامل سيبيك مع مقلوب درجة الحرارة اعتماداً على المعادلة الآتية (21)

$$S = -K_B/e[(E_c - E_f/k_B T) + A] \quad \dots\dots\dots(5)$$

حيث A مقدار ثابت ($A \approx 1$)

في ظروف البحث الخاص بنا واختيار درجات حرارة يمكن العمل عليها في مختبرنا يمكننا استثمار نتائج بحثنا في ايجاد تقنية جديدة لإنتاج كواشف سريعة وذات استجابة عالية لمدى طيفي واسع تعمل في درجة حرارة الغرفة.

المواد و طرائق العمل

تم استخدام شرائح المجهر البصري الزجاجية وقطعت حسب نوع الفحص المطلوب وبعد تنظيفها استخدمت كقواعد في منظومة التبخير الحراري الفراغي نوع Balzers Base 370 واستخدام اناء تبخير من المولبدنيوم (Mo) في حجرة التفريغ بحدود (10^{-6} Torr) وتم اعتماد الطريقة الوزنية لتقدير سمك الأغشية ولأجراء القياسات الكهربائية تم ترسيب اقطاب من الألمنيوم بسمك (200nm) تقريباً وتمت هذه العملية قبل ترسيب اغشية الأنثيمون .

اجريت عملية التلدين الحراري لدرجات حرارة $^{\circ}C$ (50,100,150,200,250) لزمن (15 min) في فرن انبوبي كهربائي وتفرغ بحدود (10^{-3} Torr) قبل وبعد عملية التلدين الحراري. تم قياس تيار -جهد وقياس العلاقة بين تغير المقاومة الكهربائية مع درجة حرارة الغشاء وقياسات القدرة الكهروحرارية . لقياس تيار -جهد تم تسليط جهد كهربائي على طرفي الغشاء باستخدام جهاز قدرة وقياس التيار المار باتجاه امامي باستخدام مقياس التيار نوع Keithely 616 Digital Electrometer ويعاد قياس التيار باتجاه معاكس واجريت هذه العملية لأيجاد علاقة التيار مع الجهد كذلك للأغشية التي تم تلدينها.

جرى قياس علاقة مقاومة الأغشية مع تغير درجات الحرارة باستخدام فرن كهربائي ومزدوج حراري يربط بمقياس حرارة رقمي نوع Comark 2502 وقد بلغت درجة الحرارة $^{\circ}C$ (30-200) وقيست مقاومة الغشاء بمقياس رقمي متعدد الأغراض نوع (Keithly 179 TRMS Digital Multimeter) ولأجراء قياسات القدرة الكهروحرارية وحساب معامل سيبيك تم استخدام قواعد زجاجية بمقياس (45 mmX 5 mm) مثبت على طرفيها اتصالات اومية من الألمنيوم بسمك (200nm) يكون احد طرفي الغشاء باردا عند درجة حرارة T_1 (درجة حرارة الماء الجاري الذي يمر عند الطرف البارد) بينما سخن الطرف الثاني الى درجة حرارة T_2 وثبت عليه مزدوج حراري لقياس درجة الحرارة مع تسجيل الجهد الناشئ نتيجة الانحدار الحراري بين طرفي الغشاء .

النتائج والمناقشة

تظهر طبيعة مادة غشاء الأنثيمون عند ملاحظة التوصيل الأومي من العلاقة الخطية للتيار مع الجهد في حالة الظلام كما في الشكل (1) للاتجاهين الأمامي والعكسي وهذا موافق لما اكده الباحث (2) حيث وجد ان اغشية الأنثيمون تظهر سلوكاً معدنياً لأنها من اشباه المعادن. يلاحظ تأثير عملية التلدين على خصائص تيار - جهد في حالة الظلام من الشكل (2) حيث ان هناك انحراف بسيط عن السلوك الخطي لعلاقة التيار بالجهد وهناك زيادة لقيمة التيار بصورة عامة لنفس الجهد مع زيادة درجة الحرارة أي نقصان المقاومة مع زيادة درجة الحرارة وهذا موافق لما أورده الباحث (2) بحصول نقص في مقاومة اغشية الأنثيمون المعالجة حرارياً لدرجة حرارة بحدود $^{\circ}C$ (223) وهذا يعزى الى ان المعالجة الحرارية بالحدود المستخدمة في بحثنا ادت الى التخلص من اغلب العيوب في تركيب الأغشية مما أدى الى نقصان المقاومة (7). يرجع التوصيل الكهربائي في المعادن الى الإلكترونات وتولد المقاومة الكهربائية من استطارة هذه الإلكترونات بالشبيكة فعندما ترتفع درجة الحرارة يزداد اهتزاز الذرات حول مواقعها الرئيسية مما يزيد من استطارة الإلكترونات وهذا يعني زيادة المقاومة عند ارتفاع درجة الحرارة وان الجزء الأعظم من قيمة المقاومة الكلية في الأغشية العشوائية التركيب تأتي من الاستطارة عند الحدود الحبيبية (23)، (22) وهنا تسلك هذه الاغشية سلوك المعادن كونها من اشباه المعادن

الشكل (3) يبين علاقة المقاومة الكهربائية بدرجة الحرارة لأغشية الأنتمون. نلاحظ ان المقاومة اقرب للثبوت مع تغير درجة الحرارة مع زيادة طفيفة جداً في مقاومة الأغشية عند نهاية المدى الحراري لعملية التلدين حيث تسلك سلوكاً اقرب الى سلوك المعادن عند الدرجات الحرارية فوق 180°C (2) بينما نلاحظ انها تسلك سلوكاً وسطاً بين المعادن واشباه الموصلات ضمن المدى الحراري $40-170^{\circ}\text{C}$ كونها من اشباه المعادن (24).

الشكل (4) يبين علاقة $(\ln\sigma)$ مع $(1000/T)$ التي تفسرها المعادلة (3) بعد اخذ اللوغارتم الطبيعي $(\ln)$ لطرفيها ومن ميل الخط المستقيم يمكن حساب طاقة التنشيط الكهربائية (E_a) وظهر انها تساوي (0.0465eV) .

يمكن ملاحظة زيادة قيمة معامل سيبك مع زيادة الفرق في درجات الحرارة للمدى الحراري المستخدم كما في الشكل (5) الذي يبين علاقة معامل سيبك بتغير درجة حرارة اغشية الأنتمون ذات سمك 200 nm وقياس $(45\text{ mm} \times 5\text{ mm})$ وتبين ان قيمة معامل سيبك موجبة وهذا يتفق مع ما وجدته بعض الباحثين (2) وكانت قيمة معامل سيبك المقاسة تتراوح بين $\mu\text{V/K}$ $(18-35.5)$ اعتماداً على درجة الحرارة والقيمة العظمى لمعامل سيبك التي حصلنا عليها مقارنة للقيمة المستنتجة في البحث (2) وقد ذكر بعض الباحثين (7) انهم وجدوا ان اغشية الأنتمون ذات سمك 1500 nm امتلكت قدرة كهروحرارية $\mu\text{V/K}$ (45.5) عند درجة حرارة الغرفة.

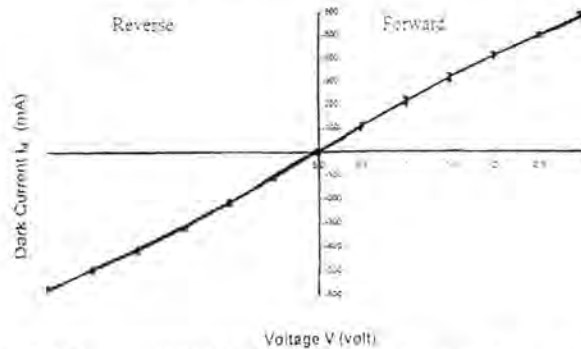
الشكل (6) يبين علاقة معامل سيبك (α) مع $(1000/T)$ والتي تمثلها المعادلة (5) ومن ميل الخط المستقيم يمكن حساب طاقة التنشيط الكهروحرارية (E_s) وكانت تساوي (0.0375eV) وهذا موافق لما توصل اليه بعض الباحثين (25).

الاستنتاجات

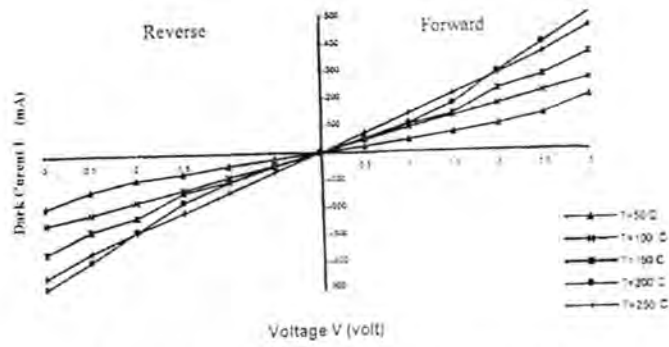
تبين عند دراسة خصائص تيار - جهد في حالة الظلام ودراسة تأثير الحرارة على المقاومة الكهربائية لأغشية الأنتمون انها تظهر سلوكاً اقرب الى سلوك المعادن مع انها تبدي خصائص شبه موصلة في بعض الأحيان فهي تسلك سلوكاً وسطاً بين معادن واشباه الموصلات كونها من اشباه المعادن .

ظهر لدينا ان عملية التلدين الحراري بالظروف المستخدمة في بحثنا لها تأثير في زيادة التيار مقابل فرق جهد معين.

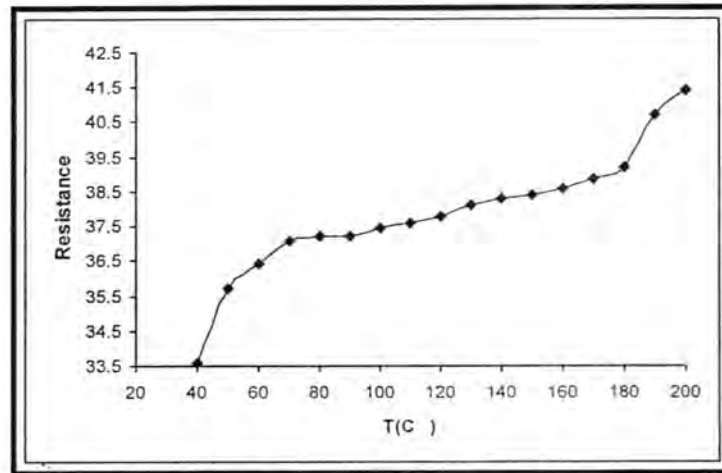
من نتائج القدرة الكهروحرارية تبين ان معامل سيبك موجب وقيمه عالية وتعتمد على درجة الحرارة ويبدو من استقراء نتائج بحثنا والبحوث المنشورة . ان قيمة معامل سيبك تزداد مع زيادة السمك وبالأمكان استثمار هذه النتائج في صناعة كواشف للأشعة تحت الحمراء.



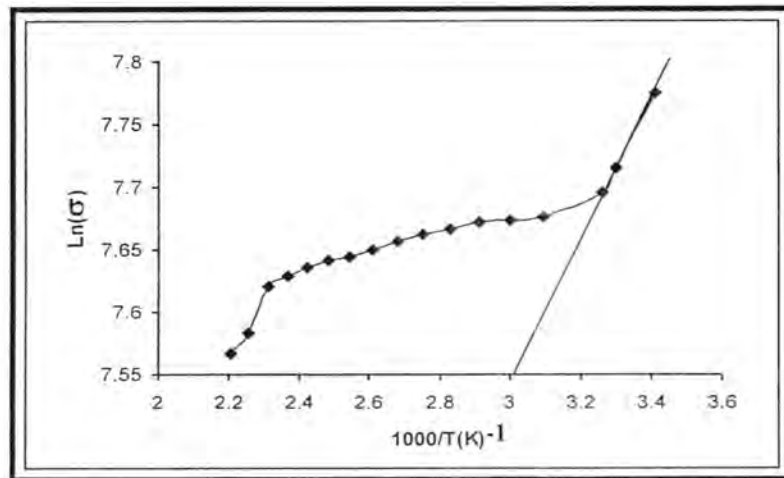
شكل-1: يبين خصائص تيار - جهد في حالة الظلام لغشاء الأنتمون بالاتجاهين الامامي والعكسي



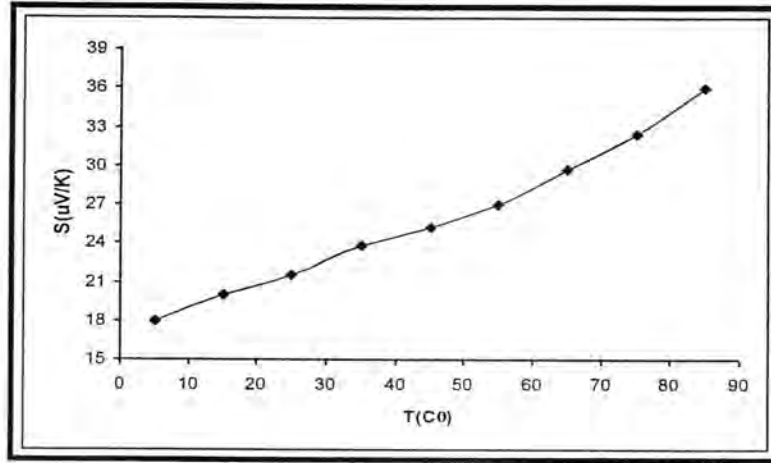
شكل-2: يبين خصائص تيار - جهد في حالة الظلام لأغشية الانتيومون الملدنة حراريا وبالاتجاهين الامامي والعكسي



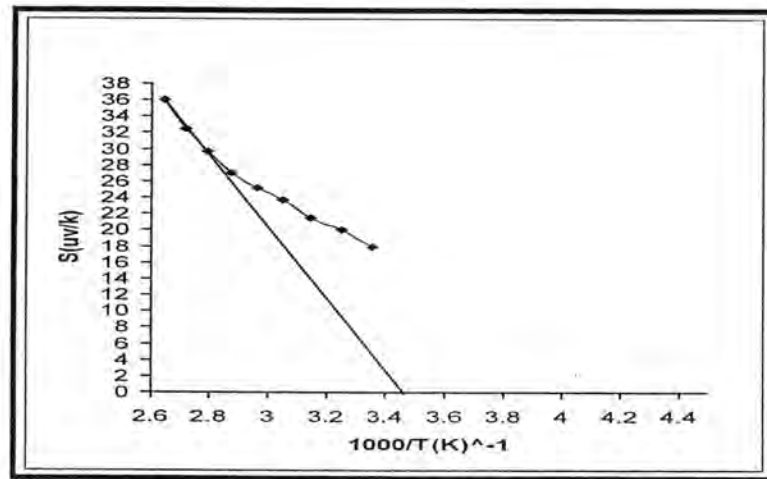
شكل-3: يبين علاقة المقاومة الكهربائية مع درجة الحرارة لأغشاء الانتيومون



شكل-4: يبين علاقة $\ln(\sigma)$ مع $1000/T$



شكل 5: يبين علاقة معامل سيبك مع تغير درجة الحرارة



شكل 6: يبين علاقة معامل سيبك مع مقلوب درجة الحرارة

المصادر

1. Paulp, Zhoughchun "electrochromic materials" (Durable reflection – controllable electrochromic thin film material) vol-305,p-1274,(2010)
2. V. D. Das & N. Soundararajan , "J.Mater.Sci.",(Size and temperere depindenee of thermoelectric power and electrical resistivity of vacuum –deposited antimony thin films) vol- 24,P- 4315, (1989)
3. A. Kumar, O. P. Katyal, "J.Mater.Sci.", (The study of structural and electrical properties of thin films sb)vol- 24, P- 4037 (1989)
4. K. L. Chopra, "Thin Film Phenomena" ,McGraw –Hill Inc. New York (1985)
5. V. D. Das & M.S.Jagadeesh, "J.Mater.Sci." , 17,P- 671 (1982)
6. Maria, P.Gutierrez"thin film serfeec" (thin film resistivity)vol- 45(2002)

7. L. Harris and F. R. Corrigan , "J.Phys. Chem.Solids" , 26,P-303 (1965)
8. R. Grigorovici, "Amorphous and liquid Semiconductors" ,E d .J.
9. N. F. Mott and E. A. Davis, "Electrical Processes in Non Crystalline Materials " ,2nd Edition ,clarendon press, oxford (1979)
- 10.V.I.Bilozerisera, H.M.Khlyab, P.S.Shkum"materials science-poland"(Sb-contained thin films structural and electric properties)vol-24,no-4(2006)
- 11.L . I. Maissel & R. Gland,"Hand Book of Thin Film Technology "McGraw-Hill comp., New York (1970)
- 12.R. J. Von Gutfeld and A. H.Nethercot ,Jr., "J.Appl. Phys., "(Thermal relaxalien of indium films)vol- 37, P-3767 (1966)
- 13.A.W.V. Herwaarden." Sensors and Actuators"(Thermal sensors based on the seebeck effect)vol-10,P-321(1986)
- 14.M.Torres, B.Gaddy "thin film resistor network" (bi-technologies develops hermetically sealed thin film) vol-16(2007)
- 15.M. Kawai ,T. Miyakawa and T. Tako. , Jon. "J.Appl. Phys." (Ac measurement of seebeck coeffeionct in disk shaped semiconductors using cw –lesers masatoshi) vol- 23 ,P-1202(1984)
- 16.Siham M.Salim,M.B.Seddek "journal of applied sciences research" (low-temperature synthesis of ag-doped Sb₂ S₃ thin film and its characterization) vol-6,no-9 (2010)
- 17.K. L. Chopra and S. K. Bahl , "Thin Solid Films " ,12,P-211, (1972)
- 18.W. Waclawek and M. Zabkowska , "J.Phys. E. Sci. instr." (Appastue for the measurement of thermoelectrical properties) vol-14, P-618, (1981)
- 19.C. R. Pichard, C. R. Tellier and A. J. Tosser, "J. Phys. F.Metal Phys. "10,P-2009, (1980)
- 20.R. Koike, H. Kurokawa and Y. Hjima, "Jon. Appl Phys." ,7,P-293,(1968)
- 21.A. Madanand ,M. P. Show, "Thin Physics and Application of Amorphous Semiconductor " Printed in United States of Americal, (1988)
- 22.A. F. Mayadas & M. Shatzkes, "Physical Reviev B " (Electrical – resistivity model for polycrystalline films the case of arbitrary reflection at external serfaees) vol-1, no-4,P-4, (1970)
- 23.H. Hoffmann , H. Hornauer, V. Jacob and J. Vancea, "Thin Solid Films " (Electrical properties of very thin metal films horst hoffmanin) vol-131, P-13, (1985)

24. Z.U.Jabua, I.L.Kupreishvili, A.V.Gigineish "jeorgian technical university" (preparation of Ho_5Sb_3 thin films and thirelectro-physical properties) vol-1, p-43(2010)
25. D.Unare, D.Ejos "faculty of sciences " (preparation and haracterization of Sb_2O_3 thin films) vol-51,no-15(2006)

دراسة التوصيلية الحرارية لمواد بوليمرية متراكبة

يونس خلف جبر و سعيد نايف تركي و ابراهيم جاسم عبدالله
جامعة الانبار، كلية التربية للعلوم الصرفة، قسم الفيزياء

تاريخ تقديم البحث 2010/11/21 - تاريخ قبول البحث 2011/5/25

ABSTRACT

In this paper six types of polymer composite materials were prepared . Three types of the matrix matter were used (high density polyethylene and poly poly-vinily chloride) . Also two types of fibers were used (woven roving glass fiber and woven roving nylon-6). This paper studied the thermal properties (Thermal Conductivity) of the above materials which were prepared by using thermal compression method , with the same weight fraction (30%) and comparing the results .

الخلاصة

تم تحضير ستة انواع من المواد البوليمرية المتراكبة واستعملنا ثلاث انواع من المادة الاساس وهي (البولي بروبلين والبولي اثيلين عالي الكثافة والبولي كلوريد الفايثيل) ونوعين من الالياف (اليااف الزجاج المحاكاة بشكل حصيرة والمكونة من ست طبقات واليااف النايلون-6 المحاكاة بشكل حصيرة والمكونة من عشرة طبقات) . كذلك دراسة الخواص الحرارية Thermal Properties (التوصيلية الحرارية Thermal Conductivity) للمواد المتراكبة والمحضرة جميعها بطريقة الكبس الحراري وبكسر وزني مقداره (30%) مع مقارنة النتائج .

المقدمة

تعد دراسة الخواص الحرارية للمواد البوليمرية من الدراسات المهمة للتعرف على مدى ملائمة هذه المواد للتطبيقات العملية عند استخدامها في مجال العوازل الحرارية ، ومن اهم الخواص الحرارية هي التوصيل الحراري والتمدد الحراري ودرجة الانتقال الزجاجي. ان قيم التوصيلية الحرارية (k) تعتمد على درجة الحرارة بالاضافة الى طبيعة المادة وتركيبها الكيميائي الذي يمتلك التأثير الكبير والاساسي في اختلاف قيم (k) بين البوليميرات العشوائية والمتبلورة [1] . تتميز المواد المتراكبة بخواص عزل حراري جيد مقارنة مع باقي المواد وتعرف التوصيلية الحرارية بكمية الحرارة المنقولة خلال ثانية واحدة مقسومة على انحدار درجة الحرارة ، ان التوصيلية الحرارية (K) في المواد البوليمرية بحدود (0.3 W/m.c) [2].

قام العديد من العلماء والباحثين بدراسة خواص المواد المتراكبة وبالاخص ذات الاساس البوليمري وجاءت هذه البحوث لتسليط الضوء قدر الامكان على اهمية هذه المواد ودراسة خواصها الميكانيكية والكيميائية والفيزيائية المختلفة وباوسع المجالات تبعاً لخواص المواد الداخلة في تحضيرها والظروف المحيطة بها وغيرها من العوامل.

درس الباحثون [3] الخصائص الحرارية للفينيل استر قبل وبعد التسليح باليااف الزجاج نوع E_glass وبشكل حصيرة محاكاة Woving Roven وبكسر حجمي 43% ومقارنته مع نفس المادة مسلحة باليااف الكربون عالية الانفعال ايضا بشكل حصيرة وقد يمي دراسة تأثير الاشعة فوق البنفسجية على هذه المواد بفترات مختلفة ، وقد بينت النتائج ان الاشعة تأثر سلبيًا على خاصية التوصيلية الحرارية كذلك اظهرت النتائج ان المواد المقواة باليااف الكربون تمتلك معامل توصيل حراري عالي مقارنة مع المواد المقواة باليااف الزجاج .

قامت الباحثة [4] بدراسة تأثير عدد الطبقات لمتراكب الايبوكسي المدعم باليااف الزجاج العشوائية المتعامدة على متانة الكسر والتوصيلية الحرارية حيث اظهرت النتائج ان متانة الصدمة والتوصيلية الحرارية تزداد بزيادة عدد طبقات التدعيم .

قام الباحثان [5] بدراسة تأثير درجة الحرارة والاشعة فوق البنفسجية على قيم التوصيلية الحرارية لمواد متراكبة هجينة ، لمادة متراكبة من الايبوكسي المقوى بانواع مختلفة من الالياف (اليااف الزجاج القصيرة ، واليااف الزجاج المحاكاة بشكل حصيرة ، واليااف الكفلر ، واليااف معدنية) اظهرت النتائج ان قيم التوصيلية الحرارية للمواد كافة ازدادت مع ارتفاع درجة

الحرارة للمحيط ، وظهرت المادة المتراكبة الهجينة (الياف الزجاج + الياف الكفلر + اسلاك معدنية) اعلى قيمة للتوصيلية الحرارية وال قيمة للتوصيلية الحرارية هي للمادة المتراكبة الهجينة (الياف زجاج + الياف كفلر).

وقام الباحثون [6] بدراسة تأثير الاشعة فوق البنفسجية على قيم التوصيلية الحرارية لمادة متراكبة من الايبوكسي مقواة بانواع مختلفة من الالياف (الياف الزجاج - الياف الكفلر - الياف النخيل) ووضحت النتائج ان المواد المتراكبة التي تحتوي على الياف الزجاج تمتلك خصائص افضل مقارنة مع باقي المواد كما اوضحت النتائج التأثير السلبي للاشعة فوق البنفسجية على قيم التوصيلية الحرارية حيث انخفضت قيم التوصيلية مع زيادة فترات التعرض للاشعة 0 درس الباحثان [7] تأثير درجة الحرارة والاشعة فوق البنفسجية على قيم التوصيلية الحرارية لمواد متراكبة هجينة تحتوي على مادة اساس واحدة هي الايبوكسي مقواة بانواع مختلفة من الالياف (الياف الزجاج - الياف الكفلر - الالياف المعدنية - الياف النخيل) وظهرت النتائج تحسنا كبيرا في خواص المادة المتراكبة الحاوية على الاسلاك المعدنية لما تتمتع به المعادن من خصائص ادت الى تحسن الخواص الحرارية 0

ان الهدف من اجراء هذا الاختبار هو دراسة قابلية التوصيل الحراري للمادة البوليميرية . اذ يعد التوصيل الحراري من الظواهر الفيزيائية الاساسية التي يمكن من خلالها دراسة وتفسير كيفية تأثر المادة بالحرارة ، وبما ان اغلب تطبيقات المواد المتراكبة وخاصة ذات الاساس البوليميري تكون في المحيط الخارجي كأجزاء المباني والطائرات والسيارات وغيرها ، لذا فان دراسة خواص هذه المتراكبات اصبح ضروريا لقياس مدى تحملها لمثل هذه الظروف

المواد و طرائق العمل

تم تحضير ست عينات من المواد المتراكبة [البولي بروبيلين المدعم بست طبقات من الياف الزجاج المحاكاة بشكل حصيرة] [PP+G.F(w.R) ، البولي اثيلين المدعم بست طبقات من الياف الزجاج المحاكاة بشكل حصيرة] [PE+G.F(W.R) ، البولي بروبيلين المدعم بعشرة طبقات من الياف النايلون-6 المحاكاة بشكل حصيرة] [PP+N-6(W.R) ، البولي كلوريد الفانيل المدعم بست طبقات من الياف الزجاج المحاكاة بشكل حصيرة] [PVC+G.F(W.R) البولي كلوريد الفانيل المدعم بعشرة طبقات من الياف النايلون-6 المحاكاة بشكل حصيرة] [PVC+N-6(W.R) ، البولي اثيلين المدعم بعشرة طبقات من الياف النايلون - 6] [PE+N- 6(W.R)] واجري اختبار التوصيلية على جميع العينات المحضرة وبدرجة حرارة المختبر والاشكال (1) ، (2) ، (3) ، (4) ، (5) ، (6) توضح تغير قيم التوصيلية الحرارية مع زمن غمر العينات في الماء المقطر .

لغرض قياس التوصيلية الحرارية للعينات ، فقد تم استخدام طريقة قرص لي الخاصة لحساب التوصيلية الحرارية للمواد العازلة، اذ يتكون الجهاز من ثلاثة اقراص (1 ، 2 ، 3) ومسخن كهربائي (Heater) ، يربط الجهاز الى دائرة كهربائية بحيث نضع العينة بين القرصين (1 ، 2) والمسخن بين القرصين (2 ، 3) وعند تشغيل مجهز القدرة تبدأ انتقال الحرارة من المسخن الى القرص (2 ، 3) ومن القرص 2 الى القرص 1 من خلال العينة وبعد مدة زمنية مقدارها (40 min) دقيقة نسجل قراءة المحارير الموجودة في الاقراص وهي (T_1 ، T_2 ، T_3) وبتطبيق المعادلة (1) نحصل على قيمة التوصيلية الحرارية (K) [8] .

باستخدام المعادلتين ادناه يمكن حساب التوصيلية الحرارية (k) [9] .

$$K = \left(\frac{T_B - T_A}{d_s} \right) = e \left[T_A + \frac{2}{r} (d_A + \frac{1}{4} d_s) T_A + \frac{1}{2r} d_s T_B \right] \dots \dots \dots (1)$$

وتحسب e من كمية الطاقة الحرارية المسلطة [9] .

$$H = IV = \pi r e^2 (T_A + T_e) + 2\pi r e \left[d_A T_A + d_s \frac{1}{2} (T_A + T_B) + d_B T_B + d_e T_e \right] \dots \dots \dots (2)$$

حيث ان :

H: الطاقة الحرارية المارة عبر ملف التسخين بوحدة المساحة (watt).

e : كمية الطاقة الحرارية المارة عبر وحدة المساحة لكل ثانية $(W/m^2.C)$.

d : سمك القرص .

r : نصف قطر القرص .

النتائج والمناقشة

ومن النتائج لوحظ زيادة في قيم التوصيلية الحرارية كلما زاد زمن الغمر ، اي ان قيم (k) للمواد المترابكة جميعها قد ازدادت مع زيادة زمن الغمر ، وقد وجد ان اعلى قيمة للتوصيلية الحرارية هي للمادة المترابكة [PP+N-6(W.R)] تليها المادة المترابكة [PE+N-6(w.R)] تليها المادة المترابكة [PVC+N-6(W.R)] تليها المادة المترابكة [PP+G.F(w.R)] تليها المادة المترابكة [PE+G.F(W.R)] تليها المادة المترابكة [PVC+G.F(W.R)] .

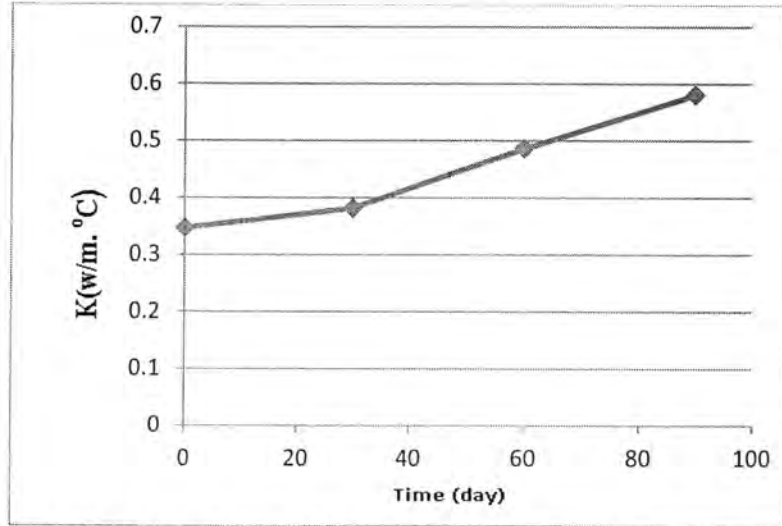
ان الاختلاف في قيم التوصيلية الحرارية يرجع الى التأثير الكبير للتدعيم بالالياف ، فان التدعيم بالالياف يؤدي الى زيادة قيم التوصيلية الحرارية وبنسب متفاوتة اعتمادا على نوع التدعيم وقابليته على التوصيل الحراري . ان قيم k للمواد المترابكة تعتمد على نوع الليف وطوله واتجاهه وعلى الفيض الحراري المار خلال المادة .

الماء له تأثير سلبي على المادة الاساس والالياف اذ يتسبب في تحليل المادة الاساس وانهارها وتكوين فجوات ومسافات ببنية ومناطق ضعف مما يؤدي الى زيادة الفيض الحراري وبالتالي زيادة التوصيل الحراري للنماذج بعد الغمر في الماء العادي [10] .

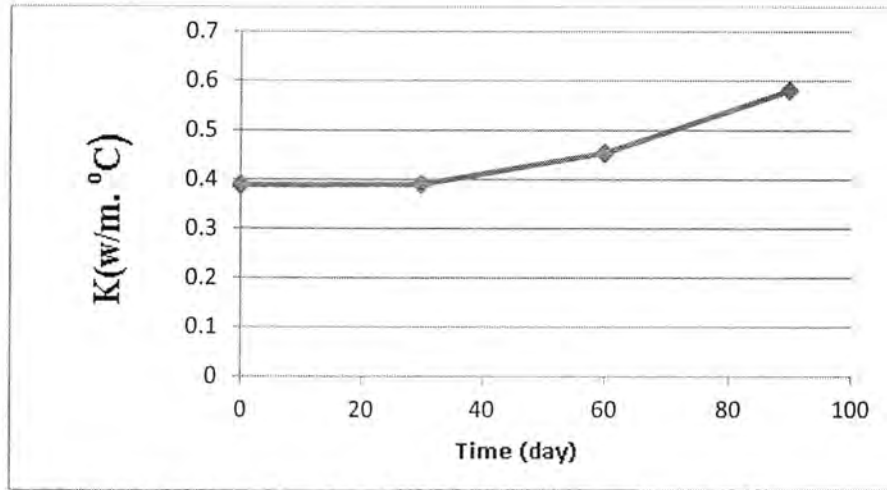
اما تأثير درجة الحرارة على قيمة (K) فان زيادة درجة حرارة المحيط تؤدي الى زيادة قيم التوصيلية الحرارية للمواد البوليمرية المدعمة ، حيث عند ارتفاع درجة حرارة المحيط فان جزيئات المادة سوف تمتص هذه الطاقة الحرارية ، وبالتالي تزداد سعة تذبذبها حول موضع الاتزان ، ويتصادمها مع ما يجاورها من الجزيئات تكتسب تلك الجزيئات طاقة تجعلها تتذبذب بسعة اكبر مما كانت عليه ، ويتصادم هذه الجزيئات بدورها مع ما يجاورها من الجزيئات الاخرى تكسبها طاقة ، وهكذا نرى ان الحرارة تنتقل عن طريق اهتزاز (تذبذب) الجزيئات دون انتقالها من مواضع اتزانها [11] [12].

الاستنتاجات

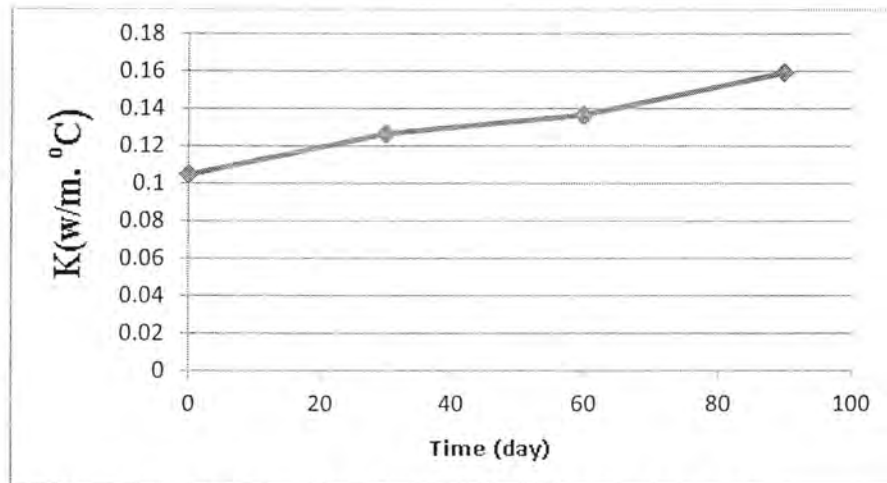
- 1 - تزداد التوصيلية الحرارية للمواد المترابكة بزيادة زمن التغطيس في الماء ، حيث اظهرت المادة المترابكة [PP+N-6(W.R)] اعلى قيمة للتوصيلية الحرارية ، والمادة المترابكة [PVC+G.F(W.R)] اقل قيمة للتوصيلية الحرارية .
- 2 - ان طريقة تحضير المواد المترابكة (الكبس الحراري) والتدعيم بالالياف الزجاجية والليف النايلون -6 ادى الى تحسين الخصائص الحرارية للمواد المترابكة فقد تم الحصول على قيم قليلة للتوصيلية الحرارية مقارنة مع قيم التوصيلية الحرارية للمواد الاساس.



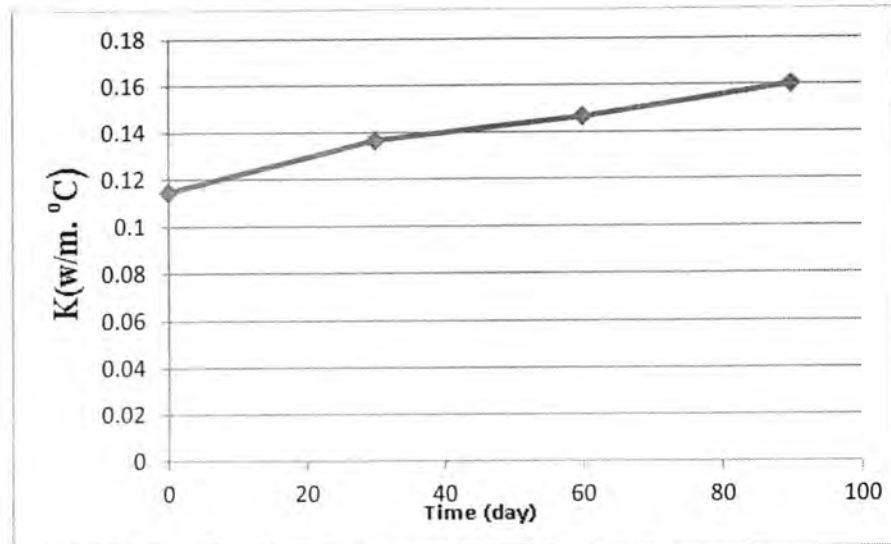
شكل 1: يوضح تغير التوصيلية الحرارية مع الزمن للمادة المتراكبة PE+G.F(w.r)



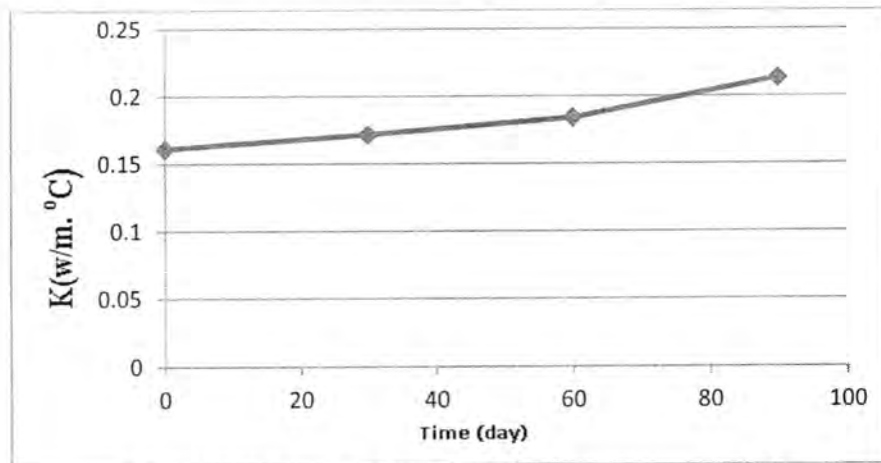
شكل 2: يوضح تغير التوصيلية الحرارية مع الزمن للمادة المتراكبة PE+N-6(w.r)



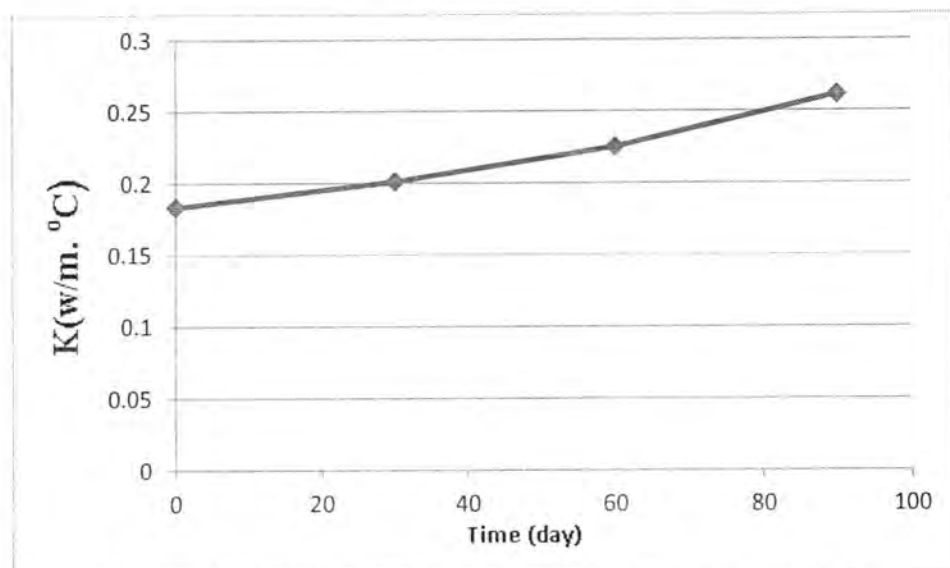
شكل 3: يوضح تغير التوصيلية الحرارية مع الزمن للمادة المتراكبة PP+G.F(w.r)



شكل 4: يوضح تغير التوصيلية الحرارية مع الزمن للمادة المترابطة PP+N-6(w.r)



شكل 5: يوضح تغير التوصيلية الحرارية مع الزمن للمادة المترابطة PVC+GF(w.r)



شكل 6: يوضح تغير التوصيلية الحرارية مع الزمن للمادة المترابطة PVC+N-6(w.r)

المصادر

- 1- Jack.P.Holman."Heat Transfer" Sourthen Methodist University, 2002.
- 2- Hausen , "Heat Transfer in couter flow , parallel flow & Cross flow" , M.C. Graw-Hill Co. , 1976.
- 3- B.M .Deya , M.S.Medhet, "Study of the environment of effect on the mechanical and thermal properties of composit material" Fourth international conference on physical of condensed matter , April 18Th-20,2000,University of Jordan.
- 4 - شيلان رفيق عارف ، "دراسة تأثير عدد طبقات متراكب الايبوكسي المدعم باللياف الزجاج العشوائية المتعامدة والمتوالفة في متانة الكسر والتوصيلية الحرارية " رسالة ماجستير لكلية العلوم - جامعة بغداد ، (2003) .
- 5 - علي حسن رسن، بلقيس محمد ضياء "دراسة تأثير درجة الحرارة والاشعة فوق البنفسجية على قيم التوصيلية الحرارية لمواد متراكبة هجينة" مجلة الهندسة والتكنولوجيا ، العدد 9، 2009،
- 6 - اقبال عبد الحميد، بلقيس محمد ضياء "تأثير الظروف البيئية على السلوك الفيزيائي لمادة متراكبة من الايبوكسي " مجلة الهندسة والتكنولوجيا ، العدد 10، 2002،
- 7 - علي حسن رسن هذال، بلقيس محمد ضياء "دراسة تأثير درجة الحرارة والاشعة فوق البنفسجية على قيم التوصيلية الحرارية لمواد متراكبة هجينة " مجلة الهندسة والتكنولوجيا ، العدد 9، 2009،
- 8- W. Bolton , "Engineering Materials Technology" , third edition Butter Wort-Heineman , 1998 .
- 9- Charles kittel "Introduction to solid state physics" University of California, Berkeley, 2005.
- 10 - س. تيموشتكو ، د. هـ. يونج ، ترجمة د. مجدي ابراهيم ، د. باسم محمود ، "مبادئ مقاومة المواد " ، الجامعة التكنولوجية ، 1986.
- 11- -Francqis Cardarelli, "Materials handbook", Springer-Verlag, London, 2000.
- 12- William D. Callister ."Materials science and Engineering" University of Utah, 2003.

دراسة الخواص التركيبية لسبيكة $Se_{100-x}In_x$

بتول درعم و تونس بلام و ندى خضير
قسم الفيزياء، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية

تاريخ تقديم البحث 2011/11/11 - تاريخ قبول البحث 2011/5/25

ABSTRACT

$Se_{100-x}In_x$ alloys were prepared by conventional rapid melt-quenching technique, then thin films were prepared from these alloys by thermal evaporation method at glass substrate under vacuum (2×10^{-5} mbar) at room temperature. The rate of deposition and thickness was (1.38nm/sec), (250 ± 0.02)nm respectively.

Structural properties of the alloys was studied and results show that the $Se_{100-x}In_x$ alloys at ($x=5$) amorphous, while the other ratios are polycrystalline with monoclinic and Rhombohedra structure.

All the XRD results of ($Se_{100-x}In_x$) thin films are amorphous for all value of x at room temperature.

Annealing effect at (348, 373)K for one hour was studied on the structural properties of the thin films.

الخلاصة

حضرت السبائك $Se_{100-x}In_x$ بطريقة التبريد السريع بعدها تم تحضير اغشية رقيقة من هذه السبائك بطريقة التبخير الحراري على قواعد زجاجية تحت ضغط (2×10^{-5} mbar) عند درجة حرارة الغرفة بمعدل ترسيب (1.38nm/sec) وبسمك (250nm).

درست الخصائص التركيبية لسبائك $Se_{100-x}In_x$ حيث اظهرت نتائج حيود الاشعة السينية بأنها عشوائية (Amorphous) عند ($x=5$)، أما بقية السبائك كانت متعددة التبلور (polycrystalline) وهي ذات تركيب احادي الميل ومعيني. فيما كانت نتائج حيود الاشعة السينية للاغشية الرقيقة المحضرة لهذه السبائك بدرجة حرارة الغرفة عشوائية التركيب لجميع نسب x .

كما درس تأثير التلدين في درجات الحرارة (373,348)K Ta لمدة ساعة على الخصائص التركيبية للاغشية الرقيقة.

المقدمة

تسمى مركبات اشباه الموصلات اذا احتوت على عنصر واحد او اكثر من عناصر العمود السادس (VI) من الجدول الدوري (S, Se, Te) بالالكوجينات [1]. وقد تضيف بالإضافة الى ذلك عناصر من المجموعة الثالثة كالاليوم والاندنيوم (Ga, In) مكونا مركبات مثل $Se_{1-x}Ga_x$, $Se_{1-x}In_x$ وعناصر أخرى من المجموعة الرابعة مثل Si و Ge وتكون معها مركبات جالكوجينية ثنائية او ثلاثية او رباعية وتكون اشباه الموصلات لمدى واسع من التركيب وتحضر هذه المركبات في اكثر الاحيان بهيئة عشوائية حيث ان التركيز القليل للعيوب النقطية يشترك مع الميل لتكوين الزجاج لهذه السبائك،

بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمركب $Se_{100-x}In_x$

هو أحد مركبات الجالكوجينات (III-VI) ويتكون باشتراك عنصرين من المجموعتين (III) و (VI) في الجدول الدوري. العنصر الأول هو الانديوم (In) الذي اكتشف من قبل Reich و Tricher عام 1864 وهو عنصر كيميائي يقع في المجموعة الثالثة وينتمي لعائلة الألمنيوم والترتيب الالكتروني لغلافه الاخير يكون حاويا على ثلاث الكترونات $5s^2 5p^1$ ، وزنه الذري (114.82)، عدده الذري (49)، كثافته 7.31 gm/cm^3 ، درجة انصهاره (429K)، وهو عنصر طري لونه ابيض فضي له تركيب رباعي الاضلاع (Tetragonal) يتميز الانديوم بصفة غير اعتيادية تكون جميع نظائره قليلة الاشعاع وتحلل ببطى باعثة اشعة بيتا غير الضارة ولهذا السبب يستخدم الانديوم في التطبيقات الطبية (Scintigraphy) في التصوير الطبي لتشخيص خلايا الدم البيضاء ويستخدم مع بعض العناصر لتكوين سبائك ذات درجة

الأنصهار الواطئة. كما يدخل كمركبات مساعدة لأشباه الموصلات مثل $CuInGaSe$ التي تستخدم في صناعة الأغشية الرقيقة للخلايا الشمسية. وإيضاً يستخدم في صناعة (LED) الدايمود الباعث للضوء وأزداد استخدام In خاصة في شاشات العرض LCD للحاسبات والتلفاز [2].

أما العنصر الثاني هو السلينيوم (Se) الذي اكتشف من قبل Berzelius عام 1817 حيث وجد مرتبطاً مع التليريوم (Te) كما يوجد أحياناً مع بعض العناصر النادرة مثل (ClausthalitePbSe) الذي نسبته فيه 28% و (TiemmaniteHgSe) الذي نسبته فيه 29% هو عنصر كيميائي غير معدني ويقع ضمن المجموعة السادسة (VI) من الجدول الدوري وينتمي لعائلة الكبريت والترتيب الإلكتروني في غلافه الأخير يكون حاوياً على ستة إلكترونات $4S^2 4P^4$ ، وزنه الذري (78.98) ، عدده الذري (34) ، كثافته 4.49 gm/cm^3 عند (20°C) ودرجة أنصهاره (490K). له تركيب بلوري سداسي (Hexagonal) إذ يحوي تركيبه على سلاسل حلزونية طويلة (Long Helicalchains) وحلقات (Se_8) إذ تكون الروابط بين الذرات المجاورة تساهمية [3].

تطبيقات المركب $Se_{100-x}In_x$ Application of ($Se_{100-x}In_x$) Compound

تعد الزجاجيات (Se-In) ذات أهمية كبيرة حيث تمثل تصنيفاً جديداً لأشباه الموصلات وتعمل أغشيتها الرقيقة في الكثير من التطبيقات التكنولوجية والعلمية حيث يستخدم لتقليل كلفة الخلية الشمسية كما يستخدم في تكوين الصور في الأشعة السينية وفي الأجهزة الضوئية ويستخدم (window Layer) وتكون له خصائص تركيبية فريدة أتية من الربط بين بعدين للأواصر التساهمية أو الأيونية هذه الخاصية جعلته مفيدة لتطبيقات الخلية الشمسية وخاصة عندما يكون غشاء عشوائي أو بلوري ويكون تركيبه يشبه تركيب المركب (GaSe) [4].

أما He.Zhigang (1988) [5] فقد درس الخواص البصرية والتركيبية لأغشية $InSe$ الرقيقة لاستخداماتها في الخلايا الشمسية (Solar Cell) نظراً لتحسها الضوء المرئي . كما درست الخواص البصرية والتركيبية لأغشية $In_{0.4}Se_{0.6}$ العشوائية المختلفة السمك من قبل الباحث S.Chaudhuri et al (1988) [6] وتأثير المعالجة الحرارية عليها وأظهرت فحوصات الأشعة السينية للأغشية بأنها عشوائية وأظهرت بعض القمم عند معالجتها حرارياً لدرجة حرارة 523K و 623K .

الباحث S.Chaudhuri et al (1988) [7] درس تأثير المعالجة الحرارية على الخواص التركيبية لأغشية $In_{0.3}Se_{0.7}$ العشوائية حيث أوضحت الدراسة أن الأغشية كانت عشوائية وتنتقل إلى الطور البلوري عند درجات حرارة أعلى من 473K وأن المعالجة الحرارية أظهرت عدة أطوار من مركبات $InSe$.

الجزء النظري

تحديد الحجم البلوري : Determination of crystallite size

1- معادلة الحجم البلوري لشهر Scherer's crystallite size formula

الحجم البلوري (D) (أو ما يسمى بالحجم الحبيبي) يمكن حسابه من معادلة (Scherer) [8]:

$$D = K \lambda / \beta \cos(\theta) \quad (1)$$

إذ إن :

λ : طول موجة الأشعة السينية الساقطة

β : عرض المنحني (بالزاوية النصف قطرية radian) عند منتصف الشدة العظمى (Full Width Half Maximum) (FWHM).

θ : زاوية براك .

K: ثابت عددي يسمى (Scherer's constant) مقداره يساوي (0.94).

2- تصحيح الاتساع الناتج عن الجهاز Correction of Instrumental Broadening

لإيجاد الحجم البلوري الصحيح يجب إضافة عامل تصحيح للمعادلة الأساسية لشرر (1) للأخذ بنظر الاعتبار اتساع منحنى حيود الأشعة السينية (XRD) الناتج عن الجهاز ، وقد افترضت عدة طرق لهذا الغرض منها :-

طريقة وورين شرر Warren – Scherer Method

تصحيح الاتساع يعطى حسب العلاقة التالية وتسمى Scherer correction :-

$$\beta_{cs} = \beta_m - \beta_i \quad \dots\dots\dots (2)$$

β_m : عرض منحنى حيود الأشعة السينية عند منتصف الشدة العظمى المقاس عملياً .
 β_i : عرض منحنى حيود الأشعة السينية عند منتصف الشدة العظمى الناتج عن الجهاز المستخدم .
 بتعويض (2) في العلاقة (1) نحصل على :-

$$D = K \lambda / [(\beta_m - \beta_i) \cos(\theta)] \quad \dots\dots\dots (3)$$

أما Warren's فقد اقترح التصحيح بالشكل :

$$\beta_{cs}^2 = \beta_m^2 - \beta_i^2 \quad \dots\dots\dots (4)$$

ويسمى هذا التصحيح لـ (Warren's correction)

وبتعويض المعادلة (4) في العلاقة (1) نحصل على :-

$$D = K \lambda / [(\beta_m^2 - \beta_i^2)^{1/2} \cos(\theta)] \quad \dots\dots\dots (5)$$

فضلاً عن ذلك فقد اقترح (Warren) علاقة تأخذ بنظر الاعتبار المعنى الهندسي وهي [9] :-

$$\beta_{cs} = [(\beta_m - \beta_i) (\beta_m^2 - \beta_i^2)^{1/2}]^{1/2} \quad \dots\dots\dots (6)$$

وبتعويض (6) في العلاقة (1) نحصل على :-

$$D = K \lambda / [(\beta_m - \beta_i) (\beta_m^2 - \beta_i^2)^{1/2}]^{1/2} \cos \theta \quad \dots\dots\dots (7)$$

المواد وطرائق العمل

تم استخدام جهاز وحدة الطلاء (coating unit) من نوع (Edwards E306) لتبخير الاغشية الرقيقة بسبك (250nm) وبمعدل ترسيب (1.38 nm/sec) باستخدام حويض الموليبيديوم على ارضية زجاجية بعد اجراء عمليات التنظيف عليها. تم حساب السمك بطريقة الوزن وطريقة التداخل الضوئي باستخدام الليزر [6].

استخدم المجهر الضوئي من نوع (NIKON, ECLIPSE, ME) ذو قوة تكبير (100) مرة للتعرف على طبيعة السطوح من حيث خلوها من الثقوب الابرية والتشققات (Cracks) والتكتلات.

أما تشخيص التركيب البلوري للسبيكة فيتم عن طريق حيود الاشعة السينية وكذلك استخدمت تقنية مطياف فلورة الاشعة السينية (XRD) X-Ray fluorescence للتأكد من دقة العناصر الداخلة في تكوين السبائك. وحددت ابعاد الجسيمات المحصورة باستخدام جهاز القوة الذرية (Atomic Force Microscope (AFM))

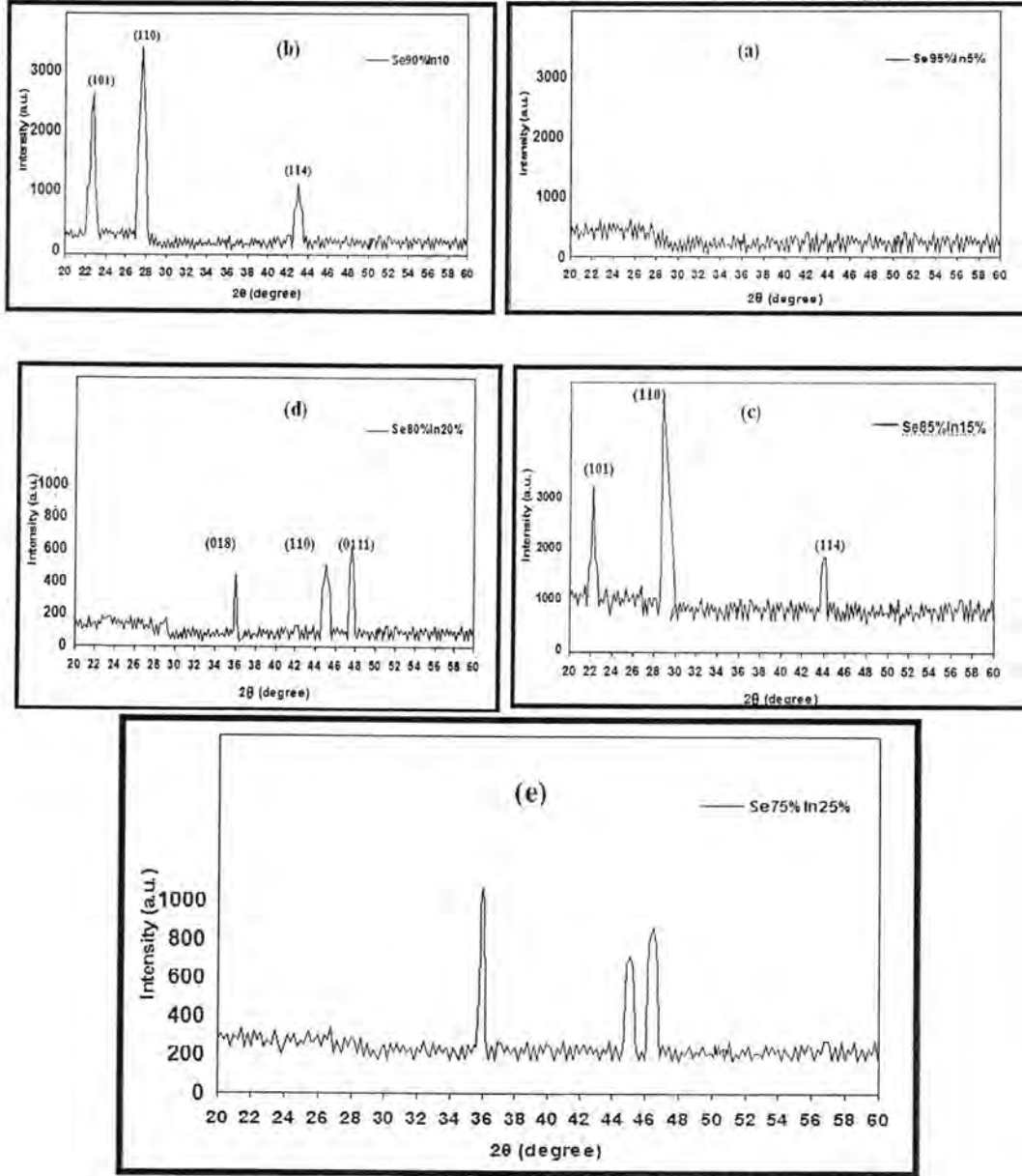
النتائج والمناقشة

1 نتائج القياسات التركيبية Structural Measurements Results

1-1 نتائج فحص الأشعة السينية X-Ray Examination Results

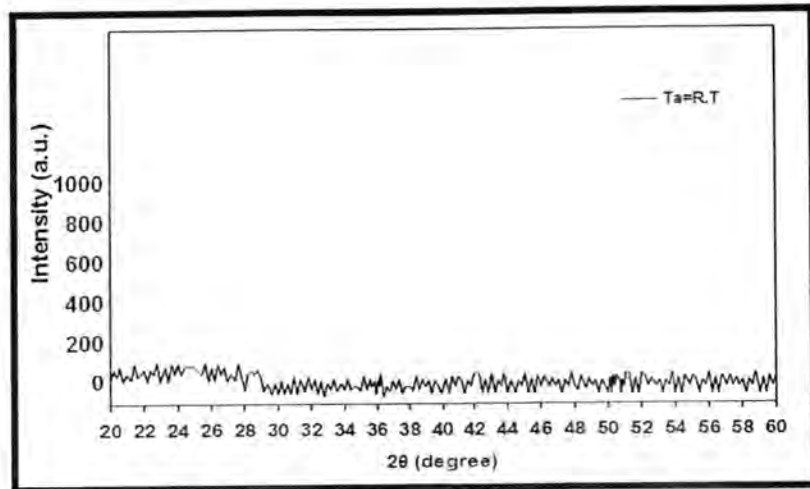
يوضح الشكل (1- a, b, c, d, e) نمط حيود الأشعة السينية لمسحوق السبائك $\text{Se}_{100-x}\text{In}_x$ إذ إن $(5 \leq x \leq 25)$ إذ أظهرت نتائج التشخيص وجود قمم عند زوايا معينة للنسب (10، 15، 20، 25) تم مطابقتها مع جداول المؤسسة الأمريكية لفحص المواد ASTM (American standards For Testing Materials) حيث ظهر تركيبها متعدد التبلور (Polycrystalline) من النوع الأحادي الميل (Monoclinic) للنسب (10، 15) $(x=10, 15)$

وللمستويات (110) (101) (114) ومعيني الأوجه (Rhombohedral) للنسب ($x=20,25$) وللمستويات (0111) ، (018) ، (110) وإن التغير في شدة القمم ناتج عن اختلاف النسب الذرية لمكونات المركب . أما عند ($x = 5$) فلم تظهر عليها أي قمة مما يدل على أنها عشوائية (Amorphous) التركيب بسبب نسبة (Se) العالية .



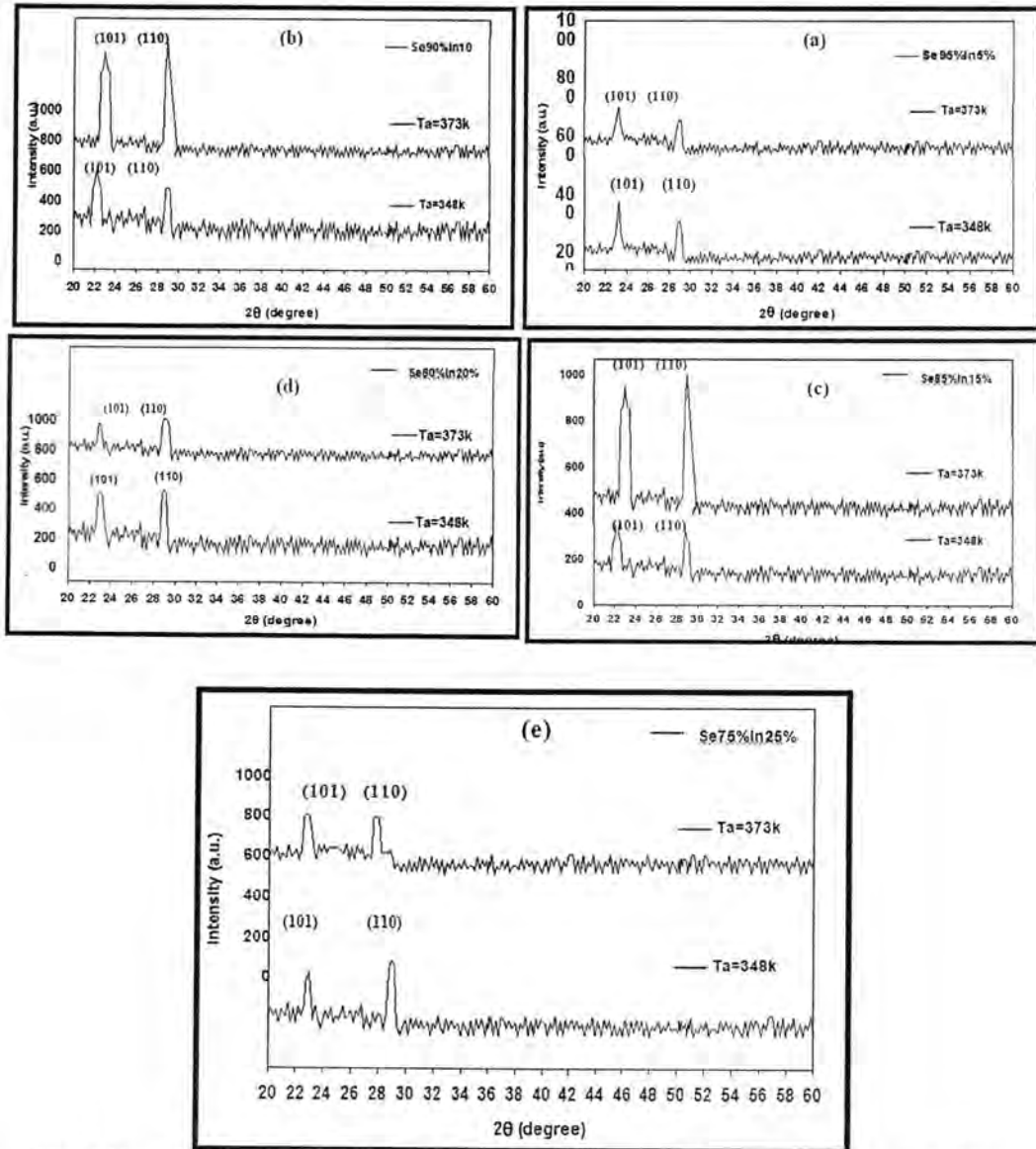
شكل 2- (a,b,c,d,e) مخطط حيود الأشعة السينية لمسحوق السبائك $Se_{100-x}In_x$

الشكل (2) يوضح نمط حيود الأشعة السينية للأغشية ($Se_{100-x}In_x$) الرقيقة المحضرة بطريقة التبخير الحراري والمرسبة بدرجة حرارة الغرفة وللنسب الخمسة حيث يتضح من الشكل أن جميع النماذج كانت عشوائية التركيب. وهذا يتوافق عما حصل عليه كل من [10، 11، 12] لأن هذه المواد تتميز بطبيعة عشوائية.



شكل-2: مخطط حيود الأشعة السينية للأغشية $Se_{100-x}In_x$ الرقيقة والمرسية عند RT

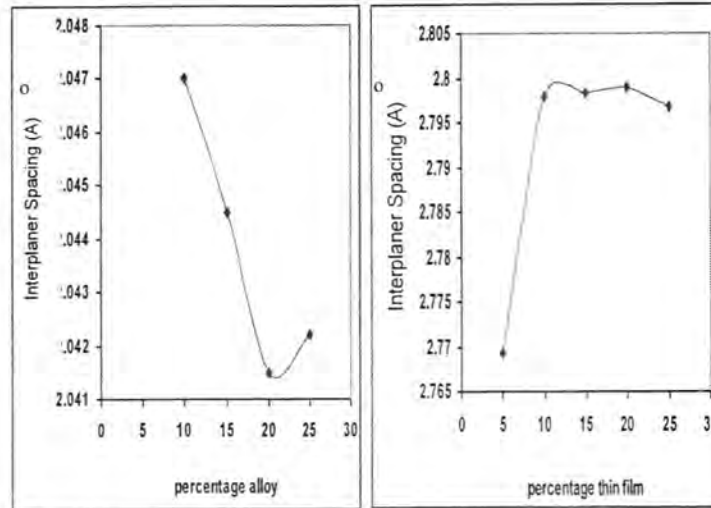
أما نمط حيود الأشعة السينية للأغشية الملدنة في درجات الحرارة $T_a(348, 373)K$ لمدة ساعة واحدة ولقيم (X) المختلفة فيوضحها الشكل (3 a, b, c, d, e) والذي يدل على أن جميع النماذج الملدنة للأغشية الرقيقة هي ذو تركيب متعدد التبلور من النوع أحادي الميل والمستويات (101)، (110) أن وجود هذه القمم يفسر تحول الغشاء من الحالة العشوائية إلى الحالة البلورية نتيجة لعملية التلدين وهذا متوافق مع ما حصل عليه [13]. نلاحظ في الشكل (3) ارتفاع قمم براك في نمط حيود الأشعة السينية لأغشية $(Se_{100-x}In_x)$ الرقيقة يتزايد مع زيادة درجة حرارة التلدين T_a وأن شدة انعكاس المستويات (101)، (110) والأفضلية للاتجاه $\langle 101 \rangle$ يعني أن عملية إعادة التبلور (Recrystallization) التي تحدث عند هذه المستويات تؤدي إلى تناقص العيوب البلورية أي الاقتراب إلى التكافؤ الكيميائي للمركب.



شكل-3: حيود الأشعة السينية للأغشية $Se_{100-x}In_x$ الرقيقة الملدنة عند (373، 348) K لنسب X المختلفة

2-1 حساب ثوابت الشبكة Lattice Constant Measurement

ان زيادة حجم الشبكة مع زيادة قيم (x) تعني زيادة المسافة بين السطوح الذرية (d) كما تبين ذلك القيم التي تم الحصول عليها من جهاز حيود الأشعة السينية المبينة في الجدول (I) ، إذ تم حساب ثوابت الشبكة (c، b، a) للسبائك ذات التركيب الاحادي الميل والمعيني والأغشية الملدنة ذات التركيب الاحادي الميل. الشكل (4) يوضح علاقة (d) مع تغير نسبة (x).



شكل-4: العلاقة بين المسافة بين السطوح الذرية (d) ونسب الانديوم.

جدول -1: ثوابت الشبكة لجميع النسب (X) للسبائك والاعشبة الرقيقة

Sample	Percentage alloy	d(nm)	a(nm)	b(nm)	c(nm)
1	5	-	-	-	-
2	10	0.2047	0.45	0.47	0.110
3	15	0.20445	0.45	0.47	0.110
4	20	0.20415	0.400	0.227	0.256
5	25	0.20422	0.400	0.229	0.255
Thin film					
1	5	0.27964	0.42	0.52	0.1080
2	10	0.27979	0.42	0.52	0.1082
3	15	0.27984	0.42	0.52	0.1084
4	20	0.27989	0.42	0.52	0.1085
5	25	0.27967	0.42	0.52	0.1083

1

Grains Size Measurement

3- حساب حجم الحبيبات

تم حساب حجم الحبيبات البلورية بتعويض القيم التي تم الحصول عليها من جهاز الحيود والمبينة في الجدول (2) من مواصفات جهاز الحيود نلاحظ إن $(\beta_i = 0.11(\text{deg.}))$ باستخدام معادلة (scherrer) قبل التصحيح (1) ومعادلة (scherrer) بعد التصحيح (3) ومعادلة التصحيح لـ (warren) (5) ومعادلة (warren) الثانية (7) التي تأخذ المعنى الهندسي بنظر الاعتبار سنحصل على القيم المبينة في الجدول (3) نلاحظ إن الحجم الحبيبي للأغشية المدنة يتناقص ويكون أقل من الحجم الحبيبي للسبائك ويتوقع زيادة في تبلور الغشاء .

الجدول-2: قيم زاوية الحيود و (FWHM) التي تم الحصول عليها من جهاز حيود الأشعة السينية

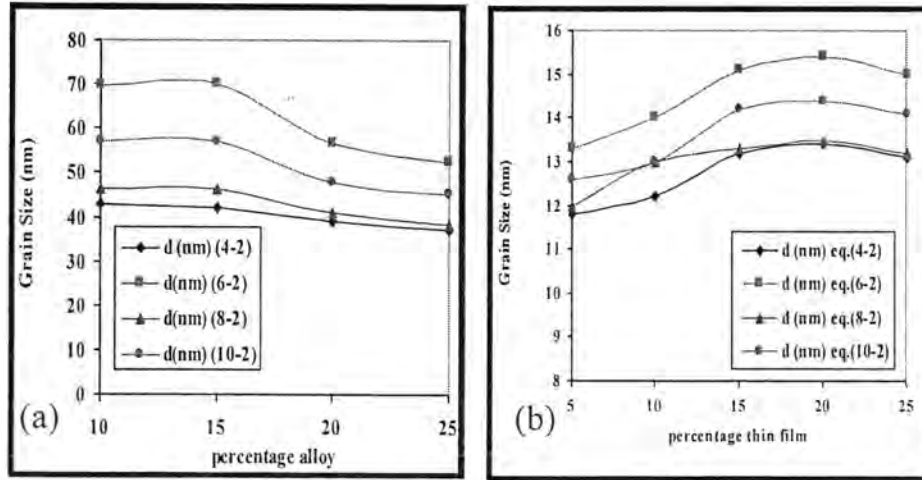
Sample	Concentration In	Alloy		Thin film Ta=(348,373)k	
		2θ(deg.)	FWHM(β deg.)	2θ(deg.)	FWHM(β deg.1
1	5	-	-	23.5789	0.9417
2	10	29.6989	0.28400	23.5647	0.9127
3	15	29.7276	0.28030	23.5497	0.85630
4	20	45.8945	0.35360	23.5321	0.85000
5	25	45.8455	0.36380	23.5165	0.87500

جدول 3- الحجم البلوري باستخدام معادلات التصحيح لكل من (Scherrer) و (warren) ومقارنتها مع معادلة (Scherrer) قبل التصحيح .

Percentage alloy	(1) معادلة D(nm) Scherrer	(3) معادلة D(nm) Scherrer correction	(5) معادلة D(nm) Warren's correction	Warren's (7) معادلة D(nm) Geometrical correction
5	-	-	-	-
10	43	69.8	46.4	56.9
15	42	70.2	46.3	57
20	39	56.5	41	48
25	37	52.4	38.4	45
Thin film				
5	11.8	13.3	12	12.6
10	12.2	14	13	13
15	13.2	15.1	13.3	14.2
20	13.4	15.4	13.5	14.4
25	13.1	15	13.2	14.1

نلاحظ من الجدول (3) ان قيم الحجم الحبيبي الذي تم حسابه من معادلة (Scherrer) قبل التصحيح هي أقل من القيم الأخرى لأن اتساع الجهاز يضاف إلى اتساع منحنى (XRD) فيكون عرض منحنى الحيود عند منتصف الشدة العظمى (FWHM) أكثر من الاتساع الناتج عن الحبيبات .

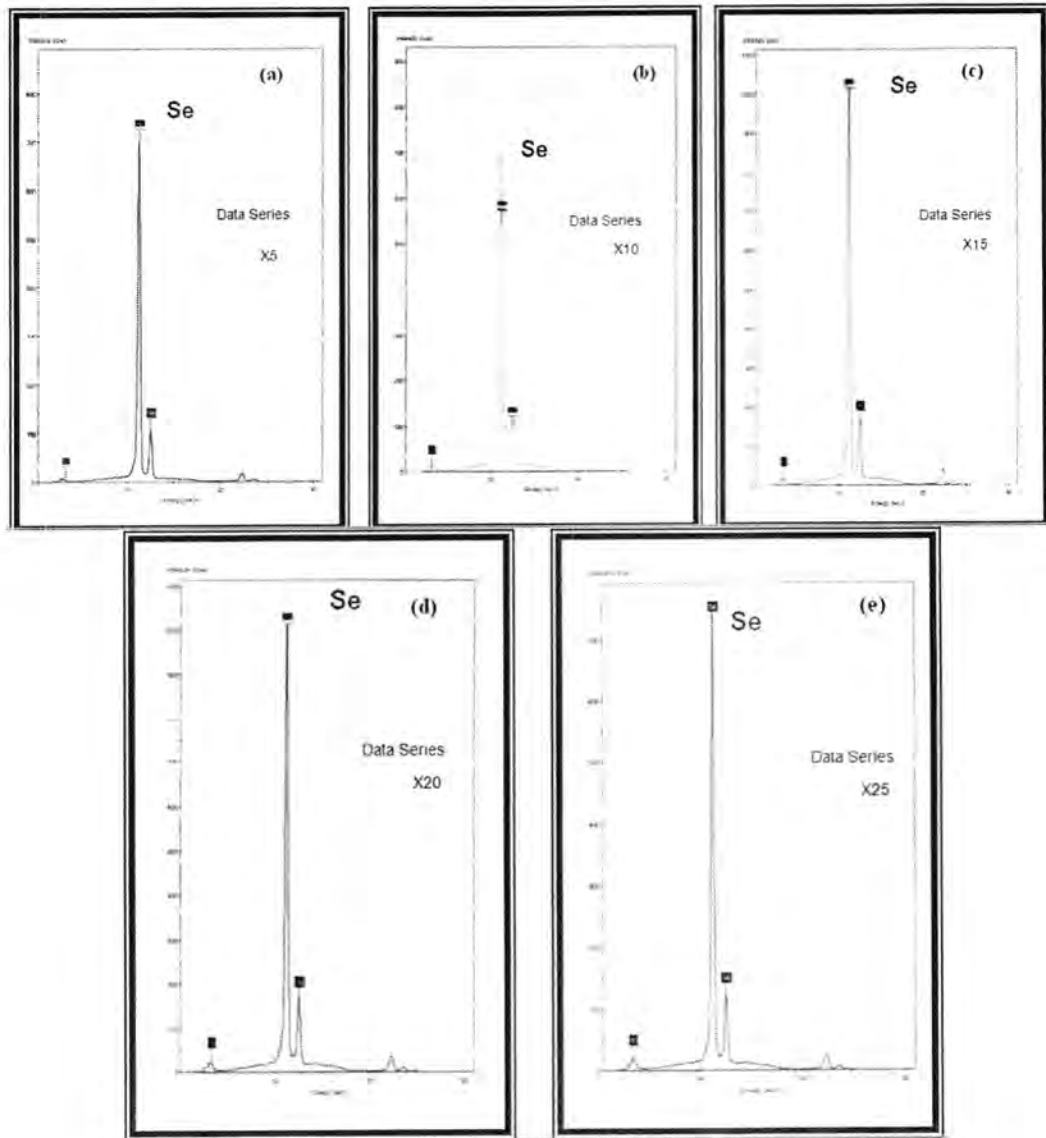
ونلاحظ كذلك إن الضرب في مقدار الفرق ($\beta_m - \beta_i$) يبين المقصود بالمعنى الهندسي الذي اقترحه (warren) إذا تبين النتائج التي تم الحصول عليها من المعادلة (7) ان قيمها أقل من قيم المعادلة (3) وأكبر من قيم المعادلة (6) كما يوضح ذلك الشكل (7) وقد تم الاعتماد على قيم المعادلة (7) في الحسابات .



شكل 7- العلاقة بين معدل الحجم الحبيبي والنسب X .
a. للسبيكة و b. للغشاء الرقيق

4-1 الفحص بجهاز X-Ray Fluorescence

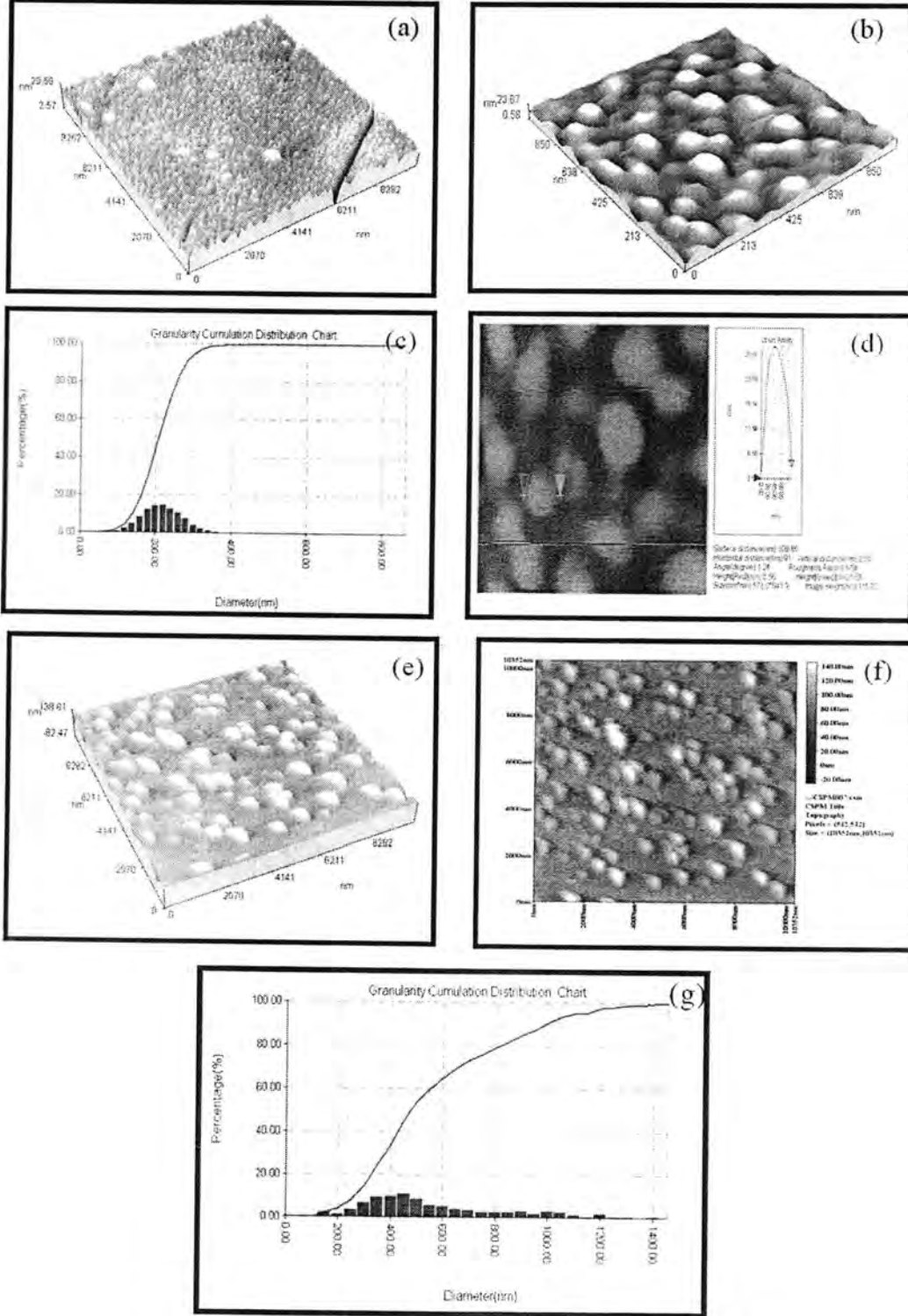
لدراسة نوعية وتراكيز المواد الداخلة في تركيب السبائك تم استخدام هذه التقنية لبيان كيفية زيادة الانديوم في السبائك $Se_{100-x}In_x$ عند $x=5,10,15,20,25$. نلاحظ من خلال الفحوصات ان تراكيز الانديوم (In) ظهرت له قمة واحدة عند ($E=3.5KeV$) لجميع نسب السبائك اما السيلينيوم (Se) فقد ظهرت له اكثر من قمة لأحتوائه على ثمان ذرات ($E=10,13,22.2KeV$) كما موضح بالشكل (8 a, b, c, d, e) .



شكل- (8 a, b, c, d, e): فلورة الاشعة السينية XRF

5-1 الفحص بجهاز Atomic Force Microscope (AFM)

تمت دراسة الصفات التركيبية لغشاء سبيكة ($\text{Se}_{90}\text{In}_{10}$) و ($\text{Se}_{80}\text{In}_{20}$) التي تم ترسيبها على قواعد زجاجية بدرجة حرارة الغرفة بواسطة تقنية (AFM) كما في الشكل (9a) عند ($10\mu\text{m}$) و (9b) عند ($1000\mu\text{m}$) حيث يظهر النمو المنتظم للأغشية وتجانس جسيمات الغشاء وتعطي الصورة للسطح الطوبوغرافي $\text{Se}_{90}\text{In}_{10}$ مؤشر جيد لتكوين الغشاء وحجم الجزيئة التي حددت بواسطة (AFM) بـ (6nm)، اما الشكل (9c) فيوضح مخطط توزيع حجوم الجزيئات على غشاء ($\text{Se}_{90}\text{In}_{10}$) والشكل (9d) يبين مخطط تكراري كدالة للحجم الحبيبي. اما بالنسبة لغشاء ($\text{Se}_{80}\text{In}_{20}$) فقد تم اخذ الصورة بنفس ابعاد الغشاء ($\text{Se}_{90}\text{In}_{10}$) كما في الشكل (9e) والشكل (9g) يبين مخطط توزيع حجوم الجزيئات على سطح الغشاء.



شكل-9: نتائج مجهر القوة الذرية AFM

الاستنتاجات

- تأكد لدينا من نتائج فحوصات حيود الأشعة السينية لسبيكة $(Se_{100-x}In_x)$ وللنسب (10,15,20,25) ان تركيبها متعدد التبلور أما عند $(X=5)$ فكانت عشوائية التركيب اما بقية النسب للسبائك فكانت متعددة التبلور وهي ذات تركيب احادي الميل ومعيني.

- من خلال الفحوصات تبين أن لاغشية ($\text{Se}_{100-x}\text{In}_x$) الرقيقة المحضرة بطريقة التبخير الحراري في الفراغ على قواعد زجاجية بدرجة حرارة الغرفة جميعها عشوائية التركيب . اما عند تلدين الاغشية عند درجة حرارة $(373,348)\text{K}$ ولمدة ساعة واحدة تحول جميع الاغشية من عشوائية التركيب الى متعدد التبلور ومن النوع الاحادي الميل.

المصادر

1. B.Von Roedern, D.K.Paul, R.W.Calling, G.Moddel, and W. Paul, "Phys. Rev.", B 25, 12, (1982) .
2. K.Tanaka, "Current Opinion In Solid State And Materials Science", 1,567-571, (1996) .
3. S.Parakah, G.D.Tauli, S.K.Bash, and R.D.Madan, "Advanced Inorganic chemistry", New Delhi, (1979) .
4. N.Benramdane, "Growth characterization of Cd- doped InSe films", "Phys. Status Solidi (a)", 146, 675, (1994) .
5. He-Zhigang, "InSe thin films crystallization and optical properties", "Phys.Stat.solidi (a) Applied research", 107, 2, K128, (1988) .
6. S.Chaudhuri, and S.K.Biswas, "Optical and structural properties of amorphous and heat treated $\text{In}_{0.4}\text{Se}_{0.6}$ film of different thickness", "J.mat. Sci.", 23, 4470-4476, (1988).
7. S.Chaudhuri, S.K. Biswas, and A.Choudhury, "The effect of heat treatment on the structure properties of amorphous $\text{In}_{0.3}\text{Se}_{0.7}$ films", "Phys. Stat. sol (a)", 109, 511, (1988) .
8. Emmett F. Kaelble, "Handbook of X-rays", (1967) .
9. Th. H .DE .Keijser, etal, "J.Appl.cryst. ", 15, 308-314, (1982) .
10. T H.T.Ahmed, "Study of structural and optical properties of Nano Structures Silicon ", university of Al-Mustansiriyan, (2010).
11. N.Mehta, D.Kumar, and S.Kumar, "Applicability of CBH model A.C. conduction study of glass $\text{Se}_{100-x}\text{In}_x$ alloys", "Chalcogenide letters", 2, 10, 103-109, (2005).
12. K.Saraswat Vibhav, V.Kishoro, K.Singh, N.S.Saxena, and T.P.Sharma, "Electrical conductivity of Se-In chalcogenide glass", "Chalcogenide letters", 3, 8, 61-65, (2006) .

13. Roughieh Rousina, "Influence of deposition temperature on the crystallization of thermally evaporated indium selenide thin films", *"J. mat.sci.lett."*, 7, 893-894, (1988) .
14. A study of the structural properties of $\text{Se}_{100-x}\text{In}_x$ alloy B.D. Balawa, T.B. Hassan, N.K. Abass