



Al-Mustansiriyah

ISSN 1814 - 635X

Journal of Science

Vol. 20, No. 4, 2009



Issued by College of Science - Mustansiriyah University

Vol. 20
No. 4
2009

Al- Mustansiriya Journal of Science

Issued by College of Science- Al- Mustansiriya
University

Head Editor

Prof. Dr. Redha I. AL-Bayati

General Editor

Dr. Ikbal khider Al- joofy

Editorial Board

Dr. Ramzy Rasheed Al-Ani	Member
Dr. Iman Tarik Al -Alawy	Member
Dr. Majid M. Mahmood	Member
Dr. Inaam A- Malloki	Member
Dr. Bddor Yassin Hamoud	Member
Dr. Mustafa Deah	Member

Consultant Committee

Dr. Mehdi S. Abbas	Member
Dr. Kadhim H. H. Al-Mossawi	Member
Dr. Yosif Kadhim Al-Haidari	Member
Dr. Nama Muhsin Al- Fatlawi	Member
Dr. Amir Sadiq Al-Malah	Member
Dr. Nazar Edward Nasser	Member
Dr. Hussein I. Abdullah	Member

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 patten: INTRODUCTION, EXPERIMENTAL (MATERIALS AND METHODS), RESULTS, 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.
Outbreak of Multidrug-Resistant <i>Pseudomonas aeruginosa</i> Isolates from Burn Infections and Detection of Some Virulence Factors Mun'im R. Ali ; Maha M. Kadum , and Moayad S. Hussin	1-10
Association between Gastric Carcinoma & <i>Helicobacter pylori</i> Firyal N. Aziz	11-18
Fungal Dermal Infections and its Relationship with some Variables in Baghdad City Asma'a Ahmed Hatim , Maysoon Abdulzhra Merdaw, and Mithal Muhsin Jasim	19-25
Photodegradation of Cobalt (II) and Nickel (II) Complexes with Schiff base in Dimethyl Sulphoxide (DMSO) Solvent. Asmaa J.AL-Lami	26-34
Spectrophotometric Determination of Amoxicillin-Application to Capsules Jwan A. Abdul-Sattar, Abdul-Jabar K. Atia, Sahar A. Kadhom, and Lubna F. Mohammed-Ali.	35-42
Synthesis and Biological Activity of Some New 2-(4'-Hydroxyphenyl)-5-[4-(4"-alkoxybenzylidene) amino phenyl]-1,3,4-oxadiazole Derivatives Ali H. Rhayma	43-53
Design and Fabrication of PbSnSe Photodetector Abdul-Hussain K. Iltaif, Muhammed K. Khalaf, Baha'a A. Majeed, and Ausama E. Khudhair	54-58
Electrical Properties of Oxidized Porous Silicon Narges Z. Abdulzahra	59-68
Bourbaki C-Public G-Space Shuker M. Khaleel and Bahaa H. Taher	69-77
Poles' Order of Rational Solutions for Evolution Equations, Inaam A. Malloki	78-87
New Proposed Method of Direction Finding Using ESPRIT Bayan .M .Sabbar, Malik j Farhan and Mahir K Al Azawi	88-104

Outbreak of Multidrug-Resistant *Pseudomonas aeruginosa* Isolates from Burn Infections and Detection of Some Virulence Factors

Mun'im R. Ali, Maha M. Kadum, and Moayad S. Hussin

University of Al-Mustansiriyah \ College of Science \ Department of Biology

Received 9/7/2008 – Accepted 3/6/2009

الخلاصة

جمعت 320 مسحة من الحروق المختلفة (مسحة لكل مريض محروق) من عدد من مستشفيات بغداد ، للفترة الواقعة ما بين تشرين الأول 2007 – نيسان 2009 ، من مجموع المسحات أظهرت 276 مسحة نمواً بكتيرياً، منها 215 عزلة سالبة لصبغة كرام و 61 عزلة موجبة لصبغة كرام بينما لم تظهر 44 مسحة نمواً بكتيرياً. تم الاعتماد على الفحوصات المظهرية والبايوكيميائية في التشخيص الأولي للعزلات ومن ثم التشخيص لنهائي بعدة التشخيص api20E . أظهرت النتائج من مجموع 215 عزلة سالبة لصبغة كرام كانت هنالك 48 عزلة تعود لبكتيريا *Pseudomonas aeruginosa*. أظهرت الدراسة الحالية مقاومة عالية تجاه 16 مضاداً حيوياً مختلفاً، أذ بلغت نسبة المقاومة 100% لكل من مضادات الـ Penicillin, Pipracillin, الدراسة الحالية ان الـ Polymixin كان العامل الضد ميكروبي الأكثر فعالية ضد عزلات *P. aeruginosa* بنسبة 33.33% يتبعه مضاد الـ Azithromycin بنسبة 39.58% . أظهرت هذه البكتيريا مقاومة عالية لباقي انواع المضادات الحيوية المدروسة. وكانت مقاومة متعددة للمضادات الحيوية بلغت 11-16 مضاد حيوي مختلف وعلى هذا الاساس قسمت العزلات إلى مجموعتين اعتماداً على عدد المضادات التي قاومتها، وكانت مجموعة B هي المتغلبة في هذه الدراسة. تراوحت قيم التركيز المثبط الأدنى (MIC) لمضادات Cefepime و Pipracillin. Cefixime. Augmentin عندما كانت 1024-2 ميكروغرام/مل، 1024-32 ميكروغرام/مل، 1024-64 ميكروغرام/مل، 1024-16 ميكروغرام/مل على التوالي. أظهرت عزلات *P. aeruginosa* القدرة على إنتاج عدد من عوامل الضراوة المرتبطة بأمراضيتها فضلاً عن مقاومتها المتعددة للمضادات الحيوية، فقد أبدت 79.16% من العزلات قابلية إنتاجية لإنزيم البيبتالاكتاميز، فضلاً عن إنتاج الإنزيم المحلل للبروتينات ونسبة 89.58% والإنزيم المحلل للدهون ونسبة 87.5%، في حين أظهرت 87.5% من العزلات قدرتها على الالتصاق بالخلايا الطلانية، بينما كانت 79.16% منتجة لإنزيم الليستيز، و 72.91% منها منتجة لصبغة البايوسيانين. من خلال هذه الدراسة تم ملاحظة أن لهذه البكتيريا ذات المقاومة المتعددة للمضادات الحيوية دور واضح في إصابات المستشفيات سيما وحدات العناية المركزة نتيجة لامتلاكها عدد من عوامل الضراوة المسؤولة عن أمراضيتها.

ABSTRACT

In this study, during November 2007 till April 2008, 320 swaps from different wound infections were collected from different Baghdad Hospitals, (only one smear per patient was taken). Numbers of swaps showed bacterial growth were 276. From which (215) isolates belong to gram negative bacteria, 61 isolates referred to gram positive bacteria, while 44 swaps didn't showed any bacterial growth. Primary identification depending on morphological and biochemical tests were performed followed by using api20E to confirm isolation. The results showed that from the total 215 gram negative isolate only 48 swaps were colonized with *Pseudomonas aeruginosa*. The present study revealed that there were high rate of resistance against 16 different antibiotics were used, 100% of *P. aeruginosa* showed resistance to Penicillin, Pipracillin, Amoxicillin, Cefalotin Cefixime, Ceftriaxone, Ceftazidime and Cefepime, the Polymixin was the most in vitro active antimicrobial agent against *P. aeruginosa* (33.33%), followed by

Azithromycin (39.58%). On the other hand multidrug resistance of *P. aeruginosa* was ranging between 11-16 different antibiotics, so that *P.aeruginosa* classified in to 2 groups according to number of resisted antibiotics; group B was the predominant group in this study. Result of sensitivity test agree, with minimum inhibitory concentration (MIC) ratio for, Augmentin, Cefixime, Pipracillin and Cefepime when they were 2-1024µg/ml, 32-1024µg/ml, 64-1024µg/ml, 16-1024µg/ml respectively. *P. aeruginosa* was able to produce number of virulence factors that associated with its pathogenicity, 79.16% of isolates were able to produce β-lactamas ,further more able to produce Protease (89,58%),Lipase (87.5%), while 87.5% exhibited ability to adhesion to epithelial cells, 79.16% produce lecithinase and 72.91% were pyocyanin producer. our study demonstrated, High prevalence of nosocomial infections associated with the presence of multidrug resistant *P.aeruginosa*, especially in burn care unit.

INTRODUCTION

In spite of considerable advances in the treatment of burns, infection continues to pose the greatest danger to burn patients. Approximately 73 per cent of all death within the first five days post-burn has been shown to be directly or indirectly caused by septic processes due to infection with serious pathogen (1).

Nosocomial (hospital-acquired) infections caused by antibiotic-resistant bacteria pose a serious threat to public health (2). Despite interventions aimed at limiting the emergence and spread of antimicrobial-resistant bacteria, including methicillin- resistant *Staphylococcus aureus*, vancomycin-resistant *Enterococci*, and multidrug-resistant *Gram-negative bacilli*, recovery of these pathogens continues to rise rapidly (3). Antimicrobial-resistant bacteria are transmitted among patients in hospitals through the contamination of the institutional environment or through human vectors (2).

There are many cases of infection due to different bacteria had been reported but still, the common pathogen isolated from such burn patients is *P. aeruginosa* (4). Multi drug resistant bacteria have frequently been reported as the cause of nosocomial outbreaks of infection in burn units or as colonizers of the wounds of burn patients (5).

The ability of *P. aeruginosa* to invade tissue depends upon it, extracellular enzymes and toxins that break down physical barriers and otherwise contribute to bacterial invasion (6). This study was carried out to determine *P.aeruginosa* isolated from burned patients at different hospital's intensive care unit in Baghdad, then the susceptibility of these isolates to various antibiotics using disk diffusion and minimum

inhibitory concentration methods and performing β -lactamase production test besides determining some of the major virulence factors produced by these pathogen.

MATERIAL AND METHOD

Bacterial isolates and identification procedures. From November 2007 to April 2008, 48 consecutive *P. aeruginosa* isolates were recovered from 320 patients admitted to the different Baghdad Hospitals (Al-Kindy , Baghdad , Al-Shech zaid). Only one isolate per patient was included in the study. Bacterial isolates were identified using api20E system (BioMérieux, France) and by conventional biochemical tests: cytochrome oxidase reaction, pigment production, glucose oxidation, arginine dihydrolase activity, and growth at 42°C (7).

Antimicrobial susceptibility testing. The susceptibilities of the bacterial isolates to 16 antimicrobial agents including: Penicillin; Pipracillin; Amoxicillin; Augmentin,; Cefalotin; Cefixime; Ceftriaxone; Ceftazidime; Cefepime; Vancomycin; Erythromycin; Azithromycin; Chloramphenicol; Polymixin; Trimethoprim and Nalidixic acid were determined by the disk diffusion method in accordance with NCCLS guidelines. Briefly, diameter of inhibition zone was measured (mm) and compared with the national committee for clinical laboratory standard (8).

Minimum Inhibitory Concentration. The MICs of (4) antimicrobial agents (Augmentin, Cefixime, Pipracillin, Cefepime) were determined by using the twofold dilution method according to (8). Briefly, MICs were determined in Mueller-Hinton broth containing each compound in a twofold serial dilution series. The cells were incubated in the test medium at 37°C for 24 h, and growth was examined visually. The MIC of each compound was defined as the lowest concentration that prevented visible growth.

β -lactamase detection. β -lactam resistant isolates were evaluated for β -lactamase production by a Standard Iodometric test, If the blue color is lost within 1-3 min, the result was considered to be β -lactams positive .While if changing occurred during (5-10) min , the result will considered as a delay result, the test should be reperform (9).

Detection of some virulence factors. To determine production of proteases, lipases and lecithinases *P. aeruginosa* isolates were plated on agar plates containing the appropriate substrates as described below. Production of proteolytic enzymes was determined on media containing 10% skim milk powder (10). After incubation at 30°C for 72 h, plates were flooded with 1 N HCl to observe clearance zones (11). Lipase production was assessed using single-layer agar (11). Single-layer agar

consists of 5% (wt/ vol) clarified butter fat and 1:7,500 Victoria blue B blended into tryptic soy agar. After incubation at 30°C for up to 5 days, plates were observed for the presence of colonies surrounded by dark blue zones. Lecithinase production was determined on egg yolk agar containing 10% egg yolk emulsion. After incubation at 30°C for up to 5 days, plates were observed for the presence of colonies surrounded by brown opaque zones. (12).

Bacterial adhesion test. By using Adhesion assay method dependent on epithelial cell suspension obtained from healthy women urine according to (13).

Pyocyanin production. By growing the bacteria on nutrient agar then observe pyocyanin production (12).

RESULT AND DISCUSSION

A total of 320 patients were studied. 48 were colonized with *P. aeruginosa*, at least one isolate from each colonized site of each colonized patient was selected. The clinical samples included burn wound swabs. All of these patients had been treated with various β -lactams, including those with antipseudomonal activity (Piperacillin, Ceftazidime, and Imipenem), and aminoglycosides before the acquisition of *P. aeruginosa* infection or colonization. Other isolates (*Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, and yeast isolates) were recovered from burn wounds of all of these patients during their hospital stays.

Previous studies suggest that the selective pressure from the use of antimicrobial agents is a major determinant for the emergence of resistant strains.

Our result agrees with (14) in which 47 isolates of *P. aeruginosa* were recovered during the 2 months of investigation. In other researches (15) referred *P. aeruginosa* from the patient's endogenous gastrointestinal flora and/or an environmental source is the most common cause of burn wound infections in many centers.

Most of the MDR *P. aeruginosa* isolates were resistant to all antimicrobials tested, except for Polymixin , Chloramphenicol and Azithromycin (Tables 1). Rates of drug resistance were as follow: Penicillin; Pipracillin; Amoxicillin; Cefalotin; Cefixime; Ceftriaxone; Ceftazidium and Cefipime, the percentage was 100% for each .For other antibiotics, Vancomycin, (95.83%); Erythromycin, (95.83%); Augmentin (93.75%) ; Azithromycin, (39.58%); Chloramphenicol, (66.66%); Polymixin, (33.33%); Trimethoprim and Nalidixic acid, (95.83%)for each.

This result agree with in which they showed that *P. aeruginosa* appear resistance to most used antibiotic (16).

The present study revealed that Polymixin was the most *in vitro* active antimicrobial agent against *P. aeruginosa* recovered from clinical burn unit specimens followed by Azithromycin.

In *P. aeruginosa*, secondary β -lactamases with extended substrate specificity can be responsible for acquired resistance to the most powerful antipseudomonal β -lactams, such as expanded-spectrum cephalosporins and carbapenems (17). The secondary ES β Ls can degrade Penicillins, expanded-spectrum cephalosporins, and monobactams (but not carbapenems) and are often susceptible to serine- β -lactamase inhibitors (18).

Table -1: Distribution of antimicrobial resistance rates among *P. aeruginosa* isolates isolated in Baghdad hospitals, November 2007 to April 2008

Antimicrobial agent	Concentration / (μ /l)	No. (%) of resistant isolates from the original 48
Penicillin	10	48(100)
Pipracillin	10	48(100)
Amoxicillin	100	48(100)
Augmentin	30	45(93.75)
Cephalothin	30	48(100)
Cefixime	30	48(100)
Ceftriaxone	30	48(100)
Ceftazidium	30	48(100)
Cefipime	30	48(100)
Vancomycin	30	46(95.83)
Erythromycin	30	46(95.83)
Azithromycin	30	19(39.58)
Chloramphenicol	30	32(66.66)
Polymixin	30	16(33.33)
Trimethoprim	1.25	46(95.83)
Nalidixic acid	30	46(95.83)

The MICs of 4 antimicrobial agents were determined for all the *P. aeruginosa* isolates, it were ranged between: 2-1024 μ g/ml for the Augmentin (2 isolates, 1 isolate, 39 isolates and 6 isolates, have MIC value, 2, 4, 512 and 1024 μ g/ml respectively) ; for Cefixime were between 32-1024 μ g/ml (1 isolate, 2 isolates and 45 isolates, have MIC value, 32, 512 and 1024 μ g/ml respectively); while for Pipracillin were ranged between 64-1024 μ g/ml (3 isolates, 7 isolates, 30 isolates and 8 isolates, have MIC value, 64, 128, 512 and 1024 μ g/ml respectively) and for Cefipime were 16-1024 μ g/ml (2 isolates, 39 isolates and 7 isolates,

have MIC value,16, 512 and 1024 µg/ml respectively). This result match with (19), they reported that *P. aeruginosa* isolates were resistant to all tested antimicrobials, except for Gentamaicin and Polymixin.

Table-2 present Multidrug resistance of *P. aeruginosa* and it ranged between 11-16 different antibiotics : only 2 isolates showed low MDR against 11 antibiotics , while all isolates ranging between 11 to 16 MDR, finally 2 isolates give resistance to all used antibiotics , so that considered high MDR *P. aeruginosa*.

Nowadays, outbreaks with MDR *P. aeruginosa* strains have become rather frequent (20), and the persistence of an MDR *P. aeruginosa* clone in a burn unit has been reported (14). A serious problem is the emergence of multidrug-resistant (MDR) *P. aeruginosa* strains resistant to β-lactams, aminoglycosides, and quinolones (21). Although intrinsically sensitive to β-lactams (e.g., Cefazidime and Imipenem), aminoglycosides (e.g., Amikacin and Tobramycin), and fluoroquinolones (e.g., Ciprofloxacin and Ofloxacin), *P. aeruginosa* resistant to these antibiotics has emerged and is widespread (19).

Table -2: Multidrug resistance of *P. aeruginosa* isolates

Number of isolates	% of resistant isolates	Number of resistant antibiotics
11	4.5	2
13	40.9	18
14	40.9	18
15	15.9	8
16	6.8	2

From Table-3 MDR *P. aeruginosa* classified in to 2 groups according to number of antibiotics resisted by the isolates, group A represent 20 MDR isolates that gave 11-13 antibiotic resistance, while group B showed the isolates that resist 14-16 antibiotic to words *P. aeruginosa*. From this result we may predict that group B was the predominant group in this study. Bielecki *etal* (22) Reported that *P. aeruginosa* is prevalent in burn wound infections and it is generally multi-drug resistant.

Table -3: Groping of *P. aeruginosa* according to resistant to antibiotics

Groups	Number of antibiotics resistant by <i>P. aeruginosa</i>	% of resistant isolates
A	11-13	20
B	14-16	28

In our intensive care burn unit, an outbreak of infection due to a *P. aeruginosa* strain was initially suspected on the basis of the

identification of an unusual antibiotype, resistance to all antimicrobial agents routinely tested for activity against *Pseudomonas* species.

Table -4: Virulence factors produce by *P. aeruginosa* isolates isolated from Baghdad hospitals

Virulence factors	No. (%) of positive isolates
β -lactamase	38(79.16)
Protease	43(89.58)
Lipase	42(87.5)
Lecithinase	38(79.16)
Bacterial adhesion	42(87.5)
Pyocyanin production	35(72.91)

For β -lactamase the enzyme was detected using Iodometric method which is a simple and convenient technique for susceptibility testing of *P. aeruginosa* in clinical laboratories. Our results revealed the continuing need for quality control of antimicrobial susceptibility tests by concurrently testing known susceptible and resistant strains of *P. aeruginosa* and the utility of attempting to confirm apparent ampicillin resistance of *P. aeruginosa* by demonstration of beta-lactamase activity. 38(79.16%) isolates of *P. aeruginosa* are able to produce these enzyme, Table-4 and this be confirm by sensitivity test, except some isolates not produce enzyme but it is resistant to β -lactam antibiotics. The presence of a chromosomally determined inducible beta lactamase has been reported as characteristic of the genera *Pseudomonas*(23). β lactamase may be not always the major mechanism for β -lactam antibiotic resistance , and the resistance may be due to change in target , permeability and efflux pump (24).

Table -4 showed ability of MDR *P. aeruginosa* to produce number of virulence factor that associated with it's pathogenicity

beside multiple antibiotic resistance. The percentage of production were as following, Protease (89,58%) ,Lipase (87.5%)^{*} and Bacterial adhesion(87.5%) produced in high ratio among MDR *P. aeruginosa* . *P. aeruginosa* extracellular proteases have been associated with virulence (25). Many researches referred the ability of pili from *P. aeruginosa* K (PAK) to act as an adhesion to human epithelial cells (26). *P. aeruginosa* produces three other virulence factor: lecithinase(79.16%). They appear to act synergistically to break down lipids and lecithin and blue pigment, pyocyanin (72.91%), impairs the normal function of human nasal cilia, disrupts the respiratory epithelium, and exerts a proinflammatory effect on phagocytes (25).

The risk of invasive burn wound infection is influenced by the extent and depth of the burn injury, various host factors, and the quantity and

virulence of the microbial flora colonizing the wound (27). Common burn wound pathogens such as *P.aeruginosa* and *Staphylococcus aureus* produce a number of virulence factors that are important in the pathogenesis of invasive infection. *Pseudomonas aeruginosa* produces a number of cell-associated (adhesins, alginate, pili, flagella, and lipopolysaccharide) and extracellular (elastase, exoenzyme S, exotoxin A, hemolysins, iron-binding proteins, leukocidins, and proteases) virulence factors that mediate a number of processes, including adhesion, nutrient acquisition, immune system evasion, leukocyte killing, tissue destruction, and bloodstream invasion (28).

REFRENSSES

1. Tancheva ,D. and Hadjiiski, O. Effect to early nutritional support on clinical course and septic complications in patients with severe burns. *Ann Burns Fire Disasters*; 18 : 74-9. (2005).
2. Wibbenmeyer L, Danks R, Faucher L, et al. Prospective analysis of nosocomial infection rates, antibiotic use, and patterns of resistance in a burn population. *J Burn Care Res*. 27(2):152-160. (2006)
3. Tacconelli, E.; Tumbarello, M.; Bertagnolio, S.;et al. Multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* bloodstream infections: analysis of trends in prevalence and epidemiology. *Emerg Infect Dis*,8:220-1. (2002).
4. Shahid M, Malik A. Resistance due to aminoglycoside modifying enzymes in *Pseudomonas aeruginosa* isolates from burns patients. *Indian J Med Res*. 122 ; 324-9. (2005).
5. Ekrami,A. and Kalantar, E. Bacterial infections in burn patients at a burn hospital in Iran. *Indian J Med Res*. 126: 541-544. (2007).
6. Bouza, E.; Garcia-Garrote, F.; Cercenado, E.; Marin, M. and Diaz, M. S. *Pseudomonas aeruginosa*: a Survey of Resistance in 136 Hospitals in Spain. *Antimicrob. Agents Chemother*. 43: 981-982. (1999).
7. Kiska, D. L., and P. H. Gilligan. *Pseudomonas*, p. 517-525. In P. R. Murray, E. J. Baron, M. A. Pfaller, F. C. Tenover, and R. H. Tenover (ed.), *Manual of clinical microbiology*, 7th ed. ASM Press, Washington, D.C. (1999).
8. Clinical and Laboratory Standard Institute. *Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests*. NCCLS documents M 100 S15. Wayne, PA, USA: Clinical and Laboratory Standard Institute. (2005).
9. Collee,J.G. ;Fraser,A.G.;Marimon,B.P. and Simmons,A. MacCartney practical Medical Microbiology(eds).Churchill Livingstone(14th)ed. (1996).

10. Vanderzant, C. and Splittstoesser, D.F. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. American Public Health Association, Washington, D.C. (1992).
11. Cruickshank, R. Medical Microbiology Guid to the Laboratory Diagnosis and Control of Infection. 11th ed. E. and S. Lmingatone Limited Edinburgh and London. (1965).
12. Atlas, R.M.; Parks, L.C. and brown, A.E. laboratory manual of experimental microbiology. Mosby company .Missouri. (1995).
13. Guzman,C.A. ; Pruzzo,C. ; Lipira,G. and Calejari,L. Role of adherence in pathogenesis of *E.faecalis* urinary tract infection and endocarditis . *Infect.Immun.* 57 (6):1834-1838. (1989).
14. Hsueh, P. R.; Teng, L. J. ; Yang, P. C. ; Chen, Y. C. ; Ho, S. W. and Luh, K. T. Persistence of a multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* clone in an intensive care burn unit. *J. Clin. Microbiol.* **36**:1347-1351. (1998).
15. Altoparlak, U.; Erol, S.; Akcay, M. N.; Celebi, F. and Kadanali, A. The time-related changes of antimicrobial resistance patterns and predominant bacterial profiles of burn wounds and body flora of burned patients. *Burns* 30:660-664. (2004).
16. Pirnay, J. P.; De Vos, D.; Cochez, C.; Bilocq, F.; Pirson, J.; Struelens, M.; Duinslaeger, L.; Cornelis, P. ; Zizi, M. and Vanderkelen, A. Molecular epidemiology of *Pseudomonas aeruginosa* colonization in a burn unit: persistence of a multidrug-resistant clone and a silver sulfadiazine-resistant clone. *J. Clin. Microbiol.* **41**:1192-1202. (2003).
17. Livermore DM. Beta-Lactamases in laboratory, and clinical resistance. *Clin Microbiol Rev*;8:557-84. (1995).
18. Nordmann, P.; Ronco, E.; Naas, T.; Duport, C.; Michel-Briand Y. and Labia R. Characterization of a novel beta-lactamase from *Pseudomonas aeruginosa*. *Antimicrob Agents Chemother*;37:962-969. (1993).
19. Sekiguchi, .II.; Asagi, T.; Miyoshi-Akiyama,T.; Kasai,A.; Mizuguchi, Y.; Araake, M. ; Fujino, T.; Kikuchi, H. *etal* .Outbreaks of Multidrug-Resistant *Pseudomonas aeruginosa* in Community Hospitals in Japan. *J. Clin. Microbiol.*, 45(3): 979-989. (2007).
20. Pellegrino, F. L. P. C.; Teixeira, L. M. ; da Glória Siqueira Carvalho, M.; Aranha Nouer, S.; Pinto De Oliveira, M.; Mello Sampaio, J. L. ; D'Ávila Freitas, A. ; Ferreira, A. L. P. ; de Lourdes Teixeira Amorim, E.; Riley, L. W. and Moreira, B. M. Occurrence of a multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* clone in different hospitals in Rio de Janeiro, Brazil. *J. Clin. Microbiol.* **40**:2420-2424. (2002).

21. Pagani, L., Colinon, C. ; Migliavacca, R.; Labonia, M. ; Docquier, J. D. ; Nucleo, E.; Spalla, M. ; Li Bergoli, M. and Rossolini, G. M. Nosocomial outbreak caused by multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* producing IMP-13 metallo-beta-lactamase. J. Clin. Microbiol. **43**:3824-3828. (2005).
22. Bielecki P.; Glik J.;Kawecki, M. and Martins Dos Santos, VA. Towards understanding *Pseudomonas aeruginosa* burn wound infections by profiling gene expression. Biotechnol Lett. 30(5):777-90. (2008).
23. Godfrey, A. J. and Bryan, L. E. Resistance of *Pseudomonas aeruginosa* to new beta-lactamase-resistant beta-lactams. Antimicrob. Agents Chemother. 26(4): 485–488. (1984).
24. Brooks, G.F.; Butel, J.S. and Mores, S.A. Jawetz Melnick and Adelberg's, Medical Microbiology. 22 editions, Lange Medical Books/McGraw Hill. U.S.A. (2001).
25. Todar, K. *Pseudomonas aeruginosa*. University of Wisconsin-Madison Department of Bacteriology. Todar's Online Textbook of Bacteriology .(1988).
26. Doig, P.; Todd, T.; Sastry, P. A.; Lee, K. K.; Hodges, R. S.; Paranchych, W. and Irvin, R. T. Role of pili in adhesion of *Pseudomonas aeruginosa* to human respiratory epithelial cells. Infect Immun. 56(6): 1641-1646. (1988).
27. Church, D. ; Elsayed, S.; Reid, O. ; Winston, B. and Lindsay, R. Burn Wound Infections .Clinical Microbiology Reviews, 19(2): 403-434. (2006).
28. Tredget, E. E.; Shankowsky, H. A. ; Joffe, A. M. ; Inkson, T. I. ; Volpet, K. ; Paranchych, W.; Kibsey, P. C. ; Alton, J. D. and Burke, J. F. Epidemiology of infections with *Pseudomonas aeruginosa* in burn patients: the role of hydrotherapy. Clin. Infect. Dis. **15**:941-949. (1992).

Association between Gastric Carcinoma & *Helicobacter pylori*

Firyal N. Aziz

College of Health & Medical Technology

Received 7/9/2008 – Accepted 3/6/2009

Key words: *Helicobacter pylori*, Stomach cancer, Peptic ulcer, Anti- *Helicobacter pylori* , ELISA

الخلاصة

تم جمع 60 عينة دم من مرضى التهاب المعدة المزمن ، الضامر و قرحة المعدة منها 51 ظهرت موجبة لأختبار أضداد بكتيريا الحلزونية البوابية . لوحظ من الدراسة الحالية أن معظم المرضى هم من الذكور (64.7%). فضلاً عن ذلك بينت هذه الدراسة أن غالبية المرضى (70.7%) هم من البالغين الشباب وبأعمار دون الأربعين عاماً. علاوة على هذا، ظهر أن نسبة سرطان المعدة هي الأعلى (56.86%) بين هؤلاء المرضى مقارنة بقرح المعدة و التهاب المعدة المزمن و على وجه الخصوص بين هؤلاء ممن هم دون 40 عاماً (44.3%). ولهذا يستنتج أن الخمج بهذا الكائن الحي يجب أن يولى المزيد من الاهتمام طالما أنه يشكل مشكلة معدية معوية. أن العلاج بالمضادات الحيوية و لفترات قصيرة كفيلاً بإجتثاث الخمج مع تحسين الظروف الصحية مما يوصى به لازالة مثل هذه المضاعفات. الكلمات المفتاحية : الجرثومة الحلزونية البوابية، سرطان المعدة، قرحة المعدة، أضداد الجرثومة الحلزونية البوابية، اليزا .

ABSTRACT

Sixty blood samples have been collected from chronic active, atrophic gastritis and ulcer cases of which 51 was observed to be positive for *Helicobacter pylori*. In the current study it was observed that majority of patients infected with *H. pylori* were males (64.7%). Furthermore, this study revealed that most patients were young adults (70.7%) at age less than 40 years. Moreover, high incidence of stomach cancer (56.86%) was evoked among those who infected with *H. pylori* particularly young adult patients (44.3%) in comparison with ulcer and chronic gastritis cases. Infection with this organism should therefore be paying more attention since it formed a gastrointestinal problem. Treatment with short courses of antibiotics to eradicate the infection beside improvement of sanitary and hygienic conditions was recommended to eliminate such complications.

INTRODUCTION

Helicobacter pylori is a helical shaped Gram-negative bacterium that infects various areas of the stomach and duodenum [1, 2]. Many cases of peptic ulcers, gastritis, duodenitis, and perhaps some cancer are caused by *H. pylori* infection. However, many who are infected do not show any symptoms of disease [3, 4]. *Helicobacter spp.* are the only known microorganisms that can thrive in the highly acidic environment of the stomach. Its helical shape is thought to have evolved to penetrate and favor its motility in the mucus gel layer [1, 4].

Many people contract *H. pylori* infection as a child, and the infection persists into adulthood, but adults also can contract *H. pylori* [5].

The bacteria seem to be transmitted from one person to another through contact with saliva, and contract an *H. pylori* infection by sharing an eating utensil with an infected person. It could also be contracted from contact with fecal matter that harbors *H. pylori* [6].

Diagnosis of *H. pylori* infection depends on one of four ways [7]: Invasive test (i.e. biopsy) which obtained during gastroscopy and Non-invasive tests which included culture, breathe testing [8,9] and blood testing depending on detection of IgG Anti-*H. pylori* antibodies [10]. For positive cases endoscopy [7,11] and stomach X-ray or barium upper gastrointestinal (GI) series are recommended [12].

The stomach is generally a very hostile environment for many bacteria, but *H. pylori* produces an enzyme that, through a series of biochemical processes, creates a low-acid buffer zone for itself [13,14]. Then, it weakens the protective mucous coating of the stomach and duodenum, which allows acid to get through to the sensitive lining beneath. Both the acid and the bacteria irritate the lining and cause a sore, or ulcer [13]. There is compelling evidence for the role of this bacterium in initiation of Correa's cascade (stepwise progression from chronic active gastritis, atrophic gastritis, intestinal metaplasia, dyspepsia and finally adenocarcinoma) [15].

The aim of this study was to detect the frequency of *H. pylori* infection among ulcer and chronic gastritis patients through IgG Anti-*H. pylori* determination and its correlation with gastric carcinoma.

MATERIALS AND METHODS

Sixty samples have been collected from Iraqi out-patients (who were suffering from ulcer and gastritis) of Gastroenterology and Liver Teaching Center in Baghdad during the period of October/ 2007 and April/ 2008. The patients include (38) males and (22) females with age range from (21-63) years. The investigations results have been compared with 30 samples for apparently healthy individuals as a control group. Six samples of control group have been excluded due to incomplete information. Blood was collected from healthy control group as well as patient after endoscopic examination of patients under consultant supervision. Sera samples were isolated from the blood sample after coagulation and kept frozen at -20°C. Sera samples investigated for IgG Anti-*H. pylori* antibodies by (Bio Hit , Finland using ELISA test) [16] depending on sandwich technique . All the results have been statistically analyzed by application of Chi-x² analysis for categorical data and were compared with t-test expressed as mean (±SD) [17].

RESULTS & DISCUSSION

1. Distribution of Patients According to Gender

Sixty gastritis patients have been admitted to the Gastrointestinal Tract & Liver Teaching Hospital. Fifty one samples were found to be positive for *H. pylori*. Those samples belong to patients who included 33 males (64.7%) and 18 females (35.3%) (i.e. With Male: Female 1.83 ration) as shown in Table (1) in comparison with 24 apparently healthy individuals which 7 (29.2%) males and 17 (70.8%) females included in control group. It was observed that there is highly significant difference between both sexes since the majority of patients were males.

Table-1: Distribution of the Studied groups according to Gender

Gender	Studied Groups No. (%)		Total	Comparison of Significant	
	Control	Patients*		P value	Significance
Male	7 (29.2)	33 (64.7)	40 (53.3)	0.004	Highly Sig. (P value <0.01)
Female	17 (70.8)	18 (35.3)	35 (46.7)		
Total	24 (100.0)	51 (100.0)	75 (100)		

* Only patients sera samples which were (+)ve for IgG anti *H. pylori* antibodies

2. Distribution of Patients according to Age Groups

The distribution of patients according to their age groups was listed in Table (2). This table revealed that most of patients who infected with *H. pylori* (56.9%) were at the fourth decade of age; in most specification at age group (20-39) years. While the other age groups involved less frequencies. Moreover, it seems that there was a decline in the percentage of patients with aging with highly significant differences between groups ($P < 0.001$). The explanation of these results attributed this age group (i.e. 20-39 years) is the most active years of the life span in which the individuals became at great risk to be infected with bacteria in comparison with decrement in the frequencies of infection by aging.

Table-2: Distribution of age groups (years) among studied group.

Age Groups (years)		Studied group		Total	Comparison of significant	
		Control	<i>H. pylori</i> (+) ve Patients Samples		P value	Sig.
20-39	No.	24	29	53	0.001	Highly Sig. (p value <0.05)
	%	100	56.9	70.7		
40-59	No.	0	17	17		
	%	0	33.3	22.7		
> 60	No.	0	5	5		
	%	0	9.8	6.7		
Total	No.	24	51	75		
	%	100	100.0%	100.0%		

3. Mean of Anti-*H. pylori* Antibodies Titer among the Patients Sera.

Mean of anti-*H. pylori* antibodies titer is (91.33 ± 5.3) in comparison with (13.50 ± 4.0) for apparently healthy control group with highly significant difference between these groups ($P < 0.001$). This arising, in IgG anti-*H. pylori* titer is related to the nature of *Helicobacter pylori* infection (i.e. chronic bowel inflammatory infection), which accompanied with elevation of IgG antibodies isotype rather than IgM.

4. Association between *H. pylori* infection & Patients' Clinical Status.

Recently, it was proposed that there was a relationship between *H. pylori* infection and gastric ulcer development and eventually progression into stomach carcinoma. The current study showed that 22 gastric or peptic ulcer have been progressed out of 60 gastritis cases of which 51 were infected with *H. pylori* cases (43.14%). Furthermore, 29 patients out of 51 developed gastric carcinoma (56.86%) with highly significant difference in comparison with general gastritis clinical status of patients ($P < 0.001$). These data were listed in Table 3.

Table-3: Distribution of different clinical states among studied group.

Age Groups (years)		Clinical Status of Patients			Comparison of significant	
					P value	Sig.
20-39	No.	13	16	32	0.12	Non-Sig. (p value >0.05)
	%	44.8	72.7	53.33		
40-59	No.	12	5	20		
	%	41.4	22.7	33.33		
> 60	No.	4	1	8		
	%	13.8	4.5	13.33		
Total	No.	29	22	60		
	%	56.86	43.14	100.0		

The incidence of Iraqi infection with *H. pylori* was higher than that for American (only 20 %) under 40 years in comparison with (56.9%) [18]. This highest frequency may be related to poor sanitation and health conditions particularly during the last years because of USA occupation and the destructive effect of occupation forces. Those factors might act to increase the chance for water and food contamination which, enhance children and youth to be infected with *H. pylori*.

Considering effect of gender on distribution of patients, the current study results are similar to those of recent studies which denoted to

predominance of disease among men rather than women [19,20] particularly under 60 years of age [20]. However the frequencies are varied according to the populations though, the recent study of Al-Arebi (2007) referred to 61.66% prevalence of *H. pylori* infection among males which is a little bit lower than the current results (64.7%) [19]. The interpretation of this minor difference may be related to the sample size in addition to the differences in the laboratory conditions and timing.

Regarding age groups, this study revealed an amazing results that the majority of gastric cancer patients below 60 years [21]. On the contrary, recent study referred to prevalence of gastric cancer above 60 years of age. This controversy may be related to variations in the environmental factor which Iraqi people exposed to; particularly during the last years and the effects of wars which enhance the disease development.

Mean of anti-*H. pylori* antibody titer (91.33 ± 5.3) was noticed to be higher than that of Al-Arebi, 2007 who recorded (83.8 ± 14.3). The level of Ab titer depends on the duration of disease chronicity since IgG anti-*H. pylori* Ab associated with chronic gastritis and subsequently the accumulation of antibodies [19].

Study the association between the clinical status and age groups, this investigation showed that peptic ulcer was predominant among the patients below 40 years while gastric cancer was the hall mark of patients above 40 to 60 years [22]. These results in agreement with [23].

Specifically, both gastric cancer and gastric MALT lymphoma (lymphoma of the mucosa-associated lymphoid tissue) have been associated with *H. pylori*, and the bacterium has been categorized as a group I carcinogen by the International Agency for Research on Cancer (IARC) [24, 25].

The current study revealed high frequency of cancer among positively associated *H. pylori* cases. These facts are true since it was proposed that *H. pylori* induce gastric carcinoma by two mechanisms. One mechanism involves the enhanced production of free radicals near *H. pylori* and an increased rate of host cell mutation [26]. The other proposed mechanism involves enhancement of the transformed host cell phenotype by means of alterations in cell proteins such as adhesion proteins. According to the proposed second mechanism, inflammation-associated signaling molecules that can alter gastric epithelial cell adhesion and lead to the dispersion and migration of mutated epithelial cells without the need for additional mutations in tumor suppressor genes such as genes that code for cell adhesion proteins [27].

It was concluded that infection with this organism should therefore be paying more attention since it formed a gastrointestinal

problem. Treatment with short courses of antibiotics to eradicate the infection beside improvement of sanitary and hygienic conditions was recommended to eliminate such complications. It is recommended to shed some light on the association between gastric cancer and its stages in a further study.

REFERENCES

1. Warren, JR. & Marshall, B: Unidentified curved bacilli on gastric epithelium in active chronic gastritis. *Lancet*, 1:1273-1275, (1983).
2. Marshal, C. & Marshall, BJ: *Helicobacter pylori*. *Am. J. Gastroenterol.*, 89(suppl):S116-S128 (1994).
3. Konturek, JW: Discovery by Jaworski of *Helicobacter pylori* and its pathogenetic role in peptic ulcer, gastritis and gastric cancer. *J. Physiol. Pharmacol.*, 54 Suppl 3: 23-41 (2003).
4. Cover, TL. & Blaser, MJ: *Helicobacter pylori*: A bacterial cause of gastritis, peptic ulcer disease, and gastric cancer. *ASM News*, 61:21-26 (1995).
5. Goodman, K.; O'rourke, K.; Day, R.; Wang, C.; Nurgalieva, Z.; Phillips, C.; Aragaki, C.; Campos, A.; de la Rosa, J.: Dynamics of *Helicobacter pylori* infection in a US-Mexico cohort during the first two years of life. *Int. J. Epidemiol.*, 34 (6): 1348-55 (2005).
6. Sutton, M.F.: Diagnosis of *H pylori* infection. *Infect Med* 15(5):331-336 (1998).
7. *H pylori* Learning Center: A guide to disease diagnosis, and treatment. <http://www.hplc>. (2006)
8. Watkins, RS.: *Helicobacter pylori*: A diagnostic approach (1998).
9. Klein, PD.; Malaty, HM.; Martin, RF.; *et al*: Noninvasive detection of *Helicobacter pylori* infection in clinical practice: The ¹³C urea breathe test. *Am. J. Gastroenterol.*, 91:690-694 (1996)
10. Desroches, JJ.; Lahaie, RG.; Ricard, M.; *et al*: Methodological validation and clinical usefulness of carbon-14-urea breathe test for documentation of presence and eradication of *Helicobacter pylori* infection. *J. Nucl. Med.*, 38(7):1141-1145 (1997).
11. Brian, M.F.: A Review of Tests for the Diagnosis of *Helicobacter Pylori* Infection. *Laboratory Medicine*, 29(9):561-566 (1998).
12. Strober W, James SP & Greenspan JS: Gastrointestinal, Hepatobiliary & Orodental Diseases. In: "a Lange medical book: Medical

- Immunology*" edited by Parslow TG, Stites DP, Terr AI, & Imboden JB, 11th Ed., McGraw-Hill Co. PP: 460-81 (2007).
13. Graham, DY.; Malaty, HM.; Evans, DG.; *Helicobacter pylori* in an asymptomatic population in the United States: Effect of age, race, and socioeconomic status. *Gastroenterology*, 100:1493-1501 (1991).
 14. Tan, YK.; Fielding, JW. Early diagnosis of early gastric cancer. *Eur. J. Gastroenterol. Hepatol.* 18(8): 821-9. (2006).
 15. Pronovost, AD.; Rose, SL.; Pawlak, JW.; *et al*: Evaluation of new immunodiagnostic assay for *Helicobacter pylori* antibody detection: Correlation with histopathological and microbiological results. *J. Clin. Microbiol.*, 32: 46-50 (1994).
 16. Graham, DY.; Evans, DJ. Jr.; Peacock, J.; *et al*: Comparison of rapid serological tests (FlexSure HP and QuickVue) with conventional ELISA for detection of *Helicobacter pylori* infection. *Am. J. Gastroenterol.*, 91:942-948 (1996).
 17. Sorlie, DE. "*Medical Biostatistics & Epidemiology: Examination & Board Review.*" 1st Ed. Norwalk, Connecticut, Appleton & Lange, PP: 47-88 (1995).
 18. Mayo Clinic com.: Digestive system: H pylori infection Mayo Foundation for Medical Education and Research (MFMER) (2007).
 19. Al-Arebi, GM: Study some of immunological parameters and biomarkers among Iraqi patients afflicted with peptic ulcer disease. A MT thesis College of Health and Medical Technology / Foundation of Technical Education / 2007.
 20. Wu, H-C.; Tuo, B-G.; Wu, W-M.; Gao, Y.; Xu, Q-Q.; Zhao, K.: Prevalence of peptic ulcer in dyspeptic patients and the influence of age, sex, and *Helicobacter pylori* infection. *Digestive Dis. Sci.*, 53(10): 2650-5+6, (2008).
 21. Kamel, E.; Hani, B.: Clinicopathological comparison between young and old age patients with gastric adenocarcinoma. *Intern. J. Gastrointes. Cancer*, 35(1): 43-52 (2007)
 22. Wayne, PK: *Helicobacter pylori*. 1st Ed. Philadelphia, W.B. Saunders Com. PP: 2210-27 (2003).
 23. National Digestive Diseases Information Clearinghouse (NDDIC) H pylori & Peptic Ulcer. NIH: <http://www.digestive.niddk.nih.gov/> (2004)

24. Staat, MA.; Kruszon-Moran, D.; McQuillan, GM.; *et al*: A population-based serologic survey of *Helicobacter pylori* infection in children and adolescents in the United States. *J. Infect. Dis.*, 174:1120-1123 (1996).
25. European Helicobacter Pylori Study Group. Current Concepts in the Management of Helicobacter pylori Infection. *The Maastricht 2-2000 Consensus Report*. (Retrieved on September 30, 2006).
26. Tsuji, S.; Kawai, N.; Tsujii, M.; Kawano, S. & Hori, M.: Review article: inflammation-related promotion of gastrointestinal carcinogenesis - a perigenetic pathway. *Aliment. Pharmacol. Ther.*, 18 (Suppl 1): 82-9 (2003).
27. Starzyńska, T. & Malfertheiner, P.: *Helicobacter* and digestive malignancies". *Helicobacter*. 1(Suppl): 32-5 (2006).

Fungal Dermal Infections and its Relationship with some Variables in Baghdad City

Asma'a Ahmed Hatim¹, Maysoon Abdulzhra Merdaw², and Mithal Muhsin Jasim³

¹Med.Tech.Institute-Baghdad

²College of Pharmacy-Baghdad Univ.

³Foundation of Technical Education

Received 25/1/2008 – Accepted 29/6/2009

الخلاصة

اجري هذا البحث في مدينة بغداد ووجد ان عامل المستوى الاجتماعي والثقافي يؤدي دورا مهما في الاصابة بالفطريات الجلدية. ان الغاية من هذه الدراسة هو تحديد نسبة الاصابة بالفطريات الجلدية للفئات العمرية (14-40 سنة) و(41- فما فوق) من كلا الجنسين خلال شهري شباط للعامين 2005 و2008 في محافظة بغداد، فكانت بنسبة 74,5% لعام 2005 وبنسبة 85,9% لعام 2008. تبين من هذه الدراسة ان الخميرة *Candida albicans* هي من اكثر الفطريات اصابة في الفئات العمرية حيث بلغت نسبة الاصابة به (5, 64%) في عام 2005 وبنسبة (3, 66%) في عام 2008، وكانت نسبة الاصابة في الفئة العمرية (14-40 سنة) اعلى مما في الفئة العمرية (41- فما فوق) وفي الاناث اكثر منها في الذكور في العامين 2005 و 2008.

ABSTRACT

This research carried out in Baghdad has shown that social and educational situation of individuals is an important cause in the prevalence of dermal infections.

The objectives of current study were to determine their prevalence of age category(14-40 year) and (41-above) for male and female during the month February of 2005 with comparing in the same variables for the year 2008 in Baghdad city, It was 74.5% in the year 2005 and 85.9% in the year 2008. This study found that in this populations, the yeast *Candida albicans* was the most frequent dermal infections (64.5%) in the year 2005 and (66.3%) in 2008. The prevalence of infection in age category(14-40 year) was highest than that in category (41-above), and in females is more than males for the years 2005 and 2008.

INTRODUCTION

Various germs such as fungi and bacteria live harmlessly on the skin and inside the body. However certain types of fungus, or overgrowth of normally harmless types can cause the symptoms of a fungal infection of the skin. Most fungal skin conditions are not serious and are usually not easily spread from person to person. Infections deeper in the body can be more serious(1).

Dermatophytes are the most common cause of fungal infections worldwide and impact millions of individuals annually, and responsible for a variety of skin infections at body locations including the feet, torso, scalp and nails. The fungus can be asymptomatic, can cause a chronic infection(most common) or can have an acute onset phase associated with inflammation(2).

Dermatophytes thrive by growing on surface of skin that has a high percentage of moisture resulting from sweat secretion especially on areas of skin folds among toes, thighs, armpit, and areas where there is hair in head and body for containing keratin that is a good nutrient for it(1,3). The dermatophytes can cause chronic infections in healthy, immune-competent individuals such as those having malignant tumors, who take immune suppressive drugs and evade and maintain control of the host immune response for extended periods of time(4).

Generally, the development of fungi infections is related to several factors including immuno status of the agent, environmental factors surrounding the agent such as heat and moisture, and the kind of fungi causing infection, as well as other factors(5).

MATERIALS AND METHODS

Collection and Examination

The sample size included patients aged (14-40 year) and (41-above) who were attending the Central Laboratories of general health in Baghdad city, was 102 dermal samples in February 2005, and 128 dermal samples in February 2008, the samples were collected from skin, hair and nail. The infected areas were first sterilized with medical alcohol (70%). Skin samples were collected by scraping using sterilized scalpel, while hair samples were uprooted from the patients, nail scissors needs primary softening in test tubes containing potassium hydroxide(KOH)20% before coming to microscopy. A portion of the sample was placed on a slide and 50µl of KOH was added. After 5 minutes, the wet preparation was examined for the presence of fungal elements and their diagnostic morphology. All samples were cultured on Sabouraud.

Chloramphenicol Cycloheximide Agar(SCCA) and Sabouraud Gentamicin Chloramphenicol Agar(SGCA). The plates were inoculated with finely divided pieces from the samples and incubated at 25c or 30c for up to 4 weeks. The plates were examined twice weekly for evidence of growth. Fungal isolates were then subcultured onto Sabouraud and Potato dextrose agar in Petri dishes(1).

Diagnosis

Isolated kinds were diagnosed depending on the color and shape of growing colonies, the color of cultured plate back, and the nature of colonies

and other tests. They were put on a sterilized glass slide, and adding 1 or 2 drops of lactophenol solution, then covering the sample with cover slide. Under light microscope, there were macro or microconidia and

other structure diagnosed according to classification keys mentioned by (6).

RESULTS AND DISCUSSION

In this study, a total of 102 samples in February 2005 and 128 samples in February 2008 were obtained from patients with suspected superficial mycosis. Diagnosis was confirmed by microscopic examination, 74.5%(76 cases) in 2005 and 85.9%(110 cases) in 2008. From the total isolates identified by culture growth, fungal species of nail were the most common, especially *Candida albicans*.

The frequency of *C.albicans* infections among patients were 64.4%(49case) in the year 2005 and 66.3%(73case) in the year 2008(table 1).

Table -1 :The Number and Ratio of fungal dermal infections in Baghdad at Feb.of 2005 and 2008

Swab area	Test isolate	No. and % of cases in 2005	No. and % of cases in 2008
Skin	<i>Trichophyton werneckii</i>	3 (3.9%)	5(4.5%)
	<i>Microsporum canis</i>	1(1.3%)	3(2.7%)
	<i>Alternaria sp.</i>	2(2.6%)	1(0.9%)
Hair	<i>T.mentagrophytes</i>	8(10.5%)	12(10.9%)
	<i>Aspergillus sp.</i>	1(1.3%)	3(2.7%)
Nail	<i>T.schoenleinii</i>	8(10.5%)	8(7.2%)
	<i>Candida albicans</i>	49(64.4%)	73(66.3%)
	<i>C.guilliermondii</i>	3(3.9%)	4(3.6%)
	<i>T.rubrum</i>	1(1.3%)	1(0.9%)
Total and Ratio		76(61.8%)	110(85.9%)

The total examined cases =102 in 2005, and =128 in 2008

Demographic factors associated with high positive rates (> or =20%) of the infection were familial (7).

Unlike other fungi, dermatophytes are communicable and cause infections in healthy, immune-competent individuals as well as in those with immune dysfunction(8). Fungal infections and scabies were the most common skin disease in Nigeria(9)Estimates suggest that 30 to 70% of adults are asymptomatic carriers of these fungi and approximately one third of the cultures from nail specimens yielded pure growths of nondermatophyte moulds or *C.albicans* (10).In Rome, the dermatophyte most frequently isolated was *Microsporum canis* between 2002-2004(11).Sixty percent of cases(937case) were asymptomatic, indicating a carrier state. Race,scaling, and the use of improper cleaning solutions(detergents) were associated with increased likelihood of infection(12).

C.albicans is common in persons whose hands are immersed in water for a long time, and in housewives, cooks and persons dealing with fish and vegetables, therefore we found that the high percentage of infection was in females more than males in the year 2005 (table 2), and in the year 2008 (table 3)

Table-2: The relation between fungal dermal infections and the variables age and sex in the year 2005

Test isolate	Age 14-40		Age 41-above		Total
	Female	Male	Female	Male	
<i>Trichophyton werneckii</i>	1	1	1	0	3
<i>Microsporum canis</i>	1	0	0	0	1
<i>Alternaria sp.</i>	1	1	0	0	2
<i>T.mentagrophytes</i>	2	2	2	2	8
<i>Aspergillus sp.</i>	1	0	0	0	1
<i>T.schoenleinii</i>	2	2	2	2	8
<i>Candida albicans</i>	33	8	6	2	49
<i>C.guilliermondii</i>	1	1	1	0	3
<i>T.rubrum</i>	1	0	0	0	1
Total	43	15	12	6	76
Ratio	56.5%	19.7%	15.7%	7.9%	61.8%

Table-3: The relation between fungal dermal infections and the variables age and sex in the year 2008

Test isolate	Age 14-40		Age 41- above		Total
	Female	Male	Female	Male	
<i>Trichophyton werneckii</i>	3	0	2	0	5
<i>Microsporum canis</i>	1	1	0	1	3
<i>Alternaria sp.</i>	0	1	0	0	1
<i>T.mentagrophytes</i>	5	2	4	1	12
<i>Aspergillus sp.</i>	2	0	1	0	3
<i>T.schoenleinii</i>	2	2	4	0	8
<i>Candida albicans</i>	42	14	12	5	73
<i>C.guilliermondii</i>	2	1	1	0	4
<i>T.rubrum</i>	1	0	0	0	1
Total	58	21	24	7	110
Ratio	52.7%	19.0%	21.8%	6.3%	85.9%

Among them it was observed that the yeast *C.albicans* was the higher prevalence ,it exists with little quantities in healthy persons' skin, but it soon occupies damaged skin and areas of intertriginous sites causing infections to those area, *C. requires* moisture(13). This type of yeasts is not pathogenic, but when there is a change in cellular immunity of the agent, the infection occurs(14).The infection was found to occur more frequently in females in age group(14-40 year) 56.5%(43 case)in 2005 and 52.7%(58 case) in 2008. This finding concurred with other studies which found that cutaneous candidiosis may be as common as dermatophytes, particularly in females,this may be due to the fact that females usually harbor *C.albicans* vaginally or glabrous skin(1),and with the study which found that fungal infections are associated with specific age groups(teenagers as they reach puberty,young adults,and the elderly)(15). *Trichophyton unguium* infection of finger nails in females were most common manifestations of dermatophytosis in Addis Ababa(16). Epidemiological research has shown that the social and educational level of individual is an important cause in the prevalence of fungal dermal infection (table 4,5).

Table-4: The effect of educational level of patients on infection ratio with fungal dermal pathogens in 2005

Educational level of patient	Number of infections	Ratio of infection
Uneducated	39	38.2%
Educated(without license)	16	15.6%
Primary school	9	8.8%
Secondary school	8	7.8%
Institute or college	4	3.9%
Total	76	74.5%

Table-5: The effect of educational level of patients on infection ratio with fungal dermal pathogens in 2008

Educational level of patient	Number of infections	Ratio of infection
Uneducated	52	40.6%
Educated(without license)	16	12.5%
Primary school	20	15.6%
Secondary school	13	10.1%
Institute or college	9	7.0%
Total	110	85.9%

Despite the prominence of fungal dermal infection and their resulting economic consequences, the research and medical communities lack a sophisticated understanding of these organisms' biology and consequently effective preventatives and therapeutics. These deficiencies in large part are due to the lack of genetic tools to enable the study of these fungi and their host-specificities(3). Fungal infection of the nails, effects quality of life including physical and social functioning and emotional health(17).

REFERENCES

1. Mohamed, S. Zenab, M. Dermatophytes and other Fungi associated with skin mycosis in Tripoli, Libya. Ann Saudi Med.21(3-4) :193-95.(2001).
2. Cervelatti, E. Ferreira-Nozama, M. Aquino-Ferreira, R. Fachin, A. Martinez-Rossi, N. Electrophoretic molecular karyotype of the dermatophyte, *Trichophyton rubrum*. Genetics and Molecular Biology 27:99-102.(2004).
3. Maraki ,S. Tselentis ,Y. Survey on the Epidemiology of *Microsporum canis* infection. Int. J Dermatol. 39(1):21-24.(2000).
4. Abu-Elteen, KH. Abdul-Malak, M. Prevalence of dermatophytosis in Zarga district of Jordan. Mycopathologia 145(3):137-42.(1999).
5. Jang, K. Chi ,DH. Choi ,J. Sung, K. Moon, K. Koh, J. *Tinea pedis* in Korean children. Int. J Dermatol.(1):25-1.(2000).
6. Merlin, K. Kilkenny, M. Plunkett ,A. Marks, R. The Prevalence of common skin condition in Australian school students. J Dermatol. 140(5):897-901.(1999).
7. Shiaki ,Y. Hiruma, M. Hirose, N. Sugita, T. Ikeda, S. A nationwide survey of *Trichophyton tonsurans* infection among combat sport club members in Japan using a questionnaire form and the hairbrush method. J Am Acad Dermatol.54(4):622-6.(2006).
8. Sims, A. Gent, M. Robson, G. Dunn-Coleman, N. Oliver, S. Combining transcriptome data with genomic and cDNA sequence alignments to make confident functional assignments for *Aspergillus nidulans* genes. Mycol Res 108:853-7.(2004).
9. Ogunbiyi, A. Owoaje, E. Ndahi ,A. Prevalence of skin disorders in school children in Ibadan, Nigeria. Pediatric Dermatology . 22(1):6-10.(2005).
10. Zulal, E. Almila, T. Yasemin, Z. Iclal, B. A prospective epidemiologic survey on the prevalence of onychomycosis and dermatophytosis in male boarding school residents. J Mycopathologia 159(3):347-352.(2005).
11. Panasiti ,V. Devirgiliis ,V. Borroni, R. Mancini, M. Curzio ,M. Rossi ,M. Bottoni ,U. Calvieri, S. Epidemiology of dermatophytic infections in Rome,Italy. Medical Mycology 45(1):57-60.(2007).

12. Ghannoum, M. Isham N. Hajieh, R. Cano, M. AL-Hasawi, F. Yearick, D. Warner, J. Long, L. Jessup, C. ELewski, B. *Tinea capitis* in Cleveland. J Am Acad dermatol 48(2):189-93.(2003).
13. Kag ,G. Molecular approaches to the study of dermatophytes . Med Mycol. 38: 329-36.(2000).
14. Jeske, J. lupa, S, Seneczko, F. Glowacka, A. Ocheck-Szymanska, A. Epidemiology of dermatomycosis of human in central poand part.*Tinea corporis* Mycosis42(11-12):661-3.(1999).
15. Elson, L. Lackland Air Force Base, TX. Personal communication.(2001).
16. Woldeamanuel, Y. Leekassa, R. Chryssanthos, E. Mengistu ,Y. Petrini ,B. Clinico-mycological profile of dermatophytosis in a reference centre for leprosy and dermatophytological diseases in Addis Ababa. Mycopathologia 161(3):167-172.(2006).
17. Ralph, R. Marcia ,A. Measuring of the impact of onychomycosis on patient quality of life. J Quality of life research 9(1):39-53.(2004).

Photodegradation of Cobalt (II) and Nickel (II) Complexes with Schiff Base in Dimethyl Sulphoxide (DMSO) Solvent.

Asmaa J.AL-Lami

Chemistry Department , College of Science ,AL-Mustansirah University.

Received 12/10/2008 – Accepted 3/6/2009

الخلاصة

تم في هذا البحث دراسة التجزئة الضوئية لمعقد ثنائي كلورو بس ن [(4- آزو بنزين 3- هيدروكسي انيلينو) 2- هيدروكسي بنزيلدين] كوبالت (II) (المعقد A_1) وثنائي كلورو ن [(4- آزو بنزين 3- هيدروكسي انيلينو) 2- هيدروكسي بنزيلدين] نيكل (II) (المعقد A_2). لقد شخّصت هذه المعقدات باستخدام الطرائق الطيفية كالاشعة تحت الحمراء والفوق البنفسجية – المرئية ودرست حركيات تفكك هذه المعقدات ضوئياً في درجة حرارة 25 م° باستخدام ثنائي مثيل سلفوكسايد كمذيب ووجد أن تفاعل التجزئة الضوئية هو من المرتبة الاولى وتم قياس ثابت السرعة النوعي للتجزئة الضوئية (k_d) وبدرجة حرارة 25 م° من خلال متابعة التغير في امتصاصية مطيافية الاشعة فوق البنفسجية المرئية وبطول موجي ($\lambda = 397 \text{ nm}$) للمعقد A_1 و ($\lambda = 393 \text{ nm}$) للمعقد A_2 فكانت تساوي ($k_d = 2.92 \times 10^{-2}, 0.07 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$) للمعقد A_1 و A_2 على التوالي. تم تعيين ناتج الكم لتفاعل التجزئة الضوئية في هذه الدراسة وكان يساوي (3.542×10^{-1} و 4.23×10^{-1}) للمعقد A_1 و A_2 على التوالي.

ABSTRACT

Photodecomposition of Dichlorobis N [4-Azo benzene 3-hydroxy Anilino] 2-hydroxy benzilidene] Cobalt(II) (Complex A_1) and Dichloro N[4-Azobenzene 3-hydroxy Anilino] 2- hydroxy benzilidene] Nickel(II) (Complex A_2) have been performed at (397 nm and 393 nm) for complex A_1 and A_2 respectively in dimethyl sulphoxide at 25 C°. The absorbance spectrum for these complexes have been recorded with the time of irradiation in order to examine the Kinetics of photodecay. The specific rate constant (k_d) for the first order reaction have been calculated and found to be ($0.07 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$) for complex A_1 and ($k_d = 2.92 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$) for complex A_2 . the primary Quantum Yields (Φ) has also been calculated and found to be (4.233×10^{-1} ; 3.543×10^{-1}) for complex A_1 and A_2 respectively.

INTRODUCTION

The photochemistry of coordination compounds has become an increasingly popular technique for controlling and tuning the reactivity of transition metal complexes and organo metallic compounds as well rather uncommon reaction pathways can be initiated by electronic excitation of diverse spectroscopic states of these compound besides stoichiometric electron – transfer, dissociation, substitution as well as rearrangement reactions induced by light ⁽¹⁾. schiff bases form stable complexes with metals that perform important role in biological systems. They find also wide application in analytical chemistry since they allow simple and inexpensive determinations of several organic and inorganic substances. some schiff bases complexes were found to be very effective catalysts for hydrolytic cleavage or transesterification of RNA phosphate diester back bone .

therefore metal complexes of Schiff bases attained a prominent place in coordination chemistry ^(1,2). Photodecomposition of schiff bases complexes are among the most photoreactive metal complexes known ⁽³⁾. synthesis of metal complexes has led to preparation of molecular systems that have varying degrees of control over the primary and secondary coordination spheres around the thermal ions ⁽⁴⁾. ⁽⁵⁾Turankaya Yazicilar study synthesis, spectroscopic and thermal properties of some 4(dimethyl amine)benzalden-metal complexes (V,Cr,Co,Ni, Cu,Zn,Cd,Hg,Mn)the relation ship between thermal stability and the structure of complexes was discussed. The photochemistry of cobalt (III) complexes has been the subject of considerable study in recent years. During the irradiation a noticeable color change in the solutions occurred, consistent with a change in the coordination sphere of the metal ion ⁽⁵⁾.

In this work we used two complexes of cobalt and Nickel derived for the ligand N [4- Azo benzene 3- hydroxy Anilino] 2- hydroxy benzilidene for studying the photodegradation in DMSO solvent. Photodecomposition of schiff bases complexes is similar to metal carbonyl complexes, the photodegradation of cobalt and Nickel complexes in (DMSO) solvent was performed.

Complex (A₁): [Co (C₁₉H₁₅N₃O₂)₂Cl₂]

Complex (A₂): [Ni (C₁₉H₁₅N₃O₂)Cl₂]

MATERIALS AND METHODS

Chemicals (a) potassium ferrioxalate hydrate K₃[Fe (C₂O₄)₃] .3H₂O actinometer was perepared by the method reported by Hatchard and Parker⁽⁶⁾. The photolysis apparatus used is shown in fig (1).

(b) Two complexes (A₁ and A₂) was prepared as reported earlier⁽⁷⁾.

(c) The DMSO used was of spectroscopic grade

Apparatus

- The photolysis apparatus shown in fig (1) consist of medium pressure mercury lamp (150w) ($\lambda=365$ nm) supplied by PHYWE ltd .was used as light source.
- UV-Vis spectral absorption bands were obtained using Pye-unicam(8800) spectrophotometer at 25 C°. using dimethel sulphoxide (DMSO) as a solvent in quartz photochemical cell.
- IR spectra were obtained using Pye-unicam SP3 -300 infrared spectrophotometer for the range (4000-200)cm⁻¹.
- The acidity (pH) of the solution before and after irradiation were measured by (Multi 740/pH-meter).

Procedures

The photoexperiments wer carried out in (35 ml) pyrex cell with two holes in itsupper section for the passage of gas and for sampling processes. 150W medium pressure mercury lampwas used as a radiation source.Aknown concentration (3×10^{-4} M)of the complex was introduced in to the cell after treatment with oxygen for 20 min. the cell was closed tightly and the absorption spectra were recorded between 200-800 nm.the measurement of the incident light (I_0) was carried out by using standard method of potassium ferrioxalate actinometry ⁽⁶⁾ .

$$I_0 = \frac{A V_1}{\varepsilon \phi_{\lambda} V_2 t}$$

where I_0 is the incident light intensity ; A the absorption at 510 nm ; V_1 the final volume (25 ml) ; ε the extinction coefficient = slope of calibration curve , ϕ_{λ} the quantum Yield = 1.21 at 365 nm ; V_2 the volume taken from irradiation solution (1 ml) and t the time of irradiation of actinometer solution (s).

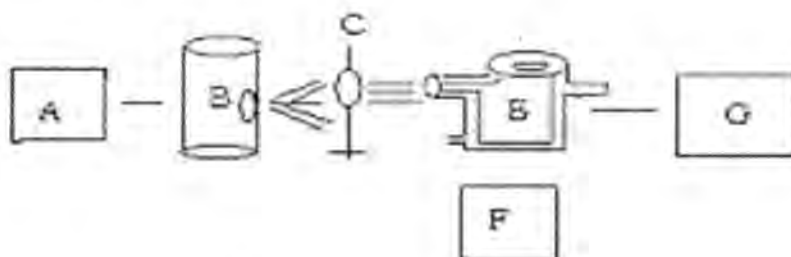


Fig -I : Shematic digram of the experimental apparatus for photolysis of complexes : (A) power supply Unite (B) medium pressure mercury Lamp MPML (C) Lenses; (D) Filter (365 nm) ; (E) quartz cell ; (F) magnetic stirrer. (G) circulating water thermostat.

Result and Discussion

The spectra of cobalt and Nickel complexes

Uv-Vis spectra for the named complexes have been found to contain absorption bands around 397 nm as shown in fig (2) as a represantive example.

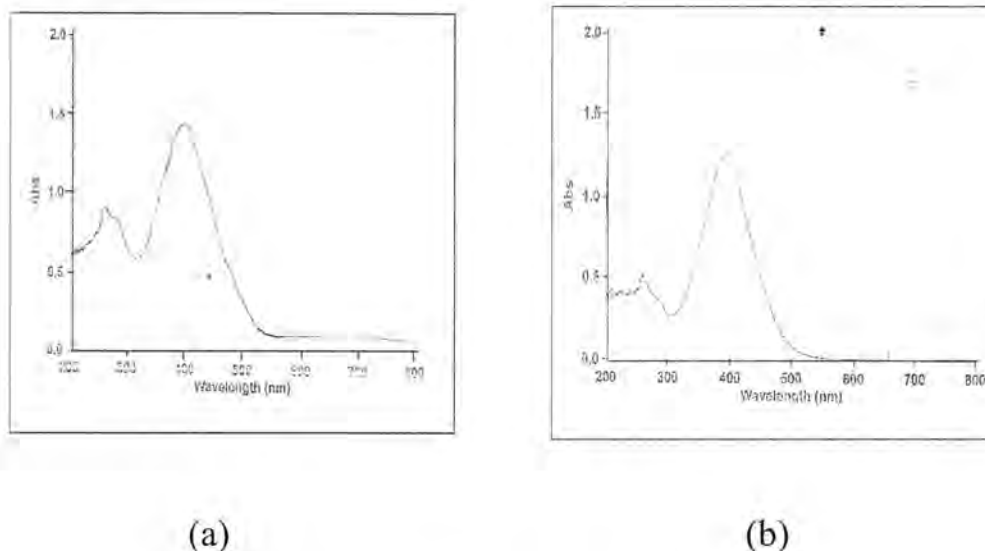


Fig -2 : Electronic spectra of (a) $[Co(C_{19}H_{15}N_3O_2)_2Cl_2]$
(b) $[Ni(C_{19}H_{15}N_3O_2)Cl_2]$

The ϵ Values are $(0.25 \times 10^4 ; 0.102 \times 10^4) L.mol^{-1}.cm^{-1}$ for complex A_1 and A_2 respectively the band at $(20161 cm^{-1})$ due to $^4T_{1g}(F) \rightarrow ^4A_{2g}(F)$

transition and at $(23201 cm^{-1})$ due to $^4T_{1g}(F) \rightarrow ^4T_{1g}(P)$ transition. The spectrum of $[Co(C_{19}H_{15}N_3O_2)_2Cl_2]$ in dimethyl sulphoxide showed $^4T_{1g}(F) \rightarrow ^4A_{2g}(F)$ and $^4T_{1g}(F) \rightarrow ^4T_{1g}(P)$ transitions indicative of octahedral geometry. Electronic absorption for complex (A_2) shows three band transition at

$(15974 cm^{-1})$ due to $^1A_{1g} \rightarrow ^1A_{2g}$

$(22988 cm^{-1})$ due to $^1A_{1g} \rightarrow ^1B_{1g}$

$(26525 cm^{-1})$ due to $^1A_{1g} \rightarrow ^1E_g$

and $(33898 cm^{-1})$ due to charge transfer (C.T) transition which supported the square planer structure^(8,9).

the changes in absorbance during photolysis were measured for different irradiation periods of time at $(397nm)$ for complex(A_1) and $(393nm)$ for complex(A_2) in order to study the kinetics of the photodecay of complexes in solution fig (3).

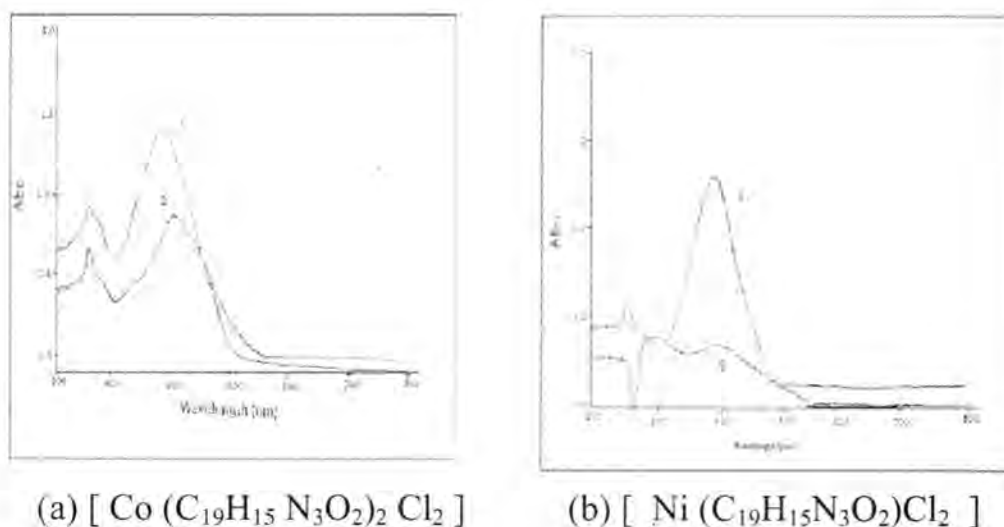


Fig-3 : Electronic spectra of (a) complex A₁ (b) complex A₂ spectra changes at 397 nm accompany change in irradiation on time in dimetheyl sulphoxide solvent at 298 K°. (1) 0 ; (2) 3 hr.

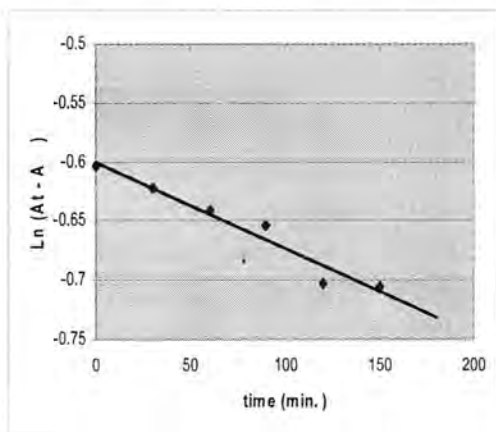
The spesific decomposition rate constant of each complex (k_d) was determined after examining the order of reaction of these compounds. The spectra of the complex [Co(C₁₉H₁₅N₃O₂)₂Cl₂] treated kinetically by plotting the curve between ($A_t - A_\infty$) versus irradiation time and $\ln(A_t - A_\infty)$ versus irradiation time table(1) Only the plot of $\ln(A_t - A_\infty)$ with irradiation time gives straight line fig (4) which indicates that the reaction is first – order . the (k_d) of decomposition of this complex was determined by the following first – order equation :-

$$\ln(A_t - A_\infty) = \ln(A_0 - A_\infty) - k_d t.$$

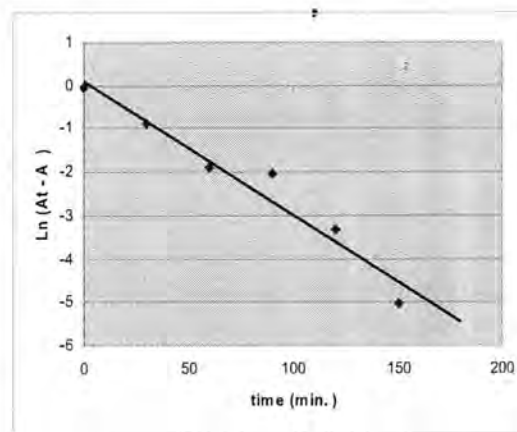
The value of k_d for this complex is ($7 \times 10^{-4} \text{ min}^{-1}$) ; photolysis of other complex (A₂) have been perfomed in a similar manner. (Fig 3(b)) show the change in Uv-Vis spectra with time of irradiation . On irradiatin of the complex (A₁) in dimethyl sulphoxide the color changes gradually from red orange to pale orange and the absorbance intensity of all bands is decrease with time of irradiation in the region 200-800 nm. all photochemical change in these complexes are reactively similar and simple. the new mixed ligand cobalt(III) and nickel (II) complexes of the type [M(bpy)₂qbdp](pF₆)_n.xH₂O (where M=Co(III) or Ni(II) , bpy= 2,2'-bipyridine , qbdp = Quinolino[3,2-b] benzodiazepine , n= 3 or 2 and X= 5 or 2) have been synthesized and characterized . the DNA binding properties of these two complexes were studied by M.C.Prabhakara⁽¹⁰⁾. S.AL-saleh found that the hydrolysis of carbaryl at different pH solutions follow first- order reaction kinetic⁽¹¹⁾ and S.M.Aliwi found that the photooxidation reaction of CN ion on TiO₂ surface follow first order relation ship . the specific rate constants and then the photooxidation rates were measured⁽¹²⁾ .

Table -1 : Absorbance of complex $[\text{Co}(\text{C}_{19}\text{H}_{15}\text{N}_3\text{O}_2)_2\text{Cl}_2]$ at different time

Time (min)	Abs.	$(A_t - A_\infty)$	$\text{Ln } (A_t - A_\infty)$
0	1.457	0.547	- 0.6033
30	1.447	0.537	-0.6217
60	1.436	0.526	-0.641
90	1.429	0.519	-0.654
120	1.405	0.495	-0.703
150	1.404	0.494	-0.7052
180	0.910	0	-----



a



b

Fig-4 : Variation of neutral Logarithm of Absorbance with irradiation time of (a) complex A_1 and (b) complex A_2 in (DMSO) solvent using (MPML) at 298 K° .

Determination of apperant quantum Yield (Φ)

The determination of apperant quantum yield (Φ) has been done for cobalt and nickel complexes after the determination of absorbed light intensity $I_{\text{abs.}}$ and incidence light intensity I_0 as follows :-

$$I_{\text{abs.}} = I_0 (1 - e^{-\epsilon c l})$$

$$= 9.40 \times 10^{-7} (1 - e^{-0.25 \times 104 \times 1 \times 3 \times 10^{-4}})$$

$$= 9.40 \times 10^{-7} (1 - e^{-0.75})$$

$$= 9.40 \times 10^{-7} \times 0.5277 = 4.960 \times 10^{-7} \quad \text{Ein . l}^{-1} \cdot \text{S}^{-1} \quad \text{for complex } (A_1)$$

$$\Phi = \frac{\text{Rate}}{I_{\text{abs}}} = \frac{k_d [C]}{I_{\text{abs}}}$$

$$= \frac{7 \times 10^{-4} \times 3 \times 10^{-4}}{4.960 \times 10^{-7}} = 0.423 = 4.233 \times 10^{-1} \quad \text{for complex } (A_1)$$

The value of Φ for complex $(A_2) = 3.543 \times 10^{-1}$

⁽¹¹⁾ Alison and Ghiggino found that apparent quantum yield for the cobalt complexes $[\text{Co}^{\text{III}}(3)\text{Cl}_2]4\text{H}_2\text{O}$ where 3 is 6-(anthracen-9-ylmethyl)-1,4,8,11-tetraazacyclotetradecane. are in the range (0.01-0.68).

Qualitative analysis of photolysis products

It is essential to examine the final products of photolysis in order to set

up the mechanism. Infrared (IR) spectra have been recorded for the final photoproducts of these reactions. Fig (5) shows that there is two peaks appearing at $(237-273 ; 1543 \text{ cm}^{-1} \text{ (v.w)})$ due to $\text{M}-\text{Cl}$ and $(\text{N}=\text{N})$ bands also we show disappearance band at $(1600 \text{ cm}^{-1} ; 324-360 \text{ cm}^{-1})$ indicated to scission of $(\text{C}=\text{N})$ and $(\text{M}-\text{N})$ bands (for complex A_1), which clearly show that the complex have been photodecomposed to metal chloride. the difference between (fig 6) before irradiation and Fig (5) after irradiation for example (complex A_1) shows that there is complete degradation of this complex metal chloride and stable ions via a series of secondary reactions. the acidity of the final photolysis which was increased with time of irradiation, the initial alkali was at $(\text{pH} = 8.17)$ and the final was at (3.27)

All these final photoreactions have been suggested without proposing the exact primary process.

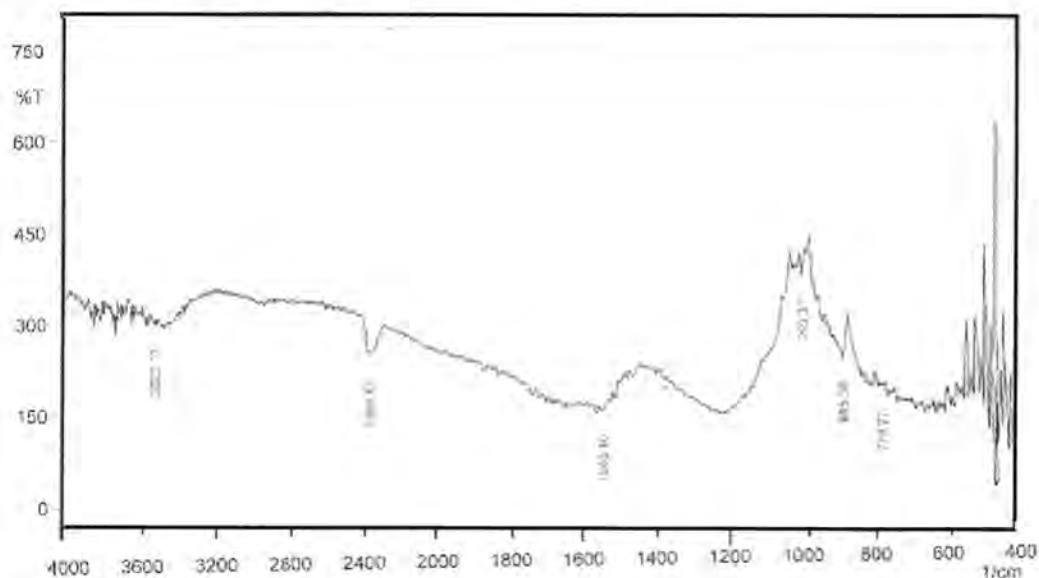


Fig -5 : IR spectrum of complex $[\text{Co}(\text{C}_{19}\text{H}_{15}\text{N}_3\text{O}_2)_2\text{Cl}_2]$ at 298 K after photolysis.

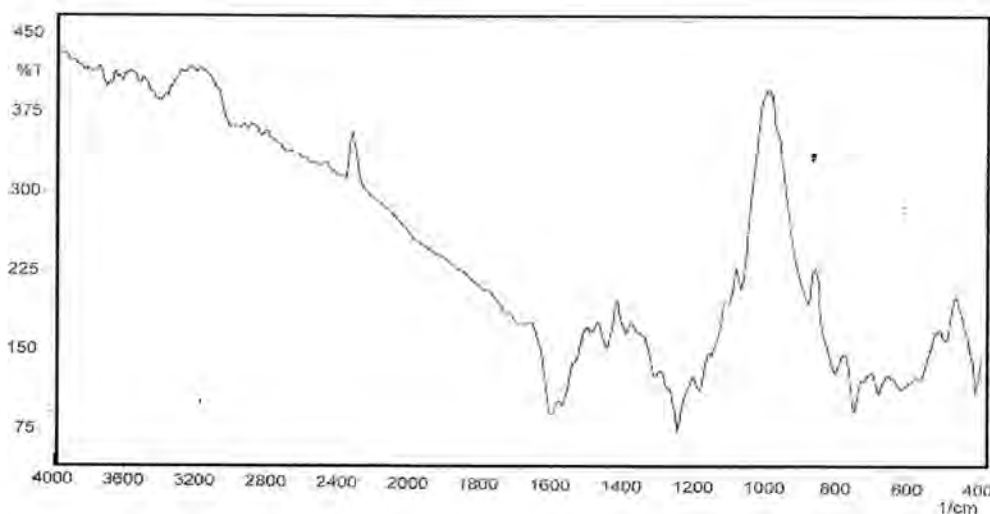


Fig -6 : IR spectrum of complex $[\text{Co}(\text{C}_{19}\text{H}_{15}\text{N}_3\text{O}_2)_2\text{Cl}_2]$ at 298 K ° before photolysis.

REFRENECE

1. Hennig H., " Homogeneous photocatalysis by transition metal complexes ", coord.chem.Rev.182:101-123 , (1999) . '
2. Ahmed H.osman, Aref A.Aly and Gamal A.H.Gouda," photoreactivity and thermogravimetrof copper (II) complexes of N-salicyliden aniline and its derivatives ", Bull.korean chem. Soc.vol.25,No.1,45-50(2004).
3. S.A.Noman ,A.H.Jassim,M.F.Alias," Photodecomposition of Molybdenum (II) and Tungsten (II) carbonyl complexes with traizole, benz-imidazole , and oxadiazole acetylinic derivatives", J.photochemistry and photobiology A: chemistry 150 (41- 48) , (2002).
4. Leilani L.welbes and A.S.Borovik ," confinement of metal complexes within porous Hosts : development of functional materials for gas binding and catalysis " , Acc.chem.Res.,38(10),765-774,(2005).
5. Alison M.Funston , Kenneth P. Ghiggino ,Martin J.Grannas and peter A. Tregloan ,"Synthesis , structural studies and photochemistry of cobalt (III) complexes of anthracenylcyclam macrocycles", J. Royal. society of chemistry , 3704-3712 , (2003).
6. C.G.Hatchard and C.A.Porker ," Anew sensitive chemical actinometer .II. Potassium ferrioxalate as astandard chemical actinometer ", proc.Roy.Soc., 235 (1956).
7. A.K.Ayal , " Synthesis and spectrophotometric study of some metal ions complexes with some Schiff bases" , M.Sc.thesis ,Mustansiriy Univ., (2005) .
8. P.Venkateswar,Rao,N.Ramara,V.J.Tyaga Ragu M.C.Ganorkar, J.Indian.chem., " Synthesis Ab initio and pM3 studies of the 2-(5-

- Mercapto-4-1,2,4-triazol-3-yl)phenol and some of their Transition Metal complexes" , 25A , 482-484(1986).
9. C.Spinu,M. Pleniceanu,Cristian Tigae,"Biologically Active transition metal chelates with 2- Thiophenecarboxaldehyde-Derived Schiff base:synthesis,characterization,andAntibacterial properties", Turk.J.chem:32,487-493 (2008) .
 - 10.M.C.Prabhakara , B.Basavara ju and H.S.Bhojya Naik ,“Co(III) and Ni(II) complexes containing Bioactive Ligands: synthesis , DNA binding , and photocleavage studies ”, Bioinorg. Chem. Appl. 2007: 36497;(2007).
 - 11.S.S.Abdul kadir and A.J.AL-Lami,"study the chemical kinetics of insecticide carbaryl in aqueous solution " , No.1,(2008).
 12. S.M.Aliwi,S.S.Al-saleh,"photocatalytic oxidation of cyanide ion in aqueous TiO₂ suspension",Vol.19,No.3 ,(2008).

Spectrophotometric Determination of Amoxicillin-Application to Capsules

Jwan A. Abdul-Sattar, Abdul-Jabar K. Atia, Sahar A. Kadhom, and Lubna F. Mohammed-Ali.
Department of Chemistry, College of Science, University of Al-Musansiriyah.

Received 12/3/2008 – Accepted 3/6/2009

الخلاصة

خلال هذه الدراسة تم استحداث طريقة طيفية لتقدير الاموكسيسلين في عيناته الصيدلانية. والطريقة تعتمد على تحضير 6-[α -(4-hydroxy phenyl)- α -(4-Bromo benzelidene)]acetamido-pencillinic acid من تفاعل 6-[α -(4-hydroxy phenyl)-amino]acetamido pencillinic acid مع 4-bromobenzaldehyde كعامل ملون في الايثانول النقي. العلاقة الخطية كانت في مدى $(9-350)\mu\text{g.ml}^{-1}$ في حدود كشف $(0.14)\mu\text{g.ml}^{-1}$ ووجد ان معامل الارتباط الخطي (0.9997) . وكان متوسط الانحراف القياسي النسبي $(\text{RSD}=0.49\%)$ مما يعزز جدوى هذه الطريقة. وكان الاختلاف بين نتائج هذه الطريقة والطرق المرجعية المعتمدة صغيرا بحيث يمكن اهماله. وامكن تطبيق هذه الطريقة بنجاح لتقدير العقار في جرعاته.

ABSTRACT

In this study, a novel spectrophotometric method is given for the determination of amoxicillin in its pharmaceutical dosage form. The method is based on the preparation of 6-[α -(4-hydroxy phenyl)- α -(4-Bromo benzelidene)]acetamido-pencillinic acid from the reaction of 6-[α -(4-hydroxy phenyl)-amino]acetamido pencillinic acid (amoxicillin) with (4-bromobenzaldehyde) as a chromogenic reagent in absolute ethanol. Linearity was in the range $(9-350)\mu\text{g.ml}^{-1}$ with a limit of detection $(0.14)\mu\text{g.ml}^{-1}$ for the drug. Linear response was observed over the tested range of the drug with correlation coefficient (0.9997) . The mean relative standard deviation percentage $(\text{RSD}=0.49\%)$ which confirmed the reproducibility of the assay technique. The method showed insignificant difference with those of reference methods. The method was applied successfully to the determination of amoxicillin in its dosage form.

INTRODUCTION

Amoxicillin belongs to a class of antibiotics called penicillins. Other members of this class include ampicillin (Unasyn), piperacillin (Pipracil), ticarcillin (Ticar) and several others. These antibiotics all have a similar mechanism of action. They do not kill bacteria, but they stop bacteria from multiplying by preventing bacteria from forming the walls that surround them. The walls are necessary to protect bacteria from their environment and to keep the contents of the bacterial cell together. Bacteria cannot survive without a cell wall. Amoxicillin is effective against many different bacteria including H. influenza, N. gonorrhoea, E. coli, Pneumococci, Streptococci, and certain strains of Staphylococci(1).

Thiazole fused to another heterocyclic ring has attracted wide spread attention due to their diverse applications as anti-bacterial, anti-depressant, anti-viral, anti-tumoral and anti-inflammatory agents, pesticides, herbicides dyes and analytical reagents(2). Schiff's

bases systems are reported to pass divers' types of biological activities, including antibacterial and cause inhibition to the enzyme activity like Ch.E.(3).Amoxicillin is determined by several spectrophotometric methods based on oxidation(4,5), nucleophilic substitution(6), derivation (7),nitration(8) and ion-pair complexion(9).Compared with other techniques such as NIR (Near-infrared spectroscopy)(10),DRIFTS (Diffuse reflectance infrared Fourier Transform(11),SIA(Sequential Injection Analysis)(12),Chemiluminescence's(13) and Isothermal microcalorimetry(14).Spectrophotometer is very simple,rapid and less expensive.In addition, spectrophotometers are commonly available in all laboratories.

The purpose of this study was to evaluate a spectrophotometric method for the determination of amoxicillin in its pharmaceutical preparation,based on the reaction of amoxicillin with a chromogenic reagent (4-bromobenzaldehyde) to yield a colored product .This method is free from disadvantage like expensive equipments ((12),stringent conditions(13) and narrow range(14),etc.,which other above methods suffer from.

MATERIALS AND METHODS

Apparatus

Spectrophotometric measurements were carried out on a UV/VISIBLE spectrophotometer (VARIAN UV-Visible).

Materials and solutions:

Pure and pharmaceutical dosage forms:

All materials and reagents used were of analytical grade. Amoxicillin was donated by Samara Drug Industry, Iraq.(Amoxicillin)capsule, Iraq, labeled to contain 500 mg of amoxicillin per capsule, as commercial pharmaceutical preparation was obtained from the local pharmacy and subjected to analysis by the proposed method.

Synthesis of 6-[α -(4-hydroxy phenyl)- α -(4-Bromo bezelidene)] acetamido penicillanic acid(15):

To a stirred solution of amoxicillin (0.01 moles) in absolute ethanol (20ml), 4-bromobenzaldehyde was added. The mixture was refluxed for (5 min.)and cooled, and the precipitate thus formed, was filtered,m.p.218-220C°,69% yield.I.R.(KBr)(cm⁻¹)2978-2820(C-H alph),3450-2500(OH) of carboxylic acid,3196(OH) of carboxy phenyl1737(C=O) of carboxy acid,1700(C=O)cyclic ring 760(C-Br);U.V.(EtOH), λ_{max} =(300,211)nm.

Preparation of stock and working solutions:

Stock solution of amoxicillin was prepared by dissolving an accurately weighed amount (50) mg of the derivative drug in a (50) ml volumetric flask. The solution is then made up to the volume with distilled water. Suitable aliquot of the stock solution was completed quantitatively with the same solvent to obtain the suitable working standard solution (400) $\mu\text{g.ml}^{-1}$.

Preparation of dosage form samples(capsules):

The contents of twenty capsules were mixed and finally powdered. An accurately weighed amount equivalent to (500) mg of the drug was derivate, transferred quantitatively to 50 ml volumetric flask and complete to the mark. A suitable aliquot of the stock solution was then diluted quantitatively with the used solvent to obtain the suitable working sample solution for the measurements at the specified range.

Procedures**Calibration curve:**

In order to obtain the calibration curve for applying quantitative analysis seven solutions of each of the pure derivative drug were prepared with concentrations in the calibration range (9-350) $\mu\text{g.ml}^{-1}$. These ranges were previously verified to obey Beer's law for the studied drug.

Procedures for pharmaceutical preparation(Capsules):

Portion of dosage form working solution (0.625) ml was quantitatively transferred to six volumetric flasks, then serial portions of amoxicillin working solutions (0.625-3.75) ml were added to each flask and the solution was completed with the used solvent and measured at the specified wavelength.

RESULT AND DISCUSSION

Amoxicillin derivative Spectra:

A new amoxicillin derivative containing bromo moiety was prepared following the reaction sequence in scheme (1). The starting material for the synthesis of the targeted compound is amoxicillin(15).

The IR spectrum showed the (OH of carboxylic group) stretching absorption at $3450\text{--}2500\text{ cm}^{-1}$ (bromo band), in addition to the band at 3196 cm^{-1} for the (OH) of hydroxyl phenyl interference with (OH) of carboxyl group. Finally, the structure of the targeted compound was confirmed by the presence of (Br) stretching vibration at 760 cm^{-1} . U.V. Spectra showed two intense absorption maxima at 300nm and 211nm

which can be attributed to $n \rightarrow \pi^*$ and $\pi \rightarrow \pi^*$ electronic transition, respectively as shown in Fig (1,2).

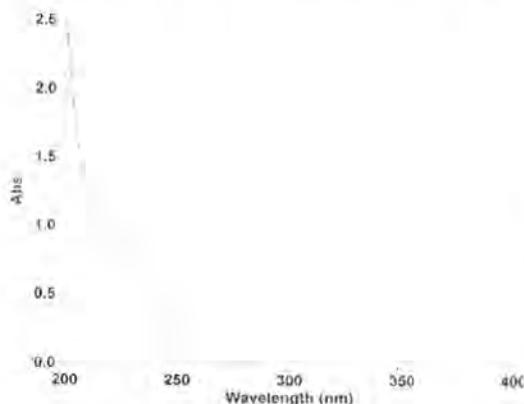


Fig-1: UV-Visible of amoxicillin.

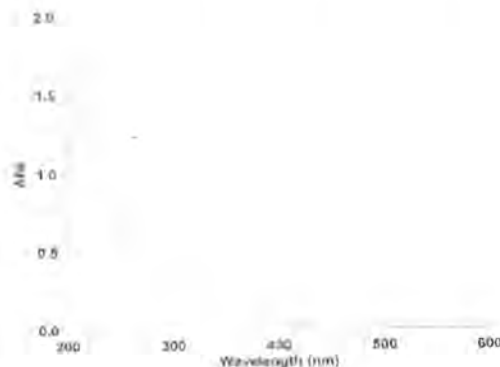
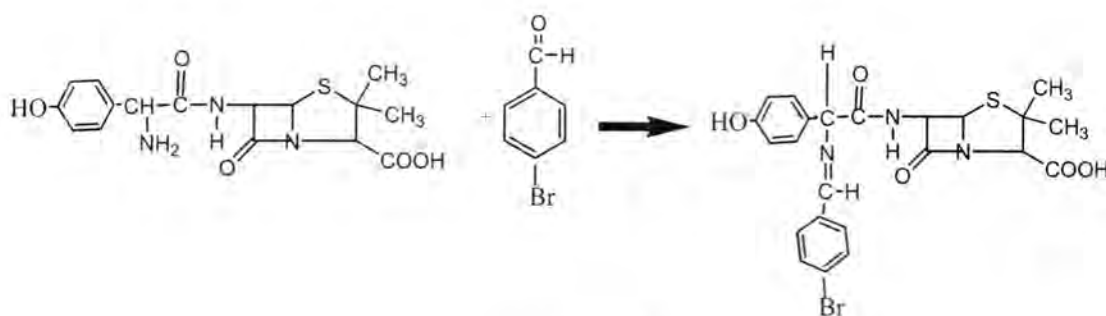


Fig-2:UV-Visible of derivative.



Scheme(1)

Optimization of experimental conditions:

The effects of optimum conditions were studied by measuring the absorbance values at $\lambda=300$ nm in order to give the maximum stability and sensitivity.

1-Effect of concentration:

The effect of different concentrations of the derivative drug was investigated. A concentration of $(400)\mu\text{g.ml}^{-1}$ gave the highest absorbance and thus was chosen for further use. Fig(3).

2-Effect of pH:

pH effect was studied in the rang (1-11).It was found that maximum absorbance was observed at pH=2,therefore it was adopted for all experiments within the concentration range of the calibration curve. Fig. (4).

3-Effect of diluting solvents:

It was found that distilled water was the best solvent for dilution. Other solvents were not preferred either because they are poison such as methanol or they are not available like benzyl alcohol, etc.

4-Effect of Temperature on stability:

The absorbance of the colored compound was found to be stable at room temperature for more than (24 hours).

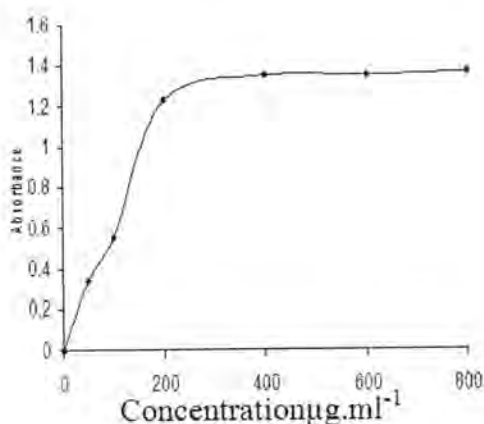


Fig-3:concentration effect

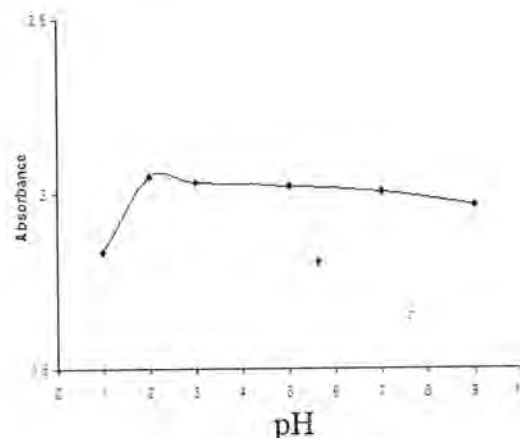


Fig-4:pH effect

Analytical Performances of the method:

Beer's law is obeyed over the amoxicillin concentration range of (9-350) $\mu\text{g.ml}^{-1}$ for this method as shown in Fig(3). The proposed method procedure is validated by determining various optical parameters, which are listed in Table(1). The linearity, slope and the intercept have been calculated using the regression equation $Y=aX+b$, where 'y' represents absorbance 'x' the concentration of drug in $\mu\text{g.ml}^{-1}$ and 'a' and 'b' represent 'slope' and 'intercept', respectively. Precision and accuracy of the proposed method was tested by carrying out determinations of seven replicates of pure and commercial samples of amoxicillin, whose concentration lie within Beer's law range. The values of standard deviation (S.D.), relative standard deviation (R.S.D.), Erel. at 95% confidence level were calculated.

Table -1: Optical characteristics and precision data

Parameters	Values
Beer's Law range($\mu\text{g.ml}^{-1}$)	9-350
Regression equation:	$Y=aX+b$
Slope(a)	0.0085
Intercept(b)	0.0058
Conf. limit for slope $b\pm t_{sb}$	0.0058 ± 0.00024
Conf. Limit for intercept $a\pm t_{sa}$	0.0085 ± 0.405
Correlation coefficient(r)	0.9997
Limit of detection($\mu\text{g.ml}^{-1}$)	0.14
Molar absorptivity ($\text{L.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}$)	$6.0*10^3$
Sandell's sensitivity($\mu\text{g.cm}^{-2}$)	0.1
S.D.	0.0086
R.S.D.(%)	0.49 %
E rel.%	0.13 %

Pharmaceutical application:

The analysis of the pharmaceutical formulation (amoxicillin) containing antibiotic was applied to confirm the validity of the analytical method (15), and the results are compared statistically with the reference method as cited in Table (2).

Recovery studies were realized for the capsules regarding accuracy and precision of the proposed method. The results in Table (2) concluded that the proposed method is sufficiently accurate and precise in order to be applied for pharmaceutical dosage form. High percentage recovery data show that this method is free from interference of excipients used in the formulation such as talc, glucose, starch, and lactose and magnesium stearate. Standard addition calibration curve was used for the analysis as shown in Fig (4).

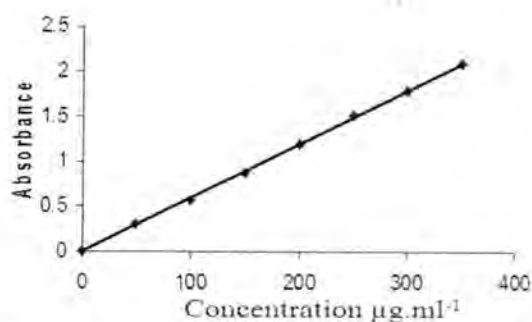


Fig -3: Calibration curve

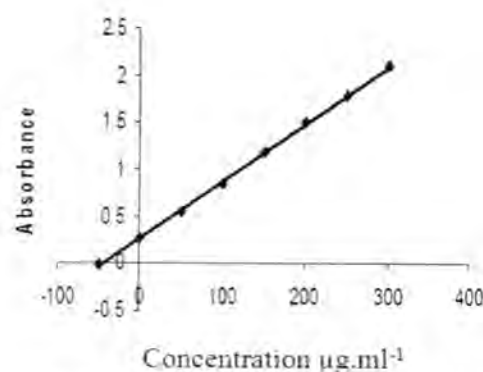


Fig -4: The standard addition method

Table-2: Determination of antibiotic in pharmaceutical preparation

Pharmaceutical	Type	Manufactures	Proposed method		Reference method	
			Recovery %	RSD %	Recovery %	RSD %
AMOXICILLIN	Capsules	SDI/Iraq	100.5	0.56	98.9	0.9

Conclusion

In this work, the nucleophilic substitution of a β -lactam antibiotic (amoxicillin) by 4-bromobenzaldehyde, has been studied to establish the optical characteristic, precision and accuracy of the proposed method for the determination of (amoxicillin). This method is rapid and does not require any sophisticated apparatus if compared with chromatographic methods. So, the proposed method was completely validated and suitable for quality control laboratories, where economy and time are essential.

REFERENCES

1. British Medical Association and Royal Pharmaceutical Society of Great Britain..British Medical J. Publishing Group and Pharmaceutical Press,United Kingdom,pp.45(2008).
2. Tijen O.,Bilge C. and Fathi S.,Turk.J.Chem, ".Synthesis and Antinociceptive activity of 2-[(2-oxo benzothiazolin-3-yl)methyl]-5-amino alkyl/aryl-1,3,4-thiadiazole.",28,461-468(2004).
3. Khalaf A.J.,Kadem.S.A. and Bayati.R.I.,J.college education,"Synthesis of New Nicotinic acid Derivatives.",1:107-112(2008).
4. Revanasiddappa H.D. and Veena M.A.,E.J.Chem,"A Sensitive Spectrophotometric Determination of Ritodrine, Pentazocine, Isoxsuprine Hydrochlorides and Amoxicillin in Pure and Pharmaceutical Samples.",5 (1):100-106(2007).
5. Farhadi K. and Ghadamghi S.,J.Chinese Chem. Soc."Spectrophotometric Determination of Selected Antibiotics Using Prussian blue Reaction",49:993-997(2002).
6. Quanmin L.I. and Zhanjun Y.,Anal.Lett,"Study of spectrophotometric determination of amoxicillin using sodium 1, 2-naphthoquinone-4-sulfonate as the chemical derivative chromogenic reagent.",39 (4-6):763-775(2006).
7. Mohamed A. and Salem H., Thai J.Pharm.Sci., "Chemometrics-assisted spectrophotometric determination of certain β -lactam antibiotic combinations.",31:9-27(2007).

8. Hesham S., *Anal. Chim. Acta*, "Selective spectrophotometric determination of phenolic β -lactam antibiotic in pure forms and in their pharmaceutical formulations.", 515(2):333-341(2004).
9. Mohamed G.G., *J. Pharm. and Biomed. Anal.*, "Spectrophotometric determination of ampicillin, dicloxacillin, flucloxacillin and amoxicillin antibiotic drug: ion-pair formation with molybdenum and thiocyanate.", 24 (2):561-567(2001).
10. Nan Q. and Mingchao Z., *Spectrochimica Acta Part A: Mole. and Biomol. Spectro.*, "Nondestructive determination of compound amoxicillin powder by NIR spectroscopy with the aid of chemometrics.", 70(5):1146-1151(2007).
11. Parisotto G. and Flores M., *Brazilian J. Pharm. Sci.*, "Determination of amoxicillin content in powdered pharmaceutical formulations using DRIFTS and PLS", 43(1):89-96(2007).
12. Pasamontes A. and Callao M., *Anal. Sci.*, "Sequential Injection Analysis for the Simultaneous Determination of Clavulanic acid and Amoxicillin in Pharmaceutical Using Second-order Calibration", 22(1):131-135(2006).
13. Xie X. and Song Z., *Spectroscopy*, "Ultrasensitive determination of amoxicillin using chemiluminescence with flow injection analysis.", 20 (1):37-43(2006).
14. Chadha R. and Kashid N., *J. Pharm. Pharmacology*, "Kinetic studies of the degradation of an aminopenicillin antibiotic (amoxicillin trihydrate) in aqueous solution using heat conduction microcalorimetry.", 55(11):1495-1503(2003).
15. Khalaf A., J. Dyala, "Synthesis of New Benzidine Derivatives", 17:10-24(2003).

Synthesis and Biological Activity of Some New 2-(4-Hydroxyphenyl)-5-[4-(4-alkoxybenzylidene) amino phenyl]-1,3,4-oxadiazole Derivatives

Ali H. Rhayma

Al-Mustansiriya University, College of Sciences, Department of Chemistry.

Received 21/10/2008 – Accepted 3/6/2009

الخلاصة

لقد تم تحضير سلسلة جديدة من مركبات أسترية حاوية على حلقة 4,3,1 - أوكساديازول وذلك من خلال تكتيف 2-(4-هيدروكسي فينيل)-5-[4-(4-ن-ألكوكسي بنزيلدين أمينو)فينيل]-1,3,4-أوكساديازول مع كلوريد الفلارويل في N,N-ثنائي مثيل فورماميد DMF بوجود Et₃N. شخّصت جميع المركبات المحضرة باستخدام القياسات الطيفية والفيزيائية. درست الفعالية البيولوجية للمركبات الجديدة المحضرة ولقد أظهرت جميع المركبات فعالية جيدة تجاه بكتريا *E.coli* ولم تظهر أي فعالية بيولوجية تجاه بكتريا *S.Aureus* وأن الفعالية البيولوجية تزداد زيادة طفيفة بإزداد عدد ذرات الكربون في المجموعة ألكوكسية OR.

ABSTRACT

New series of ester compounds containing 1,3,4-oxadiazole unit have been synthesized from the condensation of 2-(4-hydroxy phenyl)-5-[4(4-n-alkoxy benzylideneamino)Phenyl]-1,3,4-oxadiazole with valeroyl chloride in dry DMF and in the presence of Et₃N. The structures of the products were characterized through their physical properties and by spectroscopic methods.

The biological activity of prepared compounds have been studied against two types of bacteria (*E.Coli* and *S.Aureus*). All the compounds show a good antibacterial activity towards *E.coli*, but no any activity has been observed against *S.Aureus*. The biological activity of these compounds show a slight increase as the number of carbon atoms in the alkoxy group (OR).

INTRODUCTION

Many 1,3,4-oxadiazole derivatives are reported to possess abroad spectrum of biological activities, Such as antimicrobial⁽¹⁾ anticonvulsant⁽²⁾ antiinflammatory⁽³⁾ and antifungicidal⁽⁴⁾ and antibacterial activity⁽⁵⁾

Based on these findings, we report the synthesis and biological activities of new series of 2,5-disubstituted-1,3,4-oxadiazole contain ester and imino groups

MATERIALS AND METHODS

The Melting points were recorded by using an (Electro thermal) melting point apparatus. Elemental analysis were carried out by using Carlo – Erba 5500 elemental analyzer. The IR spectra were recorded on a PYE–UNICAM type (1310) infrared spectrophotometer using potassium bromide discs, and the FTIR were recorded on a

Schimaadzu FTIR - 8300 Fourier transform infrared spectrophotometer ¹HNMR was carried out in DMSO-d₆ solution using Bruker AMX 300 MHZ .Ultra-violet spectra were recorded on a Schimaadzu UV-Visible-160 spectrophotometer .

Synthesis :

The synthetic pathway for the preparation of (4-valeryl oxyphenyl)-5-[4(4-n- alkoxy benzy-lidene amino) phenyl] 1, 3, 4-oxadiazole is shown in Scheme 1.

Methyl-4-methoxy benzoate [I] : was prepared by following the same method described in the ref. no. (6) .

m.p. : 49 – 51°C (Lit. m.p.: 49 – 51 °C) , yield 65%.

4-Methoxy benzoyl hydrazine [II] : was prepared by following the same procedure described by smith ⁽⁷⁾ . m.p. : 135–137 °C (lit.136-138) , yield 73%.

2-(4-Methoxyphenyl)-5-(4-aminophenyl)-1,3,4-oxadiazole[III] .

A mixture of 4-methoxyphenyl hydrazine(0.01mol),4-amino benzoic acid (0.01mol)

and phosphorus oxy chloride (5ml) was refluxed for 7 hrs .Then the cold reaction mixture was poured into ice water and a solution of sodium bicarbonate (10 ml. 50%) was added until the mixture became basic , The Formed solid was filtered , dried and purified by refluxing with ethanol⁽⁸⁾ ,yield (89%),**m.p.**:196°C .

Elemental analysis : C₁₅ H₁₃ N₃ O₂ ; Found : C%= 67.89 , H%= 5.44 , N%=15.49 Calcd. : C%=67.14 , H%=4.86 , N%=15.73 .

IR (KBr disc) : NH₂ , stretch. , coupled doublet at : asym. 3320 cm⁻¹ and sym. 3200 cm⁻¹ , 1610 cm⁻¹ (C=N stretch. ,oxadiazole ring , C–O–C stretch. ,two peaks at asym. 1245cm⁻¹ and sym. 1070cm⁻¹

2-(4-Hydroxyphenyl)-5-(4-aminophenyl)-1,3,4-oxadiazole [IV].

(1gm)of anhydrous aluminum chloride was added to the compound [III] (0.09gm, 0.033mol) in dry benzene (25 ml).The reaction mixture was refluxed for 10 hrs . The solvent was removed by vacuum and the residue was poured into ice water . The solid was collected and purified by dissolving in 30ml of 10% NaOH solution . The remainder solid was filtered and the filtrate was neutralized with 10% HCL(0.1M). The crude product precipitate during the neutralization was collected by filtration , washed with water several times and dried to give the desired compound [IV] ⁽⁹⁾ yield 90% , m.p.: 340 °C.

IR (KBr disc) : 3060–3350 cm^{-1} (O–H stretch.) , 1614 cm^{-1} (C=N stretch.), oxadiazole ring .

UV (DMSO) : λ_{max} =306.2 nm

$^1\text{HNMR}$: 3.99 (OH, s, 1H), 6.2 (NH₂, s, 2H), 7.0 – 7.9 (Aromatic protons, m, 8H).

2-(4-Hydroxyphenyl)-5-[4-(4'-alkoxybenzylidene)amino phenyl]-1,3,4-oxadiazole [V₁₋₅]

A mixture of compound [IV] (0.01 mol) , 4-alkoxybenzaldehyde (0.01 mol) , absolute ethanol (15 ml) and glacial acetic acid (5 drops) was refluxed for 48 hrs. The solvent was evaporated and the residue was poured into ice water . The resulting precipitate was collected and recrystallized from chloroform . The physical properties for the synthesized compounds are given in table 1 .

IR : 3060–3350 cm^{-1} (OH stretch.) , 2815–2935 cm^{-1} (CH stretch. aliphatic) , 1660 -1680 cm^{-1} (C=N stretch. azomethine group) , 1605 cm^{-1} (C=N stretch. ,oxadiazole ring) .

UV : data (λ_{max}) of these compounds were obtained in DMSO [$C_{(m)}$ =1310⁻³] , and given in table (1) .

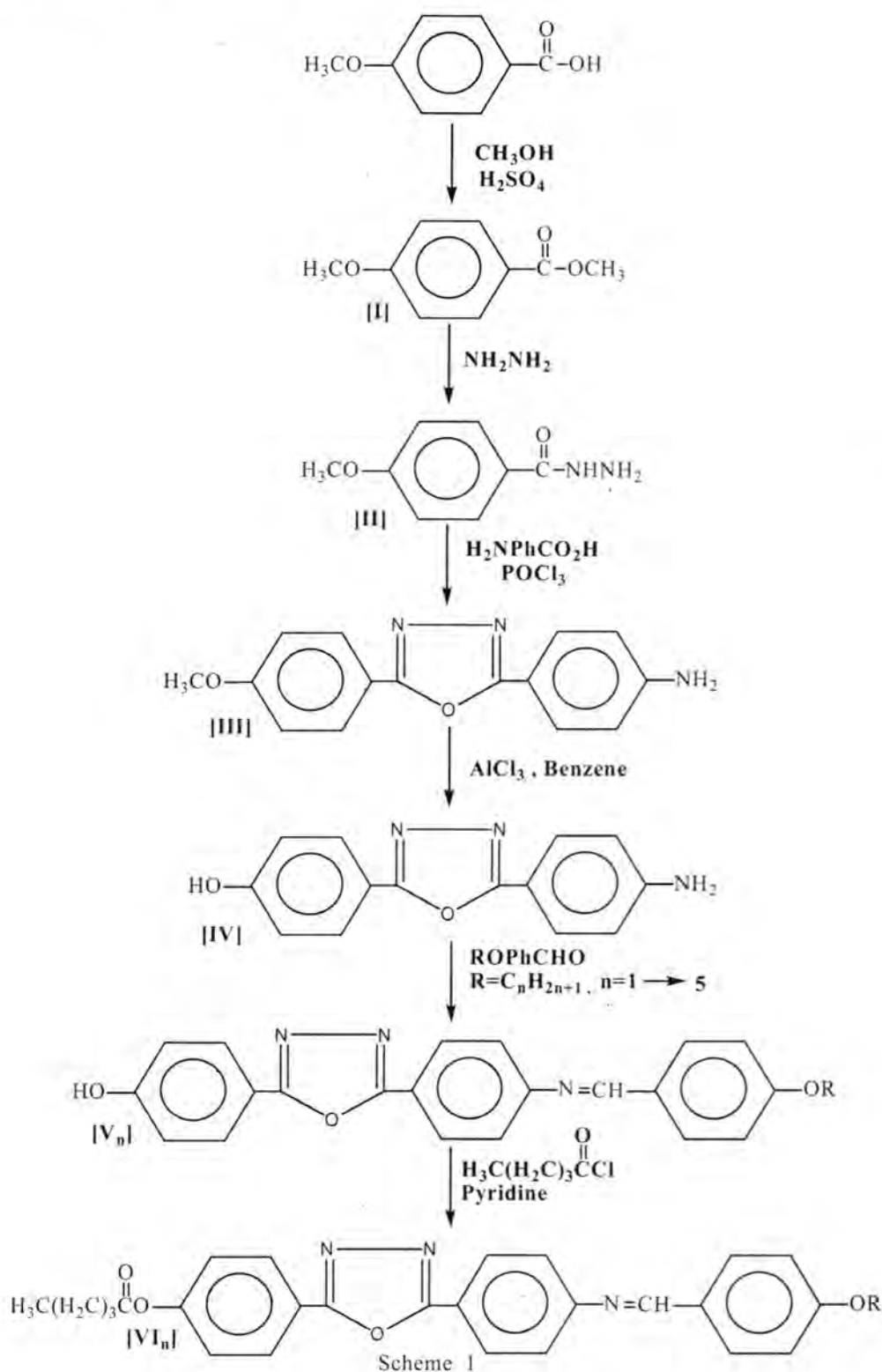
$^1\text{HNMR}$ of [V]₁ : 1.2 ppm (CH₃ ,s, 3H), 4.60 ppm (OH, s, 1H), 7.1 – 7.9 ppm (Aromatic protons, m, 12H).

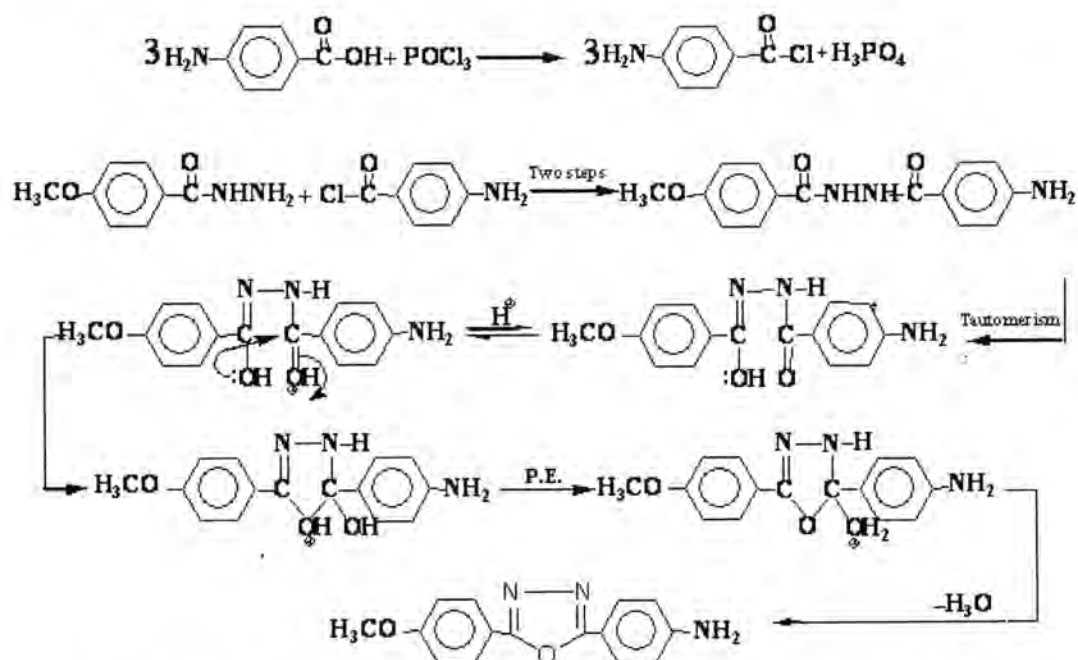
$^1\text{HNMR}$ of [V]₃ : 0.9 ppm (CH₃ ,s, 3H), 1.6 ppm (CH₂,m,2H), 3.2 ppm (OH, s, 1H), 4.1 ppm (CH₂,t,2H), 6.5 – 8.3 ppm (Aromatic protons, m, 12H). (s : singlet , d : doublet , m : multi) .

2-(4-valeryl oxyphenyl)-5-[4(4'-n-alkoxy benzylidene amino)phenyl]-1,3,4-oxadiazole [VI₁₋₅]

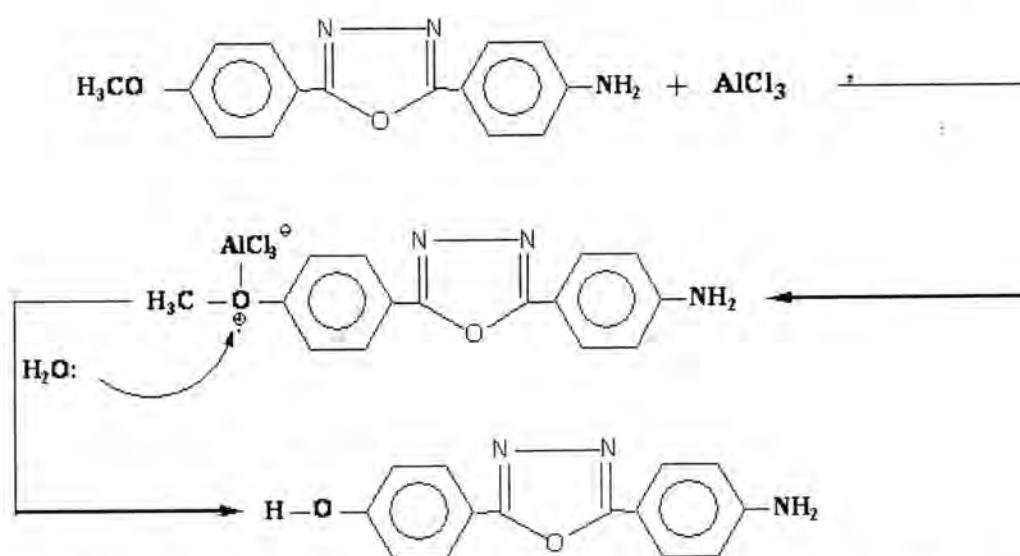
To a stirred solution of compound [V]_n (0.01 mol) , dry pyridine (5ml) was added drop wise valaroyl chloride (0.01mol) at 0 – 4°C . The mixture was stirred at the same temperature for 3 hrs . After wards the mixture was poured into 100 ml of 10% HCL .The precipitate was filtered and washed with solution of 10% NaHCO₃ , and then washed with water several times , dried and recrystallized from acetone .

The physical data of these compounds are given in table 2 .

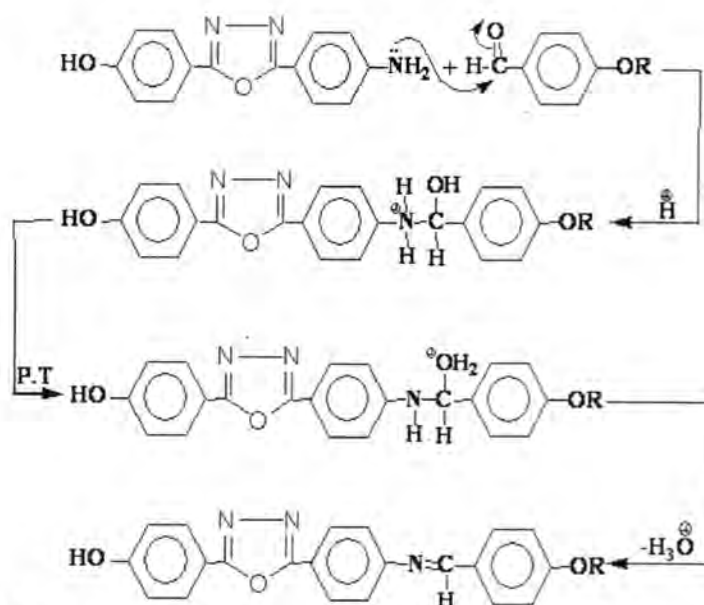




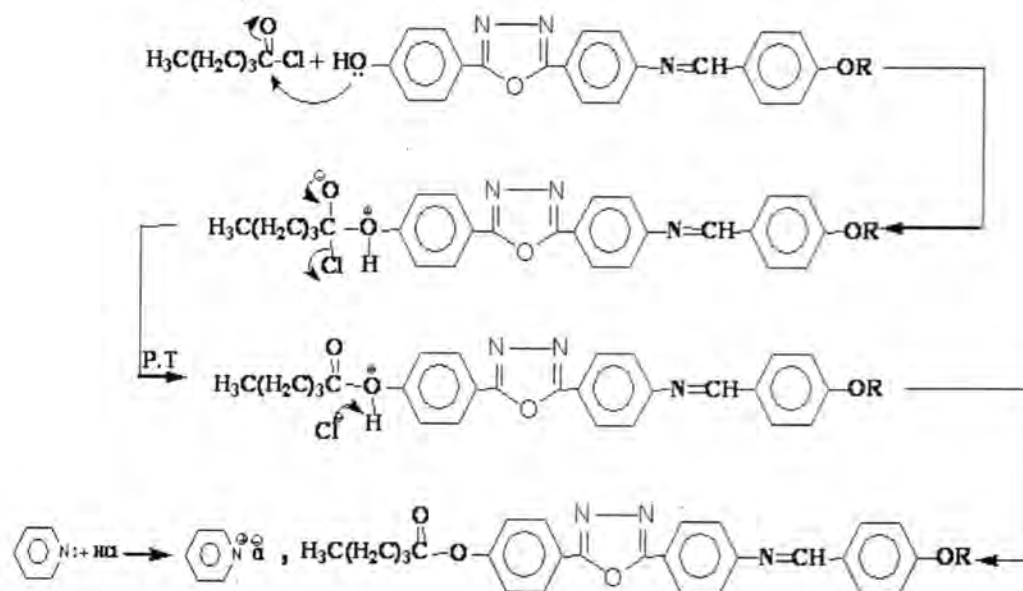
Scheme-2 mechanism of synthesis of compound [III]



Scheme-3 mechanism of synthesis of compound [IV]



Scheme - 4 mechanism of synthesis of compounds [V_n]



Scheme - 5: mechanism of synthesis of compounds [VI_n]

RESULTS AND DISCUSSION

Acid hydrazide was synthesized from their corresponding carboxylate ester and hydrazine hydrate. This compound was characterized by their melting point and IR spectra.

Condensation of acid hydrazide with 4-amino benzoic acid in presence of phosphorus oxychloride, yielded compound [III]. The

structure of this compound was confirmed by elemental analysis and spectral data (UV and IR spectroscopy). The IR-absorption spectrum of this compound showed disappearance of absorption bands due to C=O stretching (amide) of hydrazide [II] together with the appearance of a stretching band at 1610 cm^{-1} which is assigned to C=N stretching of oxadiazole ring . It also shows two peaks at 3200 cm^{-1} , 3350 cm^{-1} , which are assigned to the symmetric and asymmetric stretching bands of NH_2 group . Other two absorption bands are located at 1070 cm^{-1} , 1245 cm^{-1} could be assigned to the symmetrical and asymmetrical C-O-C stretching vibration . UV spectrum of oxadiazole [III] in DMSO (solvent) [1310^{-3} mol/L] gives the λ_{max} 305.4 nm ($\epsilon_{\text{max}}=1.48$) .

Compound [III] was demethylated with aluminum chloride to gave a new compound 2-(4-Hydroxyphenyl)-5-(4-aminophenyl)-1,3,4-oxadiazole [IV] . This compound was confirmed by using spectral data ($^1\text{HNMR}$, U.V and IR spectroscopy) .

The characteristic of IR-absorption bands showed the disappearance of absorption bands due to $-\text{CH}_3$ aliphatic stretching of [III] together with the appearance of a broad band in the rang $(3160-3380)\text{cm}^{-1}$ due to (O-H) hydrogen bonded . UV spectrum of this compound in DMSO (as a solvent) [1310^{-3} mol/L] gives the λ_{max} 306 nm .

The Schiff bases compounds [V_n] were synthesized by refluxing equimolar quantities of compound [IV] 4-alkoxy benzaldehyde in absolute ethanol. The structure of these compounds confirmed by using IR spectroscopy and $^1\text{HNMR}$ for [V_1] and [V_3]. IR spectra of these compounds showed the disappearances of two absorption bands due to NH_2 stretching and appearance of absorption band at $(1660-1680)\text{ cm}^{-1}$ could be attributed to the C=N stretching . Additional bands at $(2815-2935)\text{ cm}^{-1}$ are due to aliphatic (C-H) stretching. UV spectra of these compounds were obtained in chloroform [1310^{-3} mol/L] , the UV data of these compounds (λ_{max}) are given in table 1 .

The $^1\text{HNMR}$ spectra of [IV] , [V_1] and [V_3] displayed signals corresponding to the various proton Fig (1) , (2) and (3) respectively .

The condensation of compounds [V_n] with carboxylic acid chloride (valaroyl chloride) , in the presence of dry pyridine gave a new series of 2-(4-valeryl oxyphenyl)-5-[4(4-n-alkoxy benzylidene aminophenyl)]-1,3,4-oxadiazole [VI_n] . The new compounds characterized by using physical properties Table (2), and FTIR spectroscopy Table (3) .

IR spectra show absorption band at 1710 cm^{-1} due to C=O stretching of ester group. Other bands which are located at 1660 cm^{-1} and $(2868-2937)\text{ cm}^{-1}$ could be attributed to (C=N) and CH_2 - aliphatic groups respectively.

Table -1: The physical properties and UV data of the compounds [V_n].

Comp. No.	Formula	m.p.(°C)	Yield(%)	Color	λ_{\max}
[V ₁]	C ₂₂ H ₁₇ N ₃ O ₃	152	85	Pale Yellow	308.6
[V ₂]	C ₂₃ H ₁₉ N ₃ O ₃	162	88	Yellow	312.0
[V ₃]	C ₂₄ H ₂₁ N ₃ O ₃	178	84	Yellow	309.4
[V ₄]	C ₂₅ H ₂₃ N ₃ O ₃	174	90	Brown	315.9
[V ₅]	C ₂₆ H ₂₅ N ₃ O ₃	184	79	Brown	323.4

Table -2: physical properties data of new compounds [VI_n].

Comp. No.	Formula	m.p.(°C)	Yield(%)	Color
[VI ₁]	C ₂₇ H ₂₅ N ₃ O ₄	190	85	Brown
[VI ₂]	C ₂₈ H ₂₇ N ₃ O ₄	196	88	Brown
[VI ₃]	C ₂₉ H ₂₉ N ₃ O ₄	196	91	Brown
[VI ₄]	C ₃₀ H ₃₁ N ₃ O ₄	118	83	Brown
[VI ₅]	C ₃₁ H ₃₃ N ₃ O ₄	120	89	Brown

Table- 3: Characteristic IR absorption bands and λ_{\max} of series [VI_n].

Comp. No.	Characteristic bands IR spectra (cm ⁻¹)					λ_{\max} nm.
	ν C-H Aliph.	ν C=O Ester group	ν C=N Azomethine group	ν C=N Oxadiazole ring	δ O=C-O	
[VI ₁]	2850-2915	1710	1655	1600	1170-1245	335.0
[VI ₂]	2855-2920	1715	1655	1600	1165-1255	320.0
[VI ₃]	2880-2925	1715	1660	1600	1165-1250	320.0
[VI ₄]	2850-2920	1710	1660	1600	1170-1250	320.0
[VI ₅]	2855-2915	1715	1655	1600	1170-1255	332.0

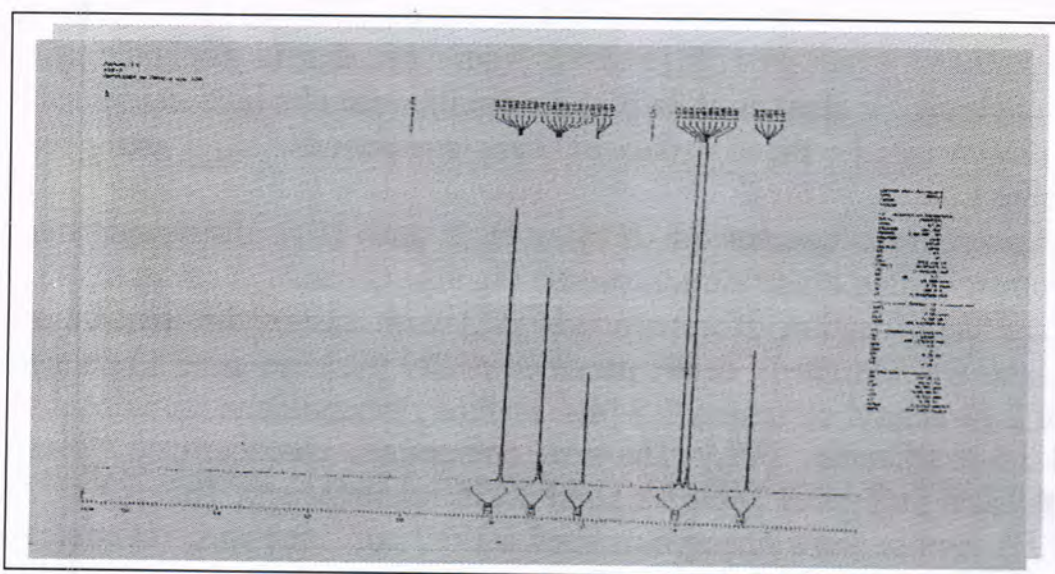
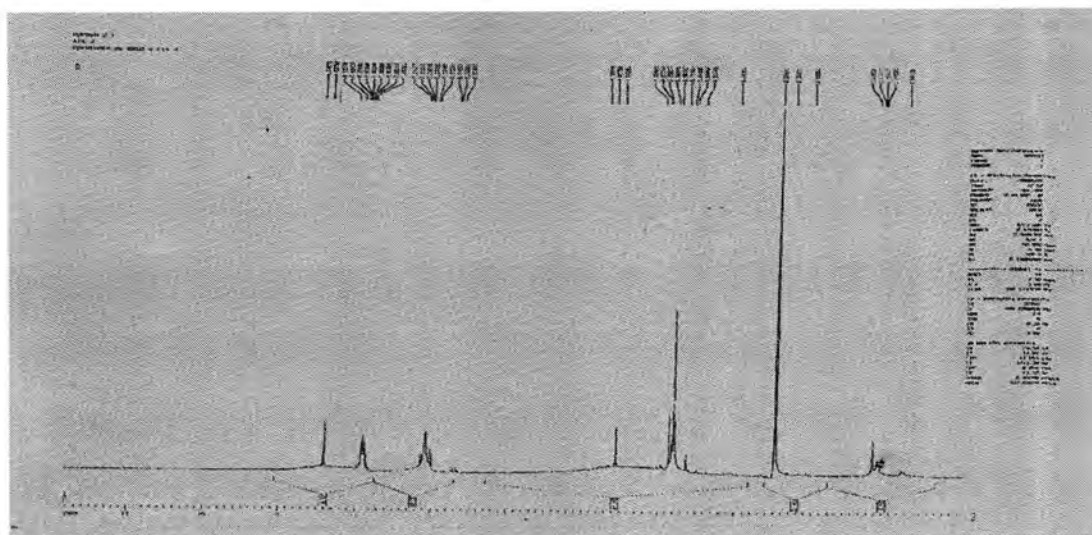
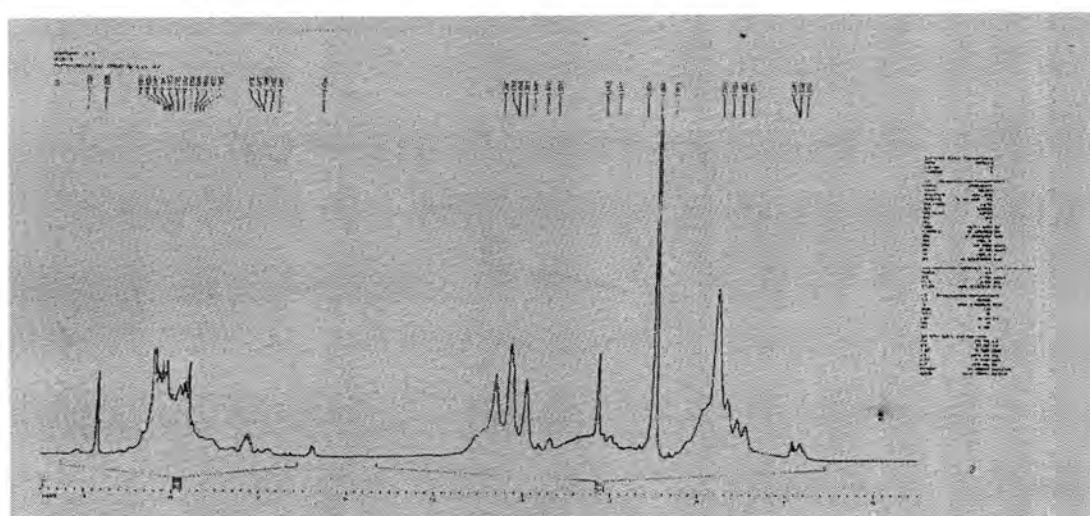
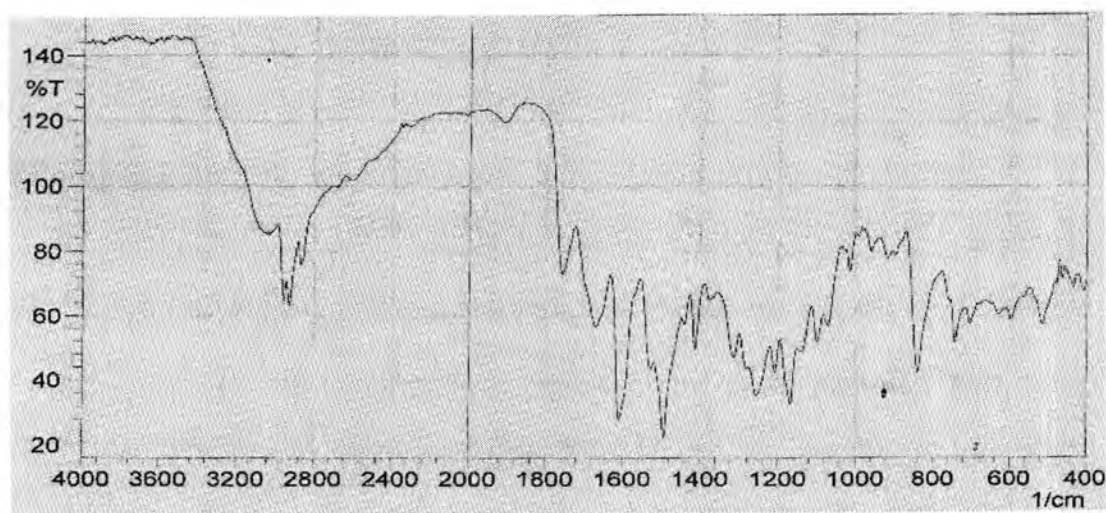


Fig-1: ¹H NMR spectrum of [IV]

Fig-2: ^1H NMR spectrum of $[\text{V}_1]$ Fig-3: ^1H NMR spectrum of $[\text{V}_3]$ Fig - 4 : IR spectrum of compound $[\text{VI}_1]$

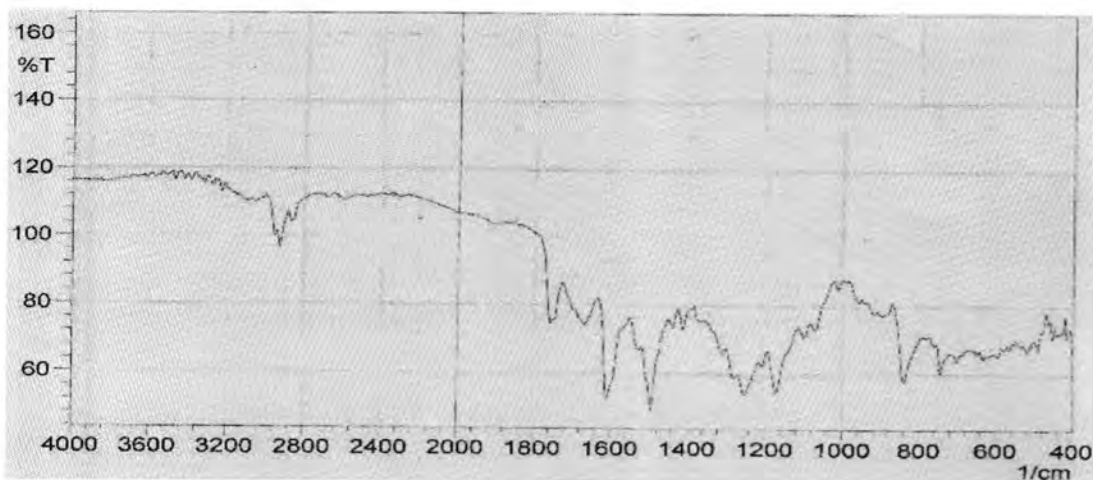


Fig – 5 : IR spectrum of compound [VI₂]

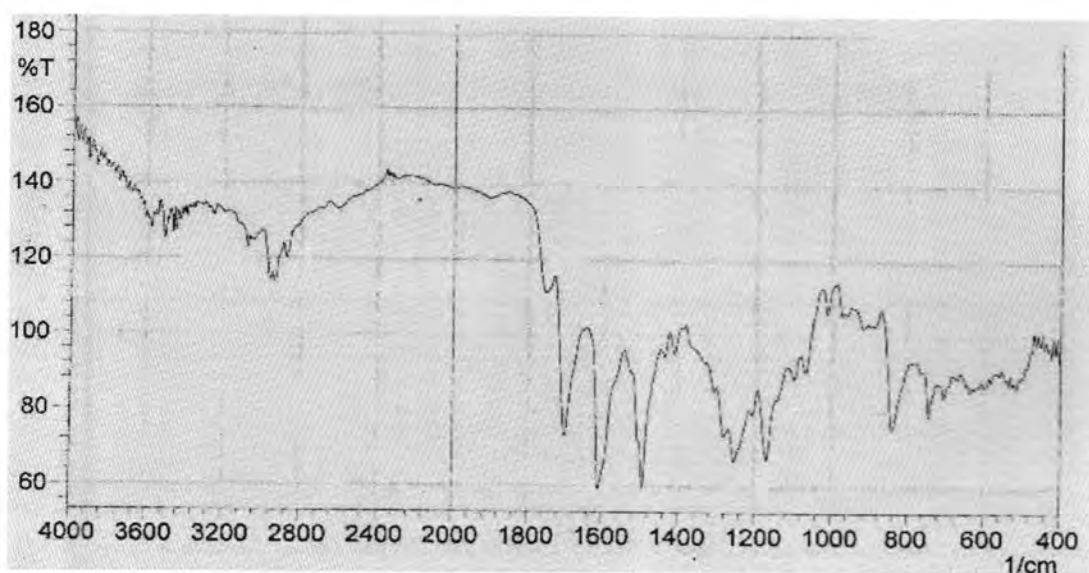


Fig – 6 : IR spectrum of compound [VI₃]

Biological activity

The synthesized compounds [VI_n] were screened for their inhibitory effects against two type of bacteria viz. , *Escherichia Coli* (Gram – negative bacteria) and *Staphylococcus* (Gram-positive bacteria) by agar diffusion technique ⁽¹⁰⁾ . Each compound was dissolved in DMF to give three concentration 0.1mg/ml , 0.01 mg/ml and 0.001 mg/ml . The plates were incubated for (24hrs) at 37 °C . The zone of inhibition formed was measured in mm and are represented by (+) , (++) and (+++) depending upon the diameter and clarity . The results of preliminary screening test are listed in table(4) , from these data it is clear that all the tested compounds. Showed biological activity against *E.Coli*. but not show any

biological activity against *Staphylococcus aureus* . In these compounds [VI_n] the biological activity showed a slight increase as the number of carbon atoms in the alkoxy group (OR) .

Table -4: antibacterial activity results of the tested compounds [VI_n]

Comp. No.	<i>Escherichia Coli</i> (G-)			<i>Staphylococcus aureus</i> (G+)		
	Concentration mg/mL			Concentration mg/ML		
	0.001	0.01	0.1	0.001	0.01	0.1
[VI ₁]	+	++	+++	-	-	-
[VI ₂]	+	++	+++	-	-	-
[VI ₃]	+	++	+++	-	-	-
[VI ₄]	++	++	+++	-	-	-
[VI ₅]	++	+++	+++	-	-	-

Where:

Highly active (+++) > 12 mm , moderately active (++) = 9-12 mm , slightly active (+) = 5-8 mm , Inactive (-) < 5 mm .

REFERENCES

1. N.Bharadwaj , S.K.Saraf , P.Sharma , P.Kumar , E-Journal of chem.,6(4),1133-1138 (2009).
2. N.Siddiqui , M.Shamsher Alam and W.Ahsan , Acta pharm .58 , 445-454 (2008)
3. A . Husain , F. J . Ahmed , M . Ajmal and P. Ahuja ,J. Serb. Chem. Soc. 73(8-9)781-791(2008).
4. M. Fayyaz Khan , M. Farid Khan and M. Ashfaq , Pakistan J. Pharma. Sci., 15 , 1, 55-62 (2002) .
5. Atto, A. T. ; Mahmoud, M. J. and Hameed , A. S. Iraqi Journal of Chemistry , 26 : (1) 86-93 (2000) .
6. M. Parra , G. Fuentes and V. Vera , Bol. Soc. Chil. Quim. 40 , 455-460(1995) .
7. H. Shailaja , K. Mogilaiah and J. Sudhakar , J. Indian Chem. 35B , 745-747 (1996) .
8. G. Nagalakshmi , Dhaka Univ. J. Pharm. Sci. 6(2):69-75(2007) .
9. N. Jacobsen and A. Philippides . Aust. J. Chem. , 39 : 1911 (1986) .
10. R. Cruickshank , J. P. Duguid , B. P. Marmion and R. H. Swain , "Medical Microbiology , The Practical of Medical Microbiology" vol 2 , 12th , ed. , Longman (1975) .

Design and Fabrication of PbSnSe Photodetector

Abdul-Hussain K. Iltai¹, Muhammed K. Khalaf², Baha'a A. Majeed³, and Ausama E. Khudhair⁴.

^{1,2,4}Ministry of Science and Technology,

³Al-Mustansiriyah University, College of Education, Physics Dept.,

E-mail: akiltaif@yahoo.com

Received 17/6/2008 – Accepted 3/6/2009

الخلاصة

في هذا البحث تم تصنيع كاشف ضوئي نوع التوصيلية الضوئية للعمل في المدى الطيفي للأشعة تحت الحمراء. تمت دراسة خواصه الكهروضوئية باستخدام مصدر للأشعة ذو طيف انبعاث بالمدى (2-28) مايكرومتر، حيث تم اختبار الكاشف تحت ظروف مختلفة في درجة حرارة الغرفة والتبريد بوسائل النيتروجين، وكانت أعظم استجابة طيفية لهذا الكاشف تقدر بحوالي (0.4) أمبير/وات، الكشفية كانت بحدود (8×10^8) سم. (هيرتز)^{1/2}/وات.

ABSTRACT

In this work, a photoconductive detector of PbSnSe crystal were fabricated and treated for infrared range detection. The optoelectronic properties have been studied using infrared source with emitting spectral range of (1-28) μm , and examined under room temperature and liquid nitrogen (77k). The maximum spectral responsivity for this detector was 0.4 A/W and the specific detectivity (D^*) was $8 \times 10^8 \text{ cm} \cdot (\text{Hz})^{1/2} / \text{W}$.

INTRODUCTION

Photodetectors are a semiconductor devices that can detect optical signals through electronic processes. The extension of wavelength of coherent and incoherent light sources into the infrared region on one hand and the ultraviolet region on the other has increased the need for high speed sensitive photodetectors. The operation of a general photodetector include basically three processes:

1- Carrier generation by incident light. 2- Carrier transport and/or multiplication by current-gain mechanism if present, and 3- Extraction of carriers as terminal current to provide the output signal[1].

The photodetectors must satisfy stringent requirements such as high sensitivity at operating wavelengths, high response speed, and minimum noise. In addition, the photodetector should be compact in size, use low biasing voltage or current and be reliable under operating conditions.

Anderson and Melchior [2,3] have reviewed high speed photodetectors. A comprehensive review on infrared photodetectors has been given [4] and the photodetectors for optical fiber communications are discussed [5]. Nonlinear saturation behaviors of high speed photodetectors have been studied by [6] and the design considerations for high current photodetectors was established [7]. Yairi et al. [8] studied large signal response of (p-i-n) photodetectors using short pulses with small spot sizes.

In this paper we report the design and fabrication of PbSnSe photodetectors which used in the wavelength range of (8-14) μm . These detectors have many applications such as thermal imaging, guiding as well as in medical and industrial applications.

MATERIALS AND METHODS

PbSnSe crystal has been used to fabricate photoconductive detector from the same type as the following:

The crystal was cut to proper dimensions (6mm length and 3mm width) by using a special cutting machine. The polishing and grinding for these substrates were performed using a polishing machine type TF-250n from (TEANWARTZ Co., Germany) and using diamond pastes with different smooth degree (0.25, 1, 3, 9) Microns. Then, these samples were chemically etched by using a mixture of (CH_3COOH , HF and HNO_3).

The deposition of indium electrodes for these detectors has been done by using coating machine type Balzer under vacuum of 10^{-5} mbar and through a special masking.

The examinations on these detectors were performed by placing them on a cold finger in a cooling system (cryostat) which contain two chambers one under vacuum and have a special window (type ZnSe) to pass the infrared radiation and the other for liquid nitrogen.

RESULTS AND DISCUSSION

The dark current and photo current were measured as a function of operating voltage applied on these detectors under different temperatures as shown in figs. (1 and 2). It is clear from figure (1) the minimum change between the dark and photo currents under room temperature. While, at liquid nitrogen temperature, we can see the clear change and difference between dark and photo current for different radiation intensities and the reason behind that, the cooling will reduce the thermal excitation and increase the electronic movement (electron mobility) which cause increase in gain factor (G) (the ratio between the photo current and the dark current). The value of this factor was (1.2) under room temperature and about (3) under cooling with liquid nitrogen.

The responsivity (R) of these detectors which is the ratio between the Photo current to the input power has been measured for different wavelengths under liquid nitrogen temperature as shown in Fig (3).

We can see from this figure that the maximum responsivity was (0.4) A/W at wavelength 12 μm . Also, the specific detectivity (D^*) of this detector has been calculated using the following equation[3]:

$$D^* = R(A\text{d})^{1/2}/I_n \quad \dots\dots\dots (1)$$

Where A_d is the detector area

I_n is the noise current $= (2qI_d)^{1/2}$

I_d is the dark current

q is the electron charge, therefore,

$D^* = 8 \times 10^8 \text{ cm (Hz)}^{1/2}/\text{W}$

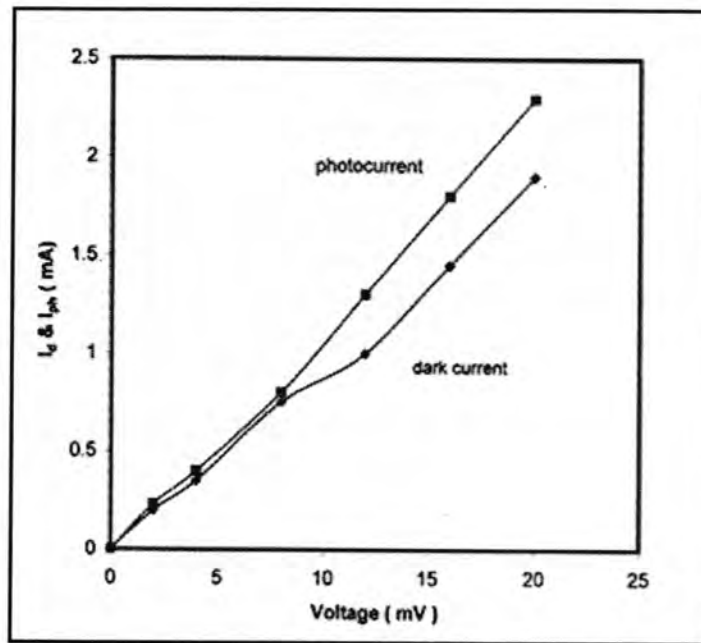


Fig. -1: The relation between dark and photo current versus voltage for PbSnSe detector at room temperature

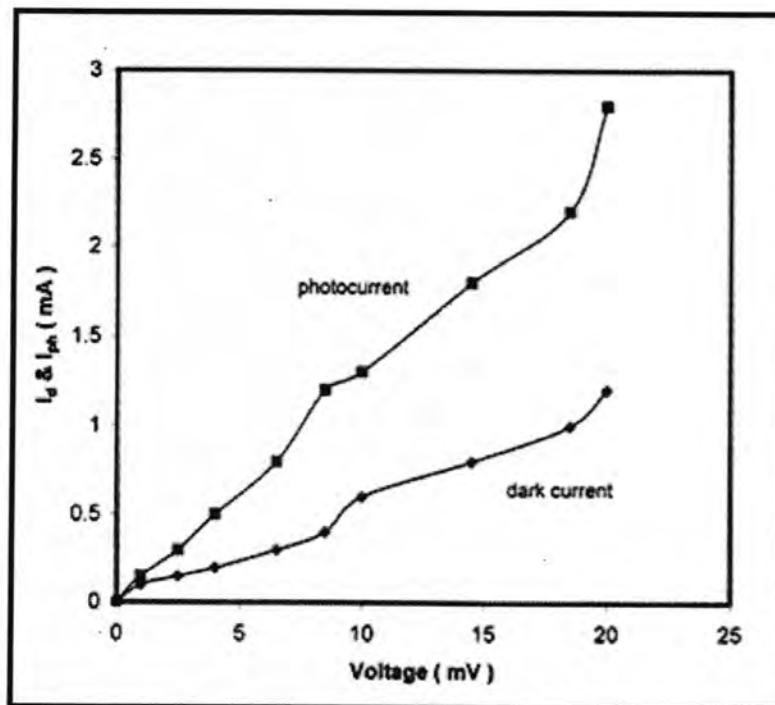


Fig. -2: The relation between dark and photo current versus voltage for PbSnSe detector at liquid nitrogen temperature

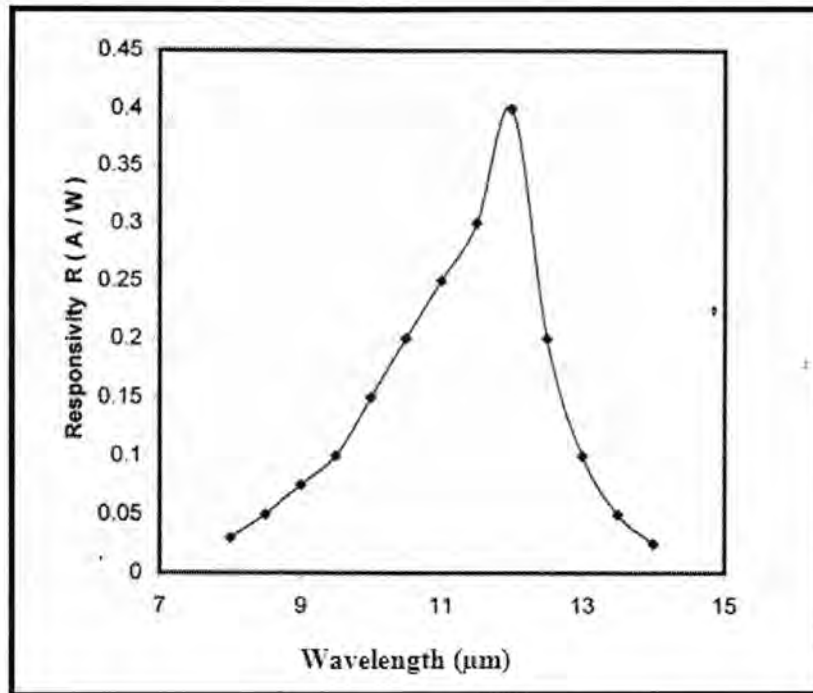


Fig. -3: The relation between Responsivity and Wavelength for PbSnSe detector

We can conclude from our measurements, it is possible to fabricate the PbSnSe detector with a high responsivity and detectivity which can be considered as a good replacement to mercury cadmium telluride (HgCdTe) detector in spectral range (10-13) μm and working at liquid nitrogen temperature.

REFERENCES

1. Sze S.M. and Kwok K. Ng., "Physics of Semiconductor Devices", CH.13 photodetectors and Solar Cells, P.663, John Wiley&Sons Inc.3rd Edition, (2006).
2. Anderson L.K. and Fisher M.B., "High speed photo detector for microwave demodulation of light "In L.Young, Ed., Advance in microwave, Vol. 5, Academic, New York, (1970).
3. Melchior H., "Demodulation and photo detection techniques," in F.T, Arecchi, Ed., Laser hand book, Vol.1, North Holland, Amsterdam, (1972).
4. Willardson R.K. and Bear A.C., "detector for light wave communication" Appl. Phys. Lett., Vol.37, P.P.322 (1980).
5. Lee T.P. and Li T.Y., "Photo detectors with high output voltage "Appl. Phys.Lett., Vol.33,P.P.629, (1978).

6. Huang Y. L. Y. L. and Sun C.K., " Nonlinear saturation of p-i-n photo detectors" J.Lightwave Techno., Vol. 18, P.P.203, (2000).
7. William K.J. and Esman R.D., "High current photodetectors," J.Lightwave Techno." Vol.7, P.P.1443,(2001).
8. Yairi M.B., Demir H.V. and Miller D.A.B., "Large- signal response of p-i-n photodetectors using short pulses with small spot sizes" IEEE.J.Quantum Electron., Vol. 40, No.2, P.P.143-151, (2004).

Electrical Properties of Oxidized Porous Silicon

Narges Z. Abdulzahra

School of Applied Sciences, University of Technology, Baghdad, Iraq

Email: ner-ner2@yahoo.com

Received 10/11/2008 – Accepted 3/6/2009

Keywords: Electrical Properties, photo electrochemical etching, rapid thermal oxidation

الخلاصة

في هذا البحث، تم دراسة تأثير الأكسدة الحرارية السريعة على الخصائص الكهربائية وميكانيكية التوصيل للسليكون المسامي المحضر بطريقة تشيع الليزر أثناء عملية القشط الكهروكيميائي باستخدام ليزر ثنائي الوصلة يمتلك طول موجي 810 nm مع قدرة 2W ، عملية الأكسدة تمت باستخدام مصباح التنكستن الهالوجيني يمتلك قدرة 1000W . خصائص تيار- فولتية في حالة الظلام لتركيب Al/ PS/ Si/ Al بينت تصرف مفرق هجين متجانس PS/n-Si للعينات بدون أكسدة و MIS (معدن-عازل- شبه موصل) للعينات المؤكسدة ناتج من حاجز شوتكي بعد عملية الأكسدة. من خلال دراسة الخصائص الكهربائية وجد زيادة حاجز الجهد ونسبة التقويم مع زيادة زمن الأكسدة، قيمة حاجز الجهد تغيرت من (0.65 إلى 0.72 eV) ،نسبة التقويم تغيرت من (4 إلى 22). المقاومة و تيار الإشباع قلت بعد عملية الأكسدة حيث قلت المقاومة من (98 إلى 65 Ω.cm) ،تيار الإشباع قل من (1.2 إلى 0.06 μA/cm²).

ABSTRACT

In this research, we studying the effect of rapid thermal oxidation treatment on the electrical and conduction mechanism properties for porous silicon prepared by photo electrochemical etching by using diode laser has 810nm wavelength with power 2W. Oxidation process occurs by using tungsten halogen lamp with power 1000W. Dark I-V characteristics of Al/ PS/ Si/ Al structure shows a behavior of PS/n-Si isotype heterojunction for fresh device and a MIS (metal-insulator-semiconductor) for device after oxidation due to contribution of Al/PS schottky barrier after oxidation process. After investigated current-voltage (J-V) measurement, we found increase in barrier height and rectification ratio with increasing oxidation time, the barrier height changed (0.65 to 0.72 eV), rectification ratio was varied from (4 to 22). The resistivity and saturation current density will be decreased after oxidation process where the resistivity was decreased from ((98 to 65 Ω.cm), saturation current density was decreased from (1.2 to 0.06 μA/cm²).

INTRODUCTION

Since Canham [1] demonstrated visible light photoluminescence (PL) from porous silicon (PS), much effort has been focused on the possibility of producing optoelectronic devices by using this new material. SiO₂/PS systems are different in their electrical properties compare with silicon dioxide and silica [2]. Electro luminescence (EL) is also observed from schottky diodes formed from PS under forward bias [3] it is important to study the influence of recombination center surface state and electrical contacts on the OPS (oxide porous silicon) and electrical properties ,for this purpose much attention is being paid to study the electrical properties of PSi-based structure .For most of the previous work ,the rectification ratio in (J-V) curves is

interpret in terms of the existence of shottky barriers between the metal /porous silica interface [4]. *Unagami et.al*[5] believe that the metal/psi junction is not as shottky barriers but forms a non-ideal ohmic contact. The aim of this paper is to investigate the effect of oxidation time on the electrical properties like, rectification ratio, barrier height, resistivity and ideality factor on transport mechanism for porous silicon. The purpose of utilize rapid thermal oxidation is to obtain partially oxidized not fully oxidized.

MATERIALS AND METHODS

Porous silicon samples were prepared by photo electrochemical etching of (111) n-type silicon substrates with resistivity ($1.5\text{-}5.5\Omega\cdot\text{cm}$) in (1:1) solution of hydrofluoric acid (HF) has concentration (47%) and ethanol at current density ($40\text{mA}/\text{cm}^2$) for (10min). The wafer has been cut out into small fragments in dimensions of (1.5×1) cm^2 , these pieces were rinsed with ethanol to remove dirt followed by etching in dilute (10%)hydrofluoric (HF)acid to remove native oxide layer flowed by ethanol after that leave it to dry and consumed in container fully by ethanol to prevent it to oxide. The simple set-up of photo electrochemical etching process (PEC)consisted of one commercially available continues diode laser with power (2W) and (810nm) wavelength .The photo electrochemically etched area for all samples has been (0.5 cm^2). Fig. 1 depicts a schematic diagram of the photo electrochemical set-up.

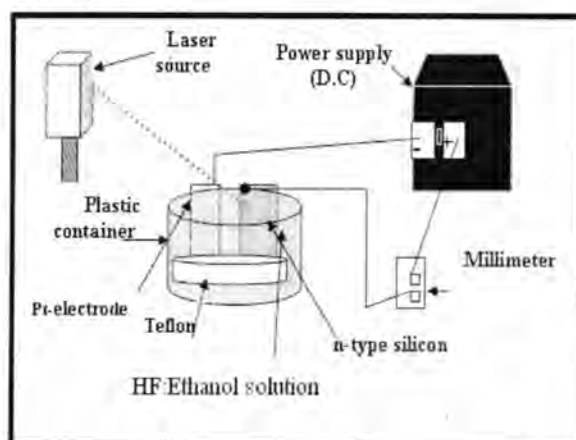


Figure - 1: Schematic diagram depicts the PEC process.

The thermal oxidation occurs at (750°C) by using tungsten halogen lamp type (OSRAM 64575) with power (1000 W) for different oxidation times (15-150 sec) in O_2 atmosphere, to form a thin oxide layer above PS layer, fig. 2 shows the system of rapid thermal oxidation (RTO).

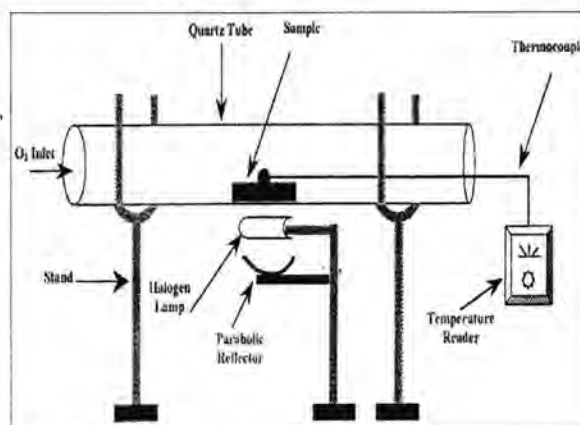


Figure - 2: Shows the manufactured system of rapid thermal oxidation.

The structure of the metal /oxide /semiconductor (MOS) photo detector is Al_(thin)/ porous silica /n-Si/AL_(ohmic) were achieved by thermal evaporation technique. Al films was used to create an intimate backside contact the metal spot was performed on porous region to prevent direct contact between the silicon and the metal.

RESULTS AND DISCTUSIONS

Fig. 3 shows the calibration settings of the pyrometer were determined in dummy runs by calibration with thermocouple directly attached to a silicon wafer at temperature 750°C. Where it appear in fig.3 ,we could seen that the presence of three regions .The first region (heating region) shows the heating degree increased with irradiation time ,second region(oxidation cycle)where the temperature remains constant and rapid thermal oxidation occurred at this region ,and third region (cooling region) is obtained at moment lamp is stopping to supply the wafer by heating energy . The calibration obtained by using thermo cable with reader K-type.

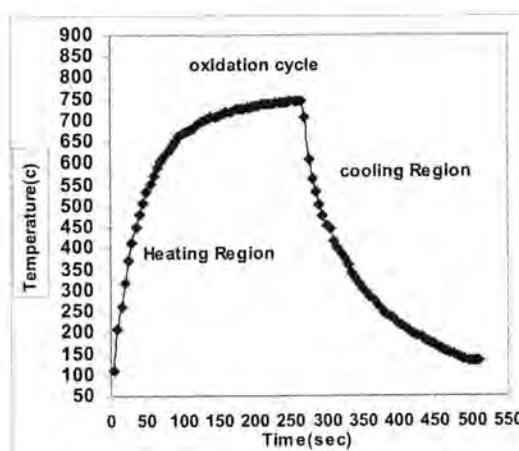


Figure -3: Shows the characteristics of RTO system.

Fig.4 shows the electrical behavior, J-V characteristics of Al/PS/Si/Al sandwich structure. Which contains PS such as shottky diode generally is determined by depending on the characteristics of current-voltage curves [1].

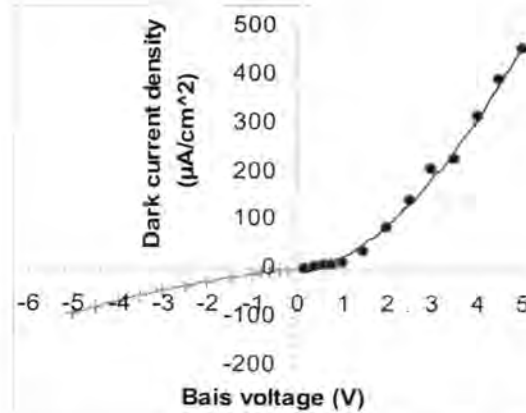


Figure -4: The J-V characteristics of as prepared PSi.

The J-V characteristics occur under dark and at room temperature of the Al/PSi/n-Si/Al sandwich structure include PS layer, shows rectifying behavior and double current saturation. We have attributed these results to silicon/porous silicon heterojunction acting as a double shottky-diode [5]. Fig.5 shows J-V characteristics for PS before and after oxidation process. We can observe that the reverse current would be decreased and forward current increased rather than as prepared in Fig.4, which means that the rectifying behavior increased after oxidation due to the heterojunction potential barrier at the oxide/PSi interface that is attributed to the quantum confinement in silicon nano-crystallites [6].

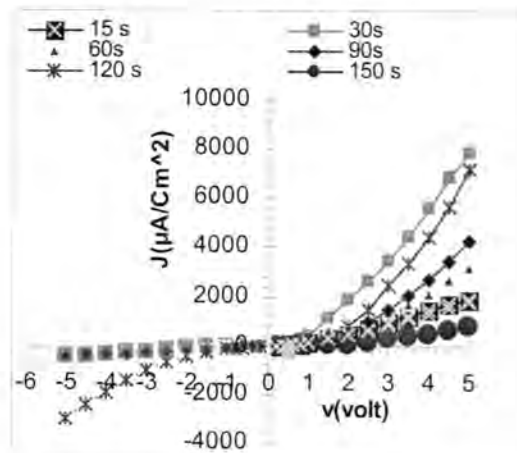


Figure -5: The J-V characteristics of the junction.

Fig. 6 shows the rectifying characteristics obtained at 5-volt. The rectification ratio means the ratio between forward current to the reverse current, it is for as prepared sample was equal to 4.1, with increasing oxidation time the rectification ratio increases and reaches an optimum value of about 22 at an oxidation time of 30 seconds.

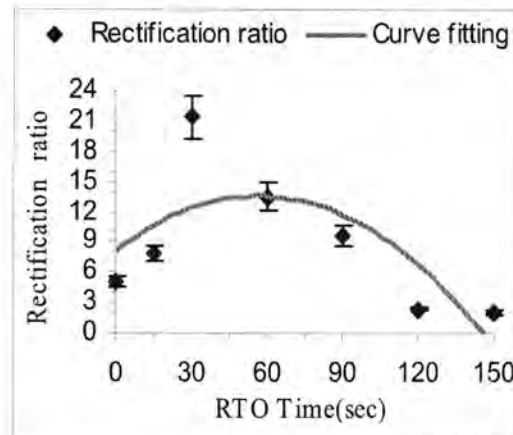


Figure -6: Shows rectification ratio versus oxidation times.

That increased in rectification ratio after oxidation process is attributed to the formation of a thin oxide layer between AL / metal and PS layer[7] and formation of an isotope heterojunction, after that time the rectification ratio will be decreased that due to the defect formed by the sympathize silicon-oxygen structure in a very thin oxide layer and they would act as tunneling center, for oxidation time is longer than (30 sec) the oxide layer is thicker the tunneling probability of photo carriers and the thermal generated carriers through the oxide layer are reduced and hence the dark current to be reduced [8]. The oxide thickness is estimated by using equation for high resistivity n-type silicon wafer[9]:

$$R_0 = 1.8 \times 10^{-5} \exp \left[\frac{-1.21}{kT} \right] \dots (1)$$

where R_0 is the oxidation rate Å/s, 1.21 eV is the activation energy required to diffuse oxygen inter silicon for rapid thermal oxidation and it is equal to 2 eV for Deal -Grove model (classical dry oxidation), the oxide thickness which obtain by theoretical equation (1) is illustrated in fig. 7.

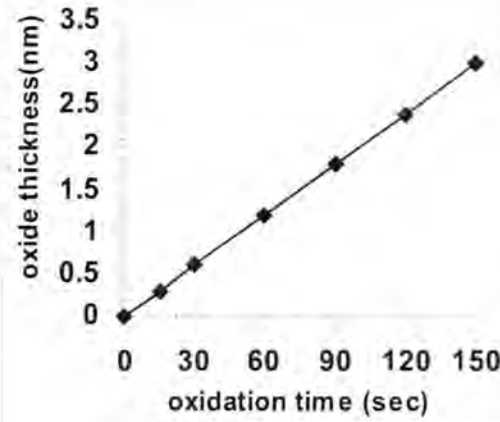


Figure -7: The oxide thickness at deferent oxidation time

The typical of the measured J-V is very similar to shottky diode characteristics and may analyze by using the following equation which described by [10]:

$$J = J_s \left[\exp \left[\frac{qV}{nkT} \right] - 1 \right] \dots (2)$$

Where J_s ($\mu\text{A}/\text{cm}^2$) is the saturation current density obtained from semi-log forward bias, k (J/K) is Boltzman constant, T (K) is room temperature, q (C) electron charge, and n ideality factor is given by the following equation [10]:

$$n = \frac{q}{kT} \frac{\partial V}{\partial \ln J} \dots (3)$$

The ideality factor defines as approach of device from ideality charecterstics, fig.8 shows the changing in ideality factor with oxidation time, we can observed of decreasing ideality factor with increasing oxidation time where it changed from 16 to 2.7 at oxidation time 30 sec .That decreasing due to decrease density of state after oxidation lead to decrease ideality factor according to relation[11]:

$$n = 1 - \frac{\delta \epsilon_s}{W \epsilon_i} + \frac{\delta q D_s}{\epsilon_i} \dots (4)$$

where D_s in ($\text{cm}^{-2} \text{eV}^{-1}$) is the density of state available to store charge in the inter phase layer at the semiconductor space charge region, W is the width of the semiconductor space charge region, ϵ_i , ϵ_s are the dielectric constant for the inter phase and semiconductor regions, respectively ,where $\epsilon_i=3.9$, and $\epsilon_s=11.9$,and is the thickness of

the interface layer, with increasing oxidation time larger than 30 sec we can observed that the ideality factor is come back to increase that due to the presence of surface channel in our diodes[12], see Table.1.

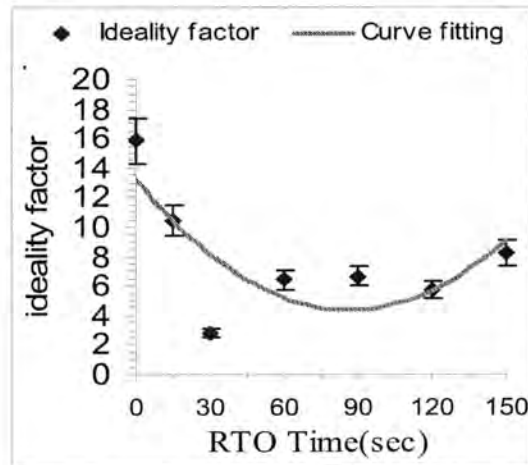


Figure-8: The ideality factor for as prepared and at different oxidation times.

Table -1: Shows the electrical values with different oxidation times.

Oxidation time(sec)	Rectification ratio	Saturation current ($\mu\text{A}/\text{cm}^2$)	Ideality factor	Barrier Height (eV)
as prepared	4.1	1.2	16	0.65
15	7.4	1.3	11	0.648
30	22	0.06	2.7	0.728
60	13	1	6.4	0.655
90	8.9	1.2	6.66	0.650
120	2	1.4	6	0.646
150	1.8	1.6	8	0.643

We can calculate resistivity for PSi after and before thermal oxidation from J-V curve, fig.9 shows behavior of resistivity with oxidation time.

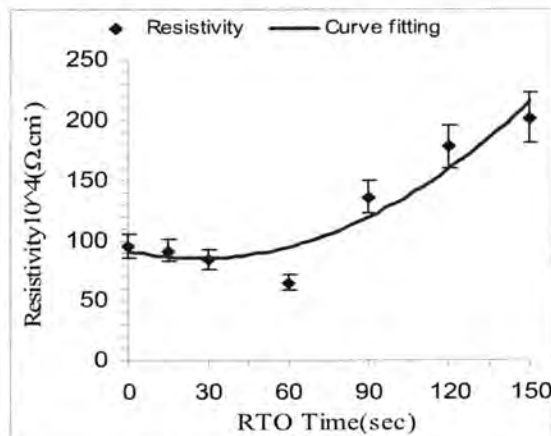


Figure-9: The resistivity with oxidation time.

From fig.9 we can notice that at oxidation time(15-60)sec the resistivity will be decrease from (98 to 65) Ω .cm that is due to the PS layer have a very large effective surface area and has a large mount from dangling bonds after oxidation the dangling bonds is replaced by pure oxygen bonds that increasing conductivity which lead to decreasing resistivity [6], with increasing oxidation time the resistivity come back to increase and reached to 212 Ω .cm at oxidation time 150 sec that increasing due to increase porous layer depth with increasing oxidation time [13] which lead to increase resistance according to relations[12]:

$$R = \rho \frac{A}{d} \dots (5)$$

Where R (Ω) resistance, ρ (Ω .cm) resistivity, A (cm^2) sample area, d (cm) porous layer thickness.

The barrier height was founded to increase with oxidation time and have maximum value at oxidation time (30sec) about (0.728 eV) we can calculate the barrier height from saturation current density (J_s (A/cm^2)) [12].

$$J_s = A^{**} T^2 \exp \left[\frac{q \phi_{Bn}}{kT} \right] \dots (5)$$

Where A^{**} is the effective Richardson which equal to 120($\text{A}/\text{K}^2 \cdot \text{cm}^2$) for n-type, from equation the barrier height is given by following equation [12]:

$$\Phi_{Bn} = \frac{k_B T}{q} \ln \left(\frac{A^{**} T^2}{J_s} \right) \dots (6)$$

Fig.10 shows the increasing of barrier height with increasing oxidation time, where it is varied from (0.65 to 0.728) eV at oxidation time 30 sec.

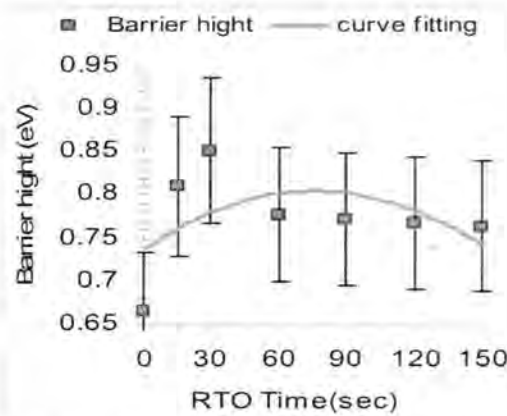


Figure-10: The barrier height with oxidation time.

The increase in barrier height with increasing oxidation time is attributed to:

1-Barrier height for PS depending on the barrier height of the M/PSi/n-Si/M, the PS/c-Si interface have pinning which acts as a defect in the interface leading to increase saturation current [8-13] after oxidation the interface layer become clean because thermal oxidation replace unstable hydrogen and oxygen by pure oxide layer that lead to decrease saturation current subsequently increasing barrier height because the barrier height inversely proportion with saturation current according to relation (6)[8]. Table .1 shows the values of barrier height according to the value of saturation current density (J_s) with different oxidation time.

2-The increasing barrier height is attributed to formation of MIS structure at Al/PSi/Si/ Al by producing an oxide interfacial layer after RTO process the oxide layer lead to add new potential height to the barrier height equation and it will be given by the following equation [12]:

The equation (7) can give by [12]:

$$\phi_r = \frac{kT}{q} \ln \frac{A^* T^2}{J_s} + \frac{kT}{q} \chi^{1/2} \delta \dots (7)$$

$$\phi_T = \phi_{Bn} + \frac{kT}{q} \chi^{1/2} \delta \dots (8)$$

where χ (eV) is average barrier height, δ (Å) the oxide thickness, equation (8) represent the effective barrier height for metal/oxide/semiconductor contact. In fig.10 we can see that decreasing barrier height with increasing oxidation time that due to increase saturation current density also with increasing oxide thickness the oxide charge appear like positive charge working as pinhole effort to capture the transmission carrier which caused to decrease barrier height in the contacts region[9-14].

SiO₂/PS layer in this study formed by using rapid thermal oxidation process in O₂ atmosphere pressure, ideality factor, rectification ratio, barrier height and resistivity were measured at different oxidation time (15-150) sec at temperature 750 °C, we observed the barrier the rectification ration was 4.1 before oxidation will be 22 after 30 sec oxidation time, barrier height value was (0.65eV) will be (0.72 eV) at oxidation time 30 sec, the ideality factor after oxidation was 16 will be 2.7 at 30 sec of oxidation time after this time the barrier height and rectification ratio begin to decrease due to increase oxide layer thickness working to consume column by growth within PS layer caused to increase energy gap that lead PS behavior like insulator.

REFERENCE

1. L. T. Canham, "Silicon quantum wire array fabrication by electrochemical dissolution of wafers", *J.App .Phys.*, Vol.57, No.10, pp.1046, (1990).
2. Park J. and Lee J., "Characterization of an Oxidized Porous Silicon Layer by Complex Process Using RTO and The Fabrication of CPW-Type Stub on an OPSL for RF Application", *J.ETRI*, Vol.26, No.4 ,pp.315,(2004).
3. Ray A.K., Mabrook M.F., and Nabok A.V., "Transport Mechanisms in Porous Silicon", *J.Appl.Phys.* , Vol.84, No.6, pp.3232-3235, (1998).
4. Algun G. Arikan M.C., "An Investigation of Electrical Properties of Porous Silicon ", *Tr.J. of Physcs*, Vol.23, No.2, pp.789-797, (1999).
5. Unagami T., "Oxidation of Porous Silicon and Properties of Oxide Film", *Jpn. J. Appl. Phys.*, Vol.19, No.3, pp.231-241, (1980).
6. Alwan M.A., "Calculation of Energy Band gap of Porous Silicon Based on The carrier Transport Mechanisms", *J.Eng.&Tech.*, Vol.25, No.10, pp.1140-1145, (2007).
7. Alwan M. A. and Abdulrazaq O.A., "Aging Effect on The Photosynthesized Porous Silicon", *J. Modern Phys.B*, Vol.22, No.4, pp.417-422, (2008).
8. Lee M.K., Wang Y.H., and Chu C.H., "High- Sensitivity Porous Silicon Photodetectors Fabricated through Rapid Thermal Oxidation and Rapid Thermal Annealing", *J.IEEE*, Vol.33, No.12, pp.2199-2202, (1997).
9. Moslehi M.M., Chatas S.C., and Saraswat K.C., *Appl. Phys.*, Vol.47, No.12, pp.1353-1355, (1985).
10. Charrier J., Alaiwan V., Pirasteh P., Najar A., and Gadonna M., "Influence of experimental Parameters on Physical Properties of Porous Silicon and Oxidized Porous Layers", *Elsevier B.V.*, Vol.253, No.10, pp.8632-8636, (2007).
11. Dimitrova D.B., "Current –voltage characteristics of porous-silicon layer", *J .The American Physical Society*, Vol.51, No.3, (1995).
12. Sze S. M. and Ng K.K, "physics of semiconductor device", Third Edition, pp.134-236, (2007), Wiley, America.
13. Weinberg. Z. A., Young D.R., Callise J.A., Cohen S.A., Deuca J.C., and Deline V.R, "Reduction of electron and hole tripping in SiO₂ by rapid thermal annealing ", *J.Appl.Pys.*, Vol.45, No.6, pp.1204-1206, (1984).
14. Alwan M.A. and Abdulzahra .N.Z, "The Influence of Heating Treatment on Physical Properties of Porous Silicon ", *Alnahrain University J. For Science*, Vol.12, No.2, pp.76-81, (2009).

Bourbaki C-Public G-Space

Shuker M. Khaleel and Bahaa H. Taher

University of Basra, College of Science, Dep. Of mathematical

Received 19/5/2008 – Accepted 3/6/2009

Key word: L-closed space, proper map, G-space, orbit space.

الخلاصة

في هذا البحث قدمنا مفهومين جديدين هما التطبيق [C-public] و الفضاء [Bourbaki C-public G-space] كما قدمنا عدة مبرهنات حول هذين المفهومين ناقشنا من خلالهما عدة فضاءات مثل:-

Lindelof space , Orbit space, Absolutely closed spaceالخ
كذلك أثبتنا بعض النتائج الأساسية حول التطبيق [C-public] و الفضاء [Bourbaki C-public G-space]

ABSTRACT

In this paper we considered two concepts the C-public map and Bourbaki C-public G-space, and from these concepts we described some of spaces like (Absolutely closed space, Orbit space, Lindelof spaceetc.) we have also described these two concepts and proved some result about their basic properties .

INTRODUCTION

The main purpose of this work is to consider the new concepts such as C-public and Bourbaki C-public G-space, The proper G-space was studied by many mathematicians such as Abeles, Palais, Strantzalos, Bourbaki and others, Bourbaki defined the proper map and proper G-space. In this work we have considered the new concepts C-public map and Bourbaki C-public G-space by using L-closed space. Also we have introduced several theorems and studied and proved some results about their basic properties.

Definition(1-1):[1]

Let (Z, T) be a topological space ,we say that z is an L-closed

$A = \{ W_\alpha / \alpha \in \Gamma \}$ space iff each open cover

Of Z has a countable subfamily whose closure cover Z (i.e
 $Z = \bigcup_{i \in I} \overline{W_{\alpha_i}}$ where $I \subseteq N$)

Definition(1-2):[2]

Let (Z, T) be a topological space ,we say that z is an absolutely closed space iff each open cover of Z has a finite subfamily whose closure cover Z .

Definition(1-3) :

Let X and Y are topological spaces , a map $f : X \rightarrow Y$ is a

C-public iff f is continuous and the map $f \times I_Z : X \times Z \rightarrow Y \times Z$ is closed for every L-closed space Z , where $I_Z : Z \rightarrow Z$ is an identity map.

Example (1-4) :

Let $i : B \rightarrow X$ be the inclusion map such that B is a closed subset of X , then i is continuous and $i \times I_Z : B \times Z \rightarrow X \times Z$ is closed for every L-closed space Z .

Remark(1-5) :

If $f : X \rightarrow Y$ is a C-public map, then f is closed map.

Proof:

Since the map $f \times I_Z : X \times Z \rightarrow Y \times Z$ is closed for every L-closed space Z . And since any space consisting of a single point is an L-closed space, thus if $Z = \{z\}$ we have the map $f : X \cong X \times Z \rightarrow Y \times Z \cong Y$ is closed.

Lemma(1-6) :

if $f : X \rightarrow X'$ and $g : X' \rightarrow X''$ are C-public maps, then $g \circ f$ is a C-public map.

Proof:

We want (i) $g \circ f : X \rightarrow X''$ is continuous, and

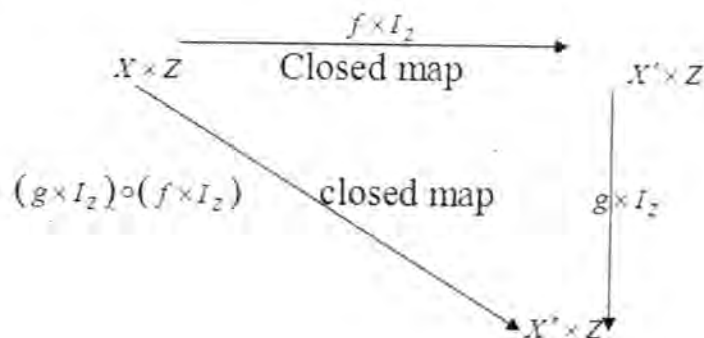
(ii) $(g \circ f) \times I_Z : X \times Z \rightarrow X'' \times Z$ is closed for any L-closed space Z .

For(i)

Since f and g are continuous maps, then their composition $g \circ f$ is a continuous map.

For(ii)

for any L-closed space Z , we need to prove that $(g \circ f) \times I_Z : X \times Z \rightarrow X'' \times Z$ is a closed map. Since each of f and g are C-public maps and I_Z is an identity map, therefore $f \times I_Z$ and $g \times I_Z$ are closed maps.



Now, since $f \times I_Z$ and $g \times I_Z$ are closed maps, therefore their composition $(f \times I_Z) \circ (g \times I_Z)$ is a closed map.

But, $(g \times I_Z) \circ (f \times I_Z) = (g \circ f) \times I_Z \Rightarrow (g \circ f) \times I_Z$ is a closed map.

Hence, from (i) and (ii), we deduce that $g \circ f$ is a C-public map.

Remark(1-7) :

If $f: X \rightarrow Y$ is a continuous map, then maybe f is not C-public
 Consider $[-1,1]$ and $(0, \infty)$ in \mathbb{R} and let $f: (0, \infty) \rightarrow [-1,1]$ a map defined
 as: $f(x) = \sin(\frac{1}{x})$, we have f is continuous map but is not closed map,
 so by remark(1-5) we have f is not C-public map.

Theorem(1-8):

Let $f: X \rightarrow X'$ be a continuous map and injective then f is a
 C-public if f is closed map.

Proof:

Assume $f: X \rightarrow X'$ is closed map, then we have $f: X \rightarrow f(X)$ is
 bijective, continuous and closed, Hence $f: X \rightarrow f(X)$ is a
 homeomorphism of X onto a closed subset $f(X)$ in X' , now we need
 only to show that $f \times I_Z: X \times Z \rightarrow X' \times Z$ is closed for every
 L-closed space Z , since $I_Z: Z \rightarrow Z$ from the L-closed space Z onto
 itself with the same topology on the domain and codomain of I_Z we
 have I_Z a closed map. Therefore to show that $f \times I_Z$ is a closed map,
 it is enough to show that $f: X \rightarrow X'$ is a closed map. To do this let A be
 a closed set in X we want $f(A)$ a closed set in X' , now since f is a
 homeomorphism of X onto a closed subset, say X'' of X' ($X'' \subseteq X'$)
 (i.e) $f: X \rightarrow X''$ is a homeomorphism and X'' is a closed subset of X'
 ,therefore $f: X \rightarrow X''$ is a closed map. But A is a closed set in $X \Rightarrow$
 $f(A)$ is a closed set in X'' (where $f(A) \subseteq X''$), since $f(A) \subseteq X''$ is a closed
 in X'' and X'' is a closed set of X' , therefore $f(A)$ is a closed set in X'
 .Thus $f: X \rightarrow X'$ is a closed map $\Rightarrow f \times I_Z: X \times Z \rightarrow X' \times Z$ is a closed
 map. Hence f is C-public map.

Example(1-9):

Let $f: (X, T_X) \rightarrow (Y, T_Y)$ and $g: (Y, T_Y) \rightarrow (W, T_W)$ are two maps where

$X = \{x_1, x_2\}$, $Y = \{y_1, y_2, y_3\}$, $W = \{w_1, w_2, w_3\}$ and

$T_X = \{\Phi, X, \{x_1\}, \{x_2\}\}$, $T_Y = \{\Phi, Y, \{y_1\}, \{y_2\}, \{y_3\}, \{y_2, y_3\}, \{y_1, y_3\}, \{y_1, y_2\}\}$

$T_W = \{\Phi, W, \{w_1, w_3\}, \{w_2, w_3\}, \{w_3\}\}$

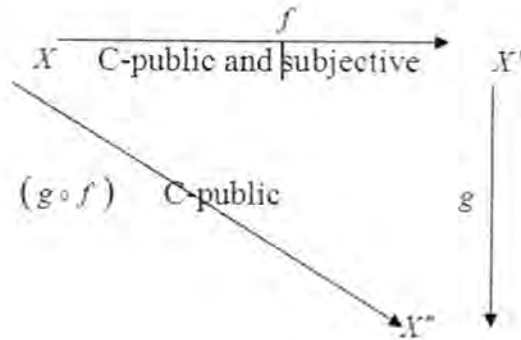
Also, let $f(x_1) = y_1, f(x_2) = y_2$ and $g(y_1) = w_1, g(y_2) = w_2, g(y_3) = w_3$

Then we have f is a continuous, closed, injective and not surjective so
 g is a continuous but is not closed map $\Rightarrow f, g \circ f$ are C-public maps
 [by Theorem (1-8)] but g is not C-public map [by remark (1-5) since
 g is not closed].

Lemma(1-10):

Let $f: X \rightarrow X'$ and $g: X' \rightarrow X''$ are two maps if $g \circ f$ is C-public and f is
 a C-public and surjective, then g is a C-public.

Proof:



We need to prove the following :

(i) g is continuous ,and

(ii) $g \times I_Z : X' \times Z \rightarrow X'' \times Z$ is a closed map for any L-closed Z .

For(i):

Let A be a closed set in X'' , we want to show that $g^{-1}(A)$ is a closed set in X' . since A is closed in X'' and $g \circ f$ is continuous $\Rightarrow (g \circ f)^{-1}(A)$ is closed set in X . But,

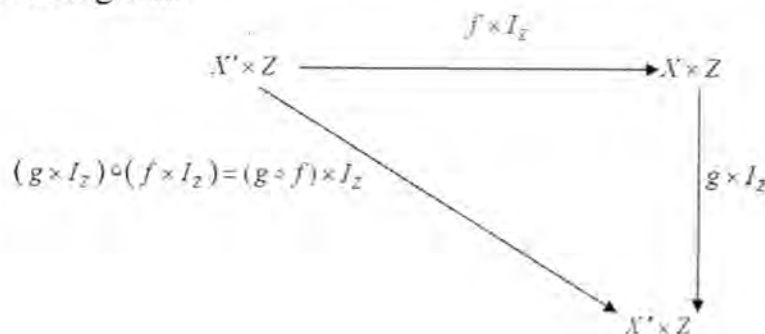
$(g \circ f)^{-1}(A) = (f^{-1} \circ g^{-1})(A) = f^{-1}(g^{-1}(A)) \Rightarrow f^{-1}(g^{-1}(A))$ is closed set in X . But f is C-public and hence a closed map

$\Rightarrow f(f^{-1}(g^{-1}(A))) = g^{-1}(A) \Rightarrow g^{-1}(A)$ is closed set in X' , thus g is continuous.

For(ii):

We have mentioned here that the identity map $I_Z : Z \rightarrow Z$ is always bijective and hence surjective (onto), since $f: X \rightarrow X'$ is surjective, therefore $f \times I_Z : X \times Z \rightarrow X' \times Z$ is surjective for

$(f \times I_Z)(X \times Z) = f(X) \times I_Z(Z) = X' \times Z$. Now , consider the following commutative diagram:



Let C be a closed set in $X' \times Z$, we want to show that $(g \times I_Z)(C)$ is a closed in $X'' \times Z$, now since f and $I_Z : Z \rightarrow Z$ are continuous maps, therefore $f \times I_Z : X \times Z \rightarrow X' \times Z$ is a continuous map and Hence $(f \times I_Z)^{-1}(C)$ is a closed set in $X \times Z$ but, $(g \circ f) \times I_Z = (g \times I_Z) \circ (f \times I_Z)$ is

a closed map (since $g \circ f$ is a C-public), therefore $[(g \times I_Z) \circ (f \times I_Z)][(f \times I_Z)^{-1}(C)]$ is a closed set in $X'' \times Z$, but $[(g \times I_Z) \circ (f \times I_Z)][(f \times I_Z)^{-1}(C)] = (g \times I_Z)[(f \times I_Z) \circ (f \times I_Z)^{-1}(C)]$ and $[(f \times I_Z) \circ (f \times I_Z)^{-1}(C)] = C$ (since $f \times I_Z$ is surjective) $\Rightarrow [(g \times I_Z) \circ (f \times I_Z)][(f \times I_Z)^{-1}(C)] = (g \times I_Z)(C) \Rightarrow (g \times I_Z)(C)$ is a closed set in $X'' \times Z \Rightarrow g \times I_Z : X' \times Z \rightarrow X'' \times Z$ is a closed map therefore from (i) and (ii), we deduce that g is a C-public map.

Example(1-11) :

Let $f : (X, T_X) \rightarrow (Y, T_Y)$ and $g : (Y, T_Y) \rightarrow (W, T_W)$ are two maps where

$$X = \{x_1, x_2, x_3\}, Y = \{y_1, y_2, y_3, y_4\}, W = \{w_1, w_2, w_3\} \text{ and}$$

$$T_X = \{\Phi, X, \{x_3\}, \{x_1, x_2\}\}, T_Y = \{\Phi, Y, \{y_3, y_4\}, \{y_1, y_2\}\}$$

$$T_W = \{\Phi, W, \{w_1, w_2\}, \{w_3\}\}$$

Also, let $f(x_1) = y_1, f(x_2) = y_2, f(x_3) = y_3$ and

$$g(y_1) = w_1, g(y_2) = w_2, g(y_3) = w_3 = g(y_4)$$

Then we have $g \circ f$ is a continuous, injective and closed map $\Rightarrow g \circ f$ is C-public map by (1-8), but f is not closed map $\Rightarrow f$ is not C-public map by remark (1-5).

Lemma(1-12) :

Let $f : X \rightarrow X'$ and $g : X' \rightarrow X''$ are two maps if $g \circ f$ is C-public and g is a C-public and injective, then f is a C-public.

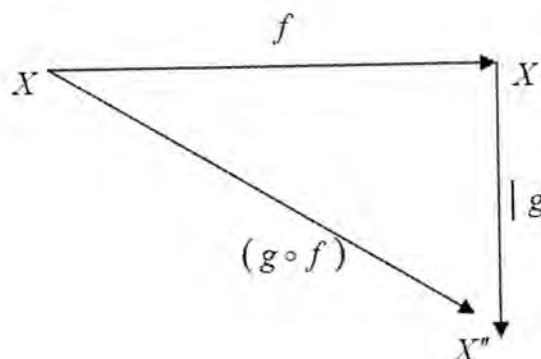
Proof:

We need to prove the following :

(i) f is continuous, and

(ii) $f \times I_Z : X \times Z \rightarrow X' \times Z$ is a closed map for any L-closed Z .

For(i):

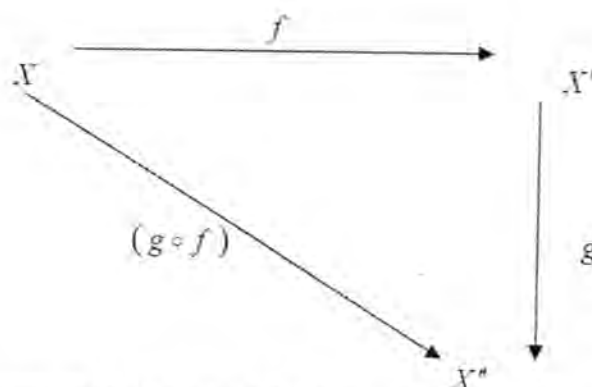


Let A be a closed set in X' , we want $f^{-1}(A)$ to be a closed set in X . since A is closed in X' and g is a C-public map and hence closed map $\Rightarrow g(A)$ is a closed set in X'' , but $g \circ f$ is a C-public and hence continuous map $\Rightarrow (g \circ f)^{-1}g(A)$ is a closed set in X , but

$(g \circ f)^{-1}(g(A)) = (f^{-1} \circ g^{-1})(g(A)) = f^{-1}(g^{-1}(g(A)))$ and $g^{-1}(g(A)) = A$
 [since g is injective] $\Rightarrow (g \circ f)^{-1}(g(A)) = f^{-1}(A) \Rightarrow f^{-1}(A)$ a closed set in $X \Rightarrow f$ is a continuous.

For(ii):

Since the identity map $I_Z : Z \rightarrow Z$ from the L-closed space Z into itself is a closed map, So to prove that $f \times I_Z$ is a closed map, it is enough to prove f is a closed map



Let B be a closed set in X , we want $f(B)$ to be a closed set in X' . Since B be a closed set in X and $g \circ f$ is a C-public and hence a closed map $\Rightarrow (g \circ f)(B)$ is a closed set in X'' , but g is continuous map $g^{-1}(g \circ f)(B)$ is a closed set in X' , but $g^{-1}(g \circ f)(B) = f(B)$ [since g is injective and hence $g^{-1}(g \circ f)(B) = f(B)$] $\Rightarrow f(B)$ is a closed set in X' , thus f is closed and therefore $f \times I_Z$ is closed, hence f is C-public map.

Proposition(1-13):

Let f be a C-public map from an absolutely closed space X Onto X' , then $X' \times Z$ is an L-closed space for every L-closed space Z .
 Proof:

Since f a C-public $\Rightarrow f$ is a continuous, also since X is an absolutely closed space $\Rightarrow f(X) = X'$ is an absolutely closed space [since continuous image of absolutely closed space is absolutely closed space] $\Rightarrow X'$ is L-closed by (1,9) in [1], now for each open cover $\{U_i\}_{i \in I}$ of $X' \times Z$ where Z is an L-closed space we have

$U_i = A_i \times B_i$; $i \in I$ where A_i open set in X' and B_i open set in Z

$\Rightarrow \bigcup_{i \in I} A_i$ and $\bigcup_{i \in I} B_i$ are open cover to X' and Z respectively \Rightarrow

$$X' \subseteq \bigcup_{i=1}^n \overline{A_i} \text{ and } Z \subseteq \bigcup_{i=1}^n \overline{B_i} \Rightarrow X' \times Z \subseteq \bigcup_{i=1}^n \overline{A_i} \times \bigcup_{i=1}^n \overline{B_i} =$$

$$\bigcup_{i=1}^n (\overline{A_i} \times \overline{B_i}) = \bigcup_{i=1}^n \overline{(A_i \times B_i)} \Rightarrow X' \times Z \text{ is an L-closed space .}$$

Proposition(1-14) :

Let f be a C-public map from a lindelof space X onto X'

Then $X' \times Z$ is an L-closed space for every L-closed space Z .

Proof:

Since f a C-public $\Rightarrow f$ is a continuous, also since X is a lindelof space $\Rightarrow f(X) = X'$ is a lindelof space

[since continuous image of lindelof space is lindelof space]

$\Rightarrow X'$ is L-closed by (1,4) in [1], now it is clear for each open cover $\{U_i\}_{i \in I}$ of $X' \times Z$ where Z is an L-closed space has a finite subfamily

whose closure cover $X' \times Z$. Hence $X' \times Z$ is an

L-closed space.

Corollary(1-15) :

Let f be a C-public map from the compact space X onto X'

Then $X' \times Z$ is an L-closed space for every L-closed space Z .

Proof:

It is clear we have that X is lindelof space since X is compact space and by (1-14) we have $X' \times Z$ is an L-closed space.

Remark(1-16) :

Let f be a C-public map from a space X onto X'

And Let g be a continuous map from a space X' onto X'' , then for every L-closed space Z we have the follow :

(1)- if X is an absolutely closed space ,then $f \times I_{X'' \times Z}$ is closed map

(2)- if X is an lindelof space ,then $f \times I_{X'' \times Z}$ is closed map .

(3)- if X is a compact space ,then $f \times I_{X'' \times Z}$ is closed map .

Lemma(1-17) :

Let f be a continuous map from the compact space X onto X' , then f is C-public map if f is an injective .

Proof:

Assume $f: X \rightarrow X'$ is an injective and a continuous map from the compact space X onto X' , now let A be a closed set in X , but X is a compact space $\Rightarrow A$ is a compact space in $X \Rightarrow f(A)$ is a compact space in X' [since the continuous image of compact set is compact set]

$\Rightarrow f(A)$ is closed set in $X' \Rightarrow f$ is closed map then by (1-8) $\Rightarrow f$ is C-public map .

Definition(1-18):[3]

The topological space X together with an action $\gamma; G \times X \rightarrow X$ of a topological group G is called a G -space (i.e γ continuous map) such that:

- (i) $\gamma(e, x) = x$ for all $x \in X$ where e is the identity element of G .
- (ii) $\gamma(g_1 \cdot g_2, x) = \gamma(g_1, \gamma(g_2, x))$ for all $g_1, g_2 \in G, x \in X$.

Definition(1-19):

Let X be a G -space, then X is said to be a Bourbaki C-public G -space if the map $\theta: G \times X \rightarrow X \times X$ which is defined by $\theta(g, x) = (x, g.x)$ is C-public (i.e the map $\theta \times I_Z: G \times X \times Z \rightarrow X \times X \times Z$ is closed for every L -closed space Z).

Example(1-20):

Let H be a topological space, then H acts on itself by left translation, the map $\theta: H \times H \rightarrow H \times H$ is a homeomorphism, hence a C-public map and that is H is a Bourbaki C-public G -space.

Theorem(1-21):

If X is a Bourbaki C-public G -space, then the Orbit space X/G is Hausdorff if also G is Hausdorff, then X is Hausdorff.

Proof :

To prove that X/G is Hausdorff, let $R = \{(x, g.x) / x \in X, g \in G\}$, R is the image of $G \times X$ under the map $\theta: G \times X \rightarrow X \times X$ which is defined by $\theta(g, x) = (x, g.x)$. Since θ is a C-public map, it is closed and this implies that R is closed in $X \times X$, since G is a topological group, the map from X into X/G is open, hence X/G is Hausdorff [3]. Now, suppose G is Hausdorff. To prove X is Hausdorff let $f: X \rightarrow G \times X$ be the map defined by $f(x) = (e, x)$ then f is a homeomorphism of X into a closed subspace of $G \times X$ and is therefore C-public by (1-8). Since the composition of C-public is a C-public map by (1-6), the map $\theta \circ f: X \rightarrow X \times X$ is a

C-public but $\theta \circ f = \Delta: X \rightarrow X \times X$. Hence, the diagonal Δ of $X \times X$ is closed in $X \times X$, and therefore X is Hausdorff [3].

REFERENCE

1. S. M. KHaleel of L-closed spaces, M.Sc. published in the college of Teachers Maisan University of Basra, vol:5, Issue:10, (2006).
2. S.K ALSalam of H-closed space, M.sc. the University of Basra, (2001).
3. Higgins P.J: An Introduction to topological Groups: London Mathematical Societ, Lecture notes series no.15. cambridge University. press (1974).
4. N. Bourbaki, elements of mathematics. General topology'. Part1, Hermann, Paris, Addison Wesley, Reading, Mass, MK 34#5044A.

Poles' Order of Rational Solutions for Evolution Equations

Inaam A. Malloki

Department of mathematics, College of Science University of Al-Mustanairyah

Received 31/12/2008 – Accepted 5/5/2009

الخلاصة

بمساعدة مبرهنة نشر الكسر الجزيني فان هذا البحث هو محاولة لايجاد طريقة لتوحيد الفرضيات الحلول النسبية للمعادلات التفاضلية الجزئية بأسلوب اعتيادي بسيط. لقد برهنت عدة نتائج جديدة لمعادلات خطية وغير خطية. وكذلك اعطينا خوارزمية كفوءة لايجاد رتبة الاقطاب للحل. واخيرا فان تطبيقات قد وضعت. m -KdV طريقة لمعادلات خطية ذات الرتبة الاولى ولمعادلة

ABSTRACT

With help of partial fraction expansions theorem, this paper is an attempt to provide a unifying scheme to the assumptions of rational solutions of partial differential equations, in a natural and simple way. Some new results for linear and nonlinear PDEs have been proved.

Moreover, we give an efficient algorithm for obtaining the poles' order for the solution. Finally, applications of the approach for 1st order linear PDE and the m -KdV equation are presented.

INTRODUCTION

There are many tools which can be used to evaluate domain of analyticity of solutions to nonlinear partial differential equations (PDEs) [1]. Among them is the method of pole dynamics originated with Kruskal's work [2]. F. Calogero [3] in 1977 has discussed the motion of the poles of special solutions of the celebrated KdV equation. He has investigated the possibility that this nonlinear evolution differential equation admits (possibly complex) solutions which are, for all time, rational in x . Choodnovskys [4] displayed the connection between some PDEs and many – particle systems introducing pole expansions of certain solutions and showing that the time evolution of the position of poles corresponds to the motion of classical particles. Senouf in [1] showed how to use pole dynamics to determine the evolution of the domain of regularity of the solution of Burgers' equation with a generic initial data.

Through the rational solution to the PDE the pole dynamics has been discussed by many authors: In 1983, Kametaka [5] discussed the rational similarity solutions, using the zeros of Yablonski or Vorobiev polynomials. Consideration of the Bäcklund transformations of modified equations, Weiss has proved a method for iterative construction of rational solutions [6].

Dealing with the examination of nonlinear PDEs with solutions which have movable singularities of first order, Kudryashov has demonstrated

multiphase and rational solutions of the family of nonintegrable equations [7]. Liz and Schwarz had looked for rational solutions of Riccati nonlinear PDEs [8]. Rational solutions of the viscous Burgers' equation and for KdV equation are examined by Deconinck et. al [9,10], using the dynamics of their poles in the complex x -plane. Rational solutions of the KdV and m-KdV equations and rational and rational-oscillatory solutions of the nonlinear Schrödinger equation are expressed in terms of special polynomials by Clarkson in [11], and for the classical Boussinesq equation in [12].

This paper deals with evolution equations of power nonlinearities which have rational solutions with finite number of poles. We investigate the problem of finding the poles' order for some classes of PDEs. In particular, linear PDEs and the generalized Fishers and KdV equations. An efficient algorithm to compute the order is presented. The work is based mainly on the following theorem of partial fraction of expansion of a meromorphic function with simple poles :

Theorem

Let f be a meromorphic function with only simple poles z_1, z_2, \dots with $|z_1| \leq |z_2| \leq \dots$. Let $\text{Res}_{z_n} f(z) = b_n$ for each n . Let ζ_k be a sequence of nested squares with vertices $a_k(\pm 1, \pm i)$ such that $a_k \rightarrow \infty$ as $k \rightarrow \infty$ which do not pass through any pole of f . Suppose that f is analytic at 0 and that there exists $M \in \mathbb{R}^+$, independent of k such that $|f(z)| \leq M$ on ζ_k for each k . Then except at the poles of f .

$$f(z) = f(0) + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \left(\frac{1}{z - z_n} + \frac{1}{z_n} \right)$$

This result can be generalized to include non-simple poles.

Proof: see [13].

The paper has been organized as follows. Section 2 is entirely devoted to showing how to find the order of the poles. In section 3, we present an algorithm to compute this order, while section 4 is devoted to applications to this approach. The final section contains the discussion and concluding remarks.

THE MAIN RESULTS

Let us consider the evolution equations with power nonlinearities,

$$\frac{\partial u}{\partial t} = V[u] \quad (1)$$

Here we consider real scalar functions u of two variables $x, t \in \mathbb{R}$ and differential operators V of the form $V[u] \equiv V(x, u, \frac{\partial u}{\partial x}, \dots, \frac{\partial^p u}{\partial x^p})$. Let us

investigate the possibility that (1) admits (possibly complex) solutions which are, for all time, rational in x . To unify many previous results of many authors on construction of rational solution, and with aid of partial fraction expansions theorems, we assume that a solution $u(x, t)$ of (1) is meromorphic with finite number (N) of poles of the same order (n) in the x -plane. Suppose that u is analytic at $(0, t)$, $t > 0$ and the pole x_k and it's residue R_k are functions of t . Thus u takes the form,

$$u(x, t) = u(0, t) + \sum_{k=1}^N R_k(t) \left(\frac{1}{(x - x_k(t))^n} + \frac{1}{x_k(t)} \right)$$

or

$$u(x, t) = \sum_{k=1}^N \frac{R_k(t)}{(x - x_k(t))^n} + \lambda(t) \quad (2)$$

where

$$\lambda(t) = u(0, t) + \sum_{k=1}^N \frac{R_k(t)}{x_k(t)}$$

The aim of this study is to find the natural number n (the order of all poles). When the form (2) is substituted in the PDE (1), the derivatives will be :

$$u_t = \sum_{k=1}^N \frac{\dot{R}_k}{(x - x_k)^n} + n \sum_{k=1}^N \frac{R_k \dot{x}_k}{(x - x_k)^{n+1}} + \dot{\lambda}(t) \quad , \quad = \frac{d}{dt}$$

and

$$u_{x^r} = A_{n,r} \sum_{k=1}^N \frac{R_k}{(x - x_k)^{n+r}}$$

where

$$A_{n,r} = (-1)^r n(n+1) \dots (n+r-1) \quad , \quad r = 1, 2, \dots, p$$

Note: the analysis will be carried out for the first pole since it is the same for all poles.

When x belongs to a neighbor of x_1 , i.e $x = x_1 + \varepsilon$, $\varepsilon \neq 0$ each derivative in the PDE is considered as a function of ε as follows:

$$u = \frac{R_1}{\varepsilon^n} + F(\varepsilon) \quad (3)$$

$$u_t = \frac{\dot{R}_1}{\varepsilon^n} + \frac{nR_1 \dot{x}_1}{\varepsilon^{n+1}} + G(\varepsilon) \quad (4)$$

and

$$u_{x^r} = A_{n,r} \frac{R_1}{\varepsilon^{n+r}} + H_r(\varepsilon) \quad , \quad r = 1, 2, \dots, p \quad (5)$$

where the functions F , G and H_r are the analytic functions of ε :

$$F(\varepsilon) = \sum_{k=2}^N \frac{R_k}{(x_1 + \varepsilon - x_k)^n} + \lambda(t) \quad (6)$$

$$G(\varepsilon) = \sum_{k=2}^N \left(\frac{\dot{R}_k}{(x_1 + \varepsilon - x_k)^n} + \frac{nR_k \dot{x}_k}{(x_1 + \varepsilon - x_k)^{n+1}} \right) + \dot{\lambda}(t) \quad (7)$$

$$H_r(\varepsilon) = A_{n,r} \sum_{k=2}^N \frac{R_k}{(x_1 + \varepsilon - x_k)^{n+r}} \quad , \quad r = 1, 2, \dots, p \quad (8)$$

Lemma (1)

Equation (1) has no rational solution if V is linear and $p \geq 2$.

Proof: V can be written as

$$V = \frac{\partial^p u}{\partial x^p} + \alpha_1 \frac{\partial^{p-1} u}{\partial x^{p-1}} + \dots + \alpha_{p-1} \frac{\partial u}{\partial x} + \alpha_p u + \alpha_{p+1}, \quad p \geq 2$$

where $\alpha_1, \dots, \alpha_p, \alpha_{p+1}$ are constants.

Substituting the derivatives formulas 3, 4 and 5 in the equation (1), we have,

$$\frac{\dot{R}_1}{\varepsilon^n} + \frac{nR_1 \dot{x}_1}{\varepsilon^{n+1}} + G = A_{n,p} \frac{R_1}{\varepsilon^{n+p}} + H_p + \alpha_1 \left(A_{n,p-1} \frac{R_1}{\varepsilon^{n+p-1}} + H_{p-1} \right) + \dots + \alpha_p \left(\frac{R_1}{\varepsilon^n} + F \right) + \alpha_{p+1}$$

It is clear that the highest nonpositive power of ε is $n + p$ whatever n . Equating to zero the coefficient of $\varepsilon^{-(n+p)}$ leads to the result that $R_1 = 0$, which means that equation (1) has no rational solution. \square

Two classes of PDEs will be investigated now.

The first class is the generalized Fisher's equation [7],

$$u_t = \alpha_1 u + \alpha_2 u^2 + \alpha_3 u^3 + \beta u_x + u_{xx} + \gamma u u_x \quad (9)$$

where $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \beta$, and γ are constants

Rational solutions of equation (9) can be classified in the following theorem,

Theorem 1.

- (1) The poles of rational solution of equation (9) are simple, if $\alpha_3 \neq 0$ or $\gamma \neq 0$.
- (2) The poles of rational solution of equation (9) are double, if $\alpha_3 = \gamma = 0$ and $\alpha_2 \neq 0$.
- (3) Equation (9) have no rational solution, if $\alpha_2 = \alpha_3 = \gamma = 0$.

Proof :

Substituting 3, 4 and 5 in equation (9), we have

$$\begin{aligned} \frac{\dot{R}_1}{\varepsilon^n} + \frac{nR_1\dot{\varepsilon}}{\varepsilon^{n+1}} + G = \alpha_1\left(\frac{R_1}{\varepsilon^n} + F\right) + \alpha_2\left(\frac{R_1}{\varepsilon^n} + F\right)^2 + \alpha_3\left(\frac{R_1}{\varepsilon^n} + F\right)^3 \\ + \beta\left(A_{n,1}\frac{R_1}{\varepsilon^{n+1}} + H_1\right) + \left(A_{n,2}\frac{R_1}{\varepsilon^{n+2}} + H_2\right) + \gamma\left(\frac{R_1}{\varepsilon^n} + F\right)\left(A_{n,1}\frac{R_1}{\varepsilon^{n+1}} + H_1\right) \end{aligned}$$

The nonpositive power of ε play a crucial role in obtaining the value of n . It is clear that the highest nonpositive powers of ε are, $N_1 = n + 2$ and possibly $N_2 = 3n$ or $N_3 = 2n + 1$ (depending on α_3 or γ vanishing). If $\alpha_3 = \gamma = 0$ then we have unique maximum power which leads to $R_1 = 0$, while, if $\alpha_3 \neq 0$ or $\gamma \neq 0$ then we have at least two maximum candidates. Consequently, and for the seek of rational solution, the first step is to equate at least two maximum candidates $N_1 = N_2(N_3)$ which leads to $n = 1$, i.e (1) holds. To prove (2), if $\alpha_3 = \gamma = 0$ then take the second maximum candidates $N_1 = n + 2$ and $N_2 = 2n$ if $\alpha_2 \neq 0$. $N_1 = N_2$ implies that $n = 2$. Now to prove (3), if $\alpha_2 = \alpha_3 = \gamma = 0$ then equation (9) becomes 2nd order linear PDE which is according to lemma 1, has no rational solution. \square

The second class to be considered, is the generalized KdV equation [7]

$$u_t = \alpha_1 u + \alpha_2 u^2 + \alpha_3 u^3 + \alpha_4 u^4 + \beta_1 u_{xx} + u_{xxx} + \gamma_1 uu_x + \gamma_2 uu_{xx} + \gamma_3 u^2 u_x + \gamma_4 u_x^2 \quad (10)$$

where $\beta_i, \alpha_i, \gamma_i, i = 1, 2, 3, 4$ are constants.

Theorem 2 classifies rational solutions for equation (10) :

Theorem 2.

1. If at least one of the coefficients $\alpha_4, \gamma_2, \gamma_3$ or γ_4 is not equal to zero then the poles of rational solution of equation (10) are simple.
2. If $\alpha_4 = \gamma_2 = \gamma_3 = \gamma_4 = 0$ and $\gamma_1 \neq 0$ then the poles of rational solution of equation (10) are double.
3. If $\alpha_4 = \gamma_1 = \gamma_2 = \gamma_3 = \gamma_4 = 0$ and $\alpha_3 \neq 0$ then equation(10) has no rational solution.
4. If $\alpha_3 = \alpha_4 = \gamma_1 = \gamma_2 = \gamma_3 = \gamma_4 = 0$ and $\alpha_2 \neq 0$ then equation(10) has rational solution with poles of order 3.
5. If $\alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \gamma_1 = \gamma_2 = \gamma_3 = \gamma_4 = 0$ then equation(10) has no rational solution.

Proof: As in theorem 1, the proof consists of several stages depending on the coefficients in equation (10). Begin with equating the 1st maximum possible candidates gives (1). If the conditions in (1) are not

satisfied, take the 2nd maximum possible candidates to get (2), and similarly for (3) and (4). Finally the equation becomes linear which ends the proof. \square

The following algorithm helps in calculating n :

THE ALGORITHM

We present here the method for utilizing the assumption (2) in the PDE as an algorithm. This algorithm tells if there is a possibility of rational solutions to the PDE or not and provides us with the order of their poles if they exist. The whole analysis of determining the poles' order is the nonpositive powers of $\varepsilon = x - x_1$. Hence, instead of considering the whole equation, the algorithm deals with numbers derived from the PDEs' terms. There are three steps in this algorithm:

Setp 1 : Assign to each derivative u_{s^r} (in the PDE) the number $(n + r)$, where
 $s = x$ or t ; $r = 0, 1, 2, \dots, p$.

Step 2 : Assign to each term (in the PDE) a natural number obtained by adding the numbers (from step 1) of the derivatives in that term. As an example, assign $2n + (n + 1) + (n + 2)$ to the term $u^2 u_x u_{xx}$.

Step 3 : Choose N_1, \dots, N_k to be the candidates for the maximum number of the natural numbers (from step 2) for the PDE's terms.

- (i) If $k = 1$, then there is no rational solution to the PDE,
- (ii) If $k \neq 1$, and $N_1 = N_2 = \dots = N_k$, then set $n=1$, and
- (iii) If $k \neq 1$, then the order n is the solution of the equations $N_i = N_j$ $i, j = 1, 2, \dots, k$, if it is a unique natural number.

Otherwise there is no rational solution.

APPLICATIONS

1. First order linear PDE

Let us consider the problem

$$u_t = u_x + \beta u + \gamma, \quad u(0, t) = \phi(t)$$

The general solution of the PDE can be obtained using Lagranges' auxiliary system. We use our algorithm to find the solution of the problem.

Step 1,2: The natural numbers assigned to each term are as follows:

$$u_t = u_x + \beta u + \gamma$$

\downarrow \downarrow
 n $n+1$ $n+1$ 0

Step 3: It is clear that $N_1 = n+1$, $N_2 = n+1$ are the maximum candidates.

But $N_1 \equiv N_2$, hence we set $n=1$.

Consequently

$$u(x,t) = \sum_{k=1}^N \frac{R_k(t)}{x - x_k(t)} + \lambda(t)$$

Plugging u and its derivatives u_t and u_x from equations 3, 4 and 5 we have:

$$\frac{R_1}{\varepsilon} + \frac{R_1 x_1}{\varepsilon^2} + G(\varepsilon) = -\left(\frac{R_1}{\varepsilon^2} + H_1(\varepsilon)\right) + \beta\left(\frac{R_1}{\varepsilon} + F(\varepsilon)\right) + \gamma$$

Equating to zero the coefficients of ε^m leads to the constraints:

- (i) $\dot{x}_1 = -1$
- (ii) $\dot{R}_1 = \beta R_1$
- (iii) $G(0) = -H_1(0) + \beta F(0) + \gamma$
- and
- (iv) $G^{(n)}(0) = -H_1^{(n)}(0) + \beta F^{(n)}(0), n \geq 1$

From the first constraint, and since the RHS of the dynamical system does not depend on x_1, x_2, \dots, x_N we can conclude that $N=1$ without loss of generality i.e. we have only one pole. Its position is $(-t+c)$. The phase portrait is parallel lines to the x -axis towards the left. From the second constraint we get $R_1 = e^{\beta t}$.

Hence the solution will be

$$u(x,t) = \frac{e^{\beta t}}{x+t-c} + \lambda(t), \quad x+t-c \neq 0$$

where

$$\lambda(t) = \phi(t) - \frac{e^{\beta t}}{t-c}, \quad t \neq c$$

From the constraints (iii) and (iv), $\dot{\lambda}(t) = \beta \lambda(t) + \gamma$. This imposes on ϕ the following condition,

$$\phi(t) = -\frac{\gamma}{\beta} - e^{\beta t} \left(\frac{1}{c-t} + k \right)$$

where k is an arbitrary constant.

2. Poles' dynamics of rational solution for the m-KdV equation

Let us investigate the possibility that the modified KdV equation

$$u_t = 6u^2u_x - u_{xxx} \quad (11)$$

admits solutions which are, for all time, rational in x . Motion of poles of such solutions can then be studied as dynamical systems.

The m-KdV belongs to the equations of the class (10) when $\gamma_3 = 6$ and all the remaining coefficients vanish. According to theorem 2, its rational solution has simple poles. It must have the form

$$u(x, t) = \sum_{k=1}^N \frac{R_k(t)}{x - x_k(t)} + \lambda(t) \quad (12)$$

To find the constraints which the quantity x_k satisfy and the values of $R_k(t)$ and $\lambda(t)$ we use the analysis in section (2). Substitute (12) in equation (11) we get,

$$\frac{\dot{R}_1}{\varepsilon} + \frac{R_1 \dot{x}_1}{\varepsilon^2} + G(\varepsilon) = 6\left(\frac{R_1}{\varepsilon} + F(\varepsilon)\right)^2 \left(-\frac{R_1}{\varepsilon^2} + H_1(\varepsilon)\right) - \left(-6\frac{R_1}{\varepsilon^4} + H_3(\varepsilon)\right) \quad (13)$$

The functions F, G, H_1 and H_3 are defined in (6), (7) and (8); the coefficients of ε^{-4} leads to :

$$0 = 6R_1^3 - 6R_1 \quad \text{or} \quad R_1^2 = 1 \quad (14)$$

while the coefficients of ε^{-3} leads to $F(0) = 0$, i.e.

$$\sum_{k=2}^N \frac{R_k}{(x_1 - x_k)} + \lambda(t) = 0 \quad (15)$$

The dynamics of the poles is then determined by the vanishing of the coefficients of ε^{-2} as :

$$\dot{x}_1 = 6R_1(H_1(0) - 2F'(0))$$

and since $H_1(0) = F'(0)$ then,

$$\dot{x}_1 = \sum_{k=2}^N \frac{R_k}{(x_1 - x_k)^2} \quad (16)$$

DISCUSSION

We have investigated the problem of the assumption of rational solution to evolution equations. The partial fraction expansion theorem is utilized for the purpose of a unifying scheme for the rational solution.

We present the scheme as a simple algorithm, which gives the order of the poles, but it does not identify the number of poles.

The advantage in our approach is that it furnishes the scheme easily, as well as the construction does not depend on the available solutions. It can be applied to a wide class of PDEs.

Some of the results of KdV, Burgers and other equations [10,11] can be recovered from this paper. The family of equations (9) and (10) which are treated in [7] and include Burgers, Newell-Whitehead, KdV, m-KdV and other are studied here. All these equations have solutions of one kind of singularity (in his sence)[7], while in this paper their rational solutions have different orders of the poles.

We applied our approach to linear PDEs. We can indicate that all the linear equations can not have rational solutions (in our sence) except the first order ones. In this case imposing a condition on $u(x, t)$ in the origin gives the exact solution to the problem as well as the motion of it's poles. For nonlinear PDEs the approach is applied to the m-KdV.

REFERENCES

1. D.Senouf, Dynamics and condensation of complex singularities for Burgers' equation I, Siam J. Math. Anal. Vol. 28 No. 6, 1457-1489(1997).
2. M. D. Kruskal, The Korteweg-de Vries Equations and Related evolution equations, Lectures in Appl. Math., Amer. Math. Soc., Providence, RI, (1974).
3. F. Calogero, Motion of poles and zeros of special solutions of nonlinear and linear partial differential equations and related "solvable" many body problems, Nuovo Cimento B (11) 43, p.177-241(1978).
4. D.V. Choodnovsky, Pole intertation of one-dimensional completely integrable systems of Korteweg-de Vries and Burgers-Hopf type, séminair sur les équations non linéaires (polytechnique), exp. $n^{\circ} 2$, p. 1-25(1977-1978).
5. Y. Kametaka, On rational similarity solutions of KdV and m-KdV equations, Proc. Japan Acad., 59, Ser. A 407-409(1983).
6. J. Weiss, Modified equations, rational solutions, and Painlevé property for the Kadomtsev-Petviashvili and Hirota-Satsuma equations, J. Math. Phys. Vol. 26 No. 9, 2174-2180(1985).

7. N. A. Kudryashov, Partial differential equations with solutions having movable first-order singularities, *Physics Letters A* 169 237-242(1992).
8. F. Liz and J. Schwarz, *Symbolic Computation*, Vol.31 No.6, 691-716(2001).
9. B. Deconinck, Y. Kimura and H. Segur, The pole dynamics of rational solutions of the viscous Burgers equation (2007).
10. B. Deconinck and H. Segur, Pole dynamics for elliptic solution the Korteweg-de Vries Equation, *arXiv:solv-int /9904001v1* 26 Mar (1999).
11. P. A. Clarkson, Special polynomials associated with rational solutions of the Painlevé equations and applications to solution equations, *Computational Methods and function Theory* Vol. 6, No. 2, 329-401(2006).
12. P. A. Clarkson, Rational solutions of the classical Boussinesq system, *Nonlinear Analysis: Real World Applications*, to appear(2008).
13. A. D. Osborne, *Complex variables*, Addison-Wesley Longman, England (1999).

New Proposed Method of Direction Finding Using ESPRIT

Bayan .M.Sabbar, Malik j Farhan and Mahir K Al Azawi
Al-Mustansiriya University, College of Sciences, Department of Computer science

Received 31/12/2008 – Accepted 5/5/2009

الخلاصة

تم تكريس هذا البحث لاثبات مزايا الطريقة المقترحة (2D-F/B-ESPRIT) ومقارنتها مع الطريقة الاعتيادية المسماة (2D-ESPRIT) وتم الاستنتاج بان الطريقة المقترحة افضل من الطريقة الاعتيادية في عملية تقليل الاخطاء في ايجاد الاتجاه عند تقليل عدد الومضات (snapshots) وعندما تكون الاهداف متقاربة جدا ومتراصة جدا وقوة اشارة ضعيفة نسبة الى الضوضاء وكذلك عندما يكون عدد المتحسسات قليل .

ABSTRACT

This paper is devoted to introduce the high performance of a new proposed method called (2D-FB-ESPRIT). A study of the estimation of 2-D Angle of Arrival (2-D AOA) of the signals incoming from the sources by using the data, collected from equally spacing planar array based on the 2-D ESPRIT. This new proposed method is based on Forward/Backward spatial smoothing techniques. This method overcomes the error that occurs in the normal 2D-ESPRIT method. In this paper, the results show a substantial improvement occurs in performance of the proposed method as compared with the original method. The 2-D ESPRIT is two dimensional Estimation of Signal Parameters via Rotational Invariance Technique.

INTRODUCTION

Array processing deals with signals processing carried by propagating wave phenomena [10]. The received signal is obtained by means of an array of sensors located at different points in space in the field of interest. The most commonly used configuration is the linear array, in which the sensors (all of common types) are uniformly spaced along a straight line. Another common configuration is a planar array, in which the sensors form a rectangular grid or lie on concentric [8, 9, and 10]. Array signal processing is used in such diverse areas as radar, sonar, communication, and seismic exploration. Usually, the main parameter of interest is the Direction of Arrival (DoA) of observed signal. There are a set of methods which are used to estimate DoA. Multiple Signal Classification (MUSIC) method was the first of the high resolution algorithms to correctly exploit the underlying data model of narrow band signals in additive noise. Estimation of Signal Parameters via Rotational Invariance Technique (ESPRIT) is an approach to signal parameter estimation problem that exploits sensor array invariance. Its computational advantages are achieved by exploiting displacement invariance designed into the sensor array [11]. ESPRIT is similar to MUSIC in that it correctly exploits the underlying data model, while it has apparent significant advantages over MUSIC.

The generality of the fundamental concepts on which ESPRIT is based makes the extension to higher spatial dimensions and signal containing multiple frequencies possible. The significant computational advantage of ESPRIT becomes even more noticeable in multidimensional parameters estimation where computational load grows linearly with dimension in ESPRIT, while that of MUSIC and others grow exponentially [4]. In this paper, the 2D- ESPRIT algorithm is modified to handle the problem of high relative error, which occurs when 2D- ESPRIT algorithm is used. The new proposed method exploits the (2D- F/B ESPRIT) processing scheme, which is named as (2D- F/B ESPRIT). The new proposed algorithm is tested and compared with the 2D-ESPRIT using different computer simulation programs built for this purpose.

The Modeling of Data

Figure (1) shows the essential modeling of data received by Equally Spacing Planar Array (ESPA) that consists of isotropic antennas, which radiate in all directions with equal amplitude and phase. The output of ESPA is considered as the input to the covariance matrix, which is used to compute simultaneously, both the azimuth and elevation angles for a far-field targets using Estimation of Signal Parameters via Rotational Invariance Technique (ESPRIT). The source signal $S_k(t)$ is assumed to be a random exponential waveform referred to use the k^{th} signal, which defined by [1,2,3,10]:

$$S_k(t) = A_k e^{j\omega_k t} \quad k = 1, 2, \dots, K \quad \dots(1)$$

And as A_k is a vector of amplitude $|A_k|$ and phase of ϕ_k then $S_k(t)$ will be:

$$S_k(t) = |A_k| e^{j(\omega_k t + \phi_k)} \quad \dots (2)$$

The total incident signal $V_{m1m2}(t)$ received by the Uniform Rectangular Array (URA) are the sum of the K sources plus an Additive White Gaussian Noise (AWGN) $N_{m1m2}(t)$ and thus[12]:

$$V_{m1m2}(t) = \sum_{k=1}^K S_k(t) \cdot a(\theta_k, \gamma_k) + N_{m1m2}(t) \quad \dots (3)$$

Where

$a(\theta_k, \gamma_k) = \exp(j \Phi_{m1m2,k})$ Which is the 2-D steering vector. It is a function of both the azimuth and the elevation angles. The $N_{m1m2}(t)$ is two dimensional additive noise. The task here is to evaluate the 2-D steering vector $a(\theta_k, \gamma_k)$. The derivation of this evaluation is fully explained in references [3].

As the assumption that the space is far-field and the incoming rays are parallel and the measurement are done by taking samples in time domain, then

$$V_{m1m2n} = \sum_{k=1}^K |A_k| \cdot e^{j(\omega_k(n-1)T_s + \phi_{kn})} \cdot e^{j\phi} + N_{m1m2n} \quad \dots (4)$$

Where the noise samples N_{m1m2n} are assumed to be independent of each other and ϕ_{kn} is the sample source random phase, which is assumed to be uniformly distributed in $(-\pi, \pi)$. However, the equation (4) can be written in Matrix form

$$\bar{V} = \bar{A} \cdot \bar{S} + \bar{N} \quad \dots (5)$$

Where \bar{V} , \bar{A} , \bar{S} and \bar{N} are the received signals, steering vectors, source signals, and the noise matrices, respectively. And accordingly the covariance matrix R can be written as

$$R = E[\bar{V} \cdot \bar{V}^H] = \bar{A} R_s \bar{A}^H + R_N \quad \dots (6)$$

R_s is the source covariance matrix (i.e. the signal coherency matrix) and R_N is the noise covariance matrix. This matrix is defined as a Toeplitz matrix, since it is assumed that it is spatially independent (i.e. mathematically a Toeplitz structure is a matrix with equal entries along each diagonal [7]).

The proposed two dimensions forward/Backward Spatial Smoothing Technique [3]:

Figure (2) is used to show the process of how the number of sensors used in calculation of the covariance matrix either in forward or backward spatial smoothing. This figure shows the process in one dimension. Figures (3a) and (3b) show the process of how the sensors are distributed in two dimensions. Also these two figures (3a) and (3b) show the sensors which are used in preparing the covariance matrices in forward/backward and vertical/horizontal spatial smoothing. The total number of sensors is assumed to be $(M_1 \times M_2)$ and the total number of sub arrays of sensors is L in both forward/backward and horizontal/vertical. The value of L is given as $L=M_2-I+1$ or $L=M_1-I+1$, where I is the number of sensors in each sub array. L is the same value in vertical and horizontal grouping while I is different. The main difference between the proposed method and the classical one is the technique of sub grouping and this spatial smoothing method shown in figures (3a) and (3b). This method provides a high signal to noise ratio due to minimize the noise and maximize the signal. From these figures (3a) and (3b) one can estimate the horizontal forward covariance matrix

$$\tilde{R}_h^f = 1/L \sum_{l=1}^L R_{hh}^f$$

And the horizontal backward covariance matrix

$$\tilde{R}_h^b = 1/L \sum_{l=1}^L R_{lh}^b$$

Where R_{lh}^f is the l-th horizontal forward covariance matrix and R_{lh}^b is the l-th vertical covariance matrix. The average estimated horizontal covariance matrix is

$$\tilde{R}_h^{fb} = (\tilde{R}_h^f + \tilde{R}_h^b)/2$$

In a similar method, one can estimate the vertical covariance matrix

\tilde{R}_v^{fb} as below

$$\tilde{R}_v^f = 1/L \sum_{l=1}^L R_{lv}^f \text{ and } \tilde{R}_v^b = 1/L \sum_{l=1}^L R_{lv}^b$$

Then

$$\tilde{R}_v^{fb} = (\tilde{R}_v^f + \tilde{R}_v^b)/2$$

And finally the resultant estimated average covariance matrix is

$$\tilde{R}^{fb} = (\tilde{R}_h^{fb} + \tilde{R}_v^{fb})/2 \quad \dots (7)$$

The calculations of above matrices are shown in the flowchart explained in figure (4).

The 2D- ESPRIT Algorithm summary :

The resultant covariance matrix can be decomposed into a number of matrices each of which is the outer product of an eigenvector of the covariance matrix viz. [7].

$$R = \sum_{i=1}^N e_i U_i^* U_i^T \quad \dots (8)$$

Where e_i 's are the eigenvalues. And U_i 's are the eigenvectors.

The eigenvectors space is divided into signal and noise subspaces respectively. The ESPRIT is based on the signal subspace E_s and it is widely explained in references [3, 4, and 11].

To summarize the proposed 2D-ESPRIT algorithm, as a step-by-step outline considering the (URA) as depicted in Figure (1), the following tips can be followed:

- 1- Obtain the signal subspace E_s and the subspace eigenvalues Λ_s from the Eigen-decomposition of the estimated covariance matrix R . The columns of matrix E_s are the signal eigenvectors.
- 2- A matrix E_w is obtained from the following equation

$$E_w = E_s^H \cdot E_s$$
- 3- This matrix E_w is again decomposed into eigenvectors and eigenvalues. The number of eigenvalues is equal to the number of sources and their values will be complex i.e. formed from real values and imaginary values.

- 4- The estimated directions are calculated from the imaginary part or the real part of eigenvalues calculated in step 3 using the following relations

$$\tilde{\theta}_k = \sin^{-1} \left[\frac{\lambda \angle \phi_k}{2\pi |\Delta_1|} \right]$$

And

$$\tilde{\gamma}_k = \sin^{-1} \left[\frac{\lambda \angle \phi_k}{2\pi |\Delta_2| \cos \tilde{\theta}_k} \right]$$

Where $\tilde{\theta}_k$ is the azimuth angle estimate and $\tilde{\gamma}_k$ is the elevation angle estimate. λ is the wavelength in meter unit, Δ_1 is distance separation between the sub arrays in azimuth plane, Δ_2 is distance separation between the sub arrays in elevation plane and

$k=1,2,3,\dots,K$ where K is the total number of sources.

These steps are repeated for each assumed sources for different cases either changing number of snapshots or correlation factor or signal to noise ratio and other factors. Then the Root Mean Square error RMS in degree, obtained from both the Azimuth and the Elevation angles, are calculated as follows

$$RMS - error = \sqrt{((\theta_1 - \tilde{\theta}_1)^2 + (\theta_2 - \tilde{\theta}_2)^2 + \dots + (\theta_K - \tilde{\theta}_K)^2) / (K * \text{number of trials})}$$

RESULTS AND DISCUSSIONS

The same conditions are taken in the application of ESPRIT on the ordinary case and the proposed case 2D-F/B-ESPRIT. These results are used as a comparison between the behavior of the two methods (2D ESPRIT and 2D-F/B-ESPRIT) for different situations. Figures (6) and (7) show how the proposed 2D-F/B ESPRIT and the 2D-ESPRIT algorithms act, where the RMS error in degree is plotted versus the number of snapshots. It is clear that the 2D-F/B – ESPRIT gives a good performance as compared with the 2D- ESPRIT for all points. Also figures (8) and (9) depict the behavior of the suggested 2D-F/B – ESPRIT and the 2D-ESPRIT algorithms as a function of correlation coefficient (cc). Figures (10) and (11) show the behavior of the above methods as a function of the separation of targets in space (direction difference in degree). These results show how the 2D-F/B-ESPRIT is efficient even at the worse cases from number of snapshots and closely and correlated sources.

Figures (12) and (13) illustrate the RMS error in degree versus the SNR in dB. However, the performance of the 2D-F/B-ESPRIT and the 2D-ESPRIT is almost the same, since the two algorithms depend upon the ESPRIT approach to estimate the DoAs and of its advantages is the validity even at low signal to noise ratio (SNR). Eventually, figures (14) and (15) show the number of sensors variation versus the RMS error in degree. From these results, it becomes clear that the conventional 2D-ESPRIT suffers from degradation in its performance when the number of sensors decreased, while the 2D-F/B- ESPRIT shows a superior performance even at the above condition.

From the above results, one can conclude that the 2D-F/B-ESPRIT has the following benefits, as compared with the 2D-ESPRIT algorithm:

1. The proposed 2D-F/B- ESPRIT exhibits lower RMS error at coherent arrival.
2. This method exhibits lower RMS error at low SNR.
3. It exhibits lower RMS error at closely spaced sources.
4. Finally, the proposed method has a very good performance to find the (DOAs) using Equally Spacing Planner Array (ESPA) with low number of sensors, which is the main feature that gives an advantage to the proposed 2D-F/B-ESPRIT compared with the 2D- ESPRIT.

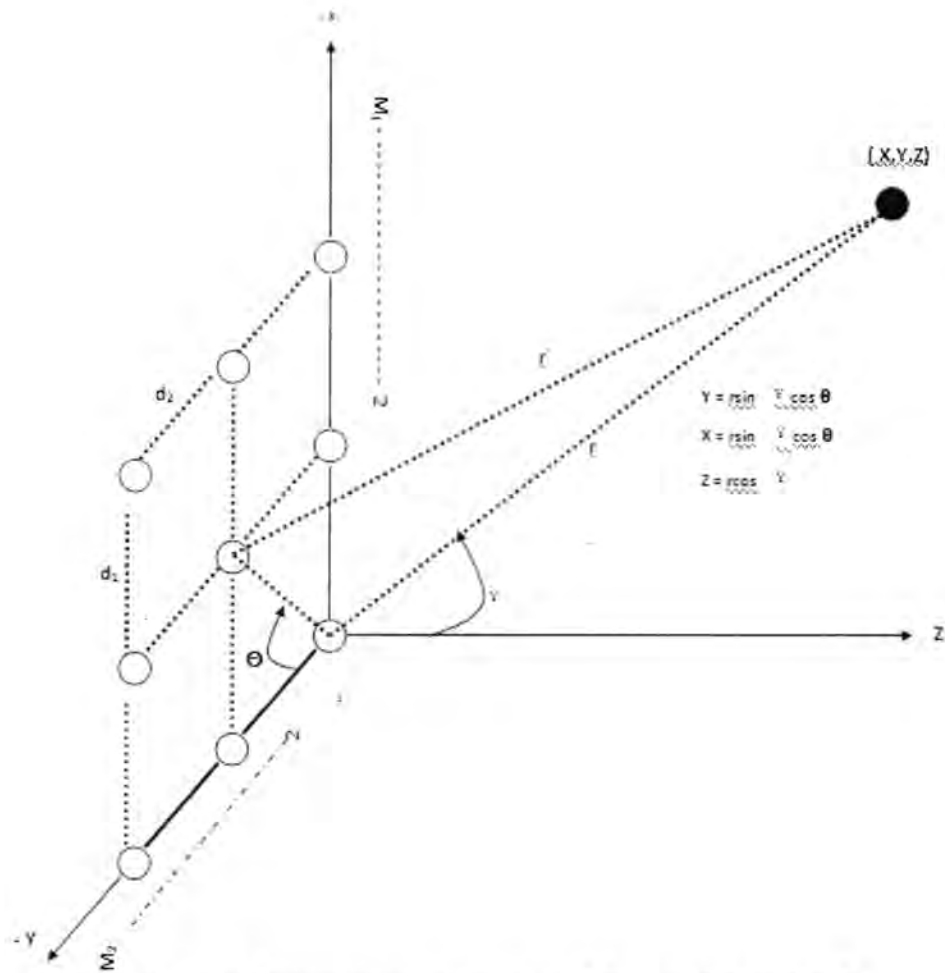


Figure -1 : The planar array geometry and the receiving signals

(Forward Subarrays)

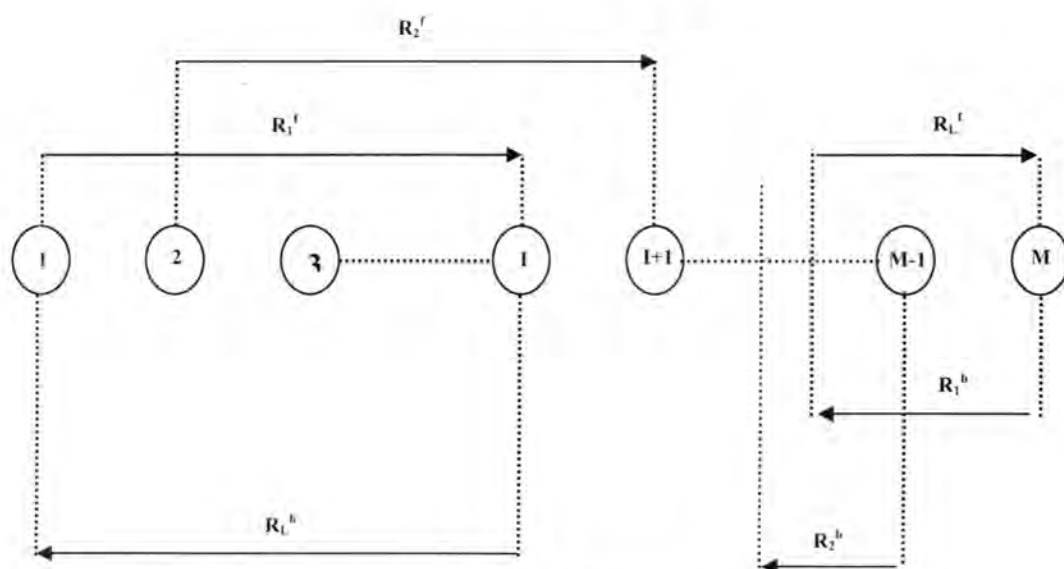


Figure -2: Forward / Backward spatial smoothing

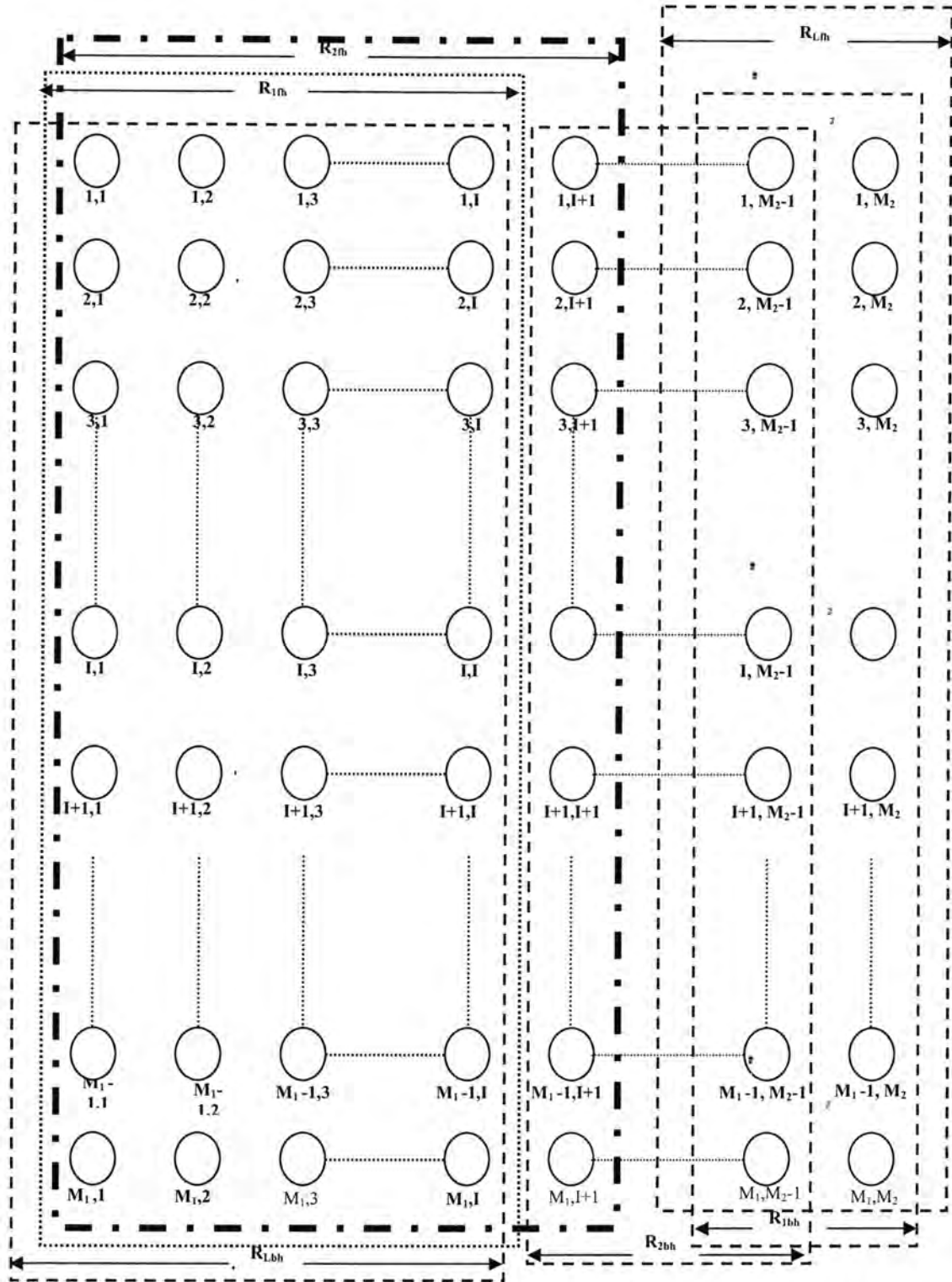


Figure -3-a: 2D-Horizontal forward/backward subarrays

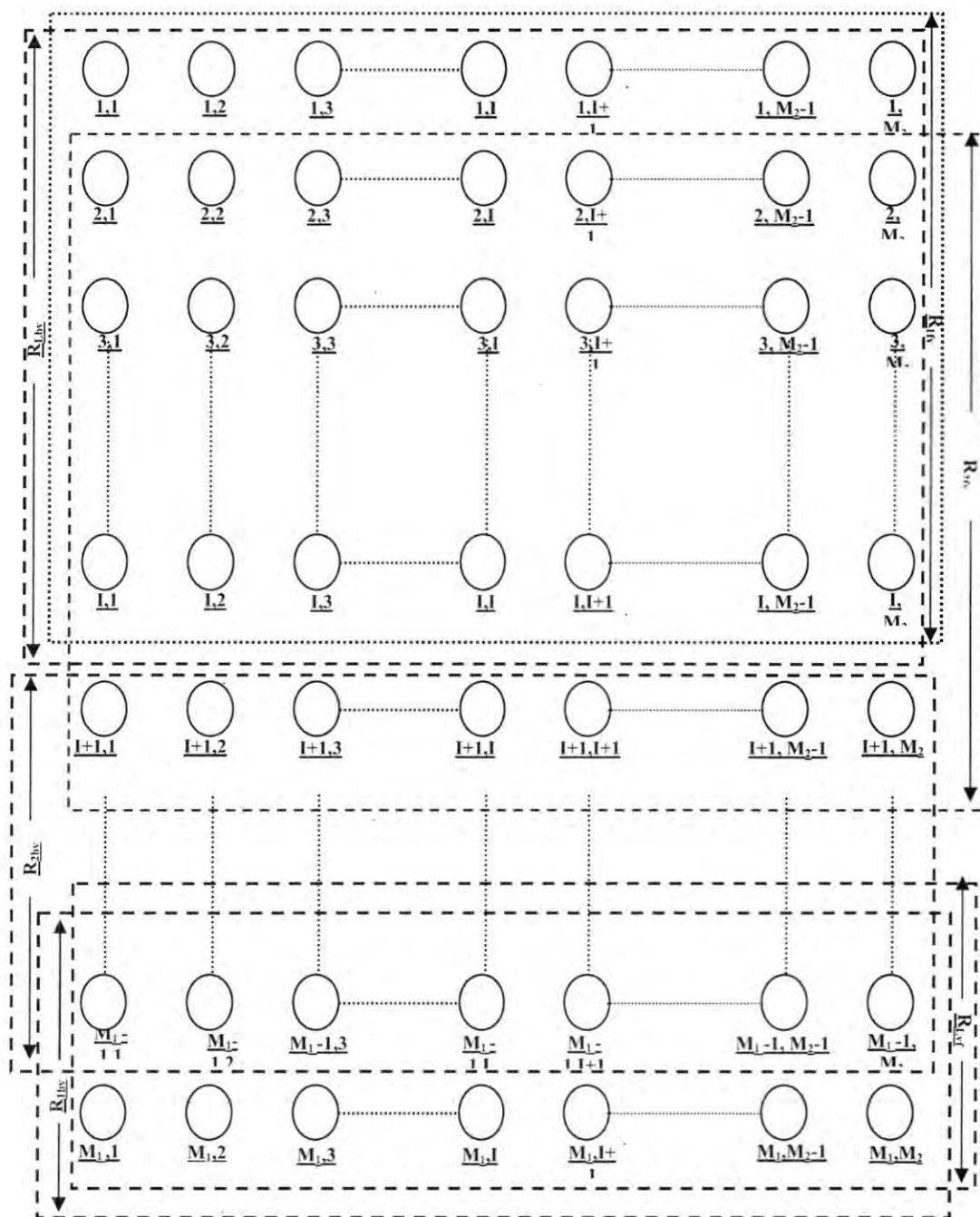


Figure -3-b: 2D-Vertical forward / backward sub arrays

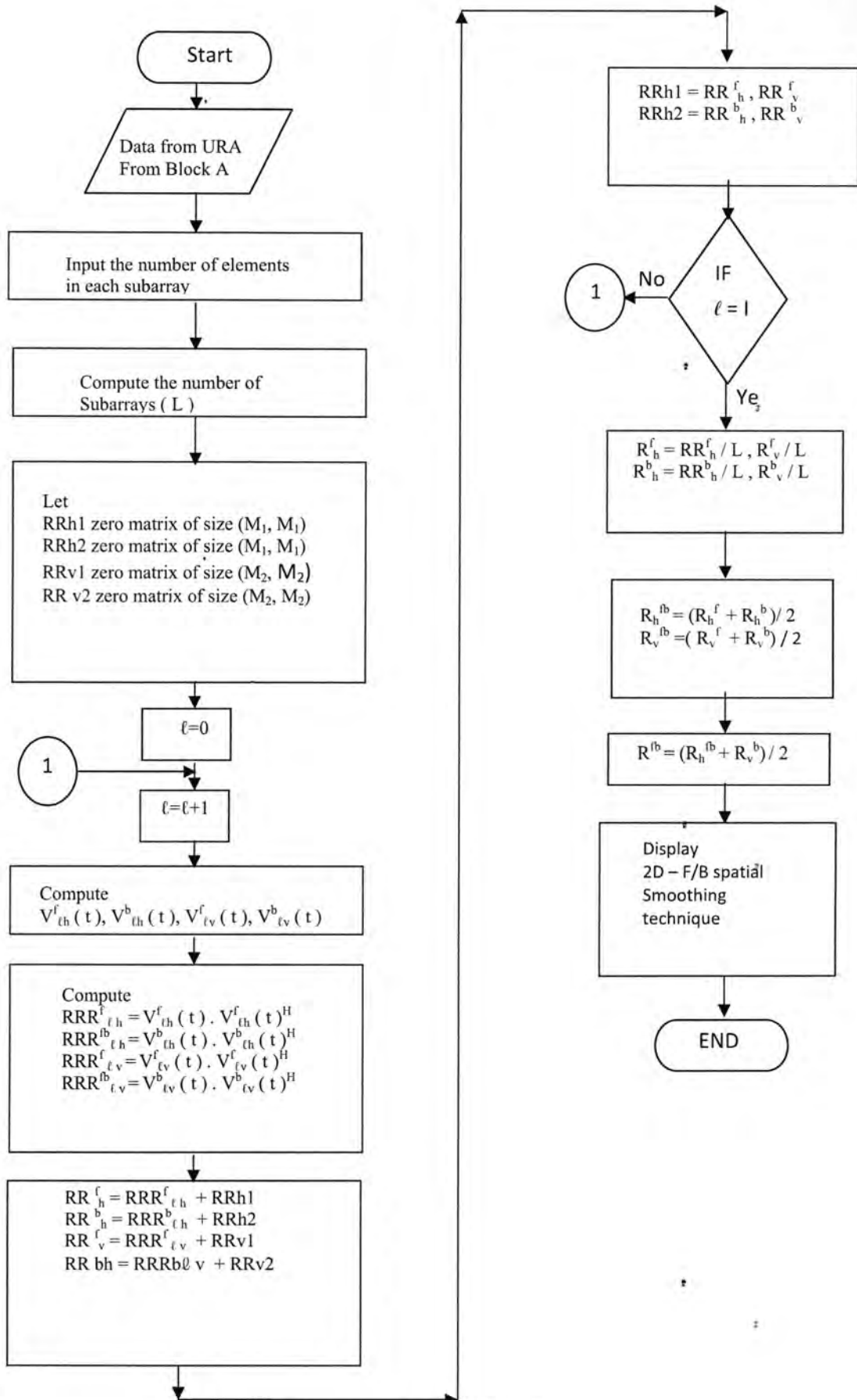


Figure -4: 2D-F/B flowchart

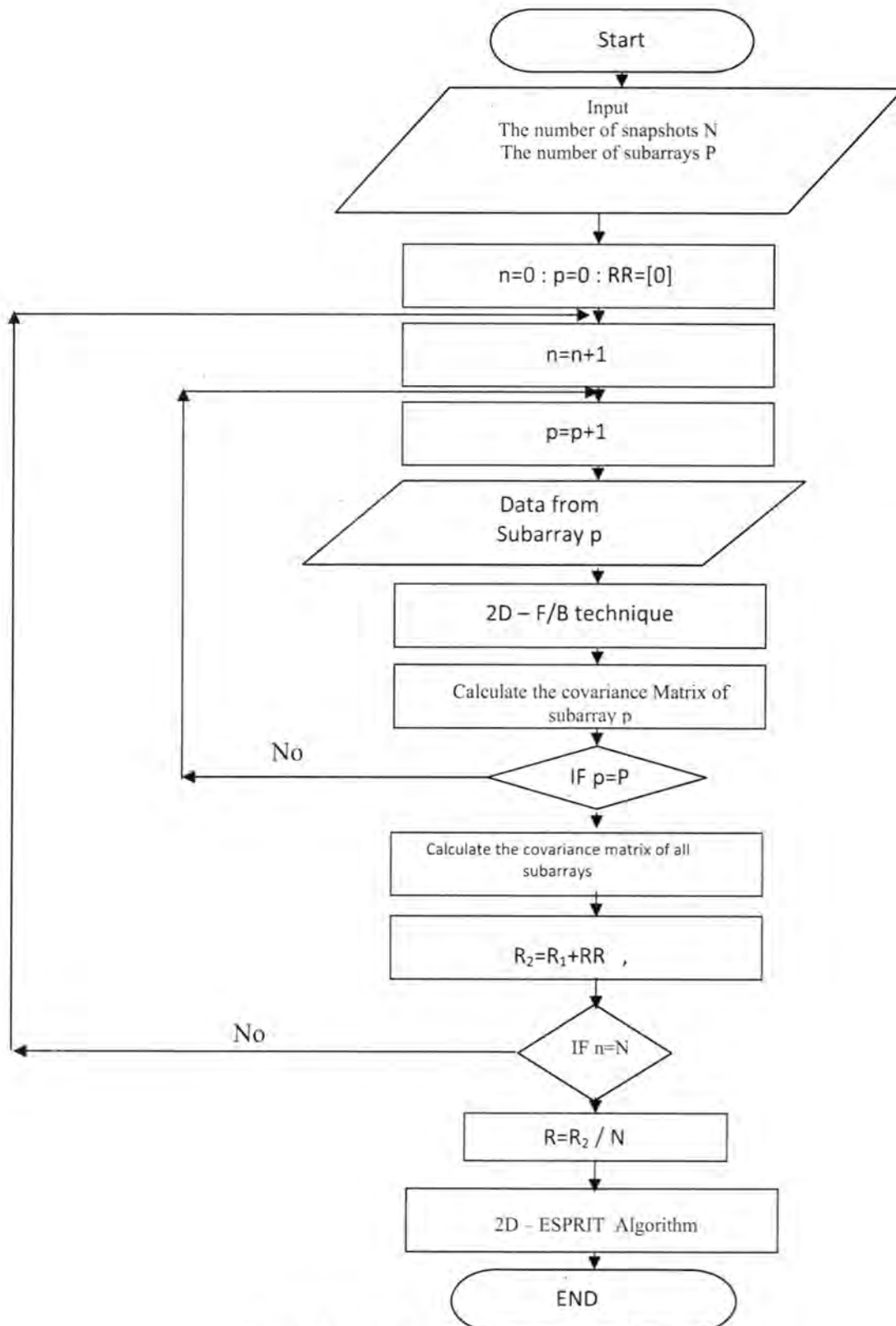


Figure -5: flowchart of 2D-F/B-ESPRIT

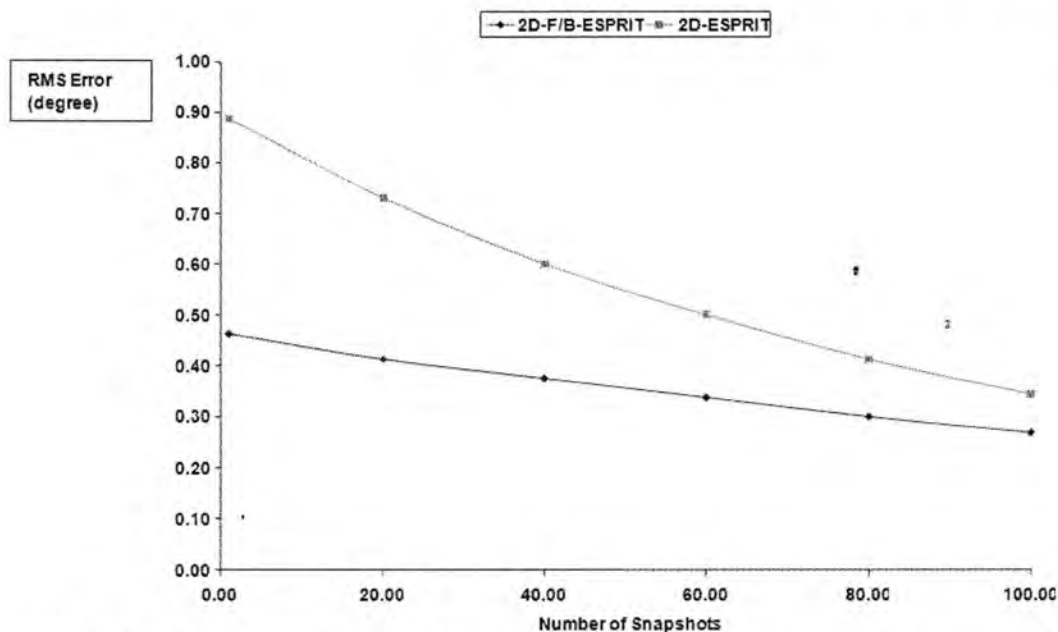


Figure -6: Root mean square error (RMS in degree) of the elevation angle versus the number of snapshots

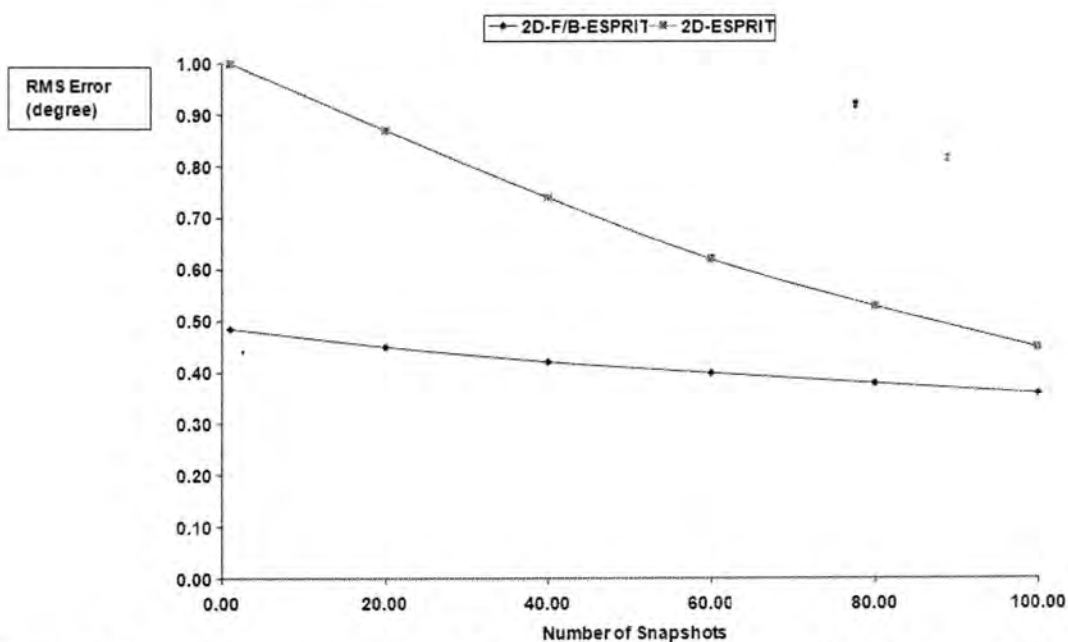


Figure -7: Root mean square error (RMS in degree) of the azimuth angle versus the number of snapshots

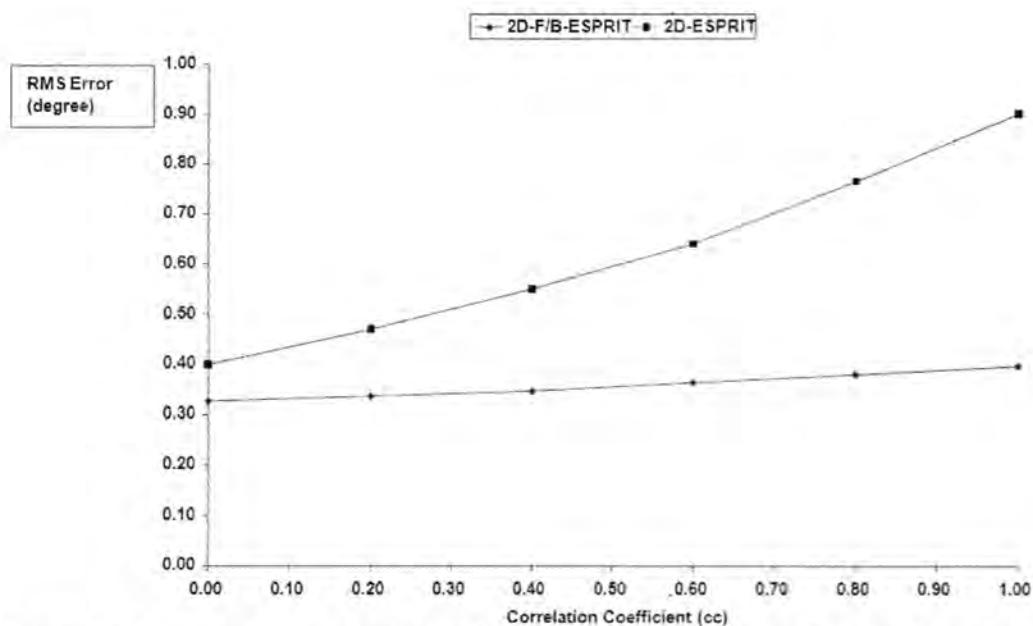


Figure -8: Root mean square error (RMS in degree) of the azimuth angle versus the correlation coefficient

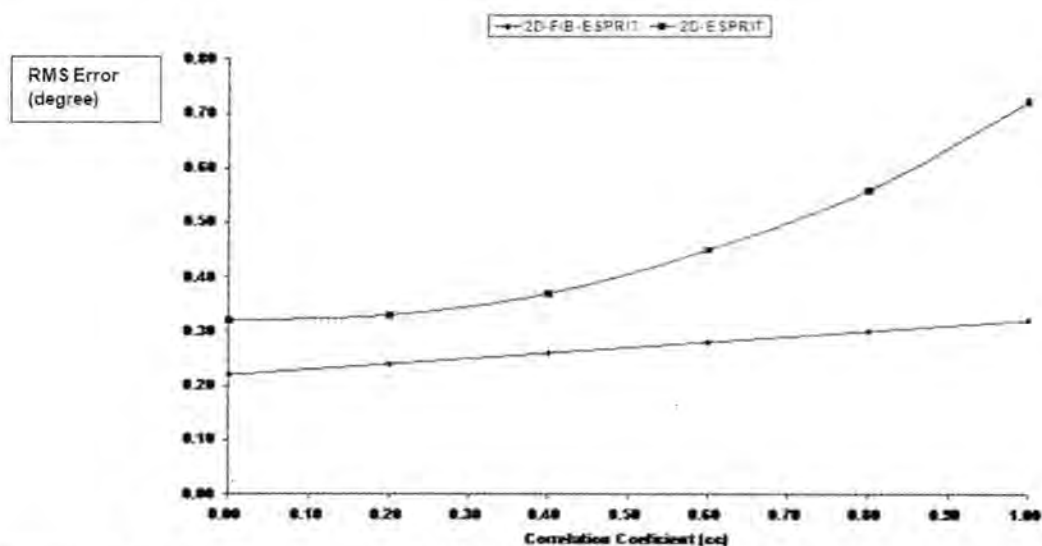


Figure -9: Root mean square error (RMS in degree) of the elevation angle versus the correlation coefficient

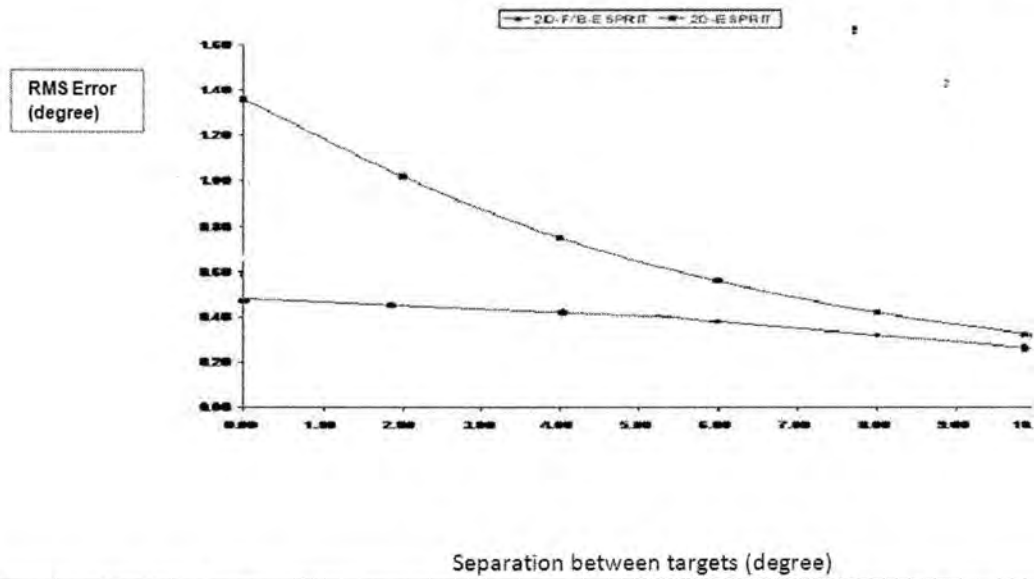


Figure -10: Root mean square error (RMS in degree) of the azimuth angle versus the separation between targets

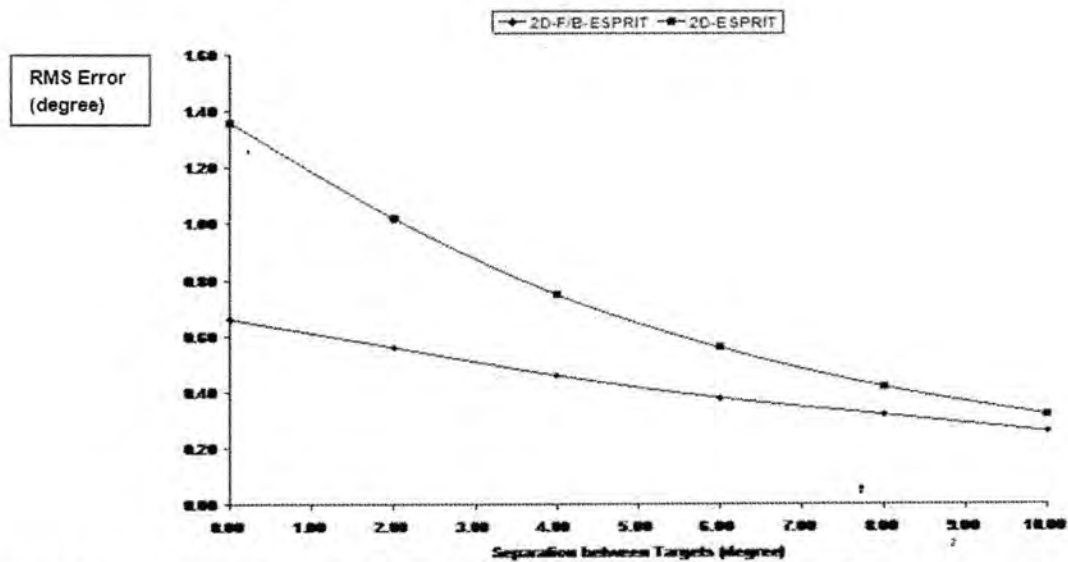


Figure -11: Root mean square error (RMS in degree) of the elevation angle versus the separation between targets

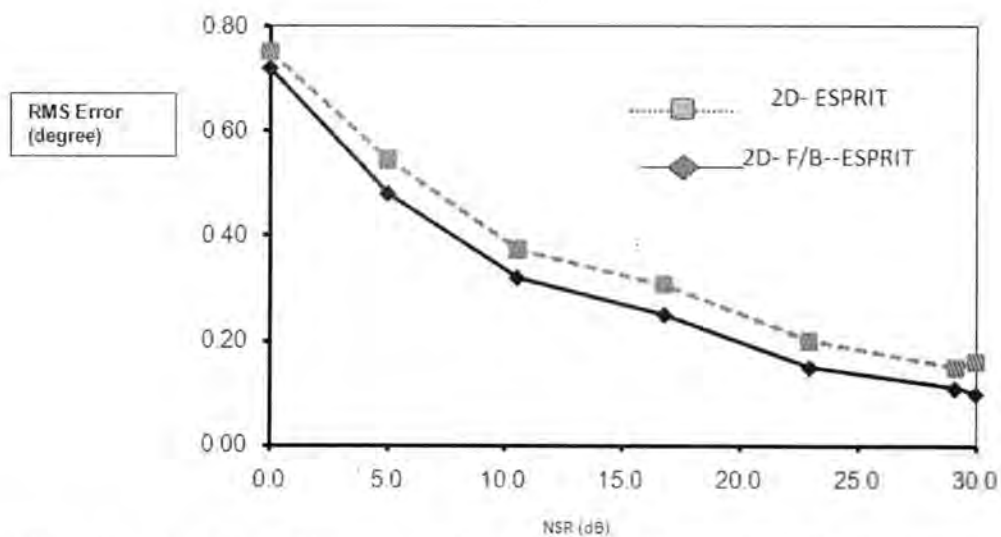


Figure – 12: Root mean square error (RMS in degree) of the azimuth angle versus the SNR (dB)

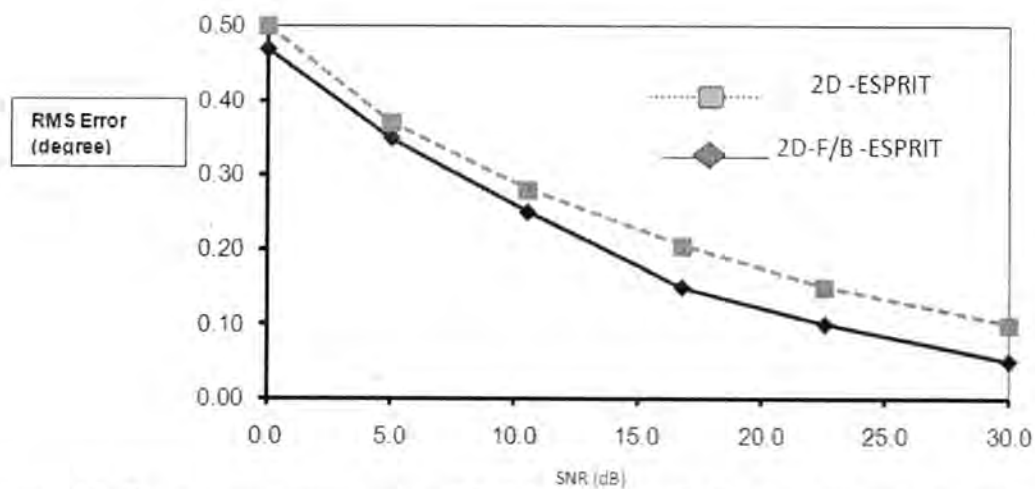


Figure -13: Root mean square error (RMS in degree) of the elevation angle versus the SNR (dB)

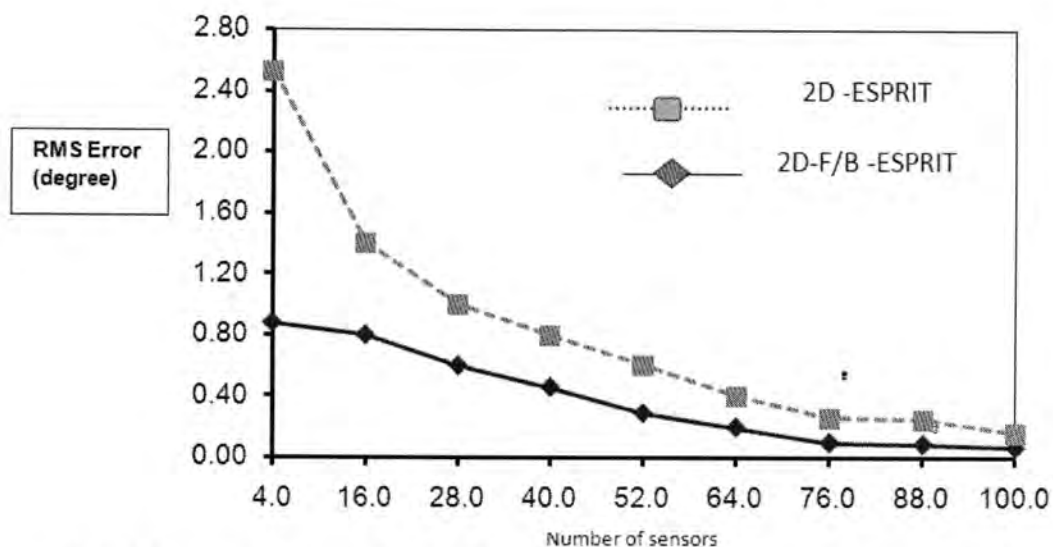


Figure-14: Root mean square error (RMS in degree) of the azimuth angle versus the Number of sensors

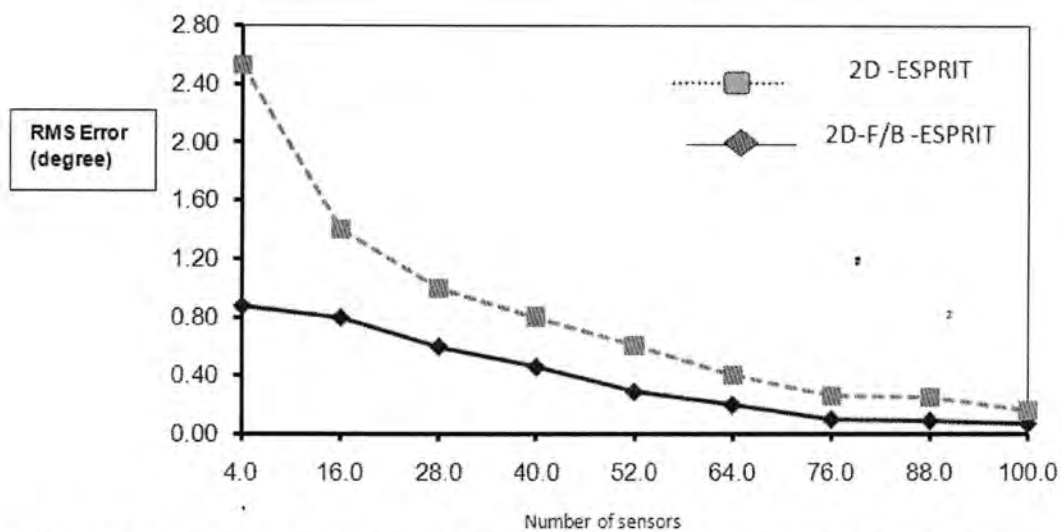


Figure -15: Root mean square error (RMS in degree) of the elevation angle versus the Number of sensors

REFERENCES

1. Swindlehurst, A. and Kailath, T. "Azimuth/Elevation direction finding using regular array geometries," IEEE Trans. On, Aerospace and Electronic Syst., Vol.29, No.1, Jan. (1993).
2. Jain Li, and Copmton, R. T. "Angle of arrival estimation of coherent signals using an array doublet in motion," IEEE Trans. On, Aerospace and Electronic System, Vol. 30, No. Jan. (1994).
3. Malik J . Farhan Al-Khaliddy, " Estimation of azimuth and elevation angles by using equally spacing planar array based on ESPRIT method", M.Sc thesis , Al-Mustansiriya University, College of Eng., June,(2000).
4. Roy, R, and Kailath, T., "ESPRIT- estimation of signal parameters via rotational invariance techniques," IEEE Trans. On Acoustics, Speech, and signal processing, Vol. 37, No. 7, July (1989).
5. Jain Li, and Compton, R.T." Angle of arrival estimation of coherent signals using an array doublet in motion," IEEE Trans. On, Aerospace and Electronic Syst., Vol. 29, No.3, July (1993).
6. Shan, T. and Kailath , T." Adaptive beam forming for coherent signals and interference," IEEE trans. On, Acoustics, Speech, and Signal Proc., Vol. ASSP-33, No.3,(1985).
7. Goolub, G. H. and Van Loan, C. F." Matrix computations," Baltimore MD: John Hopkins Univ. Press, (1984).
8. Collins, R. E. and Zucker, F.J., "Antenna theory", Part I, McGraw-Hill, New York, (1969).
9. Elliot, R.S." Antenna theory and design", Prentice- Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, (1981)
10. Haikin, S., " Array signal processing". Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, (1985).
11. Swindlehurst, A.L., Roy, R., Ottersten, B. and Kailath, T. " Multiple Invariance ESPRIT," IEEE Trans., signal processing., Vol. 40, No.4, April (1992).
12. Clark , M. P. and Scharf , L.L. "Two dimensional model analysis based on maximum likelihood"; IEEE Trans. On signal processing, Vol.42 No. 6, June (1994).

مجلة علوم المستنصرية

تصدر عن كلية العلوم الجامعة المستنصرية

رئيس التحرير
أ. د. رضا ابراهيم البياتي

مدير التحرير
د. اقبال خضر الجوفي

هيئة التحرير

عضوا
عضوا
عضوا
عضوا
عضوا
عضوا

أ. م. رمزي رشيد العاني
أ. م. ايمان طارق العلوي
أ. م. ماجد محمد محمود
أ. م. انعام عبد الرحمن ملوكي
أ. م. د. بدور ياسين حمود
م. د. مصطفى ضياء

الهيئة الاستشارية

عضوا
عضوا
عضوا
عضوا
عضوا
عضوا

د. مهدي صادق عباس
د. كاظم حسن حسين
د. نعمة محسن الفتلاوي
د. يوسف كاظم عبد الامير
د. حسين اسماعيل عبد الله
د. عامر صديق الملاح
د. نزار ادور ناصر

بسم الله الرحمن الرحيم

تعليمات النشر لمجلة علوم المستنصرية

1. تقوم المجلة بنشر البحوث الرصينة التي لم يسبق نشرها في مكان آخر بعد إخضاعها للتقويم العلمي من قبل مختصين وبأي من اللغتين العربية او الانكليزية .
2. يقدم الباحث طلبا تحريريا لنشر البحث في المجلة على أن يكون مرفقا بأربع نسخ من البحث مطبوعة على الحاسوب ومسحوب بطابعة ليزيرية وعلى ورق ابيض قياس (A4) مع قرص مرن (Disk) مُحمل بأصل البحث ويكون عدد صفحات البحث 10 صفحات وبضمنها الاشكال والجداول على ان لا يكون الحرف اصغر من قياس 12 .
3. 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 ، وتعد كتابة عنوان البحث فقط على الصفحة الاولى من البحث .
4. تكتب اسماء الباحثين كاملة بحروف كبيرة وفي حالة استخدام اللغة الانكليزية وكذلك الحروف الاولى فقط من الكلمات (عدا حروف الجر والاضافة) المكونة لعنوان البحث ، وتكتب عناوين الباحثين بحروف اعتيادية صغيرة .
5. تقدم خلاصتان وافيتان لكل بحث ، احدهما بالعربية والاخرى بالانكليزية وتطبع على ورقتين منفصلتين بما لا يزيد على (250) كلمة لكل خلاصة.
6. يشار الى المصدر برقم يوضع بين قوسين بمستوى السطر نفسه بعد الجملة مباشرة وتطبع المصادر على ورقة منفصلة ، ويستخدم الاسلوب الدولي المتعارف عليه عند ذكر مختصرات اسماء المجلات.
7. يفضل قدر الامكان تسلسل البحث ليتضمن العناوين الرئيسية الاتية : المقدمة ، طرائق العمل ، النتائج والمناقشة و الاستنتاجات، المصادر، وتوضع هذه العناوين دون ترقيم في وسط الصفحة ولا يوضع تحتها خط وتكتب بحروف كبيرة عندما تكون بالانكليزية .
8. يتبع الاسلوب الاتي عند كتابة المصادر على الصفحة الخاصة بالمصادر : ترقيم المصادر حسب تسلسل ورودها في البحث ، يكتب الاسم الاخير (اللقب) للباحث او الباحثين ثم مختصر الاسمين الاولين فعنوان البحث ، مختصر اسم المجلة ، المجلد او الحجم ، العدد ، الصفحات ، (السنة) . وفي حالة كون المصدر كتابا يكتب بعد اسم المؤلف او المؤلفين عنوان الكتاب ، الطبعة ، الصفحات ، (السنة) الشركة الناشرة ، مكان الطبع .
9. بخصوص اجور النشر يتم دفع مبلغ (25000) عشرون الف دينار عند تقديم البحث للنشر وهي غير قابلة للرد ومن ثم يدفع الباحث (25000) عشرون الف دينار اخرى عند قبول البحث للنشر وبهذا يصبح المبلغ الكلي للنشر خمسون الف دينار .

المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
7-1	دراسة مقارنة لبعض المستخلصات النباتية المائية على بعض المعايير المناعية في ذكور الفئران البيض أمنه نصيف جاسم
14-8	تنقية البكتريا الانزلاقية الثمرية <i>Polyangium cellulosum</i> بتقنية الاصطياد الثاني هالة عبد الحافظ عبد الرزاق و خليل مصطفى خماس و عصام فاضل الجميلي
20-15	عزل البكتريا الانزلاقية الثمرية <i>Polyangium cellulosum</i> من ترب الحظائر هالة عبد الحافظ عبد الرزاق و خليل مصطفى خماس و عصام فاضل الجميلي
30-21	تحديد بعض الآثار المناعية والفسلجية والاقتصادية لإصابة جديدة بخنفساء السكائر (<i>Lasioderma serricornis</i> (F.)) في التبوغ العراقية حميد شاحوذ عبد الحياني
40-31	استخلاص وتوصيف الزيت الطيار لنبات الحريق (<i>Urtica dioica</i>) باستخدام كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (TLC) وفعاليته المضادة للأكسدة باستخدام اختبارات الرش والقصر بالبيتاكاروتين والـ (DPPH.) فراس هاشم قمر و محمد حمود السعدي
48-41	دراسة تأثير المستخلص المائي لأوراق نبات الآس <i>Myrtus communis</i> في بعض انواع البكتيريا المرضية شيماء نعيمش مزعل
58-49	دراسة طبيعة التداخل بين فيتامين B1 مع كل من الماء ومحلول 5% كلوريد الصوديوم عند درجات حرارة مختلفة احمد محمد عباس الجبوري
71-59	تأثير عملية التدوير الهندسية على جودة الصور الثابتة إلهام جاسم محمد و علي عبد داوود و رغد سعدون محمد و إسراء خالد شاكر
80-72	تحسين الصورة باستخدام (DCT) مرشح تمرير منخفض فائق ساجت مطر
92-81	حساب عناصر المصفوفة المختزلة و احتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب للنوى شديدة التشوه ذات التناظر الديناميكي SU(3) إيمان طارق العلوي و عطاء علي حسن

دراسة مقارنة لبعض المستخلصات النباتية المائية على بعض المعايير المناعية في ذكور الفئران البيض

أمنه نصيف جاسم
جامعة بغداد/كلية العلوم للنبات/قسم علوم الحياة

تاريخ تقديم البحث 2008/2/18 - تاريخ قبول البحث 2009/4/1

ABSTRACT

In this study , the effect of water extract of four medicinal plants :*Trigonella foenum – graecum* L. , *Nigella Sativa* , *Foeniculum vulgare* (fennel) and *Withania somnifera* on some immunological parameters of Albino mice were studied .The parameters are Phagocytosis index , Arthus reaction , Delayed type of hypersensitivity , Heamoglobin concentration (Hb) and Packed cell volum (PCV) .Aimals have been administered orally with 0.1ml of the extracts at dose of 100 mg/Kg body weight .In comparison with control group there was a significant increase ($p<0.05$) in phagocytosis index for all plant extract . In Arthus reaction there was a significant decrease in black seed fennel & withania, while significant increase in fenngreek seeds. A significant increase appeared in delayed type hypersensitivity with fenngreek & black seed extract .According to Hb &PCV , the results showed a significant increase with black seed fennel & withania plant extract while decrease with fenngreek seeds .

الخلاصة

في هذه الدراسة تمت مقارنة اربعة مستخلصات نباتية مائية على بعض المعايير المناعية في ذكور الفئران البيض . النباتات هي بذور الحبة . *Trigonella foenum- graecum* L. ، الحبة السوداء *Nigella sativa* ، الحبة الحلوة *Foeniculum vulgare* ، و سم الفراخ *Withania somnifera* والمعايير هي معامل البلعمة Phagocytic index في الخلايا الصفائية ، تفاعل ارثس Arthus reaction ، تفاعل فرط الحساسية الاجل Delayed type hypersensitivity كذلك حساب تركيز خضاب الدم (Hb) ومعدل حجم خلايا الدم الحمر PCV ، جرعت الحيوانات بالمستخلصات عن طريق الفم بمقدار (0.1 مل) وبتكرير 100 ملغم / كغم من وزن الجسم مقارنة بالسيطرة حيث ظهرت زيادة معنوية $p<0.05$ لمعامل البلعمة لجميع المستخلصات النباتية ومن تفاعل ارثس ظهر انخفاض معنوي $p>0.05$ لمستخلص الحبة السوداء ، الحبة الحلوة وسم الفراخ. بينما ظهرت زيادة معنوية من بذور الحبة في حين ظهرت زيادة معنوية لاختبار تفاعل فرط الحساسية الاجل من مستخلص بذور الحبة والحبة السوداء . اما نسبة تركيز خضاب الدم PCV و Hb فقد اظهرت النتائج ارتفاع معنوي عند المعاملة بمستخلص الحبة السوداء و الحبة الحلوة وسم الفراخ مع انخفاض القيم في بذور الحبة .

المقدمة

باتت النباتات والاعشاب الطبية ذات فعالية مضادة ضد كثير من الامراض المختلفة، تصدر نبات الحبة السوداء *Nigella sativa* قائمة النباتات الطبية حيث وجد انه يساعد على تحفيز الجهاز المناعي وتعزز من انتاج الانترلوكين IL-3 (1) . ولها القابلية على زيادة مناعة الجسم ضد الامراض مثل مرض السكري (2) .شاع استخدام نبات الحبة *Fenugreek* وذلك لخصائصه العلاجية حيث وجد ان مستخلصه المائي له تأثير مضاد للالتهابات anti-inflammatory (3) وكذلك وجد ان بذور هذا النبات تثبط نمو الاحياء المجهرية المرضية المسؤولة عن التهاب القصيبات الهوائية (Bronchitis) وتعد ايضاً مغذية وتنشط عملية تكوين الدم Haemopoiesis (4) . وجد ان زيت نبات الحبة الحلوة *Foeniculum vulgare* يحتوي على مركبات عديدة وتعد ثماره واوراقه مصدراً طبيعياً للحصول على الفيتامينات مثل E,C,B,A.

يعد نبات سم الفراخ *Withania somnifera* مقوياً عاماً ويستعمل ضد الاصابة بالامراض ومضاد للسرطان والاجهاد والاكسدة ويزيد من الفعالية المناعية ويحفز نقي العظام على انتاج الكريات الدموية (5). تعتبر عملية البلعمة احد الالات الدفاعية الطبيعية الموجودة في الجسم وتقوم بها الخلايا العدلة Neutrophil وخلايا احادية النواة Monocytes وخلايا البلعم الكبير في اعضاء الكبد والطحال والعقد اللمفية والرئتين والدماغ (6). تفاعل ارثس Arthus reaction هو احد تفاعلات فرط الحساسية Hypersensitivity النوع الثالث حيث تتكون معقدات مناعية بعد حقن المستضد تحت الجلد في الحيوانات الممنعة مسبقاً والتي تحتوي تركيزاً عالياً من الاضداد المنتجة لذلك المستضد ويؤدي تكون المعقد المناعي الى تحفيز نظام المتمم ومن ثم هجرة الخلايا الملتزمة والتهامها للمعقدات المناعية وافرازها للانزيمات المحطمة كما يؤدي افراز الهستامين الي زيادة نفاذية الاوعية الدموية ويسبب احمرار الجلد وتورمه عند منطقة الحقن وتكوين الوذمة. هذا التفاعل يظهر خلال 3-4 ساعة ويستمر بين 12-24 ساعة (7)

فرط الحساسية الاجل Delayed type hypersensitivity هو النوع الرابع من فرط الحساسية الذي تتوسطه الخلايا وبذلك يعد مظهراً مهماً للاستجابة المناعية الخلوية cell mediated Immunity حيث تقوم الخلايا للمفاوية الثانية نوع T helper المحفزة ببعض المستضدات على افراز وسائط خلوية Cytokines وتعمل على جذب الخلايا المناعية الى موقع التفاعل وتحفيز الخلايا للمفاوية الثانية السمية Tc التي تسبب احداث ضرر للنسيج وتكوين ورم حبيبي بعد 6 ساعات ويستمر التفاعل بين 24 - 48 ساعة (7). ان هدف هذه الدراسة هو مقارنة بعض المستخلصات النباتية في تأثيرها على الجهاز المناعي في الفئران من خلال دراسة معامل البلعمة، تفاعل ارثس و تفاعل فرط الحساسية الاجل DTH، خضاب الدم Hb ومعدل حجم كريات الدم المضغوطة PCV. اما المستخلصات المائية فأنها تعود الى

- 1- بذور الحلبة *Trigonella foenum graecum* L.
- 2- بذور الحبة السوداء *Nigella sativa*.
- 3- بذور الحبة الحلوة *Foeniculum vulgare*.
- 4- سم الفراخ *Withania somnifera*.

المواد وطرائق العمل

- 1- تحضير المستخلصات النباتية:
تحضير المستخلص المائي لبذور الحلبة :-
طحنت بذور الحلبة المؤخوذة من الاسواق المحلية باستخدام المطحنة الكهربائية ونقعت في الماء المقطر وتركنت لمدة من الزمن في جهاز الهزاز ثم رشح المنقوع باستعمال ورق الترشيح (8).
المستخلص المائي لبذور الحبة السوداء وبذور الحبة الحلوة :-
بعد الحصول على البذور تم طحنها بالمطحنة الكهربائية وحضر المستخلص المائي حسب طريقته (Sakai, 1986). (9)
نبات سم الفراخ :-
غسلت اوراق النبات ثم تركت لتجف في درجة حرارة المختبر وبعد التجفيف تم طحنها تم استخدام جرعة 100 غم/ كغم من كل مستخلص نباتي (10)
(2) الحيوانات المختبرية:
استخدمت ذكور الفئران البيض من نوع Albino mice ومن سلالة Mus musculus وبعمر 6 - 8 أسابيع واوزانها 20 - 15 غم وقد تم الحصول عليها من البيت الحيواني من كلية العلوم/ جامعة بغداد. قسمت هذه الحيوانات الى خمسة مجاميع وكل

مجموعة تحتوي على 5 حيوانات وتم استخدام جرعة (0.1 مل) وبتركيز (100 غم/كغم) من وزن الجسم ومن كل مستخلص نباتي وجرعت فمويًا وكما هو مبين في جدول (1)، وقد منعت جميع الحيوانات في اليوم الرابع والثامن ب (0.2) مل من كريات الدم الحمراء للخروف بتركيز (10%) في تجويف الصفاقي. (11)

جدول- 1: أنواع المستخلصات النباتية وطرق التجريب والجرعة المستعملة في حيوانات التجربة

مجاميع الفئران	نوع المادة المجرعة	حجم الجرعة (ml)	طريقة الإعطاء	عدد أيام الحقن
مجموعة السيطرة (S)	Normal saline	0.1	الفم	5
المجموعة الثانية	منقوع بذور الحلبة	0.1	=	6
المجموعة الثالثة	المستخلص المائي للحبة السوداء	0.1	=	8
المجموعة الرابعة	المستخلص المائي للحبة الحلوة	0.1	=	8
المجموعة الخامسة	المستخلص المائي لسقم الفراخ	0.1	=	8

3) الاختبارات المناعية:

اختبار معامل البلعمة phagocytic index

استخدمت طريقة (12) ودرست فعالية البلعمة لخلايا البلعم الكبير المأخوذة من منطقة الخلب وباستخدام عالق الخميرة *Saccharomyces cervisiae* المقتولة في حمام مائي مغلي لمدة ساعة وتم حساب المعامل كمايلي :-

عدد الخلايا الملتزمة

$$\text{النسبة المئوية للبلعمة} = \frac{\text{عدد الخلايا الملتزمة}}{100 \times \text{العدد الكلي للخلايا}}$$

العدد الكلي للخلايا

اختبار تفاعل ارثس Arthus reaction

اتبعت طريقة (13) ولملاحظة مقدرة المستخلصات النباتية في احداث استجابة مناعية اذ حقن 0.05 مل من كريات دم الخروف تحت الجلد في وسادة القدم اليمنى و 0.05 مل من محلول داربي الفوسفات الفسلجي في وسادة القدم اليسرى وبعد مرور أربعة ساعات على الحقن تم قياس سمك راحة القدمين بواسطة القدمة وحسب معامل تفاعل ارثس حساب المعادلة التالية :-

معامل تفاعل ارثس (مم) = سمك وسادة القدم اليمنى - سمك وسادة القدم اليسرى

اختبار فرط الحساسية الاجل (DTH) Delayed hypersensitivity

اجري الاختبار بنفس طريقة ارثس ولكن تم قياس سمك وسادة القدم بعد مرور 24 ساعة من الحقن بمعلق كريات الدم الحمر للخروف وبتركيز 10% ودارني الفوسفات الفسلجي .

4- حساب تركيز خضاب الدم (Hb) ومعامل حجم كريات الدم الحمر المضغوطة (PCV)

تم حساب الهيموغلوبين بطريقة سالي Sahli method وال PCV (14)

التحليل الإحصائي : تم تحليل البيانات باستخدام برنامج التحليل الاحصائي الشامل Social package statistical system (SPSS) . (15)

النتائج والمناقشة

بينت نتائج تأثير المستخلصات المائية وجود زيادة معنوية ($p < 0.05$) في قيم معامل البلعمة لمجاميع الفئران المعاملة وذلك عند مقارنتها بمجموعة السيطرة (1.22 ± 37). أظهرت النتائج الموضحة في جدول (2) الى ان جميع المستخلصات النباتية عدا مستخلص بذور الحلبة ادى الى انخفاض معنوي في معامل ارش مقارنة مع السيطرة اما في حالة المستخلص المائي لبذور الحلبة فوجد ارتفاع معنوي (0.2 ± 1.4) عند المقارنة مع السيطرة. أما تأثير المستخلصات النباتية على تفاعل فرط الحساسية الاجل لوحظ زيادة معنوية ($P < 0.05$) في المعدلات في نبات حبة السوداء وبذور الحلبة عند مقارنتها مع السيطرة 0.77 ، 0.56 ، على التوالي ولكن وجد انخفاض في معدلات التفاعل في كل من سم الفراخ والحبة الحلوة (0.33 ، 0.33) على التوالي. أشارت النتائج إلى أن المستخلصات النباتية الثلاثة الحبة السوداء، الحبة الحلوة و سم الفراخ ادت الى ارتفاع معنوي ($P < 0.05$) في مستويات خضاب الدم (Hb) بلغت 10.7 ، 10.66 ، 12.5 gm/dl على التوالي عند مقارنتها مع مجموعة السيطرة بينما وجد ان منقوع بذور الحلبة ادى الى انخفاض غير معنوي عند المقارنة مع السيطرة (9.5 ، 9.16 gm/dl). اما عن PCV فإن المستخلصات المائية للنباتات الثلاثة السابقة الذكر قد رفعت معدل حجم الخلايا الحمر المضغوطة معنوياً ($P < 0.05$) اذ بلغت 31.16 في مستخلص بذور الحبة السوداء، و 32% في مستخلص الحبة الحلوة، 33.3% في مستخلص سم الفراخ في حين بلغت 27.6% في مستخلص بذور الحلبة بمعنى اخر انخفاض في معدل الـ PCV، كما موضح في الجدول (2).

جدول 2- تأثير المستخلصات النباتية على بعض المعايير المناعية في ذكور الفئران البيض

ت	المعايير المناعي	بذور الحلبة mean±sE	الحبة السوداء mean±sE	الحبة الحلوة mean±sE	سم الفراخ mean±sE	مجموعة السيطرة mean±sE
-1	معامل البلعمة Phagocytosis index%	1.77 ± 61.8 $p < 0.05$	1.55 ± 65.66 $p < 0.05$	0.21 ± 48 $p < 0.05$	2.0 ± 63.66 $p < 0.05$	1.22 ± 37
-2	تفاعل ارش Arthus Reaction mm	0.2 ± 1.4 $p < 0.05$	0.03 ± 0.61 $p > 0.05$	0.01 ± 0.47 $p > 0.05$	0.08 ± 0.46 $p > 0.05$	0.05 ± 0.77
-3	تفاعل فرط الحساسية الاجل Delayed type of hypersensitivity Mm	0.38 ± 0.77 $p < 0.05$	0.06 ± 0.56 $p < 0.05$	0.04 ± 0.33 N.S.	0.06 ± 0.33 N.S.	0.08 ± 0.46
-4	Hb خضاب الدم gm/dl	0.8 ± 9.16 N.S.	0.19 ± 10.7 $p < 0.05$	0.12 ± 10.66 $p < 0.05$	0.37 ± 12.5 $p < 0.05$	0.36 ± 9.5
-5	PCV%	2.40 ± 27.6 N.S.	0.33 ± 31.16 N.S.	0.55 ± 32 N.S.	2 ± 33.36 N.S.	0.61 ± 29.5

N.S. Not Significant

كان هدف هذا البحث هو مقارنة تأثير المستخلصات النباتية المائية المختلفة على بعض الجوانب المناعية ومن خلال ملاحظة نتائج اختبار معامل البلعمة كأختبار لكفاءة الجهاز المناعي لدى الفئران المعاملة بالمستخلصات النباتية وجد ان زيادة معنوية في معامل البلعمة والتي سببها ربما الى كثرة نشاط الخلايا البلعية (العدلة، وحيدة النواة و البلعم الكبير) اذ لوحظ في دراسات سابقة ان مستخلص الحبة السوداء تعزز من انتاج IL-1B، IL-3⁽¹⁾.

أما المستخلص المائي لبذور الحلبة فقد اوضحت النتائج زيادة معنوية في معامل البلعمة وهذا يعود الى ان بذور الحلبة تؤدي الى زيادة اعداد كريات الدم البيضاء ومن ضمنها الخلايا العدلة وحيدة النواة والتي تقوم بعملية الالتهام (16). كذلك عملت مستخلصات الحبة الحلوة على رفع فعالية الجهاز المناعي (17).

أما مستخلص سم الفراخ المائي فقد اثر في زيادة معامل البلعمة وقد يعود ذلك الى فعالية بعض المواد الفعالة فيه والمسماة Glycowithanolides من خلال زيادة الانزيمات الحالة (18) وكذلك وجد ان هذا النبات يعزز من مستويات الانترفيرون IL-2 وعامل تنشيط الخلايا البلعية GMSF في الفئران الطبيعية (19).

إن ملاحظة نتائج تفاعل ارش تؤكد ارتفاعه فقط لدى مجموعة بذور الحلبة يعود الى احتواء البذور على مركبات صابونية والتي لها دور في انتاج الاضداد (17). وهذا يبين قدرة هذه البذور على تحفيز انتاج الاضداد لاسيما الصنف IgG في موقع الحقن وتنتج عنها تكوين المعقدات المناعية وتكوين الاحمرار، اذ يحدث تجمع لخلايا العدلة يصاحبها تحطم الطبقة القاعدية لاغشية جدران الاوعية الدموية. (6)

أما تأثير المستخلصات النباتية في تفاعل فرط الحساسية الاجل ظهر وجود زيادة في قيم فرط الحساسية الاجلة (DTH) عند اعطاء المستخلص المائي لكل من بذور الحلبة والحبة السوداء ان هذا النوع من الاستجابة يعتمد اساساً على الاستجابة المناعية الخلوية التي تعد مهمة في حماية الجسم من الاصابة السرطانية والفيروسية وان الخلايا المسؤولة عن الاستجابة هي خلايا T-Cell حيث لها القابلية على افراز وسائط تسمى الساييتوكينات مثل الانترلوكينات والانترفيرون وغيرها والتي تنظم فعالية الخلايا الاخرى من الاستجابة المناعية فهي تؤثر في تعزيز فعالية خلايا البلاعم الكبيرة Microphage (20).

إن المجموعة المعاملة بالمستخلص المائي لبذور الحلبة والحبة السوداء اظهرت ارتفاعاً في قيمة التفاعل وهذا يعود الى طبيعة المكونات الكيميائية الموجودة في بذور الحلبة والتي تشمل مركبات ذات قيمة غذائية عالية مثل البروتينات والفيتامينات بالإضافة الى المركبات ذات الخصائص العلاجية مثل الصابونيات والتي تزيد من فعالية الانقسام الخلوي في الجسم وخاصة الخلايا الجذعية الموجودة في نقي العظم والتي تنشا منها الخلايا للمفاوية البائية والتائية والتي تزيد من قيمة فرط الحساسية الأجل. (8)

تشير النتائج الى ان المستخلص المائي للنباتات الحبة السوداء الحبة الحلوة سم الفراخ ادى الى حصول ارتفاع معنوي ($p < 0.05$) من مستويات خصاب الدم Hb و PCV في مجاميع الفئران المعاملة بمستخلصات وهذا يتفق مع ان الباحثين⁽²¹⁾ الذين وجدوا ان زيت الحبة السوداء في الجرذان يؤدي الى زيادة مستويات الهيموغلوبين Hb ومعدل حجم خلايا الدم الحمر المضغوطة PCV. اما بالنسبة الى مستخلصات الحبة الحلوة فانها تحتوي على كميات من الحديد مما يؤدي الى هذه الزيادة وهذا ما لوحظ بالنسبة لمستخلصات سم الفراخ اذ ان المحتوى العالي من الحديد في النبات يجعلها مفيدة لفقر الدم (22) او قد تكون هذه الزيادة ناتجة من احتواء مستخلصات الحبة الحلوة على مكونات فعالة سببت زيادة تخلق البروتين وبالتالي الـ Hb والـ PCV.

المصادر

1. Hag,A, Lobo,P.I.; AL.Tufail,M.,Rama, N.R.and AL.SedairySt. Immunodulatory ,effect of Nigella Sativa Proteins fractionated by ion exchange chromatography.Int. J. Immunopharmacol .21(4) 283-5(1999).
2. الجبوري،ابراهيم طارق الحبة السوداء نظرة عامة ونظرة من خلال قسم طب الاعشاب الندوة المتخصصة لبحوث الحبة السوداء 15 ايار كلية الصيدلة جامعة بغداد(2002).
3. Ammar,N.M.,Aal-Okbis.,y. and Mohamed ,D.A. Study of the Anti. Inflammatory activity of some medical edibier plants growing in Eygpt . J. J. Islamic. Acad. Science 10(4):1-4(1997).
4. الوائلي²، احمد الادوية وصحة البدن الطبعة الاولى مطبعة برقس مطبوعات انوار الهدي ايران 83 – 91 (2003).
5. Mishra,L.C.,Singh B.B. and Dagenais. S. Scientific basic for the therapeutic use of Withania somnifera (ashwagandha) Alter. Med. Riv. 5(4):334 – 346 (2000).
6. Goldshy R.A., Kindt T.J. and Osborne B.A. Kuby Immunology 4th ed . W.H. Freeman & Company New york (2001).
7. Irafox , S. Human Physiology 7th ed. M. Gaw Hill company. USA, pp 448 – 449 , 474 – 476(2001) .
8. الزندي . شيلان خير الله جبار تأثير بعض المستخلصات النباتية في الجهاز المناعي للفئران البيض رسالة ماجستير كلية العلوم للنبات جامعة بغداد (2006).
9. الربيعي؛ رجوة حسن. تأثير مستخلصات الحبة السوداء على الخلايا البلعمية الكبيرة وفعاليتها خارج الحي . مجلة علوم المستنصرية، المجلد 15/ العدد3(2004).
10. Sakai, Y. ; Nagase , H. ; ose , Y. Sato T. ; Yamada , A. ; Hibí, M. & Ymada , F. Antimutagenicity of extracts from crud drugs in Chinese medicine Mutant, Res (147):1 – 4(1986) .
11. Al-joofy, Ikbál, K. and Mousawy,K. M. Immunopotentialiting effect of Rhizobium polysaccharide in BALBK mice. J. fac. Med. Baghdad, (40): 87-94(1998).
12. Metcalf, J.A. , Gallin , J.I. Nanseef P.W.M.& Root , R.K. Laboratory mannal of neutrophil function , Rawen Press New York pp:84 – 90 (1986).
13. Triolo, A.J.; Osterholm, J.L. & Kratky M. T. Enhancement of the Arthus reaction and suppression of delayed type hypersensitivity (DTH) by pluronic F68, 9 detergents frequently used to prepare perfluoro carbon emulsions. Int.J. Immunopharmac. 11:41–48(1989).

14. Dacie, J.V. and Lewis , S.V: Practical heamatology 6th ed. Churchill Livingston.(1984).
15. العقيلي ، صالح رشيد والشايب ، محمد سامر استخدام البرنامج الاحصائي spss مطبوعات الجامعة . دار الشرق للطباعة .صفحة 358 (1998).
16. Sur, P.; Das, M.; Goms,A.; Vidasirromoni, J. R. ; Sahu, N.P. et al. Trigonella foenum – graecum (Fenugreek) seeds extract as an antineoplastic Agent. Phytother. Res. 15(3):257 –259(2001).
17. Francis , G.; Kerem, Z.; Makar, H. P.S. & Backer, K. Biological action of saponins in animal systems . areview British J. Nutrition (88) 587 – 605 (2002).
18. Ghoshal, S. ; Mukhopadyay, M.J. & Mukherice Aa. Clastogenic effect of dietary supplement . Spirulina alage , & some medicinal plant products from Boswellia serrata, Withania somnifera on mice . Indian J. Exp. Biol , 39(10): 1068 – 70 (2001).
19. Davis, L. & Kuttan, G., Effect of Withania somnifera on mediated immune response in mice . J. Exp. Clin. Cancer Res. 21(4): 585 – 90(1999).
20. Roitt , I.M. & Delves, P.J. Essential Immunology 10th ed. Blackwell Science London(2001).
21. Zaoui, Aaaaaa. ; Cherrah, Y.; Aloui, K., Mahassine , N. ; Amarouch , H.; Hassar, M. Effect of Nigella Sativa fixed oil on blood homeostasis in rat . J. Ethnopharmacal. 79(1): 23 – 6(2002).
22. Chevalier, A. The Encyclopedia of Medicinal plants Dorling Kindersley limited, London, p – 15 (2003).

تنقية البكتريا الانزلاقية الثمرية *Polyangium cellulosum* بتقنية الاصطياد الثاني

هالة عبد الحافظ¹ عبد الرزاق¹ و خليل مصطفى خماس² و عصام فاضل الجميلي³
¹قسم علوم الحياة / كلية العلوم / الجامعة المستنصرية
²قسم التقنيات الاحيائية / معهد الهندسة الوراثية / جامعة بغداد

تاريخ تقديم البحث 2008/4/6 - تاريخ قبول البحث 2009/6/29

ABSTRACT

By using Second Baiting technique , a fruiting gliding bacterium *Polyangium cellulosum* was isolated as a pure culture . The results showed that the *P. cellulosum* was purified in a percentage of 76.9(i.e. 40 out of 52 isolates) based on the morphological characteristics of the vegetative swarms.

الخلاصة

تم استخدام تقنية الاصطياد الثاني لاجل عزل البكتريا الانزلاقية الثمرية *Polyangium cellulosum* كمزروع نقي . اظهرت نتائج البحث الحالي تنقية النوع *P. cellulosum* بنسبة مئوية 76.9 (اي مايعادل 40 عزلة نقية من اصل 52 عزلة) اعتمادا على التوصيف المظهري للحشد الثمري النامي.

المقدمة

تعد مجموعة البكتريا الانزلاقية الثمرية Fruiting gliding bacteria عصبياً سلبية لصبغة كرام تتحرك خلاياها الخضرية حركة انزلاقية Gliding او زاحفة Creeping فوق السطوح الصلبة والاسواط الزرعية للزجة مكونة مستعمرات تعرف بمستعمرات الحشد Swarm colonies و لكونها ذات قوام مخاطي تدعى احياناً بالبكتريا المخاطية Myxobacteria (1)، تبدأ الخلايا بالتجمع ضمن الحشد وترتفع الى الأعلى مكونة تراكيب تعرف بالاجسام الثمرية Fruiting bodies ويحصل هذا عند ظروف التجويع اذ تمثل هذه الاجسام ضمانات لبدء دورة حياة جديدة (2).

تتواجد البكتريا الانزلاقية و بشكل طبيعي في التربة لذا تعد التربة المصدر الرئيس لعزل معظم اجناسها (3) ، الا ان طريقة التخفيف المعتادة Dilution method وتقنيات الاطباق Plating techniques المتبعة لعزل احياء مجهرية التربة غير ملائمة لاطهار وجود البكتريا الانزلاقية بسبب الصعوبات الاتية :

- 1- تفرز البكتريا الانزلاقية مادة لزجة تؤدي الى التصاق الخلايا بعضها ببعض فيصعب الحصول على عالق خلايا متجانس سواء للاجسام الثمرية أم الخلايا الخضرية فضلاً عن أن المادة اللزجة توفير حماية لبقية الأحياء المجهرية للتربة .
- 2- يفسح النمو البطيء للخلايا المجال لنمو وانتشار بقية الملوثات الميكروبية في الطبيعة .
- 3- لا يتيح العدد القليل للبكتريا الانزلاقية في التربة لنشوء الحشود Swarms من خلايا مفردة .

لذا لجأ الباحثون في مجال الاحياء المجهرية للتربة الى اتباع وسائل تنقية متنوعة وصفت بأنها مملة وتستغرق وقتاً طويلاً و شملت تلك الوسائل معاملة الاجسام الثمرية بالحرارة الرطبة او المضادات الحياتية او النقل المتكرر على اطباق العزل او استخدام الموجات فوق الصوتية (4، 5، 6) . صمم كل من Zhang وزملائه عام 2003 تقنية حديثة عرفت بتقنية الاصطياد الثاني Secon Baiting technique وذلك باستخدام الحبات المعقمة لفضلات الارانب كطعم لأجل الحصول على سلالات نقية في غضون اسبوعين فقط ، وطبقت التقنية بنجاح لتنقية الاجناس المحللة للبكتريا Bacteriolytic bacteria ولعدم توفر دراسات محلية حول تنقية الاجناس المحللة للسليولوز Cellulolytic bacteria وبالتحديد النوع *Polyangium cellulosum* جاء هذا البحث.

المواد وطرائق العمل

1- تهيئة الاجسام الثمرية :

تم عزل وتشخيص الاجسام الثمرية الخاصة بالنوع *P. cellulosum* والمغزولة محلياً من ترب الحظائر الحيوانية والمحفوظة على اوراق ترشيش مجففة ومخزونة بدرجة حرارة الغرفة (في دراسة سابقة للباحث) طبقاً لما ورد في المرجع العلمي (8).

2- تهيئة فضلات الارنب المعقمة :

جمعت فضلات الأرانب البالغة من الأقفاص (للبيت الحيواني في كلية العلوم/الجامعة المستنصرية) ونشرت على ورقة ترشيش وتركت لتجف بالهواء ، ثم نقيت من الشوائب والمواد العالقة ووزعت بمقدار 10 غرامات في قناني زجاجية نظيفة وعقمت بالموصدة وحفظت في درجة حرارة الغرفة في مكان مظلم لحين استخدامها (9).

3- تحضير الاوساط الزراعية:

أ- وسط مزيج التربة وفضلات الارنب :

حضر هذا الوسط على وفق ما ورد في المصدر (7) من التربة وفضلات الارنب بنسبة 1 : 1 ، اذ وزن 10 غرامات من تربة خصبة ووضعت في طبق بتري زجاجي معقم ونثر فوقها 10 غرامات من حبات فضلات الارنب المعقمة Pellet ، وضغطت الفضلات بحيث يكون نصفها داخل التربة و الاخر خارجها ، وعقم المزيج بجهاز الموصدة وحفظ في درجة حرارة الغرفة ، تم التأكد من خلو المزيج من الاحياء المجهرية بأخذ مسحات وزرعها على وسطين هما الاكار المغذي المجهز من شركة Oxoid والذي حضن بدرجة حرارة 37 م° لمدة 24 ساعة للتأكد من خلوه من نمو يعود للبكتريا ، و وسط آكار السابرويد دكستروز المجهز من شركة Oxoid والذي حضن بدرجة حرار 28 م° لمدة 3 ايام للتأكد من خلوه من نمو يعود للفطريات .

ب- وسط آكار الكاستون المتحلل انزيمياً Casitone enzymatic hydrolyzed (CEH) :agar

حضر وفق ما ورد في المصدر (10) من المكونات الاتية : 0.1 غرام كاستون ، 0.01 غرام كبريتات المغنسيوم المائية ، 0.05 غرام فوسفات ثنائي البوتاسيوم ، اذيت هذه المكونات في 100 مليلتر من الماء المقطر وعدل الرقم الهيدروجيني لحد 7.2 واضيف 1.5 غرام اكار .

ج- وسط آكار الخميرة والكالسيوم Yeast-calcium agar (VY/4) :

حضر وفق ما ورد في المصدر (11) من المكونات الاتية : 2.5 غرام من خميرة الخبز Baker's yeast ، 1 غرام من كلوريد الكالسيوم المائي ، اذيت في 1 لتر من الماء المقطر وعدل الرقم الهيدروجيني لحد 7.2 واضيف بعدها 20 غرام من الاكار .

4- تنقية عزلات النوع *P. cellulosum* :

استخدمت تقنية الاصطياد الثاني لأجل الحصول على مستعمرات نقية للخلايا الخضرية العائدة للنوع *P. cellulosum* وفقاً لما ورد في المصدر (7) باتباع الخطوات الاتية:

1- رطب وسط مزيج التربة وفضلات الارنب بمحلول المضاد الحياتي السايكلوهكسميد المحضر بتركيز نهائي 50 مايكروغرام/مليلتر وبمحلول المضاد الحياتي الكاناميسين بتركيز 100 ملليغرام /مليلتر تمهيداً لتنمية الاجسام الثمرية على حبيبات فضلات الارنب ، وبعد زرعها في هذا الوسط حضنت الاطباق بدرجة حرارة 28 م° ولمدة (2-7) ايام .

2- بعد انتهاء فترة الحضن (المرحلة 1) نقل جزنا بسيطاً من قمة الاجسام الثمرية النامية والنشطة وبوساطة ابرة Needle معقمة ولقح في انابيب حاوية على 5 مليلتر من وسط CEH و حضنت في حاضنة هزاة بدرجة حرارة 28 م° ولمدة (1-2) يوماً .

- 3- بعد انتهاء فترة الحضان (المرحلة 2) و ظهور نمو بهينة راسب في قعر القنينة الزجاجية أو على الجدار الداخلي، نقل 1 مليلتر من المزروع البكتيري الى قنينة حجمية حاوية على 50 مليلتر من الوسط السائل CEH و حضان في الحاضنة الهزازة بدرجة حرارة 28 م° ولمدة (3-2) ايام.
- 4- نقل حجم ما تحمله العروة المعدنية المعقمة Loopfull من المزروع البكتيري وخطط على الوسط الزراعي VY/4 و حضان بدرجة حرارة 28 م° ولمدة (2-1) يوما .

النتائج والمناقشة

أكدت الدراسة ان استخدام تقنية الاصطياد الثاني طريقة كفوءة للحصول على عزلات نقية للنوع

P.cellulosum اذ كانت النسبة المئوية للنقاوة بمقدار 76.9 % اذ تم الحصول على 40 عزلة نقية من اصل 52 عزلة بشكل جسم ثمري .

تضمنت هذه التقنية خطوتي العزل والتنقية في آن واحد ، فألجسام الثمرية المنبتقة على سطح ورقة الترشيح مثلت الاصطياد الاول ، اذ نقلت الى مزيج معقم من فضلات أكلات الاعشاب والتربة وبالتحديد على الحبات المعقمة ، خلال هذه الفترة تحدث الابواغ المخاطية الموجودة ضمن الجسم الثمري على الانبات وتكوين الخلايا الخضرية التي أستعمرت حبة الفضلات و تغذت عليها وكستها بالمخاط ، ثم بدأ الجسم الثمري بالتكون مرة اخرى ثم نقي بعد استنفاد المواد الغذائية وبهذا تم اصطياد البكتريا مرة ثانية كما في الصورة 1 .

تعد هذه التقنية اقتصادية باعتبار مزيج التربة وفضلات الارنب المعقمة مصدر تغذوي طبيعي مشابه الى بيئة البكتريا الانزلاقية الثمرية الا وهي التربة وما تحويه من المغذيات والتي تحفز على تكوين الاجسام الثمرية المميزة مما يسهل عملية التشخيص (12) ، جاءت هذه النتائج متفقة مع ما وجدته (7) في دراستهم التي اجروها للحصول على عزلات نقية تعود للجنسان *Chondromyces* ، *Cystobacter* والى ملائمة تقنية الاصطياد الثاني في عزل اصناف مختلفة من البكتريا الانزلاقية سواء المحللة للبكتريا أو المحللة للسليولوز اذ تمكنوا من تنقية 23 عزلة من اصل 27 تعود للجنسين.

أمتازت العزلات البكتيرية العائدة للنوع *P. cellulosum* والتي جصل عليها خلال هذه الدراسة بمقاومتها للمضاد الحياتي الكاناميسين كصفة تشخيصية تأكيدية تميزها عن باقي افراد مجموعة البكتريا الانزلاقية ، وكان اضافته بتركيز 250 مليغرام /لتر الى الاوساط الزراعية كخطوة لأجل التنقية على درجة من الاهمية اذ ادى الى تقليص اكبر عدد ممكن من الملوثات البكتيرية سواء الموجبة ام السالبة لصبغة كرام بأعتبره مبيد بكتيري Bactericidal ، اذ يتراوح التركيز المثبط الأدنى MIC للبكتريا الموجبة ما بين (32-0.5) مايكروغرام/مليلتر وللسالبة ما بين (2-128) مايكروغرام/مليلتر مقارنة بالبكتريا الانزلاقية نوع *P. cellulosum* فان مقاومتها لمضاد الكاناميسين جاءت من تغيرات في تركيب غشائها الساييتوبلازمي مما لا يسمح بنفاذ هذا المضاد الحياتي الى داخل الخلية (13 ، 14 ، 15 ، 16)



صورة - 1 : حبة فضلات ارنب مكسوة بحشد ثمرى لاجسام ثمرية تعود للنوع *Polyangium cellulosum* معزولة من ترب حظائر الابقار، تبدو الحبة غير منتظمة ولزجة جراء التغذية عليها لمدة 7 ايام قوة التكبير 200x

يلائم الوسط الزراعي CEH المستخدم في تقنية الاصطياد الثاني نمو جميع انواع البكتريا لا سيما الانزلاقية ، الا ان نمو العزلة البكتيرية المراد تنقيتها بهيئة راسب في قعر القنينة الزجاجية او على الجدار الداخلي يعد صفة تشخيصية تأكيدية للنوع *P. cellulosum* وهو دليل النقاوة (17).

تميزت مستعمرات البكتريا الانزلاقية بظاهرة العج او الحشد Swarming في الاوساط الزرعية الصلبة وهو دليل على قابلية الخلايا الخضرية على الحركة فقد امتدت المستعمرات من منطقة الزرع عند حافة الطبق الى جميع انحاء الطبق بحواف متعرجة او شعاعية والتي تعد صفة مظهرية تأكيدية للنوع *P. cellulosum* كما موضح في الصورة 2 ، وبدت المستعمرات النامية متلاصقة وشكلت طبقة مخاطية متحركة باتجاهات بعيدة عن منطقة الزرع مما يصعب عملية تمييزها الى مستعمرات منفصلة قياساً ببقية المستعمرات البكتيرية و بسبب انتاجها لمادة المخاط Slime ، كما رافقها ظهور مناطق شفافة ومناطق تاكل على سطح الوسط الزراعي محيطة بالمستعمرات المنتشرة كما في الصورة 3 والتي تعود لاربعة عزلات مثالية (2، 10، 28 ، 37).

حدت درجة حرارة 28 م° من نمو الملوثات البكتيرية وخصوصاً الممرضات التي تحتاج الى درجات حرارية اعلى تتراوح ما بين (35-37) م° لكي تنمو ، وهذا ضمن الخواص العامة لمستعمرات الحشد الخضرى لعزلات النوع *P. cellulosum* النامية على الاوساط الزرعية الصلبة (18 ، 19 ، 20).

يعد الوسط الزراعي آكار خميرة-الكالسيوم VY/4 المحضر من 0.25 % خميرة من امثل الاوساط الزرعية الاغنائية لزراعة كل انواع البكتريا المخاطية بصورة عملية ، اذ تساعد على نمو المستعمرات الخضرية على سطح الطبق على هيئة حشود واضحة ومنتشرة الى حد كبير ، فضلاً عن كون الوسط اقتصادي وغير مكلف من حيث المكونات وسهل التحضير (21).

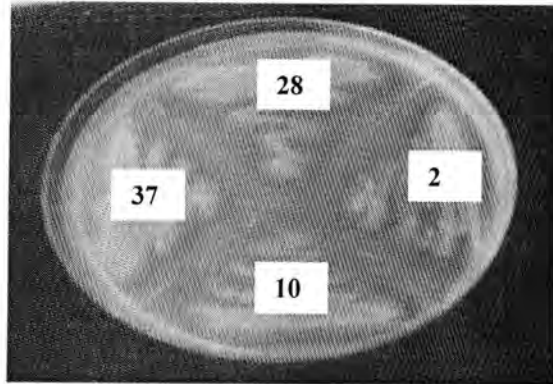
جاءت نتائج الدراسة الحالية متمشية مع ما توصل اليه (22) والذي أشار بأن اضافة مستخلص الخميرة او خلايا خميرة مقتولة بالحرارة الى الوسط الزراعي الخاص بتتمية الخلايا الخضرية يؤدي الى تنشيط حركة العج Swarming ، وذلك في دراسة اجراها لاجل عزل

انواع بكتريا *Proteus* باستخدام اوساط زرعية شبه مصنعة Semisynthetic ، كما لاحظ نمو المستعمرات بما يشبه المستعمرات البكتيرية الاعتيادية عند ازالة خلايا الخميرة .



صورة - 2 : الحافة الشعاعية للحشد الخضري للنوع *P. cellulorum* قوة التكبير 400x

جاءت هذه النتائج لتماثل ما توصل اليه (23) على افضلية استخدام اوساط زرعية تحوي خلايا خميرة خبز *Saccharomyces cerevisiae* مقتولة بالحرارة بدل من الخلايا الحية لاجل تنمية البكتريا الانزلاقية وذلك لعدم قدرة خلاياها الخضرية على تجزئة الجدران الخلوية للخميرة من دون المعاملة المسبقة بالحرارة على الرغم من افرازها للانزيمات المحللة ، اذ تعمل الحرارة على تفكيك طبقة المانوبروتين Mannoprotein للجدار الخلوي والتي تحمي طبقة الكلوكان Glucan الداخلية من فعل انزيم Gluconase .



صورة-3: الحشد الخضري لعزلات النوع *P. cellulorum* الأربعة المثالية (2، 10، 28، 37) حوله منطقة تحلل واضحة على وسط VY/4 بعد حضانة (4-5) أيام وبدرجة حرارة 28م

المصادر

1. McCurdy, H.D. Order Myxococcales In: Bergey's manual of systematic bacteriology, Vol.3. Williams & Wilkins. Baltimore(1989).
2. Holt., J.G.; Krieg, N.R.; Sneath, P.H.A.; Staley, J.T. and Nilliams, S.T. Bergey's manual of determinative bacteriology, 9th ed. The Williams and Wilkins Co., Baltimore, USA(1994).
3. Atlas, R.M. and Bartha, R. Microbial ecology fundamentals and application. 4thed. Benjamin/Cummings Science Publishing. California(1998).
4. McCurdy, H.D. A method for the isolation of myxobacteria in pure culture. Can. J. Microbiol. 9: 282-285(1963).
5. Reichenbach, H. A simple method for the purification of myxobacteria. J. Microbiol. Methods. 1: 77-79(1983).
6. Forbes, B.A.; Sahm, D.F. and Weissfeld, A.S. Baily and Scott's Diagnostic Microbiology. 11th ed. Mosby. Co: Baltimore. Philadelphia(2002).
7. Zhang, L.; Wang, H.; Fang, X.; Stackerandt, E.; and Ding, Y. Improved methods of Isolation and purification of myxbacteria and development of fruiting body formation of two strains.J.Microbiol.Methods.54:21-27(2003).
8. Reichenbach, H. The ecology of the myxobacteria. Environ. Microbiol. 1:15-21(1999).
9. Reichenbach, H. and Dworkin, M. The myxobacteria. In: The prokaryotes, 2nd ed., Vol. IV, (Balows A.; Truper, H.G.; Dworkin, M.; Harder, W. and KH Schleifer, K.H., eds.) Springer Verlag, New York(1992).
10. Brockman, E.R. and Boyd, W.L. Myxobacteria from soils of the Alaskan and Canadian arctic.J. Bacteriol. 86: 605-606(1963).
11. Brockman, E.R. Myxobacters from arid Mexican soil. Appl.Environ.Microbiol 32 (4): 642-644(1976).
12. Fang, X. M. and Zhang, L.P. A preliminary study on ecology of myxobacteria. Biodiv. Sci. 9: 207-213(2001).
13. Lorian, V. Antibiotics in laboratory medicine. 2nd ed. Wolf medical publications. USA(1986).

14. Kucers, A.; Crow, S.A. and Grayson, N. The use of antibiotic: Clinical review of antibacterial antifungal and antiviral drugs. 5th ed(1997).
15. National Committee for Clinical Laboratory Standards. Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests; Approved Standard M2-A7, 7th ed. NCCLS, Pennsylvania(2000).
16. Gerth, K.; Pradella, S.; Perlova, O.; Beyer, S. and Muller, R.. Myxobacteria: proficient producers of novel natural products with various biological activities-past and future biotechnological aspects with the focus on the genus *Sorangium*. J. Biotechnol. 106: 233-253(2003).
17. Reichenbach, H. Biology of the myxobacteria: ecology and taxonomy. In: Dworkin, M.; Kaiser, D. (Eds), Myxobacteria. American Society for Microbiology, Washington(1993).
18. McCurdy, H.D. Studies on the taxonomy of the Myxobacterales. I. Record of Canadian isolates and survey of methods. Can. J. Microbiol. 15: 1453-1461(1969).
19. Atlas, R.M. Principles of microbiology, 1st ed. Mosby-year Book, Inc(1995).
20. Nester, E.W.; Anderson, D.G.; Roberts, C.E.; Pearsall, N.N. and Nester, M.T. Microbiology a human perspective. 3rd ed. McGraw-Hill(2001).
21. Dawid, W. Biology and global distribution of myxobacteria in soils. FEMS Microbiol. Rev. 24: 403-427(2000).
22. Hoeniger, J.F.M. Cellular changes accompanying the swarming of *Proteus mirabilis*. Can. J. Microbiol. 10(1): 1-9.(1963).
23. Borchers, M. Isolation and characterization of glucanase from Gliding bacteria *Polyangium cellulosum* So ce56. Microbiology. 141: 3683-3692(2000).

عزل البكتريا الانزلاقية الثمرية *Polyangium cellulosum* من ترب الحظائر

هالة عبد الحافظ عبد الرزاق¹ و خليل مصطفى خماس² و عصام فاضل الجميلي³
¹قسم علوم الحياة / كلية العلوم / الجامعة المستنصرية
²قسم التقنيات الاحيائية / معهد الهندسة الوراثية / جامعة بغداد

تاريخ تقديم البحث 2008/4/6 - تاريخ قبول البحث 2009/6/29

ABSTRACT

The fruiting gliding bacteria have been isolated from pasture soil samples collected from different regions of Baghdad using Stanier's mineral salts agar supplemented with sterilized filter paper. The results showed that 40 *Polyangium cellulosum* isolates were obtained from 100 pasture soil samples based on the morphological characteristics of the fruiting bodies.

الخلاصة

تم عزل البكتريا الانزلاقية الثمرية من عينات ترب الحظائر الحيوانية المنتشرة في اماكن مختلفة بمدينة بغداد وباستخدام الوسط الزراعي اكار ستاينر - الاملاح المعدنية المزود بورقة ترشيح معقمة . اظهرت نتائج البحث الحصول على 40 عزلة تعود للنوع *Polyangium cellulosum* من اصل 100 عينة تربة اعتماداً على التوصيف المظهري للجسام الثمرية النامية.

المقدمة

تعد مجموعة البكتريا الانزلاقية الثمرية Fruiting gliding bacteria عصيات سالبة لصبغة كرام تتواجد بشكل طبيعي في التربة مستغلة المواد العضوية فيها كمغذيات طبيعية ، فضلاً عن مهاجمتها وتحليلها الاحياء المجهرية الاخرى سواء الحية منها أم الميتة ، فتؤدي بذلك دوراً رئيسياً في تدوير المواد العضوية في النظام البيئي للتربة ، و تتميز مستعمراتها بظاهرة الحشد او العج Swarming وذلك لقابلية خلاياها على الحركة الانزلاقية Gliding او الزاحفة Creeping على السطوح الصلبة او اوساط الاكار (1) هذا وتمتاز بدورة حياة معقدة يتخللها تمايزاً مظهرياً يبلغ ذروته بتكوين الاجسام الثمرية Fruiting bodies عند ظروف التجويع ، يعد ذلك بمثابة استراتيجية البقاء لهذه المجموعة لاحتوائها على الابواغ المقاومة للظروف القاسية لفترة طويلة (2) ، وقد تستثمر هذه الخاصية و بنجاح لأجل عزل البكتريا الانزلاقية الثمرية ومن المصادر المختلفة ، و تفضل التربة كمصدر رئيس لعزل معظم أنواعها لا سيما النوع *Polyangium cellulosum* المحلل للسليولوز (3) ، والذي يتميز حشده الثمري Fruiting swarm بكثافته وبتعدد الوانه الزاهية كما يتزامن نموه مع ظهور مناطق تحلل في مزارع اوراق الترشيح (4) ، كما وللعديد من سلالاته القدرة على تحليل الكايتين واستهلاك مدى واسع من المركبات العضوية ، هذا ويعد هذا النوع غير ممرض سواء للانسان وللحيوانات والنباتات المختلفة (5) ، ونظراً لقلّة الدراسات المتوفرة حول عزل الاجسام الثمرية العائدة للنوع *P. cellulosum* من ترب الحظائر ولأهمية هذا النوع باعتباره واحداً من أهم الأنواع المنتجة للمركبات الكيميائية الفعالة ومنها المضادات الحيوية المستخدمة ضد العديد من الممرضات النباتية والبشرية جاء هذا البحث.

المواد وطرائق العمل

جمع العينات : جمعت 100 عينة - وزن الواحدة بحدود 150 غراماً ومن عمق (10 - 15) سم تحت سطح التربة - من ترب الحظائر الحيوانية المختلفة المنتشرة في مدينة بغداد وشملت حظائر المجترات والدواجن وحيوانات الحمل (الفصيلة الخيلية) للفترة ما بين

أول أذار ونهاية حزيران 2004 ، هذا ووضعت العينات داخل أكياس نايلون معقمة غير مستعملة لغرض نقلها الى المختبر (6، 7).

2- عزل الاجسام الثمرية : اجري عزل الاجسام الثمرية على وفق الخطوات المذكورة في المصدر (9) وكالاتي :

أ_ وضعت ورقة ترشيح معقمة قياس 9 سم بوساطة ملقط معقم على سطح وسط آكار ستانير _ الأملاح المعدنية Stanier's mineral salts agar المحضر كما جاء في المصدر (10) من المكونات الاتية:

0.75 غرام نترات البوتاسيوم ، 0.75 غرام فوسفات ثنائي البوتاسيوم ، 0.2 غرام كبريتات المغنسيوم المائية ، 0.2 غرام كلوريد الحديدك ، 0.1 غرام كلوريد الكالسيوم المائي ، اذيبت المواد الآنفه الذكر في لتر من الماء المقطر وعدل الرقم الهيدروجيني الى 7.2 ثم اضيف 20 غرام اكار و 1 مل/لتر من محلول صبغة البلورات البنفسجية 0.14%

ب_ وضع 5 غرام من نموذج التربة المحضرة في طبق معقم بوساطة Spatula معقمة ثم رطبت بقطرات من محلول مضاد السايكلوهكسميد المحضر بتركيز نهائي 50 مايكروغرام/مليتر ماء مقطر ، ومزجت جيداً بحيث تكفي الكمية المضافة لتكوين عجينة ذات قوام سميك.

ج_ قسمت العجينة الى قطع صغيرة Spots وزعت على سطح ورقة الترشيح الموضوعة على الوسط الزراعي.

د_ حضنت الاطباق في حاضنة بدرجة حرارة 28 م° ولمدة (7-21) يوماً وفي جو مشبع بالرطوبة وذلك بوضع اناء حاوي على الماء المقطر المعقم في الحاضنة طيلة فترة الحضانة.

هـ_ لأجل ملاحظة ظهور الأجسام الثمرية ، فحصت الأطباق ابتداء من اليوم الثالث للحضن بوساطة المجهر التشريحي بقوتي التكبير 20x و 40x .

3 التوصيف المظهري للاجسام الثمرية:

اعتمد التوصيف المظهري لعزلات النوع *P. cellulosum* على المصادر العلمية (11,12,13,14) واستناداً الى نتائج العزل في (الفقرة 2) تم ملاحظة معدل نمو الجسم الثمري ولونه وحجمه وطريقة ترتيبه او تجمعه وأضافة لملاحظة ظاهرة التاكل وتحليل السليلوز على ورقة الترشيح.

النتائج والمناقشة

شخصت 40 عزلة كجسم ثمري تعود للنوع *P. cellulosum* من 100 عينة ترب تعود للحظائر الحيوانية المختلفة ، اذ اثبتت الطريقة الموصوفة من قبل (15) كفاءتها في انجاح العزل ، فعند فحص الاطباق باستخدام المجهر التشريحي بقوتي التكبير 20x و 40x وبعد مرور (7-21) يوماً لوحظت الأجسام الثمرية المكونة من حويصلات بوعية دقيقة كروية او مضلعة متراسة مع بعضها البعض وبشكل مجاميع او تجمعات صغيرة وكثيفة مترابطة فيما بينها مكونة كتلا اكبر مؤدية الى تكوين طبقة كثيفة مستمرة برتقالية اللون خصوصاً على سطح ورقة الترشيح ومنبتقة من حبة التراب . هذا وترتبت الحويصلات البوعية خلال الياف السليلوز في الغالب بما يشبه حبات سبحة Beads محزومة على طول ليف السليلوز كما في الصورة (1 ، 2) .

ورافق أنتشار الاجسام الثمرية على سطح ورقة الترشيح ظهور مناطق شفافة دالة على تحلل السليلوز وهذا ضمن الخواص العامة لاشكال الاجسام الثمرية النامية على الاوساط الزراعية لنوع البكتريا *P. cellulosum* و حسبما اشارت المراجع العلمية (16 ، 17 ، 18).

توفر ترب الحظائر ظروفًا جيدة لنمو أنواع الأحياء المجهرية المحللة للسليلوز لا سيما البكتريا الانزلاقية لاحتواء هذه الترب على المواد العضوية المختلفة ومنها فضلات الحيوانات والمواد النباتية المتمثلة بالعلف والمكونة أساساً من مادة السليلوز (19)، تركت

العينات لتجف بالهواء ولمدة تراوحت ما بين (4-6) اسابيع ثم حفظت في درجة حرارة الغرفة ، وذلك لأجل التخلص من البكتريا غير المكونة للابواغ ومنعاً للتغفن تمهيداً لعزل البكتريا الانزلاقية ، اذ انها تتواجد في التربة الجافة بهيئة حويصلات دقيقة ساكنة Microcytes او ابواغ مخاطية Myxospores (20) .

كان لتنمية عزلات النوع *P. cellulorum* عند درجة حرارة 28م دوراً فعالاً في الحد من نمو الملوثات البكتيرية و خصوصاً الممرضات التي تحتاج لكي تنمو الى درجات حرارية أعلى تتراوح ما بين (35-37) م (21).

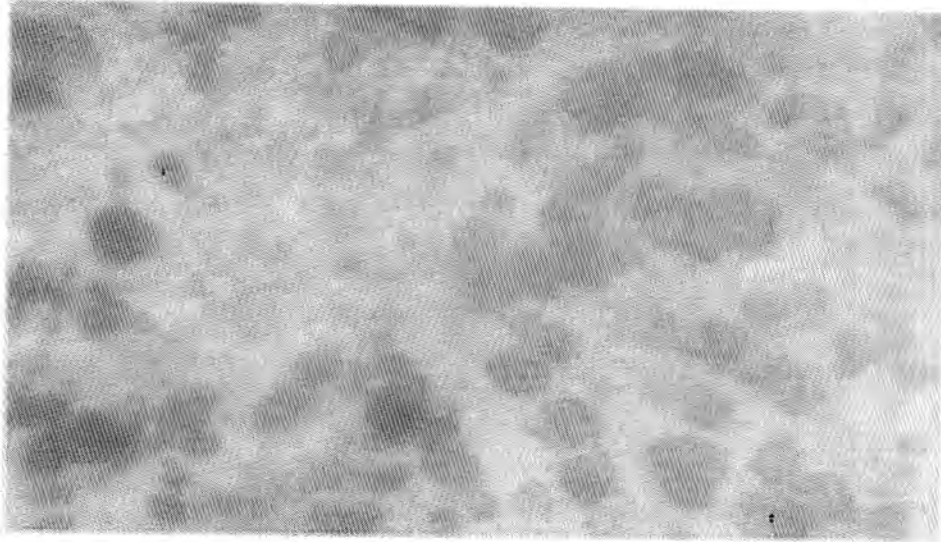
لوحظ ان استخدام عجينة سميكة من التربة لأجل العزل يوفر فرصة اكبر للنمو والتكاثر وتكوين الاجسام الثمرية من دون اللجوء الى طريقة التخفيف التي لاتجدي نفعا مع البكتريا الانزلاقية لفقدان الاجسام الثمرية المتطورة من خلية مفردة في التخفيف العليا، وفي التخفيف الأولى يلاحظ أن الملوثات و على الاغلب تجد وقتاً كافياً لتنتشر على سطح الاكار ما بين المستعمرات الناشئة والتي تعود للبكتريا الانزلاقية المحللة للسليولوز التي تحتاج للقاح كثيف لتنمو على طبق عزل الاجسام الثمرية ، هذا وتعد اوساط الاملاح المعدنية المزودة بورقة الترشيح بمثابة اوساط غذائية لأجل العزل (22).

وضحت النتائج ان تقنية الاصطياد مماثلة لما يلاحظه (23) في دراسته التي اجراها لعزل الاجسام الثمرية للبكتريا الانزلاقية والتي تعود لعائلة Polyangiaceae اذ استخدم نفس الطريقة بوضع ورقة ترشيح معقمة كمصدر وحيد للكربون على سطح وسط آكار ستاينر الاملاح المعدنية بمثابة الاصطياد للبكتريا الانزلاقية خصوصاً المحللة للسليولوز عن طريق تكوين اجسام ثمرية مرتبة على طول ليف السليولوز او صغيرة محزومة بقوة ، كما ان هذا

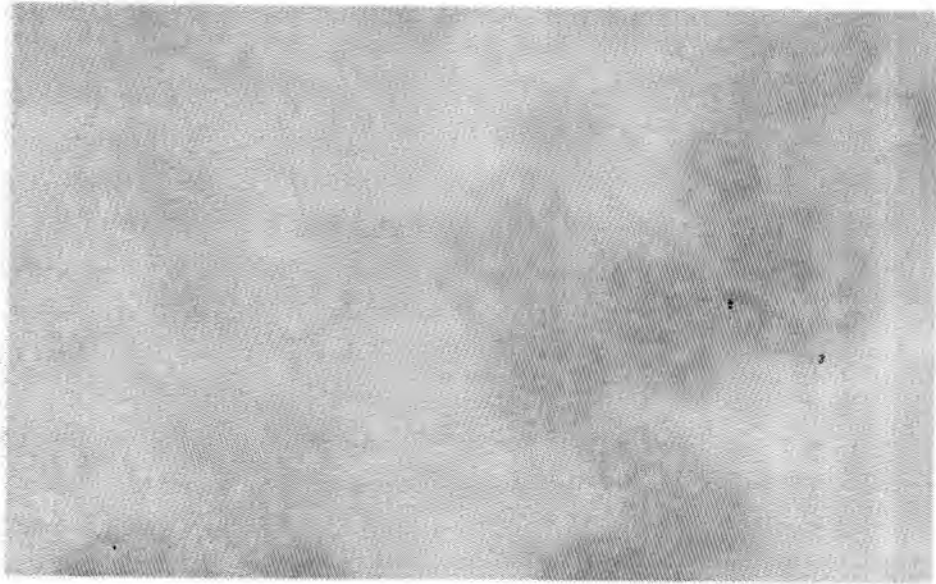
الوسط الزراعي يسمح بنمو انواع كثيرة من الاحياء المجهرية كالفطريات لذلك يضاف محلول المضاد الحيائي السايكلوهكسميد بتركيز 40 : 1 الى الوسط الزراعي لاجل منع النمو ، وأستخدمت نفس التقنية من قبل (24) حين عزل الاجسام الثمرية للبكتريا الانزلاقية المحللة للسليولوز من ترب مسمدة بالسماد Compost خلال فصل الصيف اذ تمكن من عزل 17 عذلة تعود للنوع *Sorangium solediatum* من 30 عينة تربة جمعت تحت ظروف معقمة و ذلك بعد مرور 6 اسابيع عند درجة حرارة حضان تراوحت ما بين (24-26) م.

وقد جاءت نتائج البحث متفقة مع ما توصل اليه (25) في دراسة اجريت لاجل الحصول على عزلات بكتريا *S. cellulorum* باستخدام تقنية الاصطياد لنماذج تربة جمعت من مناطق مسمدة واخرى غير مسمدة، ملاحظين ازدياد اعداد البكتريا الانزلاقية في المناطق التي يدس لها فضلات اكلات الاعشاب فهو بما يشبه مادة نمو طبيعية او طعم طبيعي بما تحويه من مواد عضوية متحللة عند كل المستويات ، فضلاً عما توفره من خليطاً غنياً من الخلايا سواء الحية منها أو الميتة و من كل أنواع الأحياء المجهرية بأعتبار البكتريا الانزلاقية هي قانصات صغيرة وكناسات.

كما استطاع (26) من اصطياد 96 عذلة تعود الى النوع *P. cellulorum* من 400 عينة تربة حقول دواجن غنية بفضلات قديمة في حين تدنى عدد العزلات للنوع نفسه من عينات تربة حقول دواجن غنية بفضلات جديدة ، وعلل ذلك الى ان عامل الجفاف يلعب دوراً مهماً في التخلص من المواد ذات الوزن الجزيئي الواطيء الموجودة في الخثرة البيضاء Clot والتي تعمل على تثبيط انبات الابواغ المخاطية.



صورة -1: اجسام ثمرية تعود للنوع *Polyangium cellulosum* معزولة من ترب حظائر الابقار على وسط آكار ستانير- الاملاح المعدنية مع ورقة الترشيح بعد مرور (7-14) يوماً، يبدو الحشد الثمري ذو اللون البرتقالي-البني متراساً ومحزوماً ومرتباً على امتداد ليف السيلولوز قوة التكبير 100x



صورة -2: اجسام ثمرية تعود للنوع *Polyangium cellulosum* معزولة من ترب حظائر الدواجن على وسط آكار ستانير- الاملاح المعدنية مع ورقة الترشيح بعد مرور (7-14) يوماً، تبدو الاجسام الثمرية ذات اللون الاصفر متراسة ومحزومة ومرتببة على امتداد ليف السيلولوز قوة التكبير 400x

المصادر

1. Reichenbach, H. Biology of the myxobacteria: ecology and taxonomy. In: Dworkin, M.; Kaiser, D. (Eds), Myxobacteria. American Society for Microbiology, Washington(1993).
2. Dworkin, M.. The myxobacterales In: Laskin, A.I. and Lechevalier, H.A. (ed.), Handbook of microbiology, Vol.I. CRC Press, Boca Raton, FL(1977).
3. Buchanan, R.E. and Gibbons, N.E. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. 8th ed. Williams and Wilkins, Baltimore(1974).
4. Reichenbach, H. and Dworkin, M. The order myxobacteriales In: The prokaryotes (Starr, M.P.; Stolp, H.; Truper, H.G.; Balows, A. and Schlegel, H.G., eds.). Springer-Verlag, Berlin(1982).
5. Reichenbach, H. the fruiting gliding bacteria: The myxobacteria. In: Bergey's manual of determinative bacteriology, 9th ed. (Holt JG, NR. Krieg, PHA Sneath, JT Staley and ST Williams, eds.), Williams and Wilkins, Baltimore(1994).
6. Alexander, M. Introduction to soil microbiology. 2nd ed. Wiley International Edition. USA(1977).
7. Atlas, R.M. Principles of microbiology, 1st ed. Mosby-year Book, Inc(1995).
8. Singh, B.N. Myxobacteria in soils and composts: their distribution, number and lytic action on bacteria. J.Gen. Microbiol.1: 1-10(1947).
9. Brockman, E.R. and Boyd, W.L. Myxobacteria from soils of the Alaskan and Canadian arctic.J. Bacteriol. 86: 605-606(1963).
10. McCurdy, H.D. Studies on the taxonomy of the Myxobacteriales. I. Record of Canadian isolates and survey of methods. Can. J.Microbiol. 15: 1453-1461(1969).
11. Dworkin, M. Biology of the myxobacteria. Ann. Rev. Microbiol. 20: 75-106(1966).
12. Reichenbach, H. A simple method for the purification of myxobacteria. J. Microbiol. Methods. 1: 77-79(1983).
13. Dworkin, M. Introduction to the myxobacteria. In, Prokaryotic development, edited by Y.V. Brun and L.J. Shimkets, American Society for Microbiology, Washington(2000).
14. Shimkets, L. Social and developmental biology of the myxobacteria. Microbiol. Rev. 54: 473-501(1990).

15. Stanier, R.Y. The cytophaga group: a contribution to the biology of the myxobacteria. *Bacteriol. Rev.* 6: 143-196(1942).
16. Kaiser, D. and Welch, R.. Dynamic of fruiting body morphogenesis. *J. Bacteriol.* 186(4): 919-927(2004).
17. Atlas, R.M. and Bartha, R. Microbial ecology fundamentals and application. 4thed. Benjamin/Cummings Science Publishing. California(1998).
18. Pronina, N.I. A description of new species and varieties of cellulose decomposing myxobacteria. *Microbiology.* 31: 384-390(1962).
19. Dawid, W. Biology and global distribution of myxobacteria in soils. *FEMS Microbiol. Rev.* 24: 403-427(2000)
20. Reichenbach, H. The ecology of the myxobacteria .*Environ. Microbiol.* 1:15-21(1999).
21. Nester, E.W.; Anderson, D.G.; Roberts, C.E.; Pearsall, N.N. and Nester, M.T. Microbiology a human perspective. 3rd ed. McGraw-Hill(2001).
22. Forbes, B.A.; Sahm, D.F. and Weissfeld, A.S. Baily and Scott's Diagnostic Microbiology. 11th ed. Mosby. Co: Baltimore. Philadelphia(2002).
23. Starr, MP.; H. Stolp.; HG. Truper; A. Ballows and H. Schlegel The prokaryotes: A hand book on Habits, Isolation and Identification of Bacteria. Springer-Verlag, Berlin(1981).
24. Li, Z.; Liu, J. and Gao, P. A simple method for the isolation of cellulolytic myxobacteria and cytophagales. *J. Microbiol. Methods.* 25: 43-47(1996).
25. Fang, X. M. and Zhang, L.P. A preliminary study on ecological of myxobacteria. *Biodiv. Sci.* 9: 207-213(2001).
26. Lecianova, L.; Zakova, Z. and Novotny, V. Fruiting gliding bacteria from poultry farms. *J. Microbiol. Method.* 30: 177-181(2005).

تحديد بعض الآثار المناعية والفسلجية والاقتصادية لإصابة جديدة بخنفساء السكائر (*Lasioderma serricorne* (F.) في التبوغ العراقية

حميد شاحوذ عبد الحياني
قسم علوم الحياة / كلية التربية / جامعة الانبار

تاريخ تقديم البحث 2008/10/2 - تاريخ قبول البحث 2009/6/29

ABSTRACT

A scout and laboratory experiment was conducted to determine the infestation of Sumar cigarettes on both soft and box types, Sumar cigarettes were collected to a total of 72 sets, 3 sets / month for two years 2000 and 2001, they were collected from local markets from Heit, Ramadi and Faluja. Eighty persons with the age of 20 – 22 years whom restrictly smoke Sumar cigarettes were included in this study. Twenty blood samples were chosen randomly in order to figure out some clinical signs and symptoms and other immunological responses such as (erythema) through certain immunological blood tests due to smoking these infested types of cigarettes.

Results indicated that the infestations on and within the cigarettes were resulted by the cigarette beetle, *Lasioderma serricorne* (F.) which is related to the tobacco beetles family, Anobiidae which is classified under the order, Coleoptera. This infestation on Sumar cigarettes is considered to be a new record in Iraq, under the local environmental conditions and not in controlled storage places. Direct destructions of tobacco and cigarettes were resulted from larval feedings and the indirect harms were due to the presence and existence of all insect stages within the cigarettes. Their seasonal activities were represented by the number of generations which is 3 generations / year.

Eighty seven percent of smokers suffered from certain clinical signs and symptoms due to these infested cigarettes and the number of white blood cells had increased significantly within a range of 11500 - 12500 cells/mm³. The average percent of neutrophils was $13.44 \pm 0.95 \%$, which was a good indicator of phagocytosis.

الخلاصة

أجريت تجربة مختبرية واستكشافية لتحديد إصابات تبوغ سكائر السومر بكلتا نوعيه الورقي soft والعلبة Box. حيث جمعت عينات السكائر بواقع 72 تك (sets) وبواقع 3 تك شهرياً وللعامين 2000 و 2001 من الأسواق المحلية في هيت والرمادي والفلوجة واشتملت الدراسة على 80 شخص بعمر 21-22 سنة من مدخني هذه التبوغ حصرياً واختيرت 20 عينة دم عشوائياً لمعرفة بعض الأعراض والعلامات السريرية وكذلك الاستجابات المناعية والحالات الالتهابية من خلال بعض الاختبارات المناعية والدمية التي يعاني منها المدخنين لهذه التبوغ المصابة.

تشير النتائج إلى إن الإصابات على وداخل السكائر كانت بفعل خنفساء السكائر *Lasioderma serricorne* (F.) التي تتبع عائلة خنافس التبوغ F./ Anobiidae التي تعود إلى رتبة غمدية الأجنحة O./ Coleoptera ويعتبر هذا تسجيل جديد لقدرتها على إصابة تبوغ السومر العراقية وتواجدها في ضل الظروف البيئية خارج ظروف الخزن.

نتجت الأضرار المباشرة عن تغذي اليرقات أما الأضرار غير المباشرة فكانت ناتجة عن تواجد جميع أطوار الحشرة من بيوض ويرقات وعذارى وكاملات في داخل السكائر، وتمثل معدل نشاطها الموسمي بظهور 3 أجيال / سنوياً. شكلت الأعراض والعلامات السريرية نسبة 87% من مدخني هذه التبوغ المصابة وارتفع معدل خلايا الدم البيض إلى 11500-12500 خلية / ملم³ وبلغ معدل النسبة المئوية لخلايا العدله Neutrophils $13.44 \pm 0.95 \%$ وهي مؤشر جيد لنشاط فاعلية البلعمة Phagocytosis.

المقدمة

أثير الجدل في العقد الأخير حول إصابة تبوغ علب السيكائر المستوردة والمحلية بأنواع معينة من الديدان، ومعرفة أضرارها الاقتصادية المتمثلة بالعدول عن شرائها وخفض قيمتها التسويقية وكذلك الأضرار الصحية التي يعاني منها المدخنون. تركزت الدراسة على سيكائر السومر بكونها عراقية الصنع وتعطي مؤشراً حقيقياً على الأضرار المحلية ضمن البيئة العراقية وعلى المدخنين العراقيين التي هي بمتناول أيديهم. وسواء كان هذا الطرح مقصوداً أو غير مقصود ضد نوع معين من السيكائر فإن الموضوع يشد انتباه المختصين حول جدية مثل هذه الدراسة.

إن ما يزيد الغموض والالتباس في تشخيص المسبب هو كثرة وتعدد الإصابات المتواجدة على التبوغ سواء كانت في الحقل أو في المخزن (1). كما وإن تعدد الإصابة على التبوغ ومنتجاتها قد يشير إلى اختلاف نوع المسبب أو إلى تعدد أجياله التي قد تتداخل أو تتعاقب في الإصابة على مدار السنة Overlapped Infestations وهذا يفسر استمرارية المسبب في أحداث الإصابة (2).

ونظراً لأهمية صادرات التبوغ وصناعة السيكائر ومنتجاتها فإن لها دوراً مهماً في المردود الاقتصادي من الناحية المعنوية والمادية لأي من البلدان المصدرة هذا من ناحية (3) ومن ناحية أخرى فإن المدخنين لابد وأن يعانون من مشاكل صحية من خلال تأثير التبوغ المصابة (4). وإذا ثبت وأن تواجده مثل هذه الإصابات فستكون التبوغ حتماً حاوية على جميع أطوار الديدان (5). وبما أن التبوغ تدخل مرحلة التعتيق aging عند التخزين فإنها تعطي فرصة كبيرة للمسبب كي يتطور في ظروف الخزن من ملائمة درجة حرارة ورطوبة نسبية (6). وتهدف الدراسة إلى التحري عن مسببات الإصابة وإعطاء المفتاح التصنيفي لها. ووصف المسبب ودوره حياته بالإضافة إلى توضيح الأطوار الضارة للمسبب وطبيعة الأضرار الاقتصادية الناجمة عنها. وكذلك دراسة المخاطر الصحية والأعراض والعلامات السريرية للمدخنين. ودراسة أنشيط الموسمي وعدد الأجيال خلال السنة الواحدة ضمن البيئة العراقية. وأخيراً معرفة نتائج الاختبارات الدمية والمناعية.

المواد وطرائق العمل

التشخيص المختبري:

اعتمد على التشخيص المختبري الخاص بالحشرات واللافقرات بالتعاون مع متحف التاريخ الطبيعي في تحديد وتسمية ووصف مسبب الإصابة واعتمد أيضاً على موسوعة الحشرات Encyclopedia of Insects..(7,8).

عينات التبوغ من السيكائر:

جمعت عينات السيكائر من الأسواق المحلية لمدينة هيت والرمادي والفوجة للفترة من بداية كانون الثاني 2000 ولغاية نهاية كانون الأول 2001 حيث قسمت العينات إلى:

1. عينات سكاير غير صالحة للتدخين بواقع 72 تكة (sets) وبمعدل ثلاث تكات شهرياً لأنها مضروبة بفعل عوامل فيزيائية كأن تكون هذه السكاير قديمة expired أو جافة أو متضررة.

2. عينات سكاير غير صالحة بفعل إصابتها بما يعرف بالديدان بواقع 72 تكة (sets) وبمعدل ثلاث تكات شهرياً حيث تظهر على السكاير بعض علامات الإصابة كوجود الثقوب والخدوش وحتى على غلاف العلبة أو على ورقة السكاير الملفوفة ذاتها.

يشير التشخيص المختبري المبدئي إلى أن تبوغ السومر بنوعية الورقي soft والعلبة box تحوي الإصابة دون غيرها من أنواع السكاير المختلفة والمطروحة في الأسواق المحلية

واختيرت 72 تكة (sets) جمعت بتدرج 3 تكة شهرياً وعلى مدار السنتين من كلا النوعين من سكانر السومر العراقية المنشأ.

مستخلصات تبوغ السكانر:

عملت نوعين من المستخلصات لتبوغ السكانر أولاً: مستخلص تبوغ سكانر السومر غير المصابة. ثانياً: مستخلص تبوغ السكانر المصابة بالديدان وجرى تحضير هذه المستخلصات طبقاً إلى ما ورد عن (9). وفصل الراسب عن الرائق باستخدام جهاز الانتباز المركزي على سرعة 3500 دورة / دقيقة لمدة 30 دقيقة. اخذ الرائق فقط وتم تقدير النسب البروتينية لكلا المستخلصين بطريقة Biuret على طول موجي 550 نانوميتر كما أوصي به من قبل مختبرات (1997) Randox, USA والذي أساسه يعتمد على قياس نسبة العكازة Turbidity الناتجة عن المحتوى البروتيني (كمادة مستضدية) للمستخلصات واستخدم جهاز المطياف Spectrophotometer وقدرت التراكيز البروتينية ملغم / ديسيلتر (10).

عينات الأشخاص من مدخني سكانر السومر:

اختيرت عينة عشوائية مؤلفة من 80 شخص من مدخني السومر وتم اعتمادهم في الدراسة الإستبائية لمعرفة ما يعانونه المدخنون من علامات سريرية، واختيرت 20 عينة دم عشوائية من أصل 80 شخص وبفئات عمرية 20-22 سنة لمعرفة أولاً: أعداد خلايا الدم البيض (White Blood Count (W.B.C.) باستخدام (Counting Haemocytometers Chamber) وفق المعادلة:

$$W.B.C_s \text{ count} = N \times 20 / 0.4$$

$$W.B.C_s = N \times 50 / \text{Cu-mm}$$

وهي تشير إلى معامل التخفيف الذي يساوي 20 ومساحات العد لأربعة مربعات كل بعظم ملم² = 4 ملم² وأما N فهي أعداد خلايا الدم في تلك المساحة المحددة (11). ثانياً: اختبار فاعلية البلعمة Phagcytosis للدلالة عن الحالات الالتهابية من خلال معرفة نسب خلايا العدلة Neutrophils في الدم (12) والذي أساسها يعتمد على اختزال صبغة (N.B.T.) Nitroblue Tetrazolium (13).

النتائج والمناقشة

مسبب الإصابة ودورة الحياة:

توضح النتائج أن الإصابة كانت بفعل حشرات وليست ديدان وهي حشرات خنافس السيكائر (*Lasioderma serricorne* (F.) التي تتبع عائلة خنافس التبوغ F./ Anobiidae ضمن رتبة غمدية الاجنحة O./ Coleoptera بجميع أطوارها. اتضح أن جميع أطوار هذه الحشرة تتواجد ضمن السكانر وذلك لصغر حجمها فقد يوجد بعض الأطوار في سيكارة والأطوار الأخرى في سيكارة أخرى أو يمكن أن تجمع السيكارة الواحدة جميع الأطوار. لم يشر سابقاً إلى تواجدها وإحداثها الإصابة على التبوغ في العراق رغم أنها آفة اقتصادية مهمة في كثير من بلدان العالم الثالث والدول المتقدمة ومنها أميركا (14).

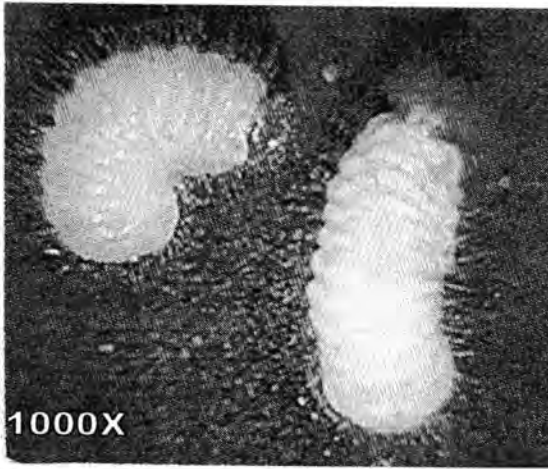
أطوار الحشرة الضارة وأضرارها الاقتصادية:

تتميز الكاملات بلونها البني الداكن وطولها الذي لا يتجاوز 2.5-3.0 ملم واهم ما يميزها هو انحناء الرأس إلى الأسفل وتحت الصدر عند الراحة والتوقف عن التغذية وعند الموت (شكل 1-أ). البيضة تكون متطاولة بيضاوية elongate-ovoid بيضاء اللون هشة ولكن مغطاة بقشرة شمعية مقاومة للجفاف وهي لا تتجاوز 0.15 ملم أما اليرقة فهي من نوع grubs بيضاء مسمرة صغيرة تكاد أن لا ترى بالعين في بداية الفقس ولكن تصل إلى ما يقارب 3.5-4.0 ملم طولاً وتمتلك أجزاء فم قارضة وهي مقوسة الشكل وتحتوي على ثلاث أزواج من الأرجل

حميد

الصدرية ويغطي مجسمها شعيرات لونها بني فاتح (شكل 1-ب) (15). وعندما يكتمل نموها تدخل الشرنقة cocoon المولفة من كتل من المواد التبغية وتدخل طور العذراء بعد مرورها بسلسلة من الانسلاخات ضمن عملية ecdysis. بعد التعذر تخرج الكاملات التي لا تتغذى وان الأطوار المتغذية هي فقط اليرقات التي تطرح برازها في التبوغ داخل السيكائر (شكل 1-ج). (عن الباحث ، 2001).

تتميز أضرارها الاقتصادية بأنها أما أن تكون مباشرة ناتجة عن تغذي الأطوار اليرقية بأعمارها الأربع عن طريق قرض أوراق التبوغ وأوراق السيكائر أو العلب المغلفة لها بواسطة أجزاء فمها القارضة chewing mouth parts والتغذي عليها (شكل 2 - او) أو أضرار غير مباشرة ناتجة عن تواجد الأطوار المختلفة من بيوض ويرقات وعذارى وكاملات وكذلك جلود انسلاخاتها cast-skins وبرازها في داخل السيكارة ولذلك يبدو ان هذه الحشرات قد وضعت نفسها في محرقة الموت دون قصد.



b

a

شكل 1:

(a) الحشرات الكاملة لخنفساء السكائر (*Lasioderma serricorne* (F.) (عن الباحث، 2001)
(b) يرقات خنفساء السكائر (*Lasioderma serricorne* (F.) (عن 15)



d



c

شكل -2:

- (c) الأضرار المباشرة التي تسببها يرقات خنفساء السكائر (*Lasioderma serricornis* (F.) أثناء التغذية على أو في داخل السكائر حيث تلاحظ الثقوب المنتظمة على السكائر (عن الباحث، 2001)
- (d) مخلفات براز خنفساء السكائر (*Lasioderma serricornis* (F.) في داخل السكائر ضمن الأغلفة الورقية (عن الباحث، 2001)

ويمكن تلخيص الأضرار الاقتصادية بانها أضرار غير مباشرة من خلال تواجد الأطوار المختلفة من البيوض واليرقات والعذارى والكاملات وكذلك برازها وجلود انسلاخها داخل السكائر ، وكذلك إظهار بعض المخاطر الصحية الناتجة عن الإصابة وتواجد الحشرات واحتراقها أثناء عملية التدخين وتوليد بعض الأبخرة الدبقة لتحملها بالمواد الزيتية المتطايرة وأخرى سامة ناتجة عن مخلفات الحرق، ودخولها المجرى التنفسي للمدخنين ، واحتمالية نقلها لبعض الأمراض zoonotic diseases ، مما يؤدي الى صعوبة التدخين أي سحب الدخان بالنسبة للمدخنين نتيجة لوجود الثقوب المنتظمة على السكائر والمميزة لإصابة هذه الحشرات ، ان قدرة الحشرة على الانتقال من خلال الثقوب التي عملتها إلى سكاير أخرى أدت إلى اتساع الإصابة لتتبع سليمة أخرى مما يضطر المدخنين إلى العدول عن شرائها وشراء أنواع أخرى من السكاير ، وهذا يؤدي إلى تقليل القيمة التصديرية للتبوغ (درجة التبوغ).

العلامات السريرية للمدخنين:

تشير النتائج الاستيعابية أن 87% من مدخني تبوغ السومر المصاب بالحشرات يعانون من بعض العلامات السريرية وهي السعال الجاف والمستمر والشعور بالحرقنة مصحوبة بألم في أعلى جانبي الصدر مسبباً عدم الراحة وصعوبة التنفس وزيادة التعرق والتقلب المستمر عند النوم، تزول هذه الأعراض تدريجياً بمجرد الإقلاع عن تدخين تلك التبوغ المصابة وتخف عند إبدالها بنوعيات أخرى من السكاير.

النشاط الموسمي وعدد الأجيال:

يعتمد النشاط الموسمي لهذه الحشرة أساساً على معدل ظهور البالغات منها وذلك لأنها تقيس مدى ملائمة الظروف البيئية للأطوار غير المكتملة لان تكمل دورة حياتها وان البالغات هي التي تعين ابتداء الجيل الذي تنتجه الحشرة (جدول رقم 1). تباينت أعداد الحشرات للسيت (تلك) الواحد من سكاير السومر من 6.5-12.5 حشرة كاملة وذلك لقدرة هذه الحشرات على

حميد

الانتقال من سيطرة إلى أخرى أو من عتبة إلى أخرى من خلال الثقوب المنتظمة التي تعملها الأطوار اليرقية المتغذية ضمن درجات الحرارة السائدة من 30-45م خارج الدرجات الحرارية الملائمة للخن، وهذا حقيقة لا يمكن توفره في الوضع الراهن للعراق من عدم توفر الطاقة الكهربائية بشكل مستمر لإبقاء الحشرات تحت درجات حرارية ورطوبة نسبية مسيطرة عليها لكي تكبح نشاط هذه الحشرات لذلك يكون الطرف البيئي الخارجي هو المسيطر على النشاط الموسمي للحشرة وهو ظرف الخزن الحقيقي في مخازن التبوغ العراقية. أن قدرة انتقال الأطوار اليرقية هو الذي يحدد أعدادها عند البلوغ إلى خنافس كاملة. كما وان لتجارة التبوغ من خلال الاستيراد والتصدير الدور الرئيسي في انتقال هذه الحشرات وان هذا الانتقال لا يعود إطلاقاً إلى قدرة الحشرات البالغة في الطيران لأنها أصلاً حشرات غمدية ضعيفة الطيران ولا تستخدم إلا الزوج الثاني من الأجنحة ولمسافات قليلة داخل مخازن التبوغ وللزواج ووضع البيض فقط.

جدول 1: معدل أعداد الحشرات الكاملة لخنفساء السكائر لثلاثة تك سومر شهرياً للعاملين 2001-2000

الشهر	مجموع أعداد الحشرات الكاملة للعام 2000	مجموع أعداد الحشرات الكاملة للعام 2001	معدل مجموع أعداد الحشرات الكاملة للعاملين 2001-2000
كانون ثاني	24	23	23.5
شباط	26	26	26.0
آذار	37	32	34.5
نيسان	26	38	32.0
مايس	34	29	31.5
حزيران	30	36	33.0
تموز	32	24	28.0
أب	28	33	30.5
أيلول	35	29	32.0
تشرين أول	27	26	26.5
تشرين ثاني	25	22	23.5
كانون أول	22	18	20.0

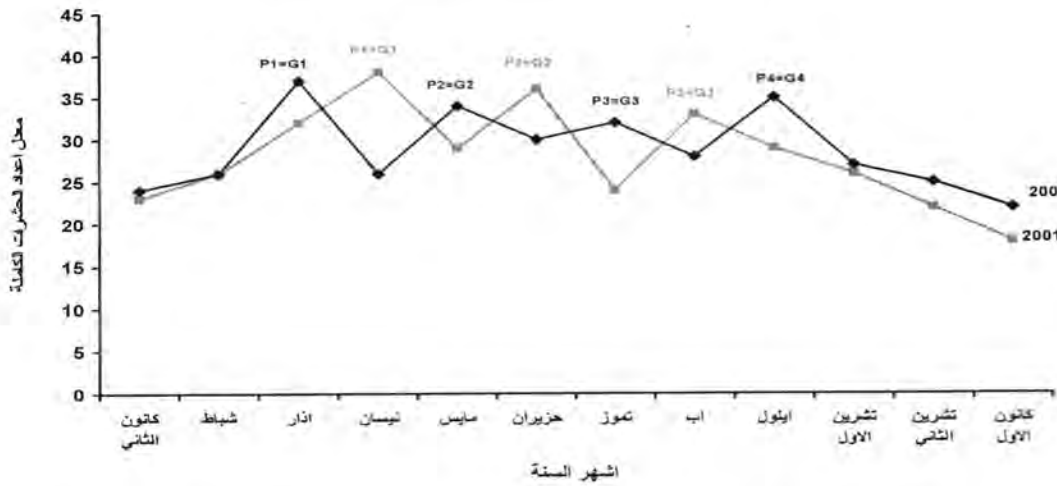
LSD. = 4.57 , CV. = 19%

تشير النتائج إلى وجود تقلبات fluctuation في زيادة أعداد الحشرات الكاملة في الأشهر آذار و مايس وتموز وأيلول في العام 2000 أذا كانت 32,34,37 وأخيراً 35 على التوالي بينما كانت التقلبات في الزيادة في الأشهر نيسان وحزيران وأب في العام 2001 33,36,38 على التوالي. بمعنى آخر إن التغيرات المفاجئة في زيادة أعداد الكاملات (P) (شكل- 3) تشير إلى ظهور كاملات الجيل الجديد من الكاملات لذلك فإن ازدياد معدلات أعداد الحشرات الكاملة هي مؤشر دقيق لعدد الأجيال (G) generations لذلك يتضح أن عدد أجيال الحشرة كان أربعة في العام 2000 وثلاثة في العام 2001 بينما لم يحصل تغير كبير وملحوظ في أعداد الكاملات لبقية الأشهر وفي كلا العامين.

يستنتج مما سبق أن أعداد الجيل الأول 37 هي أكبر من أعداد الجيل الثاني 34 وهذا بدوره أكبر من أعداد الجيل الثالث 32 وكانت أعداد الحشرات في الجيل الرابع 35 أكبر من أعدادها في الجيل الثاني والثالث. في العام 2000 وكان أعداد الحشرات الكاملة في الجيل الأول 38 وهو أكبر من أعداد الجيل الثاني 36 وهذا بدوره أكبر من أعداد الجيل الثالث 33 في العام 2001.

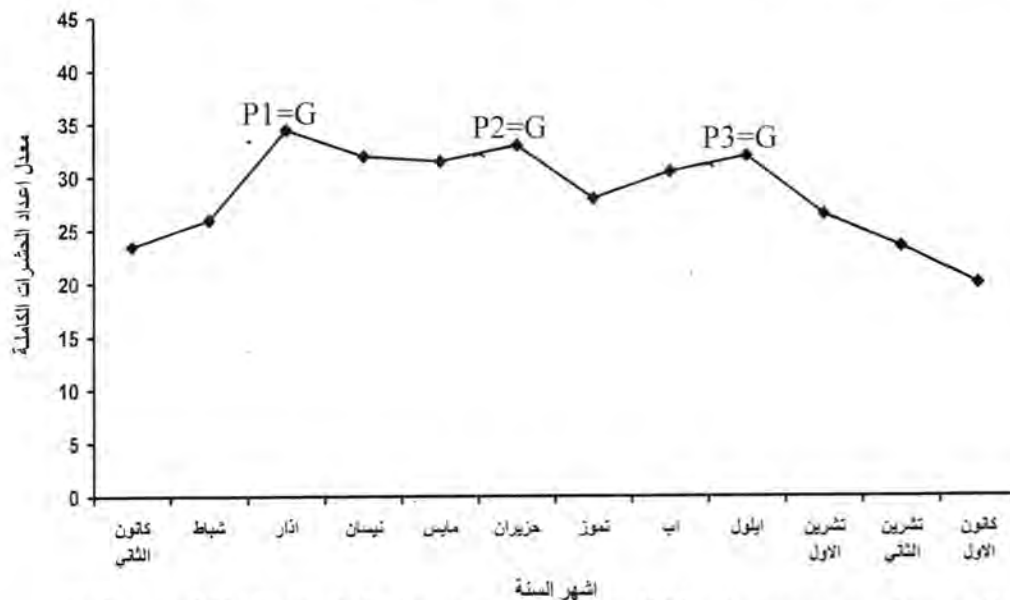
ويستنتج أن الظروف البيئية خارج المخازن كانت أكثر ملائمة في العام 2000 عما في العام 2001 نتيجة لزيادة عدد أجيال الحشرة. ويتبين أيضاً أن أفراد الجيل الأول كانت مبكرة الظهور في شهر آذار وأفراد الجيل الثاني في مايس وأفراد الجيل الثالث في تموز وأفراد الجيل

الرابع في أيلول من العام 2000 بينما تأخر ظهور أفراد الجيل الأول إلى شهر نيسان والجيل الثاني في حزيران والجيل الثالث في آب واختفاء الجيل الرابع في العام 2001 .



شكل 3- مجموع أعداد الحشرات الكاملة لخنفساء السكائر *Lasioderma serricorne* (F.) على سكانر السومر العراقية للعامين 2001-2000 .

هذا التفاوت في أعداد الحشرة الكاملة لخنفساء التبوغ وظهورها بأوقات مختلفة في العامين 2001-2000 قد لا يعطي قراءه دقيقة لمعرفة النشاط الموسمي لهذه الحشرات لذا تكون النتائج أكثر دقة لو اخذ معدل مجموع الأعداد في العامين حيث يتضح أن الحشرات حقيقية تعطي ثلاث أجيال في السنة فقط في كلا العامين ويظهر أفراد الجيل الأول في شهر آذار 34.5 وأفراد الجيل الثاني في حزيران 33.0 وأفراد الجيل الثالث في أيلول 32.0 (شكل - 4).



شكل 4- معدل مجموع أعداد الحشرات الكاملة لخنفساء السكائر *Lasioderma serricorne* (F.) على سكانر السومر العراقية للعامين 2001-2000 .

الاختبارات الدمية والمناعية:

تشير النتائج إلا إن المحتوى البروتيني Tobacco Stock Extracts كانت 1.65 ملغم/ديسلتر لمستخلص التبوغ المصابة بالحشرات بينما كان المحتوى البروتيني 1.15 ملغم/ديسلتر لمستخلص التبوغ غير المصابة بالحشرات. أن ازدياد هذا المحتوى في التبوغ المصابة بالحشرات عن التبوغ غير المصابة يؤكد زيادة التركيز البروتيني (القدرة المستضدية) للتبوغ المصابة وزيادة تأثيرها الصحي على المدخنين (16-17). إن اكتساب الصفات المستضدية لتلك المستخلصات من التبوغ لا يعتمد فقط على التركيز في المحتوى البروتيني وإنما يعتمد أيضا على طبيعة ونوع تلك المواد المستضدية في تحفيز مناعة الجسم ضدها وقد يكون لإختلاف حجم ونمط ارتباط جزيئات تلك المواد وجرعة التعرض لها أثر كبير في قدرة تأثيرها (18-19).

معدل أعداد خلايا الدم البيض:

بلغ معدل WBC لمدخني التبوغ المصابة 11500-12500 بينما بلغ 10000-11500/ملم³ لمدخني التبوغ غير المصابة بالحشرات بلغ معدل النسبة المئوية لخلايا العدلة neutrophils الموجبة لصبغة Nitroblue Tetrazolium (NBT) في اختبار فاعلية البلعمة Phagocytosis لدى مدخني التبوغ المصابة 0.95-13.44 في حين بلغ معدل نسبها 9.77-0.78 لدى مدخني التبوغ غير المصابة.

أن ارتفاع معدلات أعداد خلايا الدم البيض يعتبر كمؤشر لوجود حالات التهابية وإن مساهمة خلايا العدلة على وجه التحديد في مقاومة مسببات تلك الحالات الالتهابية تكون ضمن مسارات الوسائل المناعية غير المحددة (أنية) وأن قدرة هذه الخلايا على التهام المواد الغريبة خلال فاعلية البلعمة يعكس قدرتها على اختزال صبغة NBT من خلال تكوين حبيبات Formazans الزرقاء الداكنة والتي تميز عن المكونات الأخرى في الخلية (12).

تشير النتائج الإحصائية إلى وجود فروق معنوية في زيادة نسب الخلايا العدلة لدى الأشخاص المدخنين للتبوغ المصابة مقارنة مع نسبها لدى الأشخاص المدخنين للتبوغ غير المصابة، وهذا يعكس زيادة الحالة الالتهابية عند تدخين التبوغ المصابة مما يناسبها طردياً زيادة أعداد خلايا العدلة (19). أن خلايا البلعمة لها القدرة على اختزال صبغة NBT عن طريق أخذ أوكسجينها وتحويلها إلى حبيبات الفورمزان الزرقاء وضمها إلى الساييتوبلازم وأن مسببات تلك الحالات الالتهابية تحفز جسم المدخن على إنتاج أوكسيد النتريك الذي بدوره يشترك في آليات دفاع الجسم ضد الالتهابات الأخرى. وأن وجود المايكروبات أو أي مستضدات (بروتينات) أخرى غريبة تدخل الجسم وتسبب الجروح وتعمل على تحسيس الخلايا للمفاوية والخلايا المناعية لإنتاج وسائطها من الساييتوكاينات سواء كانت في المجرى التنفسي أو غيرها كذلك تتحفز خلايا البلعم الكبير Macrophages لإنتاج أعداد كبيرة من الأجسام الحالة Lysosomes مما يسبب رفع حرارة جسم الشخص (11).

أن استمرار التدخين بالتبوغ المصابة يزيد من تهيج واحمرار المناطق الالتهابية Erythema خصوصاً في بطانة القصبات الهوائية والرئتين وهذا يزيد من تواجد وقدرة الخلايا الصارية mast cells على إفراز وسائطها مسببة ارتفاع مستوى الكلوبيولينات المناعية وخصوصاً من صنف IgE في مصل الدم مع حدوث زيادة كبيرة في مستوى خلايا الحمضة Eosinophils وتحرير مادة الهستامين بشكل ملحوظ من قبل خلايا القعدة Basophils (20-21).

الاستنتاجات

1. تسجيل إصابات جديدة للتبوغ العراقية بحشرة خنافس السيكانر لأول مرة في العراق.
2. توجد أضرار مباشرة ناتجة عن تغذية الأطوار اليرقية للحشرة وأضرار غير مباشرة ناتجة عن تواجدها وتطورها وطرح جلود انسلخاتها وبرازها في داخل التبوغ.
3. قدرة الحشرة المسببة للإصابة على الانتقال لإصابة تبوغ سليمة من خلال الثقوب المنتظمة على أغلفة السيكانر الورقية وعليها.
4. للحشرة نشاط موسمي على مدار السنة يقدر 3-4 جيل / سنة، تبعاً لملائمة الظروف البيئية.
5. يعاني المدخنين للتبوغ المصابة علامات سريريّة وأخرى أعراض مرضية وحدوث حالات التهابية احمرارية ترفع درجة حرارة الجسم.
6. ارتفاع معدلات أعداد خلايا الدم البيض وازدياد فاعلية البلعمة لمدخني التبوغ المصابة.

المصادر

1. Philips, T. W; Berberet, R. C. & Cuperus, G. W. Post-harvest integrated pest management, Int. F. J. Frances(ed). pp. 2695-2701. (2000).
2. Krischik, V. & Burkholder, W. Stored product insects: Current status and future perspectives. Int. E-Highly and B. R. Champ (wds.). pp 479 - 486. (1995).
3. Tenhet, J. N. & Bare, C. O. Control of insect in stored and manufactured tobacco. U. S. D. of Agric. ARS. Pp. 5-9. (1965).
4. Borror, D. J. & White, R. E. A field Guide to the insects of America. Front pad. ISBN: 0-395. USA - pp - 147 - 161. (1970).
5. Baur, F. J. Chemical methods to control insect pest of processed foods. In. J. Gorhom(ed.). FDA Technical Bulletin. No. 40 - pp. 227 - 440. (1991).
6. Hill, D. S. Pests of stored product and their control. CRC. Press. Boca Raton. P. 274. (1990).
7. Abid, H. Sh. Starch Gel Electrophoresis for Insect Classification . M. Sc. Thesis . pp: 40-45 . (1984) .
8. Stanek, V. J. The pictorial encyclopedia of insects-Paul. Hamlin pub-group-pp. 197 - 200.
9. Baker, F. J. 1985. Introduction to medical laboratory technology. Butterworth and Co. Ltd, pp. 164-165. (1970).
10. Dimov, V. Innate Immune System. Allergy and Immunol: 3rd ed . pp. 13-28. (2007).
11. Huson, L. & Hay, C. F. Blackwell Scientific Publication. London. 3rd ed. p471. (1989) .
12. Khalifa, A. K. & Hassan, F. K. Acquired immunity against ticks. Ass. Ver. Med. J. 5(9): 109-119. (1978.)
13. Davis, C. D. Innate Immune System. Immunol. pp. 328-331. (2002).

14. United States of Agriculture. Stored grain insects. USDA-ARS. Agriculture Handbook. pp. 500-557. (1980).
15. Granovsky, T. A. Stored product pests. In. D. Moreand(ed). Handbook and Technical Training. pp.635-728. (1990).
16. Tellam, R. L. ; Jackson, L. A. & Opdebeeck, J. P. In animal parasite control utilizing biotechnology. CRC. Press. Pp. 303-331. (1992).
17. Holmes, N. ; The Immune System: Organs and Cells. Patho. Part 1B. (2006).
18. Wikel, S. K. Immunology control of hematophgous arthropod vectors: utilization of noval antigens. Vet. Parasitol, 29(2-3): 235-264. 1988.
19. Aderem, A.; Underholl, D. M. Phagocytosis. Ann. Rev. Immunol, 17. pp. 593-623. 1999.
20. Brossard, M. & Wikl, S. K. Immunology of interactions Med, Vet. Entomol, 11:270-276. 1997.
21. Janeway, C.; Mark, W. and Mark, S. Immunobiology: 6th ed. Garland Science. (2005).

استخلاص وتوصيف الزيت الطيار لنبات الحريق (*Urtica dioica*) باستخدام كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (TLC) وفعاليتها المضادة للأكسدة باستخدام اختبارات الرش والقصر بالبيتاكاروتين والـ (DPPH)

فراس هاشم قمر¹ و محمد حمود السعدي²

¹ معهد تكنولوجيا / بغداد.

² كلية التربية / جامعة بابل.

تاريخ تقديم البحث 2008/3/2 - تاريخ قبول البحث 2009/6/3

ABSTRACT

The study included the extraction of the volatile oils from the aerial parts of (*Urtica dioica*) by hydrodistillation. Determine the amount of extracted oil and identified of its components by using thin layer chromatography (TLC), and detected the antioxidant activity by using three tests of different mechanism exemplified by (spraying of β -carotene), (β -carotene bleaching) and (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) (DPPH). Five concentration of oil were used are (500, 1000, 1500, 2000, 2500) ppm also Butylated hydroxy toluene (BHT) in concentration (50) ppm was used as control in second and third tests.

The hydrodistillation method showed that yield of volatile oil was about (0.5)% without color and odor. The thin layer chromatography (TLC) showed that more than one component are found in the volatile oil. The volatile oil has high antioxidant activity in three tests in high especially concentration that used in study.

الخلاصة

تناولت هذه الدراسة استخلاص الزيت الطيار للأجزاء الهوائية لنبات الحريق (*Urtica dioica*) بطريقة التقطير المائي (Hydrodistillation). قدرت كمية الزيت المستخلص وتم التعرف على مكوناته باستخدام كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (Thin Layer Chromatography) (TLC)، والكشف عن فعاليته المضادة للأكسدة باستخدام ثلاث اختبارات متباينة الآلية تمثلت بالرش بالبيتاكاروتين (β -carotene) وقصر لون البيتاكروتين (β -carotene bleaching) والـ (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) (DPPH). استخدمت خمس تراكيز تدريجية من الزيت (500، 1000، 1500، 2000، 2500) جزء من المليون واستخدمت مادة الـ (Butylated hydroxy toluene) (BHT) بتركيز (50) جزء من المليون كسيطرة للمقارنة بالاختبارين الثاني والثالث.

سجلت طريقة الاستخلاص حاصل زيتي طيار قدرت إنتاجيته بـ (0.5)% وكان عديم اللون والرائحة. بينت نتائج التحليل بتقنية كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (TLC) وجود أكثر من مكون للزيت الطيار. سجل الزيت الطيار فعالية عالية مضادة للأكسدة في الاختبارات الثلاثة وخصوصاً بالتراكيز العالية المستخدمة في الدراسة.

المقدمة

نبات الحريق (*Urtica dioica*) من النباتات الطبية الهامة ويعرف بالقرص ينتمي إلى العائلة الحريقية (Urticaceae)، ومن أسمائه الشائعة (Great Stinging nettle و nettle)، ويتراوح طول الساق بين (2-3) قدم وأحياناً يصل إلى (4) أقدام وقد يتفرع من معظم نباتات هذه الفصيلة أعشاب طويلة لها أوراق بسيطة متبادلة أو متقابلة ذات اذينات شكلها بيضوي (Ovate)، وفي بعض الأحيان تكون قلبية (Heart-shaped) عند القاعدة، وذات حواف مسننة بعمق (Deeply serrate)، والأغصان يمكن أن تتفرع تحت الأرض بحيث تتضاعف المجاميع الخضرية فوقها، وتغطي الأجزاء الهوائية بشعيرات لاسعة صغيرة ولكنها تكثر بشكل خاص في الجهة السفلية للورقة وفي السيقان، إذ تحتوي على مادتي الهستامين (Histamine) وحامض الفورميك (Formic acid) المسببين الرئيسيين للحساسية الجلدية

عند التلامس مع هذا النبات. ينمو هذا النبات بشكل جيد في الأراضي الغنية بالنيتروجين ويزهر بين شهري حزيران وأيلول (June-September) (1). إن احتواء نبات الحريق على الهستامين وحامض الفورميك والفيتامينات بالإضافة إلى المعادن والتي من أهمها الحديد والسيلكا (2, 3)، جعله مفيد كعلاج لفقر الدم والقرص والتهاب المفاصل، وذلك لأنه يساعد على تقليل نسبة حامض اليوريك في الجسم ويستعمل أيضاً كمرهم لعلاج البواسير، وأشارت الدراسات الحديثة إلى كفاءة منقوع الأوراق في تقليل الاحتقان البروستاتي المتورم والوقاية من سرطان البروستات (4, 5, 6). تهدف هذه الدراسة إلى استخلاص الزيت الطيار من الأجزاء الهوائية لنبات الحريق (*Urtica dioica*) وتقدير كميته، والتعرف المبدئي على مكوناته باستخدام كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (TLC) (Thin Layer Chromatography)، والكشف عن فعاليته المضادة للأكسدة باستخدام اختبارات متباينة الآلية تشمل الرش والقصر بالبيتاكاروتين (Spraying and bleaching of β -carotene) والـ (DPPH) (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl).

المواد وطرائق العمل

1- المادة النباتية :

جمعت العينة النباتية من منطقة اليوسفية جنوب مدينة بغداد شهري حزيران وتموز من العام (2008)، وعرف بالاعتماد على (1)، وتم التأكد من الوضع التصنيفي للنبات من خلال المقارنة بعينات مجففة في معشبة كلية الزراعة في جامعة بغداد، وبعد ذلك تم تجفيف الأجزاء الهوائية للنبات في الفرن على درجة (40) °م ومن ثم استخلص منها الزيت الطيار.

2- استخلاص الزيت الطيار :

استخلص الزيت الطيار بالتقطير المائي (Hydrodistillation) باستخدام الطريقة المنشورة في الأدبيات (7)، حيث تم وزن (10) غم من الأجزاء الهوائية للنبات مع (600) مل من الماء المقطر ووضعت في منظومة التقطير وأجريت عملية التقطير لمدة (5-6) ساعات، ثم أخذ ناتج عملية التقطير (الزيت والماء) بعد التكثيف وشبع بكلوريد الصوديوم (NaCl) ثم الاستخلاص بالايثر وإزالة الماء باستخدام كبريتات الصوديوم اللامائية (Na_2SO_4 anhydrous)، ثم التخلص من المذيب باستخدام جهاز المبخر الدوار (Rotary evaporator) والاحتفاظ بالزيت الناتج لإجراء الاختبارات.

3- توصيف الزيت بتقنية كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (TLC)

في البداية تم تنشيط ألواح السليكا جل (20×20 سم، F254، 0.25 ملم، E. Merck، Germany، Darmstadt) بالتسخين لمدة ساعة عند درجة حرارة (105) °م، بعد ذلك تم أخذ كمية (100) ميكروليتر من الزيت ووضعت في أسفل الصفيحة (عند خط البداية) بعد ترك مسافة حوالي (1,5) سم أسفل الصفيحة، ثم نقل لوح السليكا جل ووضع داخل الحوض الزجاجي، وتم استخدام مزيج من البنزين: خلات الإيثيل بنسبة (3:97 v/v) لفصل مكونات الزيت الطيار، وبعد إتمام عملية الفصل تم الرش بجوهر الإظهار (Vanillin sulfuric acid) وتم فحص الحزم المتكونة في الضوء المرئي إذ تم تحديد اللون وحساب معامل الإبطاء أو الإعاقة (R_f) (Retardation factor) لكل حزمة متكونة حسب ما جاء في الطريقة المنشورة (8).

4- اختبارات التأثير المضاد للأكسدة:

4-1- طريقة الرش بالبيتاكاروتين:

حزم الزيت المفصولة على صفائح الـ (TLC) الطريقة أعلاه تم اختبار فعاليتها المضادة للأكسدة باستخدام طريقة الرش بالبيتاكاروتين وذلك طبقاً لطريقة (9)، حيث أذيب (9) ملغم من البيتاكاروتين في (30) مل من الكلوروفورم وأضيفت قطرتين من حامض اللينوليك (Linoleic acid) النقي و (60) مل من الأيثانول، حيث رش هذا الخليط على الألواح. بعد عملية الرش عرضت الألواح إلى الضوء العادي لمدة (2-6) ساعات حتى يتم قصر لون البيتاكاروتين والحزم التي تحتفظ باللون الأصفر لأطول فترة ممكنة تمثلت المكونات المضادة للأكسدة بحيث تتناسب كثافتها اللونية مع الفعالية.

4-2- طريقة قصر لون البيتاكاروتين:

في هذه الطريقة أذيب (0.02) غم من البيتاكاروتين في (100) مل كلوروفورم وأخذ منها (2) مل لتضاف إلى (0.04) غم من حامض اللينوليك و (0.4) غم من tween-(20) وبعد التخلص من الكلوروفورم باستخدام المبخر الدوار عند درجة (50) °م أضيف (100) مل من الماء المقطر المؤكسج، أخذ (5) مل من هذا المستحلب وأضيف إليه (2) مل من الزيت الطيار المخفف (500، 1000، 1500، 2000، 2500) جزء من المليون، ثم قيس الامتصاصية عند طول موجي (470) نانوميتر (مع الأخذ في الاعتبار تصفير الجهاز على عينة مكونة من الأيثانول فقط) فضلاً عن وجود العينيتين القياسيتين، السالبة المكونة من نفس الكمية من المستحلب مضافاً إليها (2) مل من الأيثانول، والموجبة المكونة من الكمية ذاتها من المستحلب مضافاً إليها (2) مل من الـ (BHT) بتركيز (50) جزء من المليون. وضعت الأنابيب في حمام مائي عند درجة حرارة (50) °م وقرأت الامتصاصية كل (15) دقيقة حتى اختفاء لون العينة القياسية السالبة (بحيث يؤخذ معدل القراءة لثلاثة مكررات) (10).

4-3- اختبار الـ (DPPH):

أجرى الاختبار بالاعتماد على طريقة (11) مع بعض التحوير من خلال حساب الفعالية المضادة للأكسدة على أساس النسبة المئوية لمعدل اختفاء لون (DPPH·) حيث أجريت المعاملات التالية لكل تركيز من تراكيز الزيت الخمسة السابقة:

(DPPH·) (Blank) الامتصاصية عند (517) نانوميتر لـ (4) مل من الأيثانول + (1) مل من (0.1) ملي مول من (DPPH·) المذاب في الميثانول.

(DPPH·) (Sample) الامتصاصية عند (517) نانوميتر لـ (4) مل من العينة في الأيثانول + (1) مل من (0.1) ملي مول من (DPPH·) المذاب في الميثانول.

القياسي للعينة = الامتصاصية عند (517) نانوميتر لـ (4) مل من العينة في الأيثانول + (1) مل من الميثانول.

حضرت المعاملات السابقة وروعي إجراء المزج الجيد للمكونات في كل معاملة ووضعت في حمام مائي على درجة (25) °م لمدة (30) دقيقة ثم قيس الامتصاصية، مع مراعاة تصفير جهاز مقياس الطيف الضوئي (Spectrophotometer) باستخدام (4) مل أيثانول + (1) مل ميثانول) المعد تحت نفس الظروف السابقة وبعد اخذ القراءات طبقت المعادلة التالية لحساب النسبة المئوية لاختفاء لون الـ (DPPH·) كما يلي:

$$\text{معدل اختفاء اللون (\%)} = \frac{(\text{DPPH}^* + \text{DPPH}') - \text{DPPH}^*}{\text{DPPH}^*} \times 100$$

(قياسي للعينة) (Sample) (Blank)

DPPH^{*} (Blank)

تكرر نفس الخطوات السابقة مع استبدال العينة بمحلول للمادة (BHT) (50) جزء من المليون كمضاد للأكسدة للمقارنة.

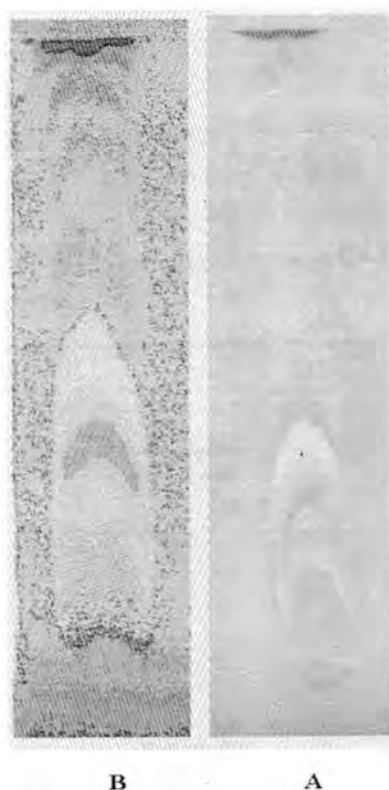
النتائج والمناقشة

1- توصيف الزيت الطيار:

سجل نبات الحريق (*U. dioica*) حاصل زيتي طيار ذو لون ابيض عديم الرائحة قدر بـ (0.5)% عند استخلاصه من الأجزاء الهوائية بالتقطير المائي، والشكل (1) يبين مكونات الزيت الطيار عند فحصه بطريقة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (TLC) باستخدام الضوء المرئي والأشعة فوق البنفسجية، ومن خلال الجدول (1) نلاحظ ظهور ثلاث حزم عند الفحص تحت الضوء المرئي ($R_f = 0.412, 0.944, 0.964$) وست حزم عند الفحص بالأشعة فوق البنفسجية ($R_f = 0.412, 0.653, 0.825, 0.912, 0.944, 0.964$) إذ تشترك الثلاث حزم التي تظهر عند الفحص بالضوء المرئي نفسها عند الفحص بالأشعة فوق البنفسجية في حين تتفرد الحزم الثلاث الباقية (0.653، 0.825، 0.912) فقط عند الفحص بالأشعة فوق بنفسجية حيث يتضح من هذه النتيجة وجود أكثر من مكون للزيت الطيار لهذا النبات.

وهذه الدراسة تعد استكمالا لدراسات أخرى شارفت إلى احتواء نبات الحريق على مكونات عديدة، خصوصاً وأن المستخلصات المائية الكحولية لهذا النبات تحتوي على مركبات متنوعة كالكسكيات المتعددة (12)، كما أكد (13) على أن المستخلصات القطبية لهذا النبات تحتوي على مواد لكنينية منها (+)-neoolivil و(-)-secoisolariciresinol. وقد اثبت (14) بأن المستخلص الميثانولي للأجزاء الهوائية لنبات الحريق يحتوي على مركبات كلايكوسيدية - فلافينودية عند استخدام الطرق الكروماتوغرافية والضوئية ومن أهمها: (Quercetin-3-O-ratioside)، (Kaempferol-3-O-rutinoside)، (Isorhamnetin-3-O-glucoside).

كما ويحتوي المستخلص المائي لهذا النبات على مركبات فينولية بكميات جيدة يتراوح تركيزها بين (68 - 4162) ملغم / لتر (2)، هذا وتم فصل العديد من الأحماض الفينولية والمركبات الفلافينودية من المستخلصات المائية والميثانولية لهذا النبات (15)، وقد ذكر (16) أن المستخلص المائي لنبات الحريق يحتوي على مركبات فينولية شبيهة بالـ (Pyrocatechol).



شكل 1- فصل مكونات الزيت الطيار لنبات الحريق باستخدام ألواح الـ (TLC) باستخدام مذيب (البنزين : خلات الاثيل، 97 : 3 ، V/V)، وباستخدام جوهر الإظهار (Vanillin Sulfuric Acid)

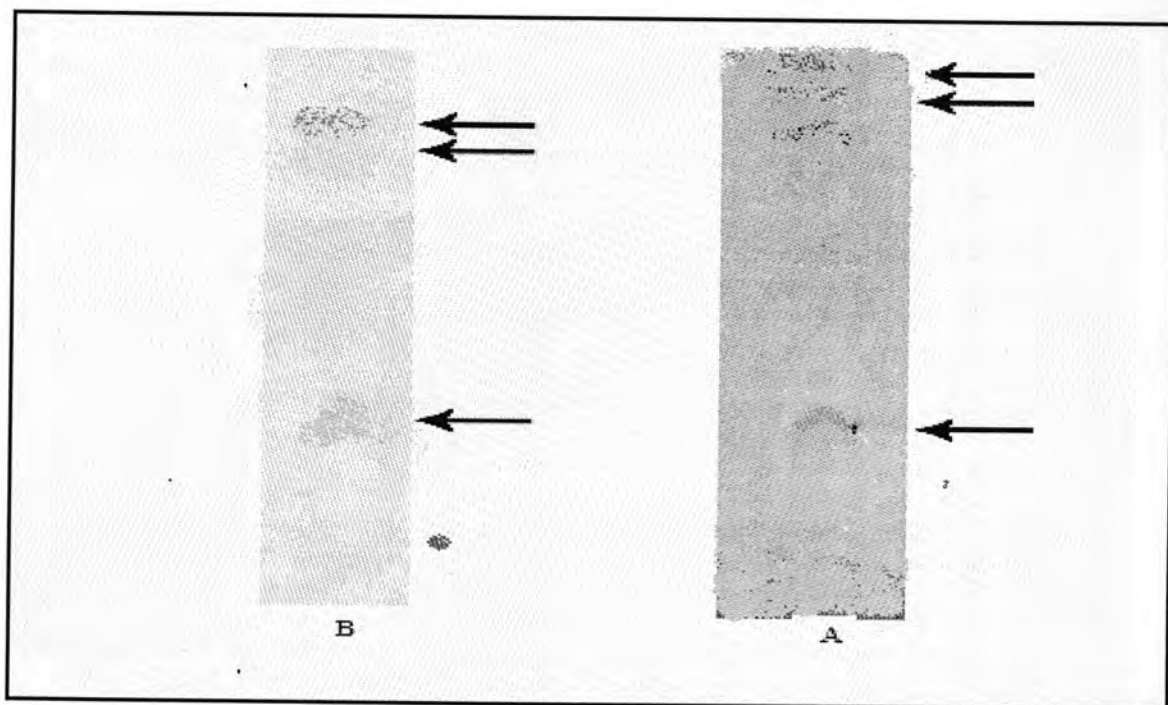
A : عند الفحص بالضوء المرئي
B : عند الفحص بالأشعة فوق البنفسجية

جدول 1- قيم الـ (R_f) وألوان الحزم على ألواح الـ (TLC) للزيت الطيار لنبات الحريق .

العدد	خصائص الحزم		طريقة الفحص
	اللون	R_f	
3	بنفسجي محمر	*0.412	الضوء المرئي
	اخضر مصفر	0.944	
	بني	*0.964	
6	بنفسجي	*0.412	الأشعة فوق البنفسجية
	ازرق	0.653	
	ازرق	0.825	
	ازرق	0.912	
	اخضر مصفر	*0.944	
	بني محمر	*0.964	

2- التأثير المضاد للأكسدة:

يوضح الشكل (2) فحص التأثير المضاد للأكسدة بطريقة الرش بمحلول البيتاكروتين وحامض اللينولييك للزيت الطيار لنبات الحريق، حيث كانت نتيجة الاختبار ايجابية في ثلاث حزم ($R_f = 0.412, 0.944, 0.964$) والتي احتفظت باللون الأصفر بعد الرش بالبيتاكروتين والتي تم الإشارة إليها في الجدول (2) في حين أظهرت الثلاث حزم المتبقية نتيجة سلبية للاختبار وهي ($R_f = 0.653, 0.825, 0.912$).



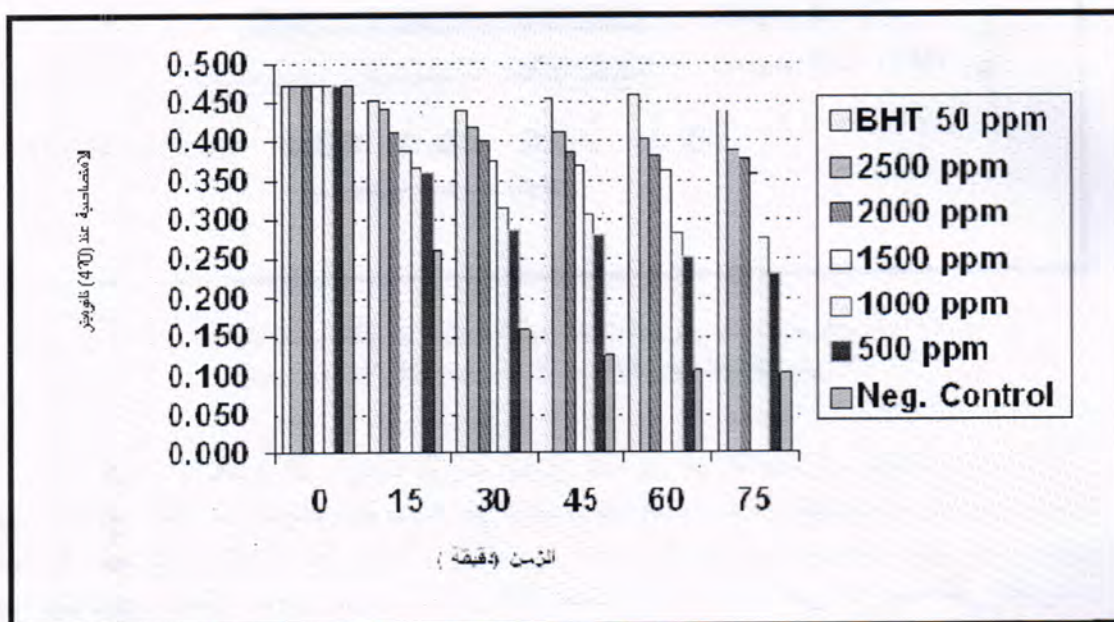
شكل 2- التأثير المضاد للأكسدة لبعض الحزم المفصولة من زيت الطيار لنبات الحريق باستخدام اختبار الرش بالبيتاكروتين
A قبل الرش : B بعد الرش

جدول 2- نتائج الفحص للقابلية المضادة للأكسدة للزيت الطيار لنبات الحريق باستخدام اختبار الرش بالبيتاكروتين

الحزمة (R_f)	نتيجة الفحص
0.412	+
0.653	-
0.825	-
0.912	-
0.944	+
0.964	+

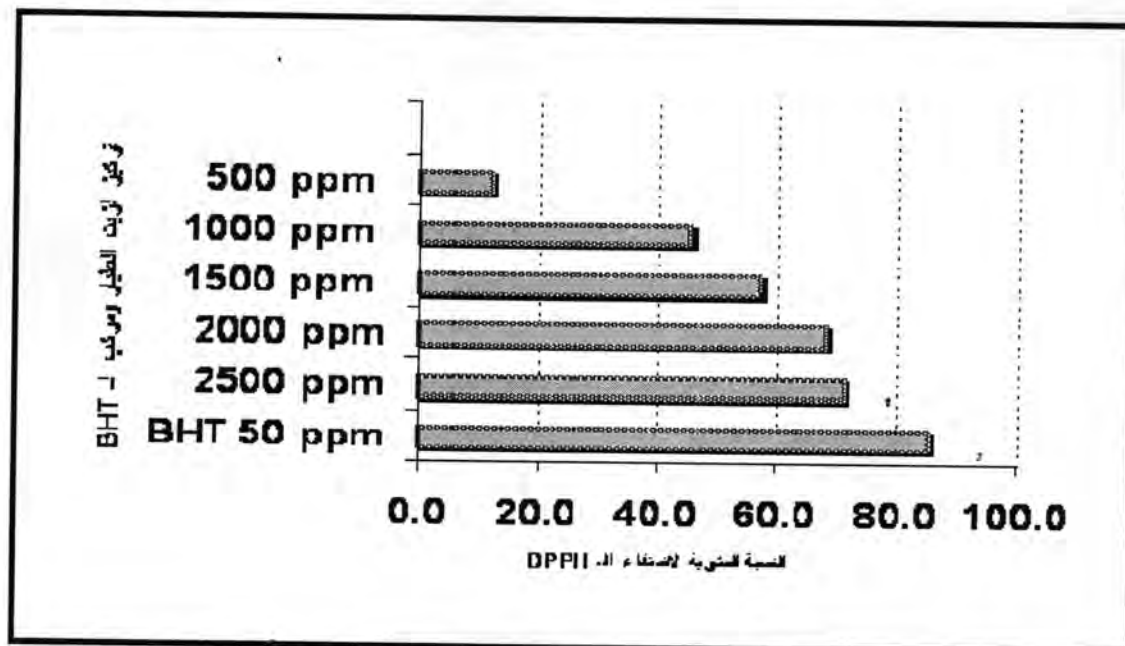
+ : وجود فعالية مضادة للأكسدة (الحزم التي احتفظت باللون الأصفر).
- : عدم وجود فعالية مضادة للأكسدة.

يبين الشكل (3) فحص الفعالية المضادة للأكسدة بطريقة الأكسدة الاقترانية للبيتاكاروتين وحامض اللينوليك والذي يظهر أن الزيت الطيار للحريق يمتلك نشاط مضاد للأكسدة يزداد بزيادة التركيز من خلال استقرار منحنى الامتصاصية فوق (385) نانوميتر للتركيز الثلاث المرتفعة (2500، 2000، 1500) جزء من المليون وعلى مدى (75) دقيقة ومقارب للسيطرة الموجبة المتمثلة بمضاد الأكسدة القياسي (BHT) (50) جزء من المليون وفي نفس الوقت أعطى التركيزين الأخيرين (500، 1000) جزء من المليون فعالية متوسطة وأعلى من السيطرة السالبة (مستحلب حامض اللينوليك - Tween-20 الخالي من البيتاكروتين).



شكل-3: قياس النشاط المضاد للأكسدة لتركيز مختلفة من الزيت الطيار لنبات الحريق بطريقة الأكسدة الاقترانية للبيتاكاروتين

في محاولة للتأكد من التأثير المضاد للأكسدة ومعرفة الميكانيكية التي يعمل بها الزيت كمضاد للأكسدة، فقد أجري اختبار (DPPH)، حيث تم استخدام نفس التراكيز التدريجية بين (500 - 2500) جزء من المليون ومقارنتها مع تركيز لمضاد أكسدة قياسي يعمل بميكانيكية إعطاء الهيدروجين والمتمثل في (BHT)، وقد بينت النتائج في الشكل (4) نشاط عالي مضاد للأكسدة للزيت الطيار بهذه الميكانيكية الجديدة أيضاً ومقارب للسيطرة تصل إلى (71 و 68) % للتركيزين (2500 و 2000) جزء من المليون على التوالي وفعالية متوسطة بلغت (57 و 45) % للتركيزين (1500 و 1000) جزء من المليون على التوالي فضلاً على أن التركيز الواطئ (500) جزء من المليون قد أعطى تأثير ضعيف محسوس بلغ (12) %.



شكل-4: التأثير المضاد للأكسدة لتركيز للزيت الطيار لنبات الحريق مقارنة بمركب الـ (BHT) في اختبار الـ (DPPH) بطريقة الأكسدة الاقترانية للبيتاكاروتين

أن النتيجة الايجابية التي أبداها الزيت الطيار للحريق في الاختبارات الثلاث أعلاه رغم تباين النتائج واختلاف الميكانيكية تساهم في ترشيح هذا النبات كأحد النباتات المهمة من ناحية الفعالية المضادة للأكسدة وخصوصاً وأن ذلك يتواءم مع العديد من الدراسات التي تمت على هذا النبات في مناطق أخرى من العالم من قبل العديد من الباحثين، ففي الدراسة التي أنجزت من قبل (2) بين احتواء المستخلص المائي لنبات الحريق على فعالية عالية مضادة للأكسدة وأن هذه الفعالية تتناسب طردياً مع محتوى الفينولات ($r = 0.95$). كما كشفت دراسات أخرى عن قدرة المستخلص الكحولي لهذا النبات على رفع مستوى الفعالية للإنزيمات المضادة للأكسدة داخل أجسام اللبائن وخصوصاً الموجودة في الكبد مثل إنزيمات Glutathione، NADH-Cytochrome b5 reductase، Cytochrome b5، DT-diaphorase، Superoxide dismutase، S-transferase (17، 18).

هذا ومن الجدير بالذكر إن دراسات أخرى ركزت بشكل خاص على الفينولات المتوفرة بنسبة جيدة في هذا النبات والتي يعتقد بأن لها دوراً كبيراً في الفعالية المضادة للأكسدة (3)، وقد أشار (16) إلى الفعالية المضادة للأكسدة والميكروبات والقرحة والمسكنة للألم، فقد تبين من خلال دراسة هذا الباحث بأن التراكيز (50 و 100 و 250) ميكروغرام من المستخلص المائي لهذا النبات يؤدي إلى حصول تثبيط بنسبة (39 و 66 و 98)% على التوالي في عملية تكوين البيروكسيد لمستحلب حامض اللينوليك (Peroxidation of linoleic acid)، وهذا يدل على القدرة الجيدة التي يمتلكها هذا النبات كمضاد للأكسدة علاوة على قدرته في تقليل الجذور الحرة (Free radicals) والجذور الأيونية السالبة للـ (Superoxide) وبيروكسيد الهيدروجين (Hydrogen peroxide) مقارنة مع مادتين قياسيتين مضادة للأكسدة وهما (BHA) Butylated hydroxyanisole و (BHT) Butylated hydroxytoluene. فضلاً عن التأثيرات الجيدة المضادة للبكتريا والقرحة المستحثة بالايثانول والمسكنة للحالات المستحثة بالتخديش بحامض الخليك، كما أكد (19) في دراسة حديثة إن لخلاصة الميثانولية للحريق لها فعالية مضادة للأكسدة باستخدام اختبار الـ (DPPH) واعزي الفعالية

الى الفلافونيدات الكلايكوسيدية (Flavonoids glycoside) وحامض الكوفليكونك الأحادي والثنائي بعد أن تم تشخيص هذه المركبات بالاعتماد على تقنية UV، NMR.

المصادر

1. Asker, A. M. Vegetation and flora of Wadi AL-Asrha (AL-Jabal-Alakhdar). MSc. Thesis, Gar Younis Univ. , Libya, 216, (1998).
2. Karakayas, S., Eis, N. and Tas, A. A. Antioxidant activity of some foods containing phenolic compounds. Int. J. Food Sci. Nutr. , 52, 6, 501 – 508, (2001).
3. Mavi, A., Terzi, Z., Ozgen, U., Yildirim, A. and Coskun, M. Antioxidant properties of some medicinal plants: *Prangos Ferulacea* (Apiaceae), *Sedum sempervivoides* (Crassulaceae), *Malva neglecta* (Malvaceae), *Cruciata taurica* (Rubiaceae), *Rosa pimpinellifolia* (Rosaceae), *Galium verum* subsp. verum (Rubiaceae), *Urtica dioica* (Urticaceae). Biol. Pharm. Bull., 27, 5, 702 – 705, (2004).
4. Dreikorn, K., Phytotherapeutic agents in the treatment of benign prostatic hyperplasia. Curr. Urol. Rep., 1, 2, 103 – 109, (2000).
5. Dvorkin, L. and Song, K. Y. Herbs for benign prostatic hyperplasia. J. Ethnopharmacol., 81, 1, 105 – 109, (2002).
6. Durak, I., Biri, H., Devrim, E., Sozen, S. and Avci, A. Aqueous Extract of *Urtica dioica* makes significant inhibition of adenosine deaminase activity in prostate tissue from patients with prostate cancer. Cancer Biol. Ther., 3, 19, 221-227, (2004).
7. Balbaa, S. I., Hilal, S. H. and Zaki, A.Y. Medicinal plant constituents, 3rd, edition, general organisation for university and school books, 431, (1981).
8. Vekari, S. A., Orcopoulo, V., Tzia, C. and Thomopoulos, C. D. Oregano flavonoids as lipid antioxidants. JAOCS. 70, 5, 483-487, (1993).
9. Part, D. E. and Miller, E. E. A flavonoid antioxidant in Spanish peanuts. JAOCS. 61, 6, 1064-1071, (1984).
10. Part, D. E. and Birac, P. M. Source of antioxidant activity of soybean and soy products. J. Food. Sci. 44, 1720, (1979).
11. Kurechi, T., Kikugawa, K. and Koto, T. Studies on the antioxidants. XIII. Hydrogen donating capability of antioxidants to 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl. Chem. Pharm. Bull. 28, 7, 2089-2093, (1980).
12. Wagner, H., Willer, F. and Kreher, B. Biologically active compounds from the aqueous extract of *Urtica dioica*. Planta Med., 55, 5, 452 – 454, (1989).
13. Schottner, M., Gansser, D. and Spiteller, G. Lignans from the roots of *Urtica dioica* and their metabolites bin to human sex

- hormone binding globulin (SHBG). *Planta Med.*, 63, 6, 529-532, (1997).
14. Akbay, P., Basaran, A. A., Undeger, U. and Basaran, N. *In vitro* immunomodulatory activity of flavonoid glycosides from *Urtica dioica* L. *Phytother. Res.*, 17, 1, 34 – 37, (2003).
 15. Fiamegos, Y. C., Nanos, C. G., Vervoort, J. and Stalikas, C. D. Analytical procedure for the in-vial derivatization-extraction on phenolic acids and flavonoids in methanolic and aqueous plant extracts followed by gas chromatography with mass-selective detection. *J. Chromatogr. A.*, 104, 1, 11-18, (2004).
 16. Gulcin, I., Kufrevioglu, O. I., Oktay, M. and Buyukokuroglu, M. E. Antioxidant, antimicrobial, antiulcer and analgesic activities of nettle (*Urtica dioica* L.). *J. Ethnopharmacol.*, 90, 2, 205 – 215, (2004).
 17. Ozen, T. and Korkmaz, H. Modulatory effect of *Urtica dioica* L. (Urticaceae) leaf extract on biotransformation enzyme systems, antioxidant enzymes, lactate dehydrogenase and lipid peroxidation in mice. *Phytomedicine.*, 10, 5, 405 - 415, (2003).
 18. Kanter, M., Meral, I., Dede, S., Gunduz, H., Cemek, M., Ozbek, H. and Uygan, I. Effects of *Nigella sativa* L. and *Urtica dioica* L. on lipid peroxidation, antioxidant enzyme systems and some liver enzymes in CCl₄ treated rats. *J. Vet. Med. Aphysiol. Pathol. Clin. Med.* 50, 5, 264 – 268, (2003).
 19. Exarchou, V., Fiamegos, Y.C., Van Beek, T.A., Nanos, C. and Vervoort, J. Hyphenated chromatographic techniques for the rapid screening and identification of antioxidants in methanolic extracts of pharmaceutically used plants. *J. Chromatogr A.* 21, 2, 293-302, (2006).

دراسة تأثير المستخلص المائي لأوراق نبات *Myrtus communis* في بعض أنواع البكتيريا المرضية

شيماء نعيمش مزعل
كلية العلوم / الجامعة المستنصرية

تاريخ تقديم البحث 2008/8/6 - تاريخ قبول البحث 2009/4/15

ABSTRACT

Explored about The active groups in the leaves of *Myrtus communis* aqueous extract that contains tannins, flavonoides, glycosides, oil, resins, saponin and phenolic. The effect of cold and hot aqueous extract on some pathogenic bacteria was studied also, the results showed that the *Myrtus communis* aqueous extract has wide spectrum anti-bacterial effect on gram positive and gram negative bacteria by using agar diffusion method and the hot aqueous extract of leaves was more active when compared with the cold aqueous extract as well as The gram negative bacteria less effect than the gram positive bacteria.

الخلاصة

تم الكشف عن المجاميع الفعالة الموجودة في المستخلص المائي لأوراق نبات الآس و الحاوي على التانينات، الفلافونويدات، الكلايكوسيدات، الزيوت الطيارة، الراتنجات، الصابونيات والفينولات. حيث تم دراسة تأثير المستخلص المائي البارد والحار في بعض أنواع البكتيريا المرضية ضمن التراكيز (3,6,12,24)% وظهرت النتائج ان لنبات الآس مدى واسع من الفعالية المضادة للبكتيريا الموجبة والسالبة لصبغة غرام وذلك باستخدام طريقة الانتشار عبر الحفر وظهر المستخلص المائي الحار لأوراق الآس فعالية افضل مقارنة بالمستخلص المائي البارد. بينما كان تأثير المستخلص ذاته في البكتيريا السالبة اقل من الموجبة.

المقدمة

ظهر في السنوات الاخيره اتجاه متزايد في استعمال الاعشاب الطبيه فرضته عدة عوامل منها خلو النباتات من الاثار الجانبية التي تسببها المواد الكيميائية الصناعية و كذلك التقدم العلمي الذي وفر فعالية في حفظ النباتات الطبية (1). ومن هذه المواد الطبيعية هي الفلافونويدات و هي عبارة عن مركبات متعددة الفينول تذوب بالماء و يكثر وجودها في الاجزاء النباتية كالثمار و الجذور و الاوراق و لها نشاطات فسيولوجية متعددة منها عملها كمضادات للفطريات و البكتيريا و الفايروسات (2)

يعد نبات الآس *Myrtus communis* مهما من الناحية الطبية و ينتمي للفصيلة الآسية Myrtaceae و هي عبارة عن شجيرات صغيرة دائمة الخضرة تنمو غالبا في الاماكن الرطبة و الظلية و للنبات افرع كثيرة تحمل اوراق جلدية القوام ذات رائحة عطرية فواحه تحمل الاغصان ازهار بألوان بيضاء و له ثمار لبيه سوداء و هو نبات دائم الخضرة و يتكاثر بالعقل والبذور (3).

يحتوي النبات على مواد كيميائية مثل الزيوت الطيارة و اهمها السينيول، الغاباينين، مارتينول، ليمونين، الفاثربينول، جيرانيول و مايرتول و يحتوي كذلك على مواد عفصية (3). وقد تم عزل مادتين من اوراق الآس Myrto و Myrto commulone-A و Myrto commulone-B حيث كان لها فعالية واسعة ضد البكتيريا الموجبة لصبغة غرام (4).

المواد و طرائق العمل

- 1- جمع عينات الدراسة:-
تم جمع عدد من العزلات البكتيرية من مختبرات قسم علوم الحياة في الجامعة المستنصرية و كانت البكتيريا المعزولة هي *Staphylococcus aureus* , *Streptococcus* , *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *E.coli* و تم اجراء فحص الحساسيه لها
- 2- جمع العينات النباتية:-
جمعت اوراق نبات الأس *Myrtus communis* من حدائق الجامعة المستنصرية خلال شهر تشرين الاول. غسلت الاوراق و تركت لتجف بدرجة حراره الغرفه مع مراعاة تقليب الاوراق بين فتره و اخرى و طحنت بواسطة مطحنه كهربائيه (Electric blender) و حفظت في مكان جاف لحين الاستعمال.
- 3- طريقه تحضير المستخلص المائي البارد للنبات:-
استخدمت طريقه (5) في تحضير المستخلص المائي البارد لنبات الأس و كالآتي:-
- وزن 15 غم من مسحوق النبات و وضع في دورق معقم و اكمل الحجم الى 250 مل باستخدام الماء المقطر وضعت الدوارق في حاضنه هزازة لمدة 24 ساعه و بدرجة حراره 35م رشح محتوى الدورق بورقه ترشيح (whatman No.1) عرض الراشح الى الانتباز بقوة 2500 دوره\الدقيقه لمدة 10 دقيقه بجهاز المنبذه ثم جفف الراشح بتعريضه للجو للحصول على ماده صلبه (المستخلص الخام).
- 4- طريقه تحضير المستخلص المائي الحار للنبات:-
استخدمت طريقه (6) في تحضير المستخلص المائي الحار و كالآتي:-
- سخن حجم 250 مل من الماء المقطر في دورق لدرجة الغليان ثم اضيف 15 غم من مسحوق النبات اليه ثم ترك ليبرد في حراره الغرفه ثم رشح محتوى الدورق بورق ترشيح نوع (Whatman No.1) عرض الراشح الى الانتباز بقوة 2500 دوره\دقيقه لمدة 10 دقائق بجهاز المنبذه ثم جفف الراشح بتعريضه للجو للحصول على ماده صلبه (المستخلص الخام).
- وزن (24,12,6,3) غم من المستخلصات الجافه و اكمل الحجم الى 100 مل باستخدام الماء المقطر للحصول على تراكيز نهائيه (24,12,6,3) % عقت محتويات الدوارق بواسطه Millipor Filter (0.2ملم) و حفظت بدرجة حراره 4° م لحين الاستعمال.
- 5- دراسه تاثير مستخلصات نبات الأس في نمو البكتيريا:-
بعد ان حضرت التراكيز النهائيه للمستخلصين المائيين (الحار و البارد) وهي (24,12,6,3) % استخدمت طريقه الانتشار عبر الحفر The agar diffusion method لملاحظه تاثير التراكيز اعلاه للمستخلصات النباتيه ضد البكتيريا.
وتم تحضير العالق البكتيري لكل عزله لقح وسط الاكار المغذي بكميه 0.1 مل من العالق البكتيري و نشر بواسطه الناشر المعقم و عملت 5 ثقب بواسطه الثاقب الفليني المعقم بقطر 6 ملم و اضيف في كل حفره 1.0 مل من التراكيز المحضره للمستخلص النباتي.
وضع 1.0 مل من الماء المقطر المعقم في احدى الحفر الخمسه كمجموعه سيطره حفظت الاطباق بدرجة حراره 37م و لمدة 24 ساعه بعدها تم قياس منطقه التثبيط حول كل حفره بالمليمتر (7).

التحليل الاحصائي:-

تم تحليل النتائج المستمدة من تجارب المستخلص النباتي على نمو البكتيريا بطريقة التحليل الاحصائي للاختلافات (ANOVA) وعند مستوى احتمالية (0.05).

الكشف الكيميائي عن بعض المركبات الفعالة في مستخلص نبات الآس**1-الكشف عن التانينات:- Tanins**

غليت 10 غم من المسحوق النباتي في 50 مل من الماء المقطر ترك المحلول يبرد ثم رشح . اضيف الى الراشح 1% خلات الرصاص يظهر راسب ابيض هلامي وهذا دليل على وجود التانينات (8).

2-الكشف عن الراتنجات :- Resins

وزن 10 غم من المسحوق النباتي واضيف له 50 مل من الكحول الايثيلي بتركيز 95% وضع المحلول في حمام مائي يغلي لمدة دقيقتين رشح المحلول واضيف الى الراشح 100 مل من ماء مقطر محمض بحامض الهيدروكلوريك بتركيز 4% يستدل على وجود الراتنجات ظهور عكورة (8).

3-الكشف عن الكلايكوسيدات :- Glycosides

استخدم كاشف بندكت والذي يتكون من اذابة 137 غم من سترات الصوديوم Sodium citrate و 100 غم من كاربونات الصوديوم المائية Monohydrate sodium carbonate في 800 مل ماء مقطر رشح المحلول واضيف له محلول كبريتات النحاسيك curpuric sulfate (17.3 غم في 100 مل ماء مقطر) واكمل الحجم النهائي الى 1000 مل ماء مقطر وضع 1 مل من المستخلص النباتي في انبوبة اختبار واضيف له 2 مل من كاشف بندكت وضعت الانبوبة في حمام مائي يغلي لمدة عشرة دقائق بردت الانبوبة يستدل على الكشف الموجب بظهور راسب احمر (9).

4-الكشف عن الصابونيات:- Saponin

يتم بتحضير 5 مل من المستخلص المائي للنبات يضاف له 1-3 مل من محلول كلوريد الزئبكيك (Mercuric chloride) يستدل على ظهور راسب ابيض بوجود الصابونيات (8).

5-الكشف عن الفينولات :- Phenolics

يستخدم محلول كلوريد الحديدك (ferric chloride) بتركيز 1% يعطي هذا الكشف لونا اخضر او ازرق عند مزجه مع محاليل حاوية على المركبات الفينولية (9).

6-الكشف عن القلويدات :- Alkaloid

وزن 10 غم من المسحوق النباتي ووضع في ورق اكمل الحجم الى 50 مل ماء مقطر محمض بنسبة 9% حامض الهيدروكلوريك. وضع الخليط في هزاز كهربائي لمدة 10 دقائق ثم رشح. وضع 0.5 مل من الراشح في زجاجة ساعة واضيفت له قطرات من كاشف دراجندروف (Dragendroff) والمحضر حسب الطريقة التي ذكرها (9).

7-الكشف عن الفلافونويدات:- Flavonoides

اعتمدت طريقة (10) تم تحضير محلول الكشف بمزج حجوم متساوية من الايثانول بتركيز 50% و KOH بتركيز 50% ثم مزج حجوم متساوية من هذا المحلول و المستخلصات النباتية اذ يدل ظهور اللون الاصفر على وجود الفلافونويدات.

8-الكشف عن الزيوت الطيارة:-

رشح 10 مل من كل مستخلص من المستخلصات النباتية ثم عرضت ورقة الترشيح الى مصدر للاشعة فوق البنفسجية يدل ظهور اللون الوردي البراق على وجود الزيوت الطيارة (11).

النتائج و المناقشة

المواد الفعالة في نبات الأس :-

بعد الكشف الكيميائي للمستخلص المائي لنبات الأس لوحظ انه يحتوي على العديد من المواد الفعالة وكما موضح في جدول (1) ومنها الفلافونويدات والكلايكوسيدات والثانينات وهذا يتفق مع ما توصل اليه (12). إضافة الى احتوائه على الزيوت الطيارة والراتنجات والصابونيات والفينولات وهذا يتفق مع الدراسة (13) حيث اشارت الى احتواء اوراق وثمار نبات الأس على الزيوت الطيارة والزيوت الاساسية والراتنجات.

تأثير مستخلص اوراق الأس في البكتيريا:-

لقد اظهر المستخلص المائي الحار لنبات الأس تأثير في نمو العزلات البكتيرية *E.coli, Staph.aureus, Streptococcus, Klebsiella, Pseudomonas* عند التراكيز (24,12,6,3) % فعند التراكيز 3% كان معدل قطر التثبيط لبكتيريا *E.coli* (28) ملم على التوالي (1) اما عند التراكيز (24,12,6) % كانت معدلات التثبيط لهذه البكتيريا (39,35,29) ملم على التوالي اما بكتيريا *Staph.aureus* فقد كانت معدلات اقطار التثبيط (61,56,55,22) ملم على التوالي بينما اقطار التثبيط لبكتيريا *Streptococcus* عند التراكيز (24,12,6,3) % فقد بلغت (22,14,13,10) ملم على التوالي و كانت معدلات اقطار التثبيط لبكتيريا *Klebsiella* (34,30,28,25) ملم على التوالي حيث اكدت الدراسة (14) ان مستخلص نبات الأس يؤثر في بكتيريا *Klebsiella* مما يؤدي الى تغيير شكلها ويفقد القابلية على تكوين الكبسولة . أما بكتيريا *Pseudomonas* فقد بلغت معدلات اقطار التثبيط (33,29,28,25) ملم على التوالي وهذا يتفق مع الدراسة (15). شكل (2,3,4).

وقد اظهر المستخلص المائي البارد لنبات الأس تأثير في نمو العزلات البكتيرية عند التراكيز (24,12,6,3) % حيث نلاحظ زيادة معدلات اقطار التثبيط مع زيادة تراكيز المستخلص وعموما اظهر المستخلص المائي الحار نتائج افضل مقارنة مع المستخلص المائي البارد. شكل (1,2,3,4). قد يعود السبب الى ان طريقة الاستخلاص المائي الحار اكثر كفاءة في استخلاص المواد الفعالة من المائي البارد.

يمكن أن يعود التأثير الفعال لمستخلص اوراق الأس في البكتيريا المعزولة الى احتواء المستخلص على المجاميع الفعالة (الثانينات ، الفلافونويدات ، الكلايكوسيدات ، الزيوت الطيارة، راتنجات والصابونيات) (17).

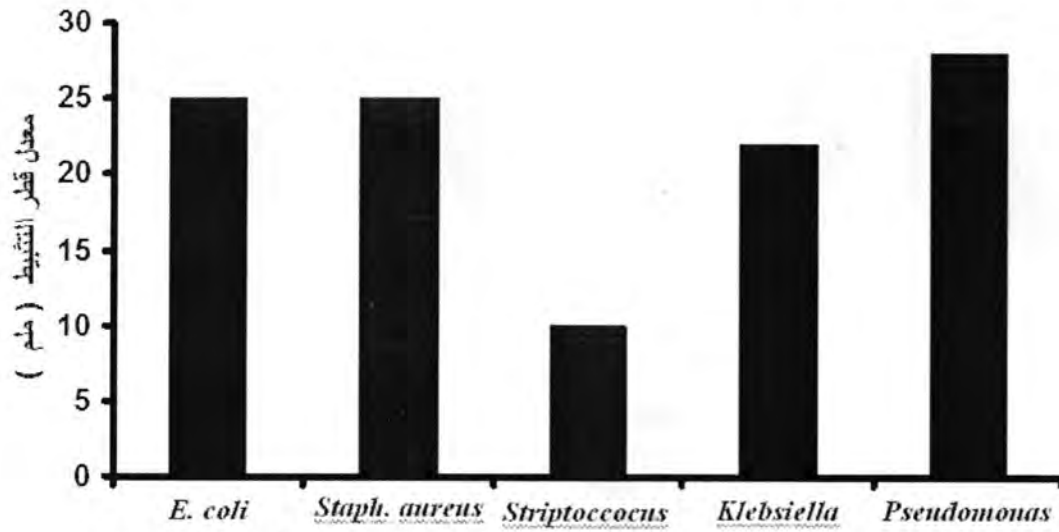
كان تأثير المستخلص في البكتيريا السالبة اقل من الموجبة لان البكتيريا السالبة تحوي طبقة من الاغشية الخارجية Outer membrane تجعل نفوذية المواد اقل مقارنة بالبكتيريا الموجبة (16) او قد يكون تركيز المواد الفعالة في المستخلص قليلة.

تتفق هذه النتائج مع الدراسة (17) حيث بينت ان المواد الفينولية المعزولة من المستخلصات النباتية لها تأثير في بكتيريا *Staph.aureus, Pseudomonas, E.coli, Klebsiella* كما بينت الدراسة (18) ان الزيوت الطيارة الموجودة في الاوراق مطهرة ومفيدة في علاج التهاب القصبات المزمن والتهاب المثانة والتهاب الكلية .في حين بينت الدراسة (4) ان المركبات الفينولية الموجودة في اوراق الأس تكون فعالة ضد البكتيريا الموجبة نتيجة احتوائها على مادة Acylphloroglucinols وبين (19) ان نبات الأس له فعالية مضادة لكثير من انواع البكتيريا السالبة والموجبة لصبغة كرام .

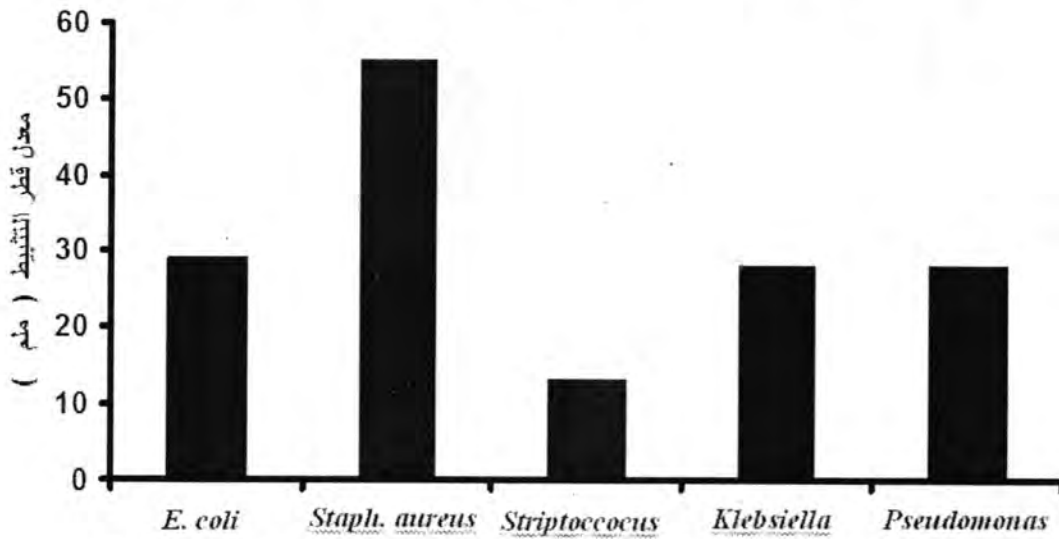
جدول - 1: المركبات الفعالة في مستخلص أوراق الآس

المركبات الفعالة							المستخلص المائي لاوراق الآس
تانيينات	قلويدات	فلافونويدات	كلايكوسيدات	زيوت طيارة	راتنجات	صابونيات	
+	-	+	+	+	+	+	

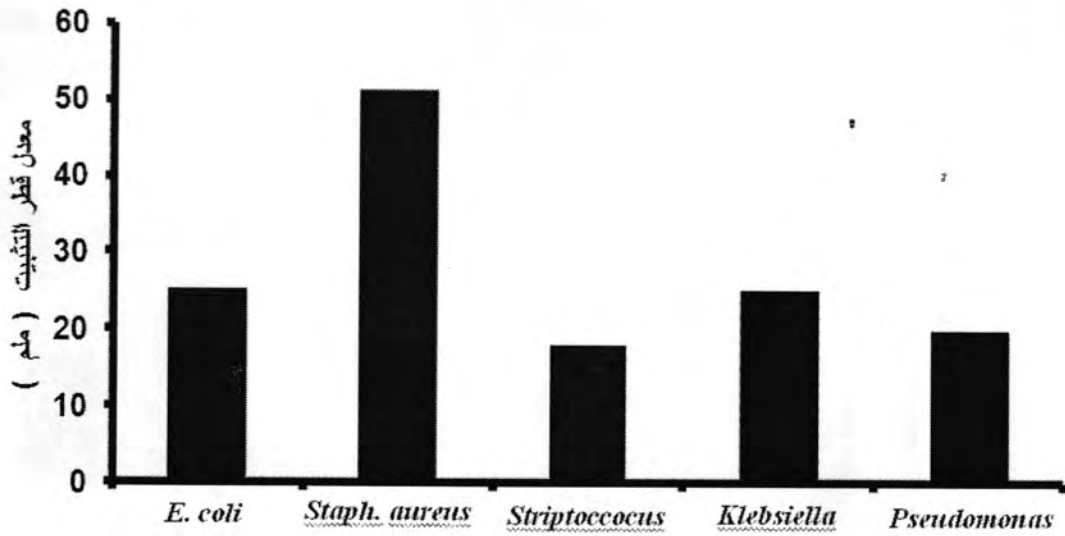
+ وجود المركب
- عدم وجود المركب



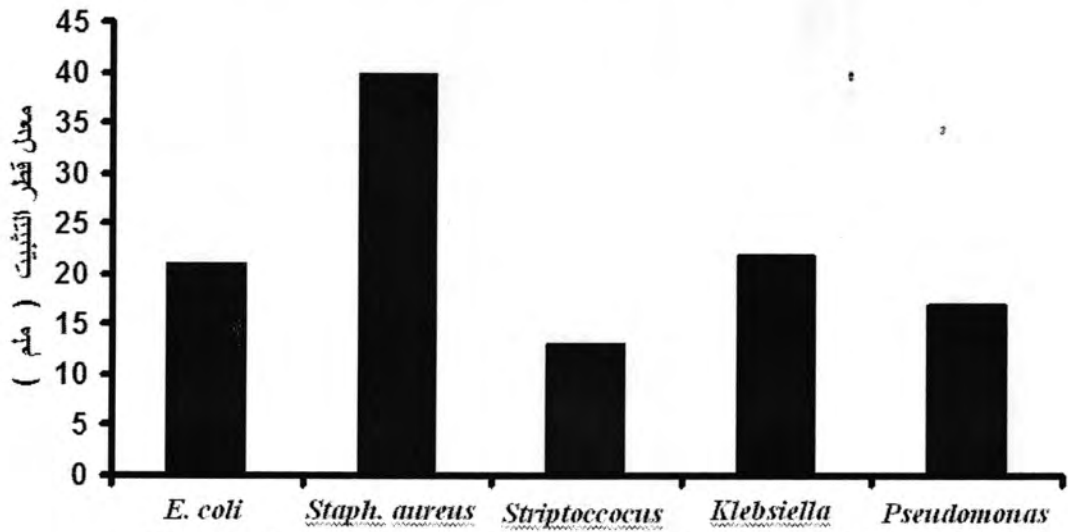
شكل - 1: يوضح تأثير المستخلص المائي الحار في العزلات البكتيرية عند تركيز (3%)



شكل - 2: يوضح تأثير المستخلص المائي الحار في العزلات البكتيرية عند تركيز (6%)



شكل-3: يوضح تأثير المستخلص المائي الحار في العزلات البكتيرية عند تركيز (12%)



شكل -4: يوضح تأثير المستخلص المائي الحار في العزلات البكتيرية عند تركيز (24%)

المصادر

1. شمس الدين، احمد. قاموس التدوي بالاعشاب والنباتات الطبية، الطبعة الأولى بيروت. (1990).
2. الكوري، طلال عبد الرزاق. عزل بعض المركبات الفلافونويدية من اوراق السدر واستعمال مواد مضادة للاكسدة ومفيدة في الزيوت، اطروحة دكتوراه مقدمة الى قسم الصناعات الغذائية-كلية الزراعة- جامعة بغداد (2000).
3. الزهيري، احمد. (1982). دراسة بعض الصفات الكيميائية والدوائية لنبات الآس. رسالة ماجستير / كلية الطب البيطري/ جامعة بغداد، العراق.
4. Rotstein, A.; Lifshitz, A. And Kashman, Y. Isolation and antibacterial activity of Acylphloroglucinols from *Myrtus communis*. Antimicrobial agents and chemotherapy. 6(5): 539-542. (1974).
5. Anesinic, C. and Perez, C. Screening of plants used in Argentine folk medicine for Antimicrobial Activity, J. of Ethanopharmacology. 39(2):119-128. (1993)
6. Armagan, M. Evaluation of Valonia, production of Valex and Its usage Areas. Undergraduation thesis, pub. No. 8534, KTU publication, Trabzon.
7. Mahmoud, M. J.; Jawad, A. J.; Hussain, A. M.; AL-Omeri, M.; and Al-Naib, A. Invitro. Antimicrobial activity of *Salsolia rosmarinus* and *Adiantum capillusveneris*. Int., J. Crude. Drug. Res.27:14-16(1989).
8. Shihata, I .M. Apharmacological study of *Anagallis arvensis*. M. D.Vet, thesis Cairo Univ.(1951).
9. Harbone, J. B. Phytochemical methods. chapman and Hall. London.(1973).
10. Jaffer, H. J.; Mohamod, M. J.; Jawad, A. M.; Naj, A.; Al-Naib, A. Phytochemical and biological screening of some Iraqi plant, Fitoterapia. 229 pp. (1983).
11. Indian Herbal pharmacopoeia(vol-1). A. joint publication of Reagional Research. laboratory, council of scientific and industrial Research Jammatawi. P1-10. (1998).
12. Yoshimura, M.; Amakura, Y.; Tokuhara, M. and Yoshida, T. Polyphenolic compounds isolated from the leaves of *Myrtus communis*. Department of pharmaceutical science. (2008).
13. Balsam, M. Study about the causative agents of skin Disease and the effect of *Myrtus communis* L. and *Myristica fragrans* houtt. on its growth. Athesis. Baghdad university. p20. (2004).

14. Shakibaiee, M. R.; Heydari, M. R.; Ahmadinezhad, M. and Mohammadi, M. Plasmid curing activity of five plant extracts on multiple resistant plasmid bearing *Klebsiella pneumonia* strain. (2007).
15. Shahidi, B. Anti-Pseudomona and anti-Bacilli activity of some medicinal plants of IRAN. DARU.11(4):157-163.(2003).
16. Jawetz, E.; Melnick, J. L. Adelberg, E. A.; Brooks, G. E.; Butel, J. S. and Orson, L. M. Review of medical microbiology.17 ed. Middle East, Edition Application and lange. Norwalk, Connection, Los Altos. (1987).
17. Miski, M.; Ulubelen, A. and Johansson, J. Antibacterial Activity studies of flavonoids from *Salvia palestina*. Activity prod. 46(6): 874-875. (1993).
18. الراوي، علي وجاكرة وفاراتي، ج. ل. النباتات الطبية في العراق. الطبعة الثانية، مطبعة اليقظة. (1964).
19. Shahla, M.; Alireza, F.; Teimour, G. and Ahmad, G. N. Antibacterial activity of the crude extracts and fractionated constituents of *Myrtus communis*. Pharmaceutical Biology. 39(5): 399-401. (2006).

دراسة طبيعة التداخل بين فيتامين B₁ مع كل من الماء ومحلول 5% كلوريد الصوديوم عند درجات حرارة مختلفة

احمد محمد عباس الجبوري
قسم الكيمياء كلية التربية ابن الهيثم-جامعة بغداد

تاريخ تقديم البحث 2008/10/28 - تاريخ قبول البحث 2009/6/3

ABSTRACT

In this study was to measure the density and viscosity of solutions of vitamin B₁ once dissolved in water and water 5% sodium chloride at temperatures of 293.15 and 303.15 , 313.15 K and the Experimentally density Values are interpreted was calculated apparent molal volume and then(S_v^*) and (ϕ_v^*) calculated as a result of the plotting between the square root To molar concentration of vitamin solution in contrast (S_v^*) values were negative and a few showing your interaction the type of ion – Ion is weak while (ϕ_v^*) values is positive and high indicating the interaction of the type of ion – solvent is strong the viscosity values interpreted of the Jones and dole equation has been applied successfully for all the solutions and graphic representation to Jones and dole equation coefficients was calculated by the A values compatible with the (S_v^*) values of the poor interaction of Ion – Ion.

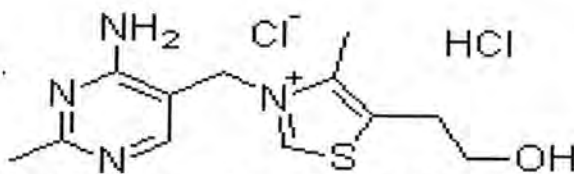
B values came with positive and high, which indicating the strength of the reciprocal interaction of the type of ion - solvent This serves to strengthen the structure of solvent also note that the (S_v^*) values Increases with increasing temperature, while (ϕ_v^*) values decrease with increased temperature on the other hand the Jones and Dole Coefficients (A) and (B) increase in both the values with increasing temperature.

الخلاصة

تم في هذه الدراسة قياس الكثافة واللزوجة لمحاليل فيتامين B₁ المذاب في الماء مرة ومحلول 5% كلوريد الصوديوم مرة أخرى في الدرجات الحرارية 293.15 و 303.15 و 313.15 كلفن وباعتماد على قيم الكثافة العملية تم حساب الحجوم المولالية الظاهرية ومن ثم تم حساب ϕ_v^* و S_v^* نتيجة الرسم ما بين ϕ_v^* والجذر التربيعي للتركيز المولالي لمحلول الفيتامين فكانت قيم S_v^* سالبة وقليلة مما يدل على ضعف التأثيرات من نوع أيون- أيون بينما كانت قيم ϕ_v^* موجبة وعالية مما يدل على قوة التأثيرات من نوع أيون – مذيب وباعتماد على قيم اللزوجة تم تطبيق معادلة جونز ودول بنجاح على كافة المحاليل قيد الدراسة ومن التمثيل البياني لمعاملات معادلة جونز ودول تم حساب A التي جاءت متوافقة مع قيم S_v^* في ضعف التأثيرات بين أيون- أيون .
فيما جاءت قيم B موجبة وعالية مما يؤكد على قوة التأثيرات المتبادلة من نوع أيون – مذيب وهذا يعمل على تقوية تركيب المذيب (solvent structure maker) كما ويلاحظ أن قيم S_v^* تزداد مع ازدياد درجة الحرارة بينما ϕ_v^* تقل مع زيادة درجة الحرارة هذا من جهة ومن جهة ثانية لوحظ كذلك ازدياد كلا من قيم A , B مع ازدياد درجة الحرارة.

المقدمة

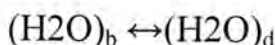
يعد فيتامين B₁ واحد من الفيتامينات مجموعة B (B Complex) التي لها القابلية على الذوبان في الماء⁽¹⁾ إذ يتكون من مشتقات حلقتي البريميدين والثايوزول صيغته العامة (C₁₂H₁₇ClN₄OS) ممثلة بالشكل أدناه^(2,3)



3-(4-Amino-2-methyl pyridine-5-yl-methyl)-5-(2-hydroxy ethyl)-4-methyl-1,3-thiazolium chloride.

لذلك ستكون دراسة طبيعة التداخل ما بين الفيتامين (B₁) والماء ومحلول كلوريد الصوديوم ذات أهمية كبيرة في معرفة طبيعة العوامل المؤثرة في ذوبانية الفيتامين⁽⁴⁾ ، وبسبب القطبية العالية للماء الناتجة عن السالبية العالية لذرة الأوكسجين التي تكون ذات شحنة سالبة ومرتبطة بذرتي الهيدروجين ذات شحنة موجبة بينهما زاوية الأصرة (104.5°)⁽⁵⁾ وجاءت نظريات عديدة تناولت دراسة الماء والتأثيرات التي تحصل نتيجة لإضافة المذاب ومن أكثر النظريات قبولاً في هذا المجال هي التي تفترض بأن جزيئات الماء ما هي إلا مزيج من تركيبين يكونان في حالة توازن و هي :-

- أ- ترتبط جزيئات الماء مع نفسها بأواصر هيدروجينية مكونة هياكلاً تتضمن عدد من الجزيئات المتكتلة (Bulk) تتخلل هذه الهياكل فراغات تدعى الفجوات (Cavities) .
- ب- جزيئات أحادية توجد داخل الفجوات المتكونة بين الهياكل تسمى (Dense) إذ يمكن تمثيل معادلة التوازن على النحو الآتي:-



إذ أن d,b يمثلان حالة (Bulk) و (Dense) على التوالي إذ أن التأثيرات التي تؤدي إلى إزاحة التوازن باتجاه (Dense) تعد محطمة لتركيب الماء (Water structure Breaker) والتأثيرات التي تسبب إزاحة التوازن باتجاه (Bulk) تعد بانية لتركيب الماء (Water structure maker)^(6,7,8)

أما المحاليل الملحية المتمثلة بإذابة كلوريد الصوديوم (مادة أيونية) في الماء (مذيب قطبي) فهذا يؤدي إلى تكوين أيونات موجبة وسالبة لكلوريد الصوديوم رغم القوى البينية الواجب التغلب عليها لغرض تحطيم البناء البلوري ونتيجة لذلك تقوم أيونات الصوديوم الموجبة عند سطح الشبكة بجذب الأطراف السالبة لجزيئة الماء وهي ذرة الأوكسجين بينما تقوم أيونات الكلوريد السالبة بجذب ذرات الهيدروجين الموجبة لجزيئات الماء وتسمى هذه العملية بتجاذب (ايون - ثنائي القطب) وهذه العملية تكون مصحوبة بتحرر كمية من الطاقة تدعى طاقة التميؤ (Energy of Hydration)⁽⁹⁾

اهتمت البحوث والدراسات الحديثة بدراسة طبيعة التداخل بين المذاب والمذيب فقد قام كل من Singh و Gupta⁽¹⁰⁾ بقياس الكثافة واللزوجة للسكرور في محاليل هاليدات العناصر القلوية عند درجات حرارية (293.15 و 303.15 و 313.15) كلفن وفي دراسة أخرى قام الباحث Ali وجماعته⁽¹¹⁾ بدراسة الخواص الفيزيائية لكبريتات المغنيسيوم في مزيج من الفورمامايد والاثلين كلايكول عند درجة حرارة الغرفة .

المواد و طرائق العمل

استعمل في هذه الدراسة الماء المقطر مرتين المنزوع أيونيا وله توصيلية كهربائية $10^{-6} \times 0.6$ اوم سم^{-1} بالإضافة للمواد الموضحة في الجدول (1)

جدول-1: المواد المستعملة في هذا البحث

اسم المادة	الشركة المجهزة	$^{(12)}M.wt$	درجة النقاوة %مول	$^{(10)}m.p$
Sodium Chloride	Aldrich	58.44	%99.5	801
Thiamine hydrochloride Vit.B ₁	Fluka	337.36	%98	250

حيث تم تحضير عشرة محاليل للفيتامين B₁ بإذابة الأوزان المقابلة لكل من التراكيز الآتية (0.05، 0.10، 0.15، 0.20، 0.25، 0.30، 0.35، 0.40، 0.45، 0.50) مول/ لتر في الماء مرة وفي محلول 5% كلوريد الصوديوم (W/V) مرة ثانية وقيست اللزوجة الحركية لتلك المحاليل عند الدرجات الحرارية (313.15-303.15-293.15) كلفن باستخدام أنبوب قياس اللزوجة (Ubbelohde viscometer) والتي يمكن حسابها من زمن الانسياب⁽¹³⁾ باستخدام المعادلة الآتية:-

$$U = k.t \quad (1)$$

U = اللزوجة الحركية t = زمن انسياب k = ثابت أنبوب اللزوجة الذي تم حسابه باستعمال الماء المقطر بأربع درجات حرارية مختلفة⁽¹²⁾ والذي يساوي $0.0047 \text{ cm}^2.s^{-2}$. كذلك تم قياس الكثافة للماء ومحلول كلوريد الصوديوم للفيتامين B₁ ضمن التراكيز (0.05، 0.10، 0.15، 0.20، 0.25، 0.30، 0.35، 0.40، 0.45، 0.50) مول / لتر عند الدرجات الحرارية (313.15 و 303.15 و 293.15) كلفن باستخدام قنينة الكثافة (Density Bottle) وحسب المعادلة⁽¹⁴⁾

$$(2) = \frac{m_3 + m_4 - m_1}{m_2 + m_4 - m_1} \cdot \rho_w$$

الكثافة المصححة للمحلول

m_1 = وزن قنينة الكثافة وهي فارغة، m_2 = وزن قنينة الكثافة مملوءة بالماء المقطر، m_3 = وزن قنينة الكثافة مملوءة بالماء أو محلول كلوريد الصوديوم المذاب فيها فيتامين B₁، m_4 = وزن الهواء المزاح، ρ_w = كثافة الماء عند درجة الحرارة قيد الدراسة

النتائج والمناقشة

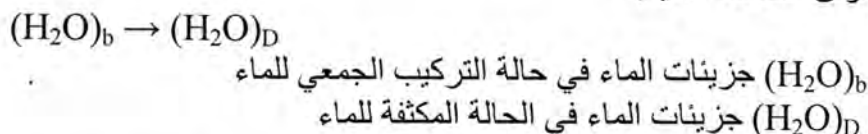
السلوك الحجمي

تم في هذه الدراسة القياس العملي لكثافة محاليل فيتامين (B₁) في الماء و محلول 5 % كلوريد الصوديوم بمدى من التراكيز (0.05-0.50) مول/ لتر عند الدرجات الحرارية (313.15-303.15-293.15) كلفن .

جدول -2: يبين قيم الكثافة المقاسة عمليا للمحاليل المائية والملحية لفيتامين B₁ عند الدرجات الحرارية (313.15-303.15-293.15) كلفن .

vitamin B ₁	ρ (gm/cm ³)					
	المحاليل المائية (H ₂ O)			المحاليل الملحية (H ₂ O + 5% NaCL)		
Conc.	293.15K	303.15K	313.15K	293.15K	303.15K	313.15K
0 solvent	0.99823	0.99565	0.99221	1.03251	1.02993	1.02652
0.05	1.00120	1.00016	0.99693	1.03195	1.03447	1.03094
0.1	1.00450	1.00489	1.00149	1.03623	1.03894	1.03559
0.15	1.00854	1.00871	1.00631	1.04074	1.04363	1.04015
0.2	1.01602	1.00912	1.00825	1.04515	1.04832	1.04485
0.25	1.02115	1.01880	1.01532	1.04952	1.05266	1.04947
0.3	1.02596	1.02578	1.02110	1.05361	1.05710	1.05376
0.35	1.03072	1.03064	1.02501	1.05821	1.06181	1.05848
0.4	1.03556	1.03419	1.02850	1.06243	1.06636	1.06319
0.45	1.04031	1.03748	1.03135	1.06692	1.07108	1.06767
0.50	1.04500	1.03950	1.03405	1.07110	1.07549	1.07232

يلاحظ من الجدول (2) أن الكثافة تزداد مع زيادة تركيز الفيتامين المذاب في الماء والمحلول الملحي لكلوريد الصوديوم بثبوت درجة الحرارة هذا من جهة ونقصانها من جهة أخرى مع زيادة درجة الحرارة بثبوت تركيز الفيتامين ويعود هذا النقصان إلى تكسر الأواصر الهيدروجينية بين جزيئات الماء نفسها (Intermolecular Hydrogen Bond) في التركيب الجمعي للماء (Bulk water structure) وبالتالي تؤدي إلى إزاحة التوازن باتجاه الحالة المكثفة (Dense State) لجزيئات الماء وهذا يؤدي إلى تحطيم تركيب الماء وفق المعادلة الآتية:-



وباستخدام قيم الكثافة المقاسة عمليا تم حساب الحجم المولالي الظاهري للمحاليل المائية والملحية لفيتامين (B₁) ضمن المدى من التراكيز (0.05-0.50) عند الدرجات الحرارية (313.15-303.15-293.15) وفق المعادلة الآتية⁽¹⁵⁾:-

$$\phi_v = \frac{1}{m} \left(\frac{1000 + mM_2}{\rho} - \frac{1000}{\rho_0} \right) \quad (3)$$

m = مولالية المذاب (الفيتامين) = ϕ_v = الحجم المولالي الظاهري = M₂ = الوزن الجزيئي للمذاب (الفيتامين B₁) و p و p₀ كثافة المذاب و المذيب (الماء و محلول 5% NaCl) على التوالي .

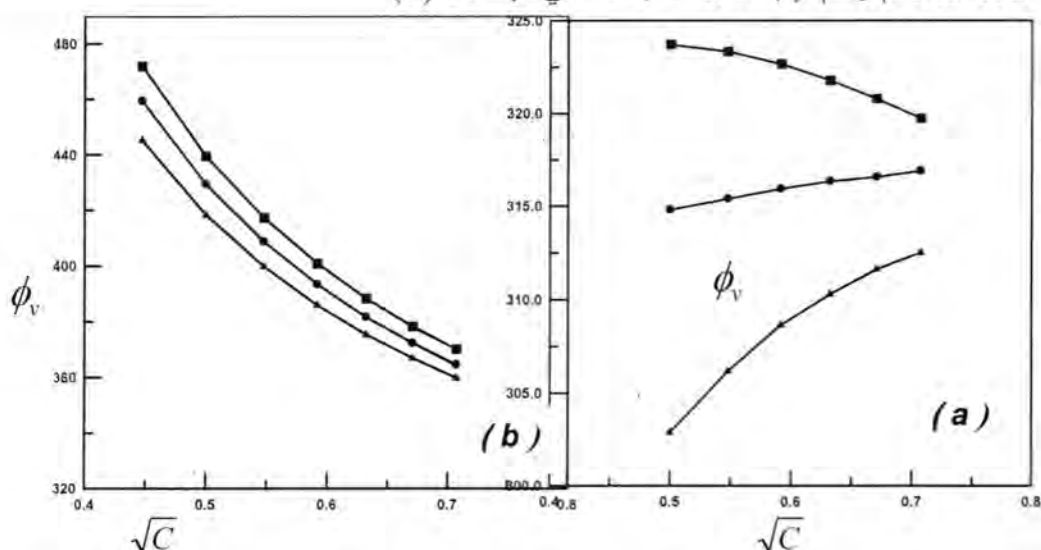
جدول 3- يبين قيم الحجوم المولالية الظاهرية للمحاليل المائية والملحية للفييتامين (B₁) ضمن المدى من التراكيز (0.05-0.05) عند الدرجات الحرارية (293.15-303.15-313.15) كلفن.

vitamin B ₁	ϕ_v (cm ³ /mol)					
\sqrt{C} (mol ^{1/2} /L ^{1/2})	(H ₂ O) المحاليل المائية			(H ₂ O + 5% NaCl) المحاليل الملحية		
	293.15K	303.15K	313.15K	293.15K	303.15K	313.15K
0.2236	302.049	251.322	183.863	946.618	897.687	835.490
0.3162	318.636	293.268	260.604	631.095	606.511	576.340
0.3872	323.180	306.574	285.134	525.201	508.689	489.232
0.4472	323.631	313.513	297.286	471.999	459.427	445.242
0.5000	323.728	314.809	302.895	439.439	429.317	418.240
0.5477	323.358	315.403	306.176	417.211	408.617	399.715
0.5916	322.682	315.937	308.655	400.880	393.423	386.037
0.6324	321.783	316.340	310.305	388.379	381.704	375.406
0.6708	320.787	316.564	311.621	378.366	372.311	366.967
0.7071	319.725	316.900	312.509	370.152	364.581	359.871

لقد وجد أن الحجوم المولالية الظاهرية لمحاليل الفيتامينات في الماء ومحلول 5٪ كلوريد الصوديوم تتغير خطياً مع الجذر التربيعي للتركيز المولاري لهذه المحاليل وذلك حسب معادلة (Masson)⁽¹⁶⁾:-

$$\phi_v = \phi_v^* + S_v^* \sqrt{C} \quad (4)$$

حيث أن ϕ_v^* = الحجم المولالي الظاهري المحدد S_v^* = مقياس التأثيرات المتبادلة بين الأيون - الأيون الذي يعتمد على الشحنة ونوع الملح وطبيعة المذيب وباعتماد على معادلة Masson تم رسم ϕ_v مقابل \sqrt{C} كما في الإشكال (1).



شكل 1- يوضح الحجم المولالي الظاهري (ϕ_v) لفييتامين B₁ (a) المحلول المائي (b) محلول 5% NaCl عند درجات حرارة (293.15 كلفن و 303.15 كلفن و 313.15 كلفن) (▲) و (●) و (■)

ونتيجة لهذه الإشكال باستعمال طريقة المربعات الصغرى (Least Square Method) تم الحصول على قيم ϕ_v^* و S_v^* الموضحة في الجدول (4).

جدول 4- يبين قيم ϕ_v^* و S_v^* للمحاليل المائية والملحية للفيتامين (B₁) ضمن المدى من التراكيز (0.05-0.05) عند الدرجات الحرارية (293.15-303.15-313.15) كلفن

Temperature /K	Vitamin B ₁ + H ₂ O		Vitamin B ₁ + H ₂ O+NaCL(%5)	
	(cm ³ /mol)	(cm ^{3/2} /mol ^{3/2})	(cm ³ /mol)	(cm ^{3/2} /mol ^{3/2})
	ϕ_v^*	S_v^*	ϕ_v^*	S_v^*
293.15	333.93	-19.601	633.63	-382.99
303.15	308.45	12.266	610.22	-356.87
313.15	273.91	56.642	581.03	-321.17

من الجدول (4) يلاحظ أن قيم S_v^* سالبة وقليلة في أغلب المحاليل المائية والملحية للفيتامين قيد الدراسة مما يدل على ضعف التأثيرات بين أيون - أيون وذلك لكون المذيب المستعمل هو الماء الذي يمتلك ثابت عزل عالي⁽¹⁷⁾ وبالتالي تجعل هذه الصفة الأملاح المذابة فيه بأن تكون متأينة بصورة تامة ومن ثم فإن هذه الأيونات تعمل مع بعضها البعض على نشوء نفوذية عالية داخل المحلول مما يجعل قيم S_v^* سالبة هذا من جهة ومن جهة ثانية يلاحظ من نفس الجدول أن قيم ϕ_v^* تأخذ مأخذاً معاكساً عن قيم S_v^* حيث تكون موجبة وعالية مما يدل على قوة التأثيرات المتبادلة ما بين أيون - مذيب والسبب يعود إلى كبر حجم جزيئة فيتامين B₁ ووجود أكثر من مجموعة فعالة واحدة (NH₃⁺, OH⁻) تؤدي إلى أعاققة التأصر الضمني (نقصان S_v^*) وزيادة التأثيرات المتبادلة من نوع أيون مذيب ϕ_v^* لذلك تكون موجبة وعالية. ومن ناحية أخرى يلاحظ أن قيم S_v^* تزداد نسبياً مع ازدياد درجة الحرارة بينما تقل قيم ϕ_v^* مع ازدياد درجة الحرارة والسبب يعود في ذلك إلى بعد المسافة بين الجزيئات ومن ثم تكسر الأواصر الهيدروجينية.

السلوك اللزوي

تم في هذه الدراسة القياس العملي للزوج محاليل فيتامين (B₁) في الماء و محلول 5% كلوريد الصوديوم بمدى من التراكيز (0.05-0.50) مول/ لتر عند الدرجات الحرارية (293.15-303.15-313.15) كلفن

جدول 5- يبين قيم اللزوجة المطلقة المقاسة عملياً للمحاليل المائية والملحية للفيتامين B₁ عند الدرجات الحرارية (293.15-303.15-313.15) كلفن .

vitamin B ₁	η (poise)					
	المحاليل المائية (H ₂ O)			المحاليل الملحية (H ₂ O + 5% NaCL)		
Conc.	293.15K	303.15K	313.15K	293.15K	303.15K	313.15K
0 solvent	120.998	250.801	220.658	21.0597	0.88950	50.7197
0.05	1.01741	0.82641	0.68581	1.08711	0.89020	0.74759
0.1	1.03751	0.85295	0.71360	1.11570	0.91798	0.77604
0.15	1.05651	0.88006	0.74174	1.14335	0.94554	0.80445
0.2	1.07572	0.90777	0.76872	1.17101	0.97395	0.83244
0.25	1.09563	0.93476	0.79531	1.19895	1.00151	0.86033
0.3	1.11459	0.96260	0.82372	1.22640	1.02561	0.88848
0.35	1.13361	0.98834	0.85128	1.25540	1.05317	0.91632
0.4	1.15317	1.01543	0.87900	1.28308	1.08186	0.94398
0.45	1.17216	1.04354	0.90600	1.31077	1.11027	0.97253
0.50	1.19158	1.07052	0.93389	1.33931	1.13878	1.00066

نلاحظ من الجدول (5) أن قيم اللزوجة لمحاليل الفيتامين B_1 في الماء و 5% كلوريد الصوديوم عند الدرجات الحرارية (293.15-303.15-313.15) تزداد بزيادة التركيز هذا من جهة والسبب يعود إلى إشباع المحلول بجزيئات الفيتامين مما يسبب نوع من الإعاقة الذي يؤدي إلى نقصان الانسيابية ومن ثم زيادة اللزوجة ومن جهة أخرى فإن نقصان اللزوجة بزيادة درجة الحرارة فالسبب يعود إلى أضعاف الترابط أو التأثيرات مابين الفيتامين والمذيب (الماء أو محلول كلوريد الصوديوم 5 %) هذا يؤدي إلى زيادة المسافات بين طبقات المحلول وبالتالي يقل الاحتكاك فتقل اللزوجة وتزداد الانسيابية⁽¹⁸⁾.

بالاعتماد على قيم اللزوجة المطلقة تم تطبيق معادلة جونز ودول على المحاليل المائية والملحية للفيتامين B_1 ضمن المدى من التراكيز (0.05-0.5) مول/لتر عند الدرجات الحرارية (293.15-303.15-313.15) وذلك وفق المعادلة الآتية⁽¹⁹⁾:-

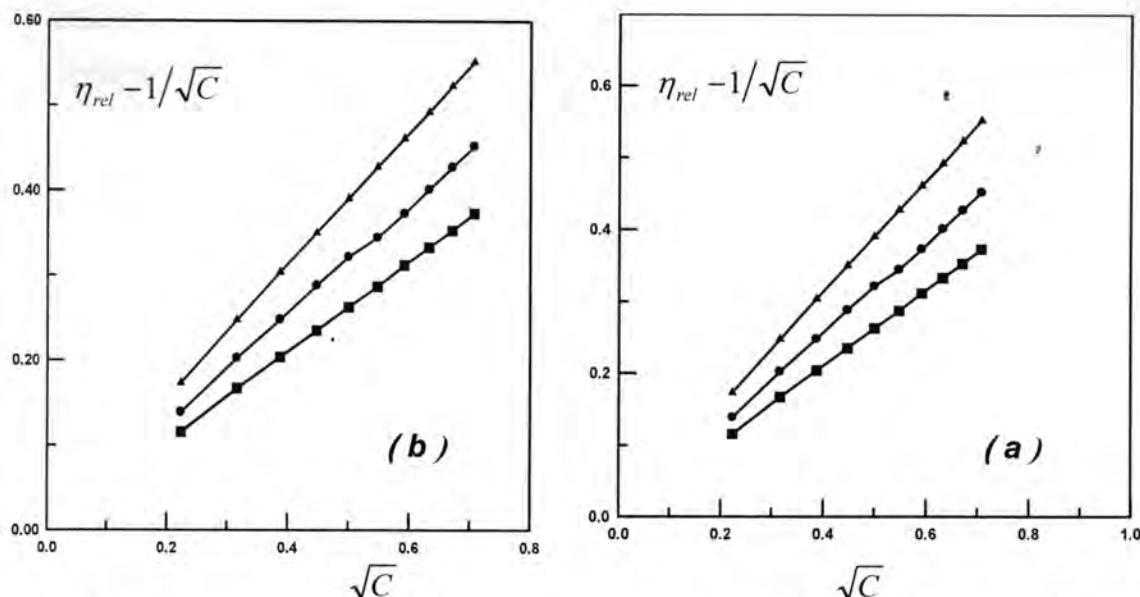
(5)

$$\eta_{rel} - 1/\sqrt{C} = A + B\sqrt{C}$$

حيث أن η_{rel} = اللزوجة النسبية و C = التركيز المولاري و A = معامل (Falkenhagen)⁽²⁰⁾ وهو مقياس التداخل الالكتروستاتيكي لأيونات المذاب و B = معامل جونز ودول أو معامل اللزوجة. يوضح الجدول (6) حدود معادلة جونز ودول التي استخدمت لرسم الأشكال (2) لقيم $\eta_{rel} - 1/\sqrt{C}$ مقابل \sqrt{C} .

جدول 6- حدود معادلة جونز ودول للمحاليل المائية والملحية للفيتامين (B_1) عند الدرجات الحرارية (293.15-303.15-313.15) كلفن وضمن المدى من التراكيز (0.05-0.5) مول/لتر.

vitamin B_1	$(L^{1/2}/mol^{1/2}) \eta_{rel} - 1/\sqrt{C}$					
	المحاليل المائية (H_2O)			المحاليل الملحية ($H_2O + 5\% NaCl$)		
\sqrt{C} ($mol^{1/2}/L^{1/2}$)	293.15K	303.15K	313.15K	293.15K	303.15K	313.15K
0.2236	0.08698	0.14187	0.18902	0.11568	0.13893	0.17331
0.3162	0.12520	0.20511	0.26723	0.16713	0.20265	0.24757
0.3872	0.15141	0.25491	0.32868	0.20387	0.24800	0.30413
0.4472	0.17414	0.29807	0.37627	0.23488	0.28836	0.35029
0.5000	0.19565	0.33398	0.41736	0.26281	0.32180	0.39080
0.5477	0.21330	0.36835	0.45984	0.28722	0.34478	0.42818
0.5916	0.22969	0.39534	0.49652	0.31216	0.37320	0.46179
0.6324	0.24586	0.42331	0.53110	0.33333	0.40171	0.49277
0.6708	0.26015	0.45140	0.56187	0.35320	0.42780	0.52370
0.7071	0.27431	0.47586	0.59297	0.37315	0.45258	0.55209



شكل 2: العلاقة بين (\sqrt{C}) و $(\eta_{rel} - 1/\sqrt{C})$ لفيتامين B₁ (a) المحلول المائي (b) ماء + 5% NaCl عند درجات حرارة (■) 293.15 كلفن و (●) 303.15 كلفن و (▲) 313.15 كلفن

وباستخدام طريقة المربعات الصغرى تم حساب معاملات معادلة جونز ودول ومعامل الارتباط لمحاليل الفيتامينات المائية والملحية ضمن المدى من التراكيز (0.05-0.5) مول/لتر عند الدرجات الحرارية (293.15-303.15-313.15) كلفن والموضحة في الجدول (7).

جدول 7: يوضح قيم معاملات معادلة جونز ودول للمحاليل المائية والملحية لفيتامين (B₁) ضمن المدى من التراكيز (0.05-0.5) عند الدرجات الحرارية (293.15-303.15-313.15) كلفن

Temperature / K	Vitamin B ₁ + H ₂ O			Vitamin B ₁ + H ₂ O + NaCl (5%)		
	A (L ^{1/2} /mol ^{1/2})	B (L/mol ⁻¹)	R	A (L ^{1/2} /mol ^{1/2})	B (L/mol ⁻¹)	R
293.15	0.0021	0.385	0.999	-0.0018	0.529	0.999
303.15	0.0024	0.691	0.999	-0.0006	0.638	0.999
313.15	0.0036	0.832	0.999	0.0006	0.780	0.999

نلاحظ من الجدول (7) ان اغلب قيم R معامل الارتباط (Regression Coefficient) = 0.999 فهذا يؤكد انطباق معادلة جونز ودول على كافة المحاليل المدروسة. كما ونلاحظ ان قيم A من نفس الجدول تكون صغيرة جداً تكاد تكون معدومة وهذا يتطابق مع قيم S_v^* مما يؤكد ضعف التأثيرات المتبادلة من نوع ايون-ايون بينما نلاحظ من نفس الجدول ان قيم B موجبة والسبب يعود إلى تأثير اينشتاين^(21 و 22) η_E الناتج من حجم وشكل دقائق الفيتامين (حجمه كبير) المذابة في المحلول (الماء او محلول 5% كلوريد الصوديوم) والذي يؤدي إلى

زيادة قيم B فضلاً عن تأثير الحركة التوجيهية η_{Or} لجزيئات الماء المستقطبة بتأثير المجال الكهربائي الناتج بفعل المجاميع الفعالة للفيتامين قيد الدراسة التي تدفع باتجاه تكوين أو اصر هيدروجينية مع التركيب الجمعي للماء ومن ثم تعمل هذه التأثيرات على تقوية تركيب المذيب (Maker structure Solvent) ومن ثم زيادة قيم B كذلك يلاحظ ان قيم A, B تزداد مع زيادة درجة الحرارة لكافة محاليل فيتامين B_1 المائية والملحية وذلك لان ازدياد قيم B قادم من ازدياد تأثيرات η_E و η_{Or} وتلك التأثيرات تزداد مع ازدياد درجة الحرارة .

المصادر

1. Murray, R. K. and Grammar, D. K. " Harper Biochemistry ", pp . 627 (2000).
2. James, E. and Reynolds, F. " Martindale : The Extra Pharma Copies ", The Pharmaceutical Press , London (1982).
3. Edward , S., Todd, W. R. and Mason , M. "Textbook of Biochemistry ", 4th ed , Chapter 18 , Macmillan Publisher , Canada (1963).
4. Brawer, D. A. J.Clinical Chemistry., 44(7), 1545(1998).
5. Frank, F. In "Water", A Comprehensive Treatise (F. Franks,ed.), Vol. 6, Chapter 6, Plenum Press, New York (1979).
6. Frank, H. S. and Franks, F. J. Chem. Phys., 48, 4746(1968).
7. Rose, M. M. and Jenks, P. W. J. Amer. Chem., 97, 631 (1975).
8. Frank, F. In "Water", A Comprehensive Treatise, (F. Franks, ed.), Vol. 4, Plenum Press , New York(1973).
9. Jacqueline, J. and Melvin, W. "Chemistry: A First Course" , 2nd ed., Chapter 13, McGraw-Hill, New York(1987).
10. Gupta, R. and Singh, M. J. Chem. Sci.,117. No.3, pp. 275-282(2005).
11. Ali, A., Nain, A. K., Kumar, N. and Ibrahim, M. J. Chem. Sci., 114. No.5, pp. 495-500(2002).
12. Weast, R. C. CRC Hand Book of Chemistry and Physics , CPC Press, Inc (1988).
13. Lee, R. W. and Teja, As. J. Chem . Eng.data, 35 , 385(1990).
14. James, A. M. and Prichard, E. F. "Practical Physical Chemistry", Wiley, New York(1974).
15. Sasahara, K. and Uedaria, H. Colloid and Polym. Sci ., 272,385(1994).
16. Masson , D. O. Philos. Mag., 8, 218(1929).
17. Subha, M. C. S., Rao, K. C. and Rao, S. B. Indian J. Chem ., A25, 424(1986).
18. Silbey , R. J. and Albert, R. A. "Physical Chemistry", Wiley, New York(2001).

19. Jones, G. and Dole, M. J. Amer. Soc., 51 , 2950(1929).
20. Enhagenaud , F. and Dole, M. Phys., 30, 611(1929).
21. Stokes, R. H. and Mills, R. "Viscosities of Electrolytes and Related Properties" Oxford University Press, Oxford (1965).
22. Kiminsky, M. Z. Electro Chem , 4, 867 (1960).

تأثير عملية التدوير الهندسية على جودة الصور الثابتة

إلهام جاسم محمد¹ و علي عبد داوود² و رغد سعدون محمد³ و إسماعيل خالد شاكر⁴
^{1,2,3,4} قسم الفيزياء، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية، بغداد، العراق
^{4,3} وحدة الرواتب، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية، بغداد، العراق

تاريخ تقديم البحث 2008/2/2 - تاريخ قبول البحث 2009/6/29

ABSTRACT

In few years ago , are developed many of simulation systems in moving generation to grated movie image in several applications as in control system , training system ,modern cinema and movie painting . The most of simulation systems and movie generation are basic depended on image operation that carrying out on the level of image or part of image or target in the image therefore, we tend in this search to studies image operation that is effected of image quality and coefficient moving generation .

In this study we suggested many algorithm to applying image geometric rotation operation. When we perform any image operation the position in many of pixel did not integer , for that reason we must forming this image by mathematical interpolation . There are many interpolation methods and in this study we used three methods are bi nearest interpolation , bi leaner interpolation and bi cubic interpolation . For we know best method we calculated normalized mean square error between process images these are forming form inverse transformations for any operation and origin image .

In analysis results we shown the bi cubic interpolation had efficiency at using basic image.

Other than, in this research we design program to generated moving object in image by using image rotation operation that is generation moving in level of the image.

الخلاصة

تم في السنوات القليلة الماضية تطوير العديد من أنظمة المحاكاة في توليد الحركة لتكوين صورة متحركة في تطبيقات عديدة منها أنظمة السيطرة والتدريب والسينما الحديثة وتوليد الرسوم المتحركة . أن أغلب أنظمة محاكاة وتوليد الحركة تعتمد بشكل أساسي على العمليات الهندسية التي يمكن إجرائها على مستوى الصورة أو على نقطة أو هدف في الصورة لذا توجهننا في بحثنا لدراسة هذه العملية الهندسية وتأثيرها على جودة الصورة وكفاءة توليد الحركة.

في هذه الدراسة تم فيها اقتراح خوارزميات لإجراء عملية التدوير الهندسية. فعند إجراء أية عملية هندسية قد لا تكون مراكز عناصر الصورة الناتجة بعد المعالجة في مواقع صحيحة لذا يجب إعادة تشكيل الصورة من جديد ويتم ذلك عن طريق الإستكمال الرياضي ، وتوجد طرائق عديدة للإستكمال الرياضي، وفي هذا البحث تم تطبيق ثلاث طرائق هي الإستكمال الثنائي لأقرب جوار والإستكمال الثنائي الخطي والإستكمال الثنائي التكعيبي ولمعرفة أفضل طريقة من تلك الطرائق تم حساب معدل مربع الخطأ العياري NMSE بين الصور المعالجة والناتجة من التحويل العكسي لأية عملية هندسية والصور الأصلية .

لقد أظهر الإستكمال الثنائي التكعيبي نتائج أفضل عند إستخدام عملية التدوير الهندسية. فضلا على ذلك تم في هذه الدراسة تصميم برنامج لتوليد حركة لجسم محدد في الصورة من خلال إستخدام عملية التدوير الهندسية، حيث تم توليد حركة في مستوى صورة.

مفتاح المحتوى : Keywords

الإستكمال، عملية التدوير الهندسية، الإستكمال الثنائي لأقرب جوار، الإستكمال الثنائي الخطي، الإستكمال الثنائي التكعيبي.

المقدمة

بدأ الاهتمام بمعالجة الصور الرقمية منذ بداية القرن الماضي خصوصاً مع اكتشاف الحاسوب في العقود الأخيرة من هذا القرن واستخدام الأنظمة الرقمية للصور (Image Digitalization) في عام (1964)، ومنذ ذلك الوقت شهد مجال المعالجة الصورية نمواً سريعاً وفضلاً عن التطبيقات في برامج الفضاء فإن تقنيات المعالجة الصورية تستخدم اليوم في تطبيقات كثيرة ومختلفة منها التطبيقات الطبية والعسكرية والصناعية والجغرافية والرسم الهندسي وغيرها [1].

ونتيجة لذلك تطور علم معالجة الصور الرقمية وتفرعت منه عدة علوم أهمها علم معالجة صور الحاسبة الالكترونية (Computer Graphic)، وهو علم يهتم بكيفية تكوين الصورة أو رسمها الكترونياً داخل الحاسبة ويتم هذا من خلال إجراء العديد من العمليات الهندسية وكذلك يهتم بإجراء العديد من العمليات النقطية على الصور لهدف معين مثل زيادة الوضوح في الصورة كما في الصور الطبية مثلاً، أو توليد الحركة، أو صنع عدد من التشكيلات الهندسية داخل الصورة نفسها، أو عمل التأثيرات الخاصة داخل ملفات الصور الفديوية وغير ذلك، ومن أهم العمليات التي يعتمد عليها في إجراء ذلك هو العمليات الهندسية للتحكم بهندسة المشهد وعمليات توضيح المشهد بالتحكم بالشدة الرمادية، أو اللونية لعناصر الصورة أو الصورية (Image Operation) والتي يمكن إجرائها في بعدين، أو ثلاثة أبعاد، ويوجد الكثير من العمليات الهندسية ومن أهمها العمليات الهندسية الأساسية وهي [2,3]:

- عملية التدوير Rotation operation .
- عملية النقل Transition operation .
- عملية تغيير المقياس Scaling operation .
- عملية القص Shearing operation .

وإجراء العمليات الهندسية يتطلب معرفة بفيزيائية الحالة ونمذجتها وتحويلها إلى معادلات رياضية يمكن برمجتها بواسطة الحاسوب.

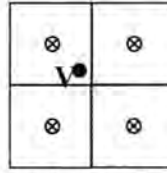
في بحثنا هذا سنتناول شرح وتطبيق عملية التدوير Rotation.

الإستكمال

تعد العمليات الصورية الهندسية العنصر الأساسي في الكثير من أنظمة البرمجيات الحديثة التي تتعلق بإعادة تشكيل وتركيب الصورة بطريقة مختلفة. ولإجراء تلك العمليات الهندسية تستخدم اللغات البرمجية المعروفة وفي هذه الدراسة تم استخدام برنامج (Visual Basic)، وتتطلب تلك العمليات الهندسية الإحاطة بالأدوات والوسائل الرياضية، وذلك لغرض بناء برامج معالجة التي تعتمد عليها ومن أهمها الاستكمال الرياضي الذي يعد أحد فروع التحليل العددي.

ويمكن إجراء العمليات الصورية الهندسية في بعدين، أو في ثلاثة أبعاد [4]، وفي هذه الدراسة سنستخدم العمليات الهندسية في بعدين فقط.

تكمن أهمية الإستكمال الثنائي في اعتماده عند إجراء أغلب العمليات الصورية حيث أن العديد من مراكز عناصر الصورة (Elements of Pixel) قد لا تكون في مواقع ذات قيم صحيحة لذا ينبغي استكمالها من القيم المجاورة لها ويوضح الشكل (1) العنصر V الذي يجب أن يستكمل من العناصر المجاورة له [5].



شكل-1: العنصر v يقع في موقع ذا قيمة غير صحيحة على فرض أن العناصر الأخرى المجاورة ذات قيم صحيحة.

أما الشدة التي تقع في مواقع صحيحة فليست هنالك حاجة للإستكمالها. من أبرز طرائق الإستكمال التي تستخدم في العمليات الصورية هي [5]:

• الإستكمال الثنائي لأقرب جوار Di Nearest Interpolation

يعد الإستكمال الثنائي لأقرب جوار من أبسط طرائق الإستكمال وأسرعها من حيث مدة التنفيذ ، وفيه تحسب الشدة (V) ذات الموقع (x,y) من أحد قيم المجاورات الأربع أي أن [5]:

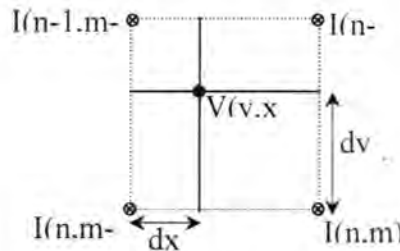
$$n = \text{round}(y) \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$m = \text{round}(x) \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$V = I(n,m) \quad \dots\dots\dots(3)$$

حيث أن $I(n,m)$ تمثل الشدة في الموقع n, m .

ويوضح الشكل (2) مواقع المجاورات الأربعة للشدة المركزية V التي ستستبدل قيمتها من أحد قيم الشدات في تلك المجاورات [6].



شكل -2: المجاورات الأربعة للشدة المركزية $V(y,x)$

• الإستكمال الثنائي الخطي Di Leaner Interpolation

في هذا النوع من الإستكمال تساهم أربعة مجاورات في حساب الشدة المركزية V كما موضح في الشكل (2) أعلاه حيث تحسب قيمته حسب المعادلات الآتية [7]:

$$S = I(n,m).dx + I(n,m-1).(1-dx) \quad \dots\dots\dots(4)$$

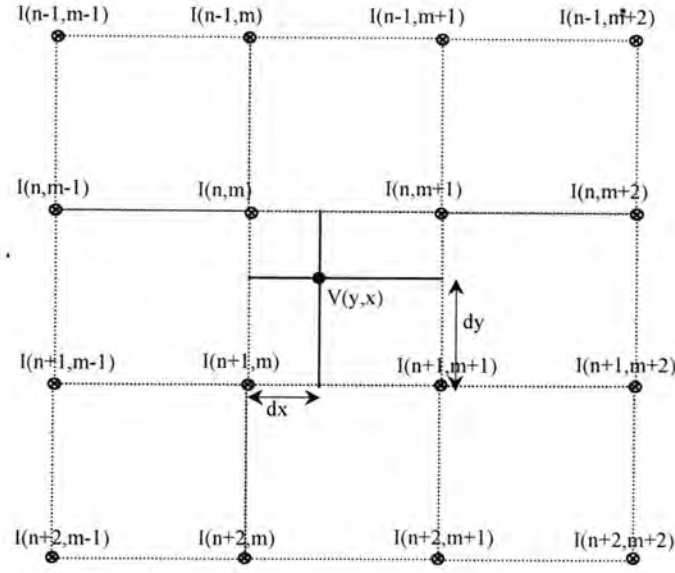
$$N = I(n-1,m).dx + I(n-1,m-1).(1-dx) \quad \dots\dots\dots(5)$$

$$V = N.dy + S.(1-dy) \quad \dots\dots\dots(6)$$

من الواضح أن المعادلة السابقة تتطلب وقت تنفيذ أطول إذا ما قورنت بالمعادلة (3) لذلك يتطلب هذا الأسكمال مدة زمنية أكبر من الإستكمال الثنائي لأقرب جوار [6]. ويعتمد حساب الشدة V في هذه على دالة من الدرجة الأولى لذلك سمي هذا بالإستكمال بالإستكمال الثنائي الخطي.

• الإستكمال الثنائي التكعيبي Di Cubic Interpolation

تستكمل قيمة الشدة في هذا النوع من ستة عشر عنصر مجاور كما في الشكل (3) ، ويتطلب هذا النوع من الإستكمال عمليات رياضية معقدة ووقت تنفيذ أطول إذا ما قورن بالطريقتين السابقتين حيث تحسب قيمة الشدة V حسب العلاقات الآتية [8]



شكل-3: مجاورات الشدة المركزية $V(x,y)$ في الإستكمال الثنائي التكعيبي.

$$a_{n-1} = -dy \cdot (1-dy)^2 \cdot I(n-1, m-1) + (1-2dy^2 + dy^3) \cdot I(n-1, m) + dy \cdot (1+dy-dy^2) \cdot I(n-1, m+1) - dy^2 \cdot (1-dy) \cdot I(n-1, m+2) \quad \dots\dots\dots (7)$$

$$a_n = -dy \cdot (1-dy)^2 \cdot I(n, m-1) + (1-2dy^2 + dy^3) \cdot I(n, m) + dy \cdot (1+dy-dy^2) \cdot I(n, m+1) - dy^2 \cdot (1-dy) \cdot I(n, m+2) \quad \dots\dots\dots (8)$$

$$a_{n+1} = -dy \cdot (1-dy)^2 \cdot I(n+1, m-1) + (1-2dy^2 + dy^3) \cdot I(n+1, m) + dy \cdot (1+dy-dy^2) \cdot I(n+1, m+1) - dy^2 \cdot (1-dy) \cdot I(n+1, m+2) \quad \dots\dots\dots (9)$$

$$a_{n+2} = -dy \cdot (1-dy)^2 \cdot I(n+2, m-1) + (1-2dy^2 + dy^3) \cdot I(n+2, m) + dy \cdot (1+dy-dy^2) \cdot I(n+2, m+1) - dy^2 \cdot (1-dy) \cdot I(n+2, m+2) \quad \dots\dots\dots (10)$$

$$V = -dx \cdot (1-dx)^2 \cdot a_{n-1} + (1-2dx^2 + dx^3) \cdot a_n + dx \cdot (1+dx-dx^2) \cdot a_{n+1} - dx^2 \cdot (1-dx) \cdot a_{n+2} \quad \dots\dots\dots (11)$$

يتضح من المعادلة (11) إن حساب قيمة الشدة يعتمد على المعاملات (a_{n-1}, a_n, a_{n+1}) وكل معامل من هذه المعاملات هو عبارة عن كثيرة حدود من الدرجة الثالثة لذلك سمي هذا اللإستكمال بالإستكمال الثنائي التكعيبي.

وتوجد أنواع أخرى من الإستكمال قد يعتمد على اختيار دالة رياضية تستكمل نقاط الصورة وفقها أو تعتمد على اختيار ثلاث نقاط تستكمل النقطة المركزية حولها [9].

العمليات الصورية

هنالك الكثير من العمليات الصورية التي يمكن إجرائها على الصور بهدف الحصول على صورة جديدة ذات مواصفات أخرى تعتمد في تشكيلها وتكوينها على الصورة الأصلية ، ويمكن أن تكون تلك العمليات في بعدين (Two Dimension) أو في ثلاثة أبعاد (Three Dimensions) وفي جميع الأحوال يجب أن يكون الإظهار النهائي للصورة في بعدين دائماً [2].

ستقتصر الدراسة الحالية على تطبيق عملية التدوير Rotation الصورية في بعدين فقط حيث تتم عملية تدوير الصورة بزاوية (θ) حول المركز (x_c, y_c) حسب معادلة التحويل الآتية [3] :

$$\begin{bmatrix} x_{new} \\ y_{new} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} xc + (x - xc). \cos(\theta) + (y - yc). \sin(\theta) \\ yc + (y - yc). \cos(\theta) - (x - xc). \sin(\theta) \end{bmatrix} \quad \dots\dots\dots(12)$$

أما عندما يكون التدوير حول نقطة الأصل فان ($x_c=0, y_c=0$) وبهذا تصبح المعادلة السابقة

$$\begin{bmatrix} x_{new} \\ y_{new} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x. \cos(\theta) + y. \sin(\theta) \\ y. \cos(\theta) - x. \sin(\theta) \end{bmatrix} \quad \dots\dots\dots(13)$$

ويوضح الشكل (4) عملية تدوير الصورة بزاوية ($\theta=30^\circ$) حول مركزها.



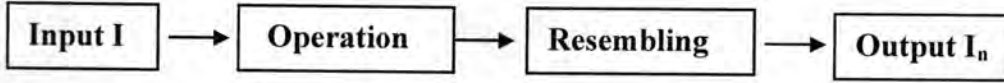
شكل-4: عملية تدوير الصورة بزاوية ($\theta=30^\circ$) حول مركزها .

والتحويل العكسي يمكن الحصول عليه باستبدال الزاوية (θ) بالزاوية ($-\theta$) بالمعادلتين السابقتين واعتماد نفس معادلات التحويل الأمامي السابقة الذكر [3].

خوارزميات العمليات الهندسية للصور الرقمية

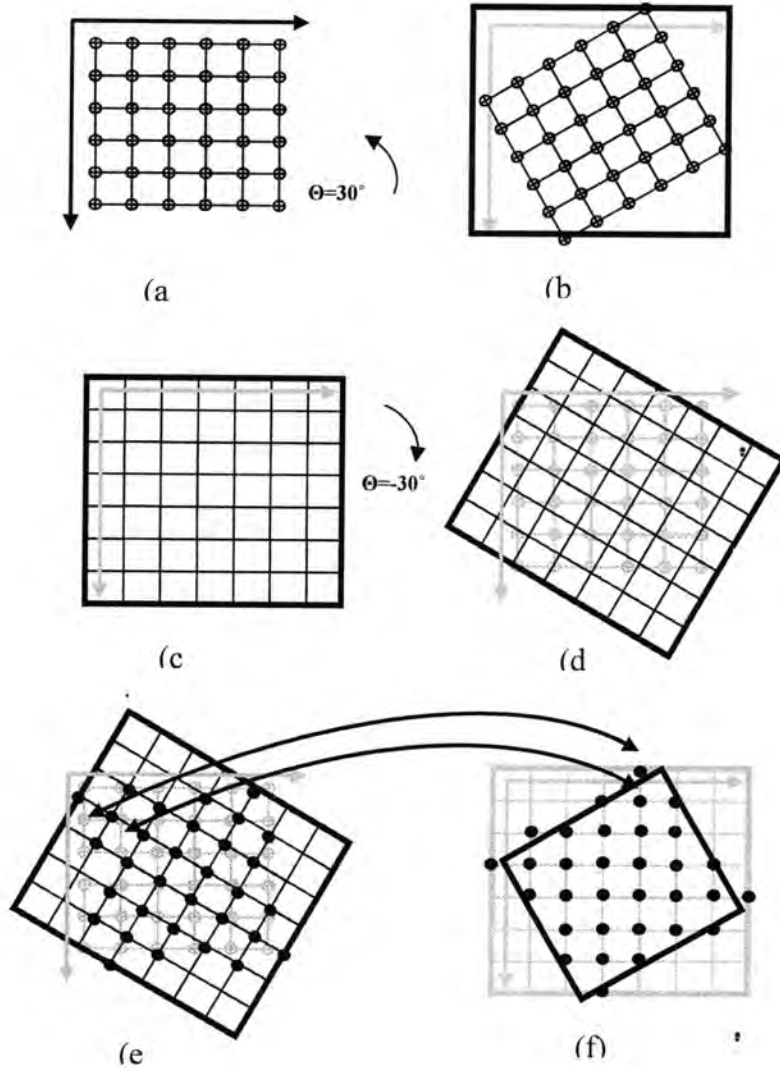
يهدف البحث إلى تقديم خوارزمية تطبيق التدوير على الصورة أو جزء محدد من الصورة ومعرفة مدى تأثير تلك العملية على وضوحية الصورة أيضاً.

إن أغلب العمليات الصورية تتطلب إعادة ترميز ويتم هذا عن طريقة الإستكمال [4] ، ويمكن توضيح تلك العملية بواسطة الشكل (5) حيث يتم إدخال الصورة (I) أولاً ثم تحدد العملية ثم يعاد تشكيل الصورة (I_n) عن طريقة الإستكمال ومن ثم إظهار الصورة الناتجة.



شكل 5- مخطط يوضح أسلوب المعالجة عند إجراء العملية الصورية.

عند تطبيق العمليات الصورية (التدوير وهو موضوع بحثنا) مثلاً بزاوية (30°) حول مركز الصورة قد لا تكون مراكز عناصر الصورة في مواقع صحيحة، وينبغي إستكمال تلك العناصر لإيجاد الشدة المناسبة التي تقابل تلك المواقع من القيم المجاورة [5]. ويوضح الشكل (6a) مراكز لعناصر الصورة التي يشار لها بالرمز \otimes أما الشكل (6b) فيوضح عملية تدوير الصورة داخل مدى جديد للإحداثيات مما ينتج شبكة ترميز جديدة أي الشكل (6c) وإيجاد المناطق المستكملة يتم استخدام تدوير عكسي (-30°) لشبكة الترميز كما في الشكل (6d) حيث تستكمل كل نقطة من الإحداثيات الناتجة من شبكة الترميز بالمطابقة مع عناصر الصورة الأصلية.



شكل 6- خطوات استكمال عناصر الصورة في عملية التدوير.

أما الشكل (6e) فيوضح العناصر المستكملة التي تمثل الرمز ● . ثم تعاد شبكة الترميز إلى موقعها الأصلي لتنتج الصورة المدورة بزاوية (30) أي حسب الشكل (6f) . ينطبق الأسلوب السابق على جميع العمليات الصورية حيث يتم الاستفادة من التحويل العكسي في استكمال قيم الشدات الواقعة في مواقع غير صحيحة مع ملاحظة أن مواقع الشدات الصحيحة لا تستكمل وفي بعض العمليات الصورية قد نضطر إلى تكبير، أو تصغير إحداثيات الصورة وذلك وفقاً لإحداثيات شبكة الترميز. يمكن توضيح خطوات إجراء العمليات الصورية التي تتم على الصورة وهي على النحو الآتي:

خطوات إجراء عملية التدوير

يتضح من الشكل (6) أنه يمكن تدوير زوايا الصورة بزاوية θ وبذلك تكون هنالك أبعاد جديدة لصورة ولإيجاد الشدات في تلك المواقع نحدد شبكة الترميز بنفس إبعاد الصورة المدورة ثم تدور عكساً لتستكمل قيمها بالمطابقة مع مواقع الصورة الأصلية لتوضع من جديد ضمن إحداثيات شبكة الترميز، ويتم هذا حسب الخطوات الآتية:

1. إدخال الصورة الرقمية .
2. تحديد زاوية التدوير θ .
3. حساب مركز الصورة x_c, y_c الذي سوف تدور حوله الصورة وفقاً للمعادلات

$$x_c = (\min x + \max x) / 2$$

$$y_c = (\min y + \max y) / 2$$
4. تدوير مواقع زوايا الصورة فقط أي المواقع (1,1) و (1,w) و (h,1) و (h,w) حيث أن h هو طول الصورة w هو العرض .
5. حساب أعظم وأقل قيمة من بين القيم المدورة للإحداثيات X أي (rx_{min}, rx_{max}) وللإحداثيات Y (ry_{min}, ry_{max}) . وتمثل تلك القيم حدود شبكة الترميز .
6. تكبير إحداثيات الصورة وفق الأبعاد الجديدة

$$w_{new} = round(rx_{max} + abs(rx_{min}))$$

$$h_{new} = round(ry_{max} + abs(ry_{min}))$$
7. تدوير مواقع شبكة الترميز بزاوية $(-\theta)$ حول المركز x_c, y_c لتنتج القيم r_x, r_y .
8. نحدد نوع الاستكمال وتستكمل المواقع r_x, r_y بالمطابقة مع مواقع الصورة الأصلية وضمن مدى الصورة الأصلية القيم خارج المدى لا تستكمل .
9. تنتج الصورة المدورة باستبدال مواقع الصورة الجديدة بالمواقع المستكملة.

خطوات إجراء العملية الهندسية عند تطبيقها على الجسم

يمكن تطبيق العمليات الصورية على جزء محدد من الصورة، أو أي جسم داخل الصورة بعد تحديد إحداثياته باستخدام خطوات العمل السابقة مع استبدال إحداثيات الصور بإحداثيات الجسم وتحريكه على مستوى الصورة الأصلي ويتم ذلك وفقاً لمعادلات الحركة للعملية السابقة.

معايير الاختبار الكمية

وتشمل هذه المعايير الطرائق الرياضية التي بواسطتها يتم حساب مدى التقارب أو الابتعاد بين الصورة الأصلية، والصورة المعالجة. ومن تلك الطرائق حفظ المعدل (Mean preservation)، ونسبة الإشارة إلى الضوضاء (Signal to Noise Ratio)، وحساب معدل مربع الخطأ العياري (NMSE) غيرها من الطرائق الأخرى . وفي هذه الدراسة

أعتمد معيار حساب معدل مربع الخطأ العياري لمركبة الإضاءة (التدرج الرمادي) الذي يحدد بالعلاقة الآتية [3]:

$$NMSE = \frac{1}{N^2} \sum_{x=1}^N \sum_{y=1}^N \left(\frac{\ell(x,y) - \hat{\ell}(x,y)}{255} \right)^2 \quad (16)$$

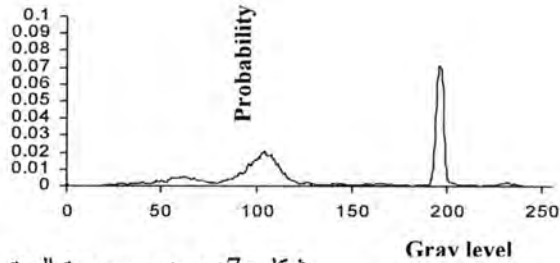
حيث أن N^2 يمثل عدد نقاط الصورة ، و $\ell(x,y)$ يمثل التدرج الرمادي مركبة للصورة الأصلية ، و $\hat{\ell}(x,y)$ تمثل التدرج الرمادي للصورة المعالجة .

النتائج والمناقشة

تتضمن هذه الفقرة أهم النتائج التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة حيث تم تطبيق عملية التدوير الهندسية باستخدام ثلاثة أنواع من الاستكمال (الاستكمال الثنائي لأقرب جوار ، الاستكمال الثنائي الخطي ، الاستكمال الثنائي التكعيبي) . ولمعرفة كفاءة تلك العملية ومدى الوضوحية في الصور بعد إجراء العملية الهندسية أستخدم معدل مربع الخطأ العياري NMSE بين الصورة الأصلية والصورة المعالجة بعد إجراء التحويل العكسي لتلك الصورة وكذلك تم توضيح المخططات التكرارية لكل حالة. ولدى تطبيق العملية في إجراء الحركة للجسم تم توضيح العلاقة بين حجم الجسم وعدد الخطوات في كل عملية.

• الصورة المعتمدة في هذه الدراسة

لقد اعتمدت في هذه الدراسة صورة ذات تدرجات رمادية من نوع BMP هي صورة البيت (House Image) [5] بحجم (256×256) عنصر وبتدرج رمادي ذي 256 مستوي . ويوضح الشكل (7) تلك الصورة مع مخططها التكراري .



شكل-7: يوضح صورة البيت مع مخططها التكراري .

• نتائج العملية الهندسية عند تطبيقها على الصورة

تم حساب NMSE والمخططات التكرارية لعملية التدوير الهندسية وكما يأتي:

يمكن أجمال أهم النتائج ووفق الأشكال (8), (9), (10):

1. يتضح من الأشكال التي تبين العلاقة بين زاوية التدوير θ و معدل مربع الخطأ العياري NMSE للصورة ما يأتي:

a- في جميع أنواع الاستكمال تظهر هنالك علاقة دورية تتكرر بصورة منتظمة ضمن المدى

$$n \frac{\pi}{2} \quad (n = 0, 1, 2, \dots)$$

b- نلاحظ من مخططات الاستكمال الثنائي لأقرب جوار أن أعظم خطأ يكون عند الزوايا

$$\frac{\pi}{4} + n \frac{\pi}{2} \quad (n = 0, 1, 2, \dots)$$

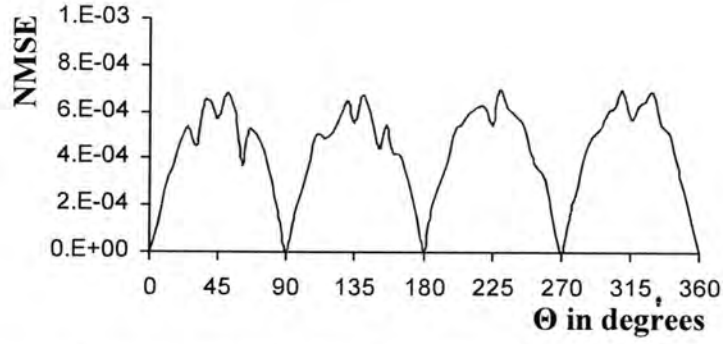
ويعتمد ذلك على موقع العنصر المستكمل كلما كانت قيمته قريبة

من قيم صحيحة (integer) يقل الخطأ والعكس صحيح كما في تلك الزوايا حيث يكون الخطأ أعظم ما يمكن ، وفي جميع أنواع الإستكمال يكون $NMSE=0$ عند الزوايا $n\frac{\pi}{2}$ ($n=0,1,2,\dots$) ويعود ذلك لأنطباق مواقع العناصر المستكملة مع مواقع عناصر الصورة الصحيحة بشكل تام .

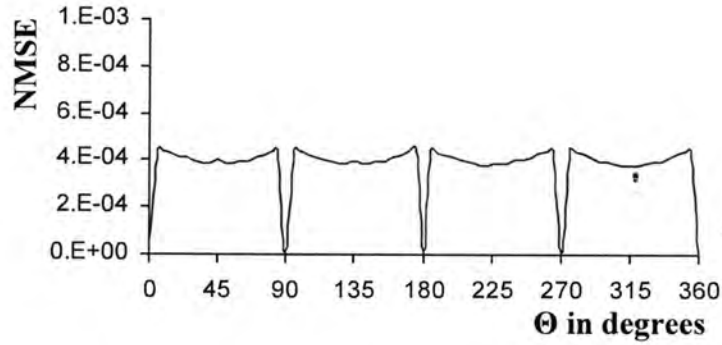
c- أظهر الإستكمال الثنائي التكميبي بصورة عامة ولجميع مديات الزوايا نتائج أفضل من الإستكمال الثنائي الخطي، والإستكمال الثنائي لأقرب جوار بالرغم من أن الإستكمال التكميبي يحتاج إلى عمليات رياضية معقدة ووقت تنفيذ أطول إذا ما قورن بالطريقتين السابقتين حيث تحسب قيمة الشدة لستة عشر عنصراً مجاوراً بمعنى آخر بسبب زيادة عدد المجاورات التي يعتمد عليها ويمكن القول أيضاً أن الإستكمال الثنائي الخطي أفضل من الإستكمال الثنائي لأقرب جوار لنفس السبب باستثناء المناطق ضمن المدى من $5+n\frac{\pi}{2}$ إلى $20+n\frac{\pi}{2}$ حيث

يكون الإستكمال الثنائي لأقرب جوار أفضل من الطرائق الأخرى للإستكمال وأسرعها من حيث مدة التنفيذ. وفي الصورة المستخدمة يتبين أن جميع طرائق الإستكمال حافظت على خواص تلك الصورة.

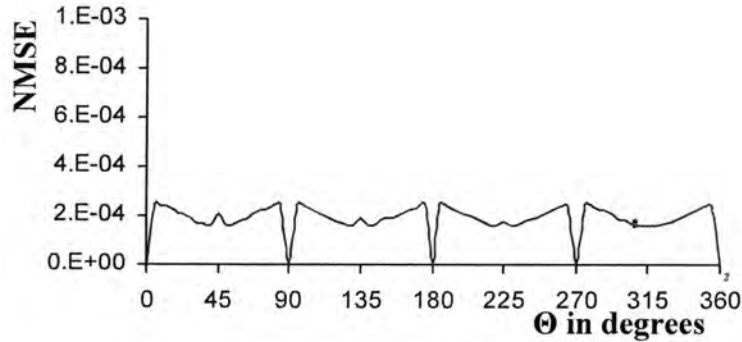
2. نلاحظ من المخططات التكرارية (11) و(12) للصورة المعالجة (لدى استخدام التحويل الأمامي والعكسي) أنها متشابهة تماماً للمخططات التكرارية للصورة الأصلية ومتطابقة معها .



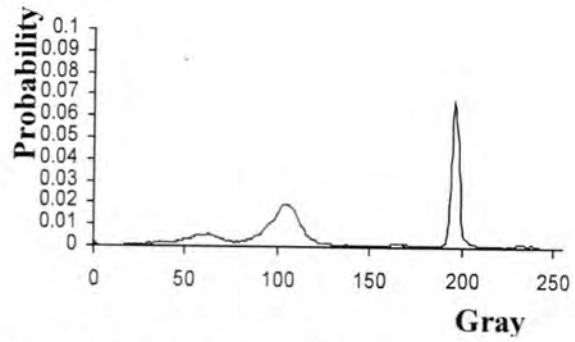
شكل-8: العلاقة بين زاوية التدوير Θ والخطأ الناتج من عملية التدوير NMSE لصورة البيت باستخدام الإستكمال الثنائي لأقرب جوار.



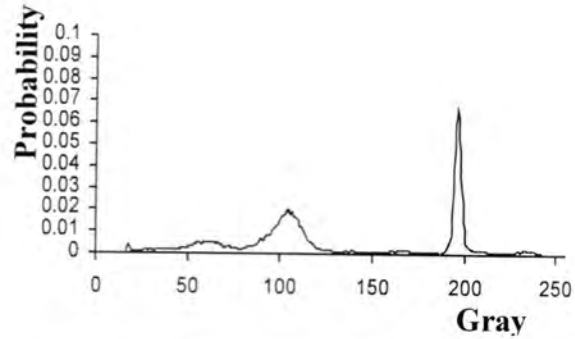
شكل-9: العلاقة بين زاوية التدوير Θ والخطأ الناتج من عملية التدوير NMSE لصورة البيت باستخدام الإستكمال الثنائي الخطي.



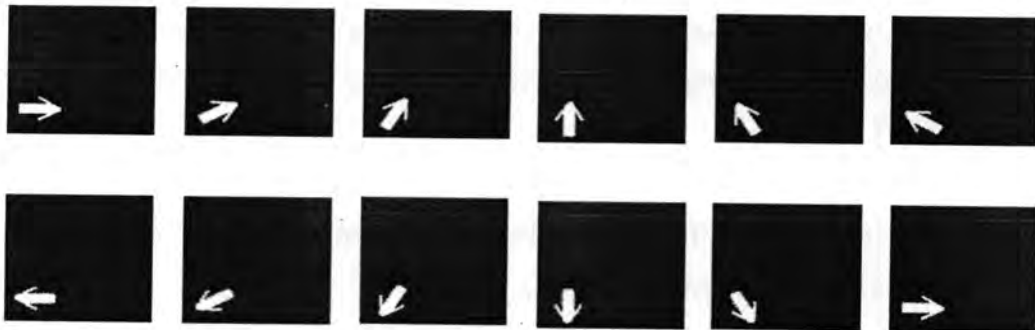
شكل-10: العلاقة بين زاوية التدوير Θ والخطأ الناتج من عملية التدوير NMSE لصورة البيت باستخدام الإستكمال الثنائي التكعيبي.



شكل-11: المخطط التكراري لمستويات الشدة الرمادية لصورة البيت بعد تدوير الصورة بزاوية $\theta = 30^\circ$ ثم إرجاعها إلى موقعها الأصلي باستخدام الإستكمال الثنائي التكعيبي.



شكل-12: المخطط التكراري لمستويات الشدة الرمادية لصورة البيت بعد تدوير الصورة بزاوية $\theta = 45^\circ$ ثم إرجاعها إلى موقعها الأصلي باستخدام الإستكمال الثنائي التكعيبي.



الشكل-13: عملية تدوير الجسم حول مركزه وبزاوية (30°) باتجاه معاكس لعقرب الساعة في كل مرحلة.

• نتائج العملية الهندسية عند تطبيقها على الجسم

فيما يأتي يمكن توضيح أهم النتائج التي تم الحصول عليها من تطبيق عملية التدوير الهندسية على الجسم الموجود داخل الصورة بشكل منفصل كما يأتي:
يمكن تدوير الجسم حول أي نقطة داخل الصورة وبأية زاوية كما في الشكل (13) الذي نلاحظ فيه عملية تدوير الجسم حول مركزه باتجاه معاكس لعقرب الساعة وبزاوية 30° لكل مرحلة.

في هذا البحث تم إجراء عملية التدوير على الصورة وكذلك تم توليد الحركة للجسم عن طريقة تلك العملية ويمكن استنتاج ما يأتي:

1. عند إجراء عملية التدوير الهندسية الأساسية بالاستناد إلى قيم NMSE أظهر اللإستكمال الثنائي التكعيبي نتائج أفضل من الإستكمال الثنائي لأقرب جوار، والإستكمال الثنائي الخطي بسبب ابتعاد الكثير من النقاط المستكملة عن المواقع الصحيحة.
2. على الرغم من أن الإستكمال الثنائي التكعيبي هو أفضل من الإستكمال الثنائي لأقرب جوار، والإستكمال الثنائي الخطي إلا أنه يتطلب وقت تنفيذ أطول بالمقارنة مع تلك الطريقة بسبب زيادة خطوات تنفيذه.
3. عند ملاحظة المخططات التكرارية للصورة المعالجة باستخدام عملية التدوير نلاحظ أنها تتطابق بشكل كبير جداً مع المخططات التكرارية للصورة الأصلية مما يدل على نجاح طريقة الإستكمال بالمحافظة على خواص تلك الصور.

المصادر

1. Z. M. Yuosif, "Information Hiding in BMP Image Files" M.Sc. thesis, physics Dept. ,The collage of science , Mustansiriyah University, (2001).
2. H. H. Abbas, "Color Image Processing" M.Sc. thesis, physics Dept. ,The collage of engineering Baghdad, University, (2000).
3. J. H. Pickering, "Intelligent Camera Planning for Computer Graphics", Ph.D. thesis ,University of York, UK., Department of Computer Science, September (2002).
4. S. M. Laverty Jr., "Experimental Hydrodynamics of Spherical Projectiles Impacting On a Free Surface Using High Speed Imaging Techniques", M.Sc. thesis, Department of Ocean Engineering . Massachusetts Institute of Technology August (2004).
5. K. A. N. Al-Gubory "Algorithm of Image Operating That Using in Still Image", Ph.D Thesis Physics Dept., College of Science, Al-Mustansiriyah Univ., (2006).
6. V. Gergely, "Camera Matching In Computer Graphics", M.Sc. thesis, Dept. of Control Engineering and Information

- Technology Budapest University of Technology and Economics,(2003).
7. H. Gonse “Computer Graphic Though Key Mathematical”, Springer , jan.(2001).
 8. David Fleet and Aaron Hertzmann ,“ Computer Graphics Lecture Notes”, Computer Science Department University of Toronto Version: May ,(2005).
 9. M. O. Ward,“ Computer Graphics: from Pixels to Scenes”, Computer Science Department Worcester Polytechnic Institute, (2004).
 10. M. K. Agoston, “Computer Graphic and Geometric Modeling” ,Springer December (1999).

تحسين الصورة باستخدام (DCT) مرشح تمرير منخفض

فائق ساجت مطر
قسم الفيزياء - كلية العلوم - الجامعة المستنصرية

تاريخ تقديم البحث 2008/4/13 - تاريخ قبول البحث 2009/6/29

ABSTRACT

Transform theory has played important role in the image processing and it continues to be a topic of interest in theoretical as well as applied work in this field. The discrete cosine transform (DCT) is a reversible mathematical transformation that converts an image from a spatial domain to the frequency domain. It is one of the tools in signal processing in which used in a wide range of applications, such as image analysis, filtering, reconstruction and image compression. In this paper we have studied enhancement of image by using (DCT) as low pass filter and also, using ratio of coefficients (DCT) by and, we have been considered the median filter as criterion for comparison. For evaluation the results by using criterions quantitative quality we used (SNR), edge detection by Sobel operator and energy compaction.

الخلاصة

لعبت نظرية التحويل دوراً مهماً في معالجة الصورة، وتتابع كونها نقطة اهتمام في الأعمال النظرية بالإضافة إلى التطبيقات العملية في هذا المجال. إن تحويل التجيب المتقطع (DCT) هو تحويل رياضي قابل للعكس يحول الصورة من المجال المكاني إلى المجال الترددي وهو إحدى أدوات معالجة الإشارات حيث يستعمل في مدى واسع من التطبيقات مثل تحليل، ترشيح، استعادة وضغط الصورة. في هذا البحث درسنا تحسين الصورة باستخدام تحويل التجيب المتقطع (DCT) مرشح تمرير منخفض وكذلك استخدام نسب من معاملات (DCT) بحجم (8×8) و (16×16) واعتبرنا المرشح الوسيط كمعيار للمقارنة، ولغرض تقييم واختبار النتائج باستخدام معايير الجودة الكمية استخدمنا كل من (SNR) وكشف الحافات باستعمال مؤثر سوبل وكذلك اعتمدنا خاصية اكتناز الطاقة.

المقدمة

يعد تحويل التجيب المتقطع (DCT) (Discrete Cosine Transform) إحدى أدوات معالجة الإشارة ظهر لأول مرة عام 1974 وقد طور من قبل (Ahmed, Natarajan and Roa) [1] ومنذ ذلك الحين يستخدم في عدة تطبيقات منها الترشيح، التشفير وتحسين الصورة [2].

يعتبر اكتناز الطاقة (energy compaction) من أهم خواص (DCT) حيث تكون طاقة الإشارة متركزة في بعض المركبات بينما تكون أغلب المركبات الأخرى صغيرة بما فيه الكفاية لإهمالها، واعتماداً على هذه الخاصية فإن (DCT) تستعمل بشكل واسع في ضغط الصورة الساكنة JPEG والمتحركة MPEG وغيرها من الأنواع [3].

تساعد طريقة (DCT) على فصل الصورة إلى أجزاء أو حزم ثانوية طيفية تكون مختلفة في الأهمية فيما يتعلق بنوعية الصورة البصرية وهو يحول الإشارة أو الصورة من المجال المكاني إلى المجال الترددي. إن (DCT) مشابه لتحويل فوريير المتقطع (DFT) الذي يحتوي على جزء حقيقي وجزء خيالي إلا أن (DCT) أكثر كفاءة من (DFT) لأنه تحول حقيقي بالكامل لا يتطلب متغيرات عقدية. إن (DCT) وكما هو الحال في التحويلات الأخرى، يحاول فك ارتباط بيانات الصورة وبعد فك الارتباط فإن كل معامل تحويل يمكن تشفيره بشكل مستقل وبدون خسارة بكفاءة الضغط. يملك (DCT) أشكال مختلفة لمصفوفة في بعد واحد أو عدة أبعاد [4] في هذا البحث ندرس (DCT) في بعدين الذي يتعامل مع صورة في بعدين أيضاً.

تحويل التجيب المتقطع في بعد واحد

ان المعادلة العامة لتحويل التجيب المتقطع في بعد واحد (1D-DCT) معرفة على سلسلة طولها N بالمعادلة الآتية [5]:

$$C(u) = \alpha(u) \sum_{x=0}^{N-1} F(x) \cos \left[\frac{\pi(2x+1)u}{2N} \right] \quad (1)$$

حيث $u = 0, 1, 2, \dots, N-1$

وان التحويل العكسي للتجيب المتقطع (1D-IDCT) يعطى بالمعادلة الآتية [5]:

$$F(x) = \sum_{u=0}^{N-1} \alpha(u) C(u) \cos \left[\frac{\pi(2u+1)x}{2N} \right] \quad (2)$$

حيث $x = 0, 1, 2, \dots, N-1$

وفي كلتا المعادلتين تكون $\alpha(u)$ معرفة بالمعادلة الآتية:-

$$\alpha(u) = \begin{cases} \sqrt{\frac{1}{N}} & \text{for } u = 0 \\ \sqrt{\frac{2}{N}} & \text{Otherwise} \end{cases} \quad (3)$$

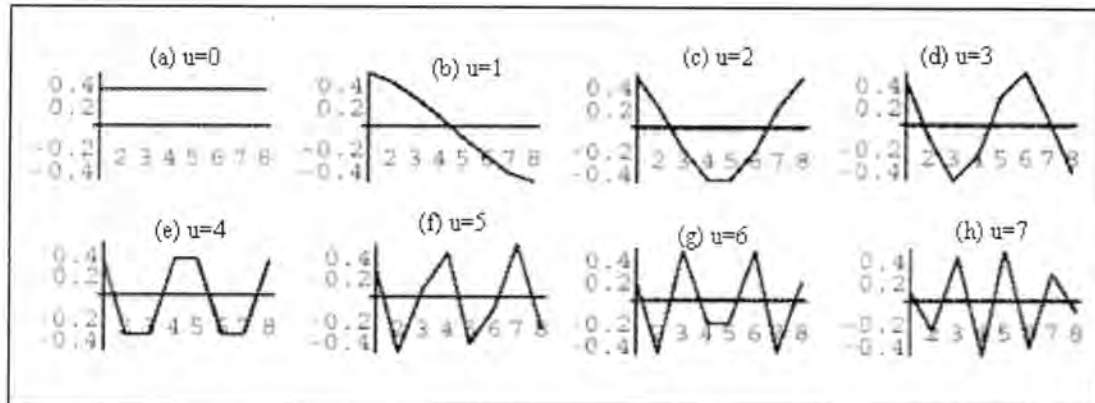
من المعادلة (1) نلاحظ ان $C(u=0) = \sqrt{\frac{1}{N}} \sum_{x=0}^{N-1} F(x)$ [6] وهكذا فإن أول معامل تحويل

يمثل قيمة معدل السلسلة وان هذه القيمة تدعى معامل (DC) وكل معاملات التحويل الأخرى تدعى معاملات (AC) وهذه التسمية تأتي من الاستعمال التاريخي لتحويل التجيب المتقطع (DCT) في تحليل الدوائر الكهربائية للتيار المستمر والمتناوب على التوالي [7].

ان الدوال الأساسية لتحويل التجيب المتقطع في بعد واحد والمبينة في الشكل (1) يمكن ان نحصل عليها بإهمال مركبة $\alpha(u)$ و $F(x)$ في المعادلة (1) ورسم العلاقة بين u و

عندما $N=8$ حيث يمثل الشكل (1-a) قيم معامل (DC) والإشكال $\sum_{x=0}^{N-1} \cos \left[\frac{\pi(2x+1)u}{2N} \right]$

من (1b-h) تمثل قيم (AC) [5,6].



شكل-1: الدوال الأساسية لتحويل التجيب المتقطع في بعد واحد (a) تمثل معامل DC و (b, c, d, e, f, g, و h) تمثل قيم AC.

تحويل التجيب المتقطع في بعدين

ان تحويل التجيب المتقطع في بعدين (2D-DCT) يطبق على فضاء ثنائي الأبعاد $N \times N$ بالمعادلة الآتية [6]:

$$C(u, v) = \alpha(u)\alpha(v) \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^{N-1} F(x, y) \cos\left[\frac{\pi(2x+1)u}{2N}\right] \cos\left[\frac{\pi(2y+1)v}{2N}\right] \quad (4)$$

حيث ان $u, v = 0, 1, 2, \dots, N-1$
 $\alpha(u)$ و $\alpha(v)$ معرفة بالشكل الآتي :-

$$\alpha(u) = \begin{cases} \sqrt{\frac{1}{N}} & \text{for } u = 0 \\ \sqrt{\frac{2}{N}} & \text{Otherwis} \end{cases} \quad (5)$$

وان التحويل العكسي (2D-IDCT) للمعادلة (4) يعطى بالمعادلة الآتية [6,7]:

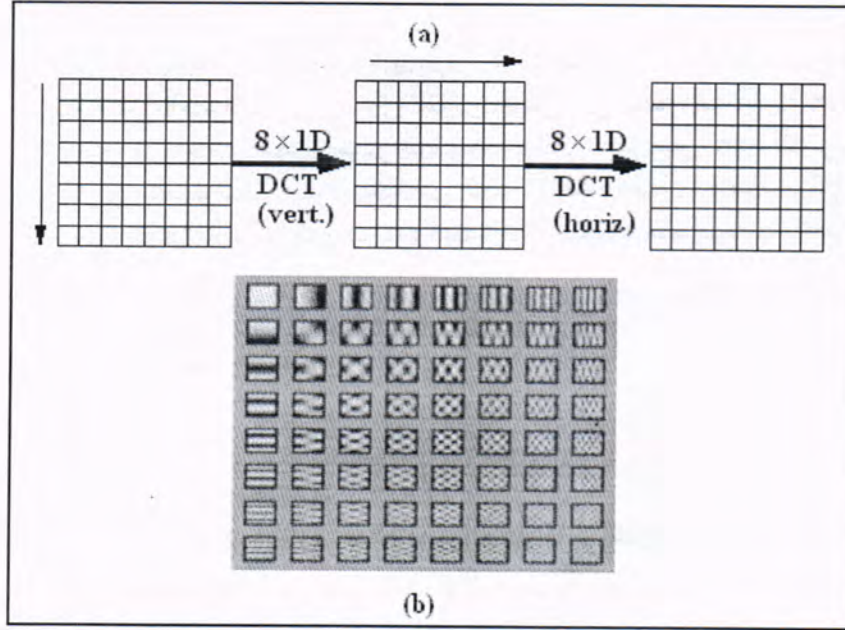
$$F(x, y) = \sum_{u=0}^{N-1} \sum_{v=0}^{N-1} \alpha(u)\alpha(v) C(u, v) \cos\left[\frac{\pi(2x+1)u}{2N}\right] \cos\left[\frac{\pi(2y+1)v}{2N}\right] \quad (6)$$

حيث ان $x, y = 0, 1, 2, \dots, N-1$
 ومن المعادلتين (1) و (4) لكل من (1D-DCT) و (2D-DCT) على التوالي نلاحظ ان التحويل المباشر والعكسي ثنائي الأبعاد يمكن ان يحسب بالتطبيقات المتتالية لخوارزمية (1D-DCT أحادية البعد و بالشكل الآتي:-

$$C(u, v) = \alpha(u)\alpha(v) \sum_{x=0}^{N-1} \cos\left[\frac{\pi(2x+1)u}{2N}\right] \sum_{y=0}^{N-1} F(x, y) \cos\left[\frac{\pi(2y+1)v}{2N}\right] \quad (7)$$

حيث ان $u, v = 0, 1, 2, \dots, N-1$
 ان المعادلة (7) تمثل خاصية الفصل للتجيب المتقطع وبذلك فإن $C(u, v)$ يمكن ان يحسب بخطوتين بالتعاقب بتطبيق (1D-DCT) على كل صف وكل عمود في الصورة كما في الشكل (2-a).

ان الدوال الأساسية ثنائية البعد يمكن ان نحصل عليها من ضرب الدوال الأساسية الموجهة أفقياً $\sum_{x=0}^{N-1} \cos\left[\frac{\pi(2x+1)u}{2N}\right]$ في الدوال الأساسية الموجهة عمودياً $\sum_{y=0}^{N-1} \cos\left[\frac{\pi(2y+1)v}{2N}\right]$ كما في الشكل (2-b) [6,7].



شكل -2: تحويل التجيب المتقطع في بعدين (a) خاصية الفصل (b) الدوال الأساسية .

مرشح الوسيط

يعمل هذا المرشح باستخدام نافذة متحركة صغيرة بحجم $(K \times K)$ على عناصر الصورة والذي يستبدل فيها مستوى الشدة لكل عنصر بالقيمة الوسطية لمستويات الشدة في جوار العنصر بدلاً من المعدل، ويتم الحصول على الصورة المحسنة بترتيب قيم عناصر الصورة ضمن النافذة تصاعدياً أو تنازلياً [6] .

كشف الحافات

الحافة هي وصف لحدود وحواف الأجسام والأهداف الموجودة في الصورة وهي تمثل فرقاً واضحاً في الشدة وعملية كشف الحواف تعتمد أساساً على عدم الاستمرارية في دالة التجانس لصفات مناطق الصورة وكشف الحافات عامل مهم في تحليل واستنتاج المعلومات المفيدة في الصورة، وقد استخدمت العديد من مؤثرات كشف الحافات لتطبيقها على الصور المختلفة لغرض تحليلها وهي عبارة عن مرشحات تستخدم نوافذ لأحجام مختلفة ومن أهم هذه المؤثرات هو مؤثر سوبل (Sobel Operator) وهو من العوامل الاتجاهية حيث يكشف الحافة في الاتجاه العمودي والاتجاه الأفقي [6] .

-1	-2	-1
0	0	0
1	2	1

نافذة المسح الأفقي

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1

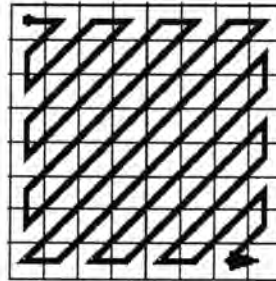
نافذة المسح العمودي

نسبة الإشارة الى الضوضاء (SNR)

ان حساب (SNR) (Signal-to-Noise Ratio) لكل الصورة قد لا يعطي وصفاً دقيقاً لمقدار نسبة الإشارة الى الضوضاء وذلك لان التغيرات العالي في مستويات الشدة قد يؤثر على قيم الانحراف المعياري ويعطي مقدار كبير لها وهذا بشكل عام ليس عائد للضوضاء وانما عائد الى التغيرات في المعلومات الموضعية في الصورة لذا يفضل اعتماد أسلوب (SNR) موضعياً في المناطق المختلفة حيث تُحسب هذه النسبة لكل منطقة متجانسة مستقطعة للصورة المشوبة والمعالجة من خلال العلاقة $SNR = \frac{\mu}{\sigma}$ اذ ان μ و σ تمثلان المعدل والانحراف المعياري على التوالي للمنطقة المستقطعة.

إجراءات العمل

- أولاً :- خوارزمية تحديد نسب معاملات (DCT)
 - إدخال صورة أبعادها (256×256) ممثلة بصورة لنا ذات التدرج الرمادي .
 - إضافة ضوضاء خطيه مضافة بتوزيع منتظم لإنتاج صورة مشوبة بنسبة (20%)
 - تقسيم الصورة الى كتل (Blocks) بحجم (8×8) تحوي مستويات الشدة لعناصر صورة الدخل .
 - ندخل مصفوفة تحويل لمعاملات (DCT) بحجم (8×8) .
 - نستخدم الشكل (3) لتحديد نسبة معاملات (DCT) .
 - نحسب قيم (C) من المعادلة (4) .
 - نحسب طاقة الاكتناز (energy compaction) من العلاقة $E = \log|C|$.
 - نطبق التحويل العكسي للتجيب المتقطع (2D-IDCT) على كل كتلة باستعمال المعادلة (7)
- نعيد نفس الخطوات السابقة بنقسيم الصورة الى كتل (Blocks) بحجم (16×16) ثانياً:- خوارزمية تصميم مرشح تمرير منخفض.
 - إدخال صورة أبعادها (256×256) ممثلة بصورة لنا ذات التدرج الرمادي .
 - تقسيم الصورة الى كتل (Blocks) بحجم (8×8) تحوي مستويات الشدة لعناصر صورة الدخل .
 - نحسب قيم (C) من المعادلة (4) .
 - نحدد تردد القطع لمرشح التردد الواطي .
 - نطبق التحويل العكسي للتجيب المتقطع (2D-IDCT) على كل كتلة باستعمال المعادلة (7)



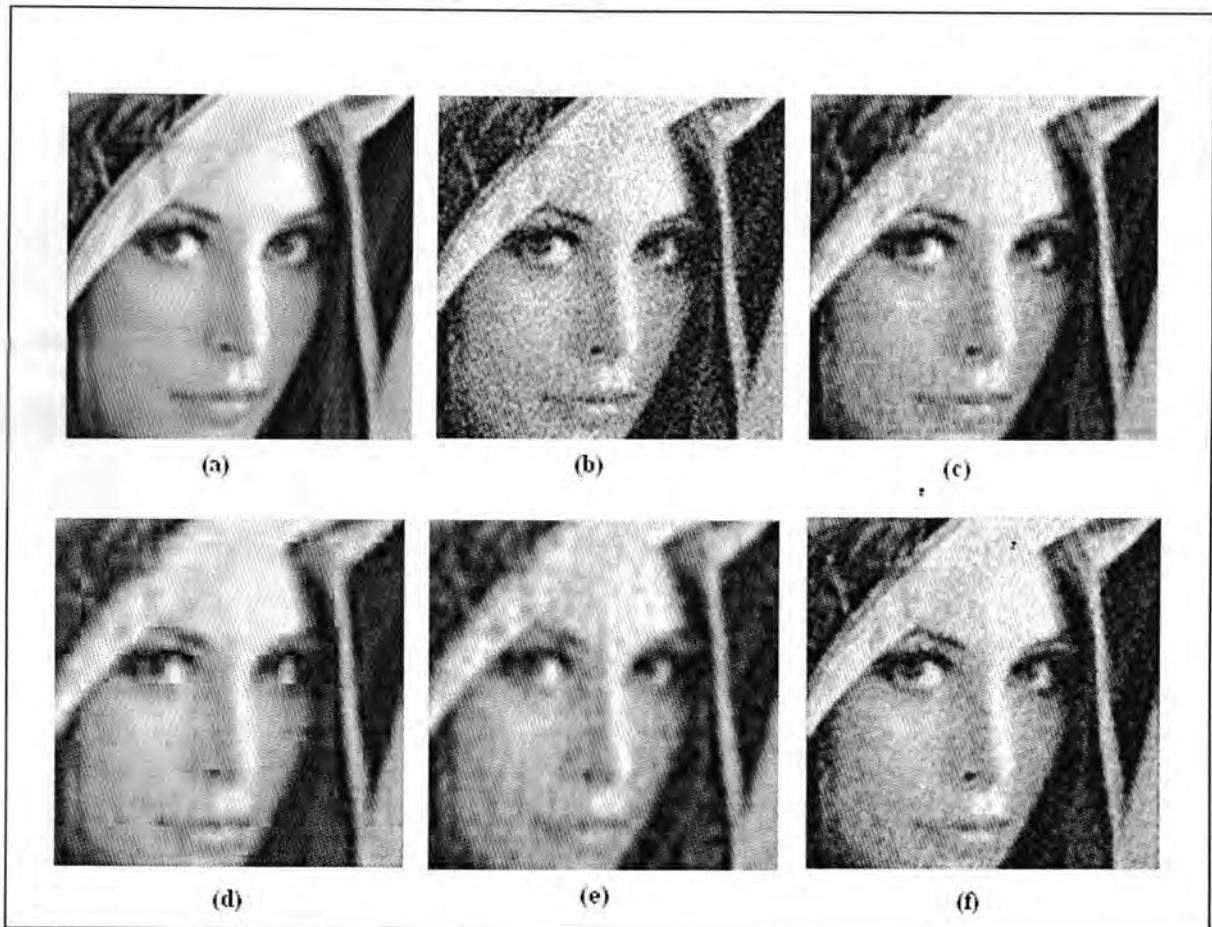
شكل-3: طريقة (Zig-Zag) لتحديد نسبة معاملات (DCT)

النتائج والمناقشة

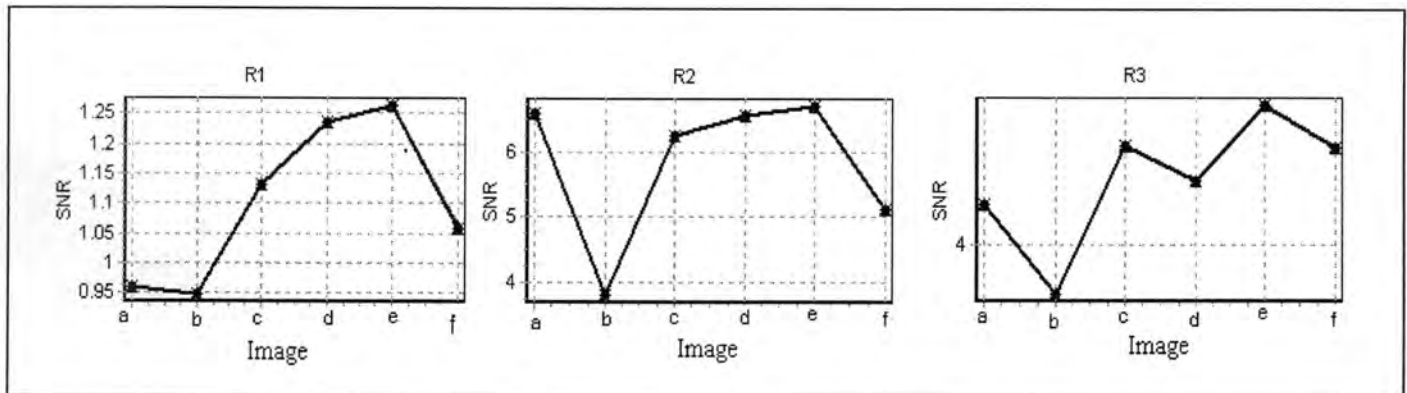
الشكل (4-a-b) يبين الصورة الأصلية والمشوبة بنسبة (20%) على التوالي ، عند استعادة الصورة المشوبة باستخدام تحويل التجيب المتقطع بنسبة (17%) من معاملات (DCT) بحجم (8×8) و (16×16) حصلنا على الصورتان الموضحتان في الشكل (4-c-d) على التوالي ، ان نتائج تطبيق (DCT) مرشح تمرير منخفض بتردد قطع (f=0.3) مبين في الشكل (4-e) ، في هذه الدراسة استعملنا المرشح الوسيط بنافذة (3×3) كمعيار للمقارنة والنتيجة موضحة في الشكل (4-f) . الشكل (5) يبين قيم (SNR) لثلاث مناطق مستقطعة من الصورة (الأصلية ، المشوبة ، المستعادة) على التوالي حيث نلاحظ انخفاض قيمة (SNR) للصورة المشوبة عنه في الصورة الأصلية وذلك ناشئ من حقيقة ارتفاع قيمة الانحراف المعياري للصورة المشوبة نتج عنه انخفاض قيمة (SNR) ، ان تحسين الصورة في جميع العمليات المقترحة في هذا البحث أدت إلى ارتفاع قيمة (SNR) وبنسب مختلفة تتفاوت من طريقة لأخرى حيث نلاحظ ان أعلى قيمة (SNR) حصلنا عليها عند استخدام (DCT) مرشح تمرير منخفض بتردد قطع (f=0.3) ، وفي جميع الحالات المذكورة أعلاه نلاحظ انخفاض قيم الانحراف المعياري الناتجة من عمليات التحسين المختلفة . الشكل (6) يبين الحافات للصورة (الأصلية ، المشوبة ، المستعادة) على التوالي باستخدام مؤثر سوبل حيث نلاحظ تأثير الضوضاء في زيادة الحافات للصورة المبينة في الشكل (6-b) وبما ان منطقة الحافات يزداد فيها الانحراف المعياري فان ذلك سبب انخفاض قيمة (SNR) للصورة المشوبة . ان الصورة المستعادة بنسبة (17%) من معاملات (DCT) بحجم (8×8) و (16×16) وكذلك الصورة الناتجة من استخدام (DCT) مرشح تمرير منخفض أدت الى خفض الحافات وبذلك قل معها الانحراف المعياري مما أدى الى زيادة قيم (SNR) . ان دراسة خاصية اكتناز الطاقة للصورة الأصلية مبين في الشكل (7-a) حيث تتركز الطاقة في الجهة العليا اليسرى وهي منطقة التردد الواطئ وهذا يعني بان للصورة ترابط جيد ، في الصورة المشوبة نلاحظ انتشار الطاقة على كل الجهات مما يعني ان إضافة الضوضاء أدى الى فك ترابط الصورة ، ان الصورة المعاد بنائها بنسبة (17%) من معاملات (DCT) بحجم (8×8) و (16×16) وكذلك الصورة الناتجة من استخدام (DCT) مرشح تمرير منخفض أدت الى زيادة ترابط الصورة من خلال تجمع الطاقة نحو منطقة التردد الواطئ كما مبين في الشكل (7-c-d) على التوالي . ان استعمال المرشح الوسيط بنافذة (3×3) أدى الى تحسين طفيف في اكتناز الطاقة مما هو عليه بالنسبة للصورة المشوبة .

الاستنتاجات

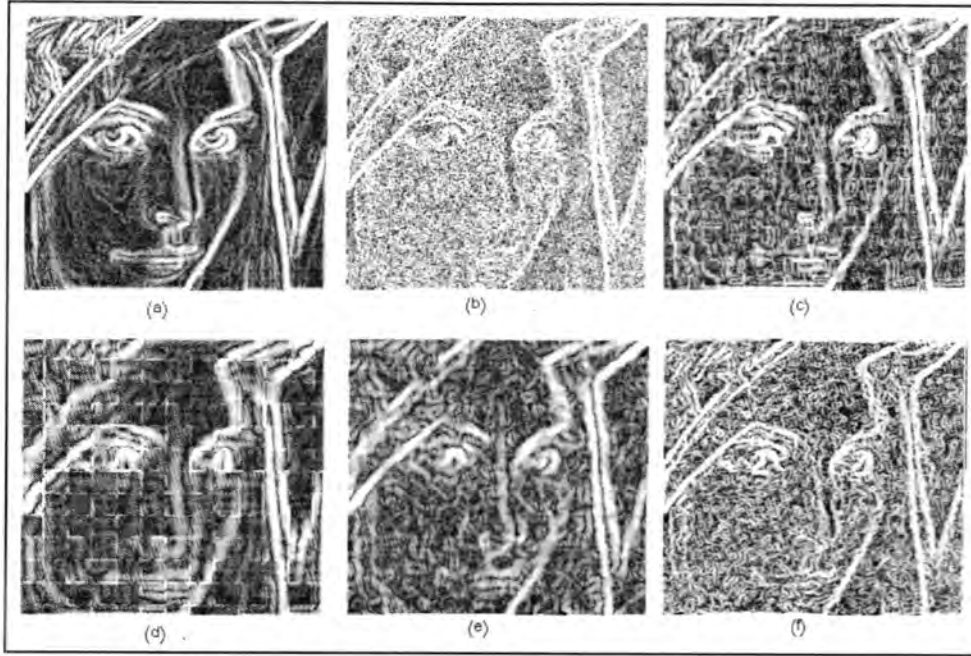
في هذا البحث تم دراسة استخدام تحويل التجيب المتقطع في تحسين الصورة المشوبة بضوضاء خطيه مضافة بتوزيع منتظم من خلال استخدام (DCT) مرشح تمرير منخفض بتردد قطع (f=0.3) وكذلك باستخدام تحويل التجيب المتقطع بنسبة (17%) من معاملات (DCT) بحجم (8×8) و (16×16) ، وان كلتا العمليتين أدت الى تحسين الصورة وبنسب مختلفة تتفاوت من طريقة لأخرى . اعتبرنا المرشح الوسيط بنافذة (3×3) كمعيار للمقارنة ، لغرض تقييم واختبار النتائج باستخدام معايير الجودة الكمية استخدمنا كل من (SNR) وكشف الحافات باستعمال مؤثر سوبل حيث حصلنا على افضل نتيجة للتحسين باستخدام المعايير المذكورة أعلاه عندما استخدمنا (DCT) مرشح تمرير منخفض بتردد قطع (f=0.3) . وكذلك اعتمدنا خاصية اكتناز الطاقة لتفسير النتائج حيث لاحظنا ان اضافة الضوضاء أدت الى انتشار الطاقة على كل الجهات وبالتالي فك ترابط الصورة . ان استخدام DCT مرشح تمرير منخفض أدى الى زيادة ترابط الصورة وذلك من خلال تجمع الطاقة نحو منطقة التردد الواطئ



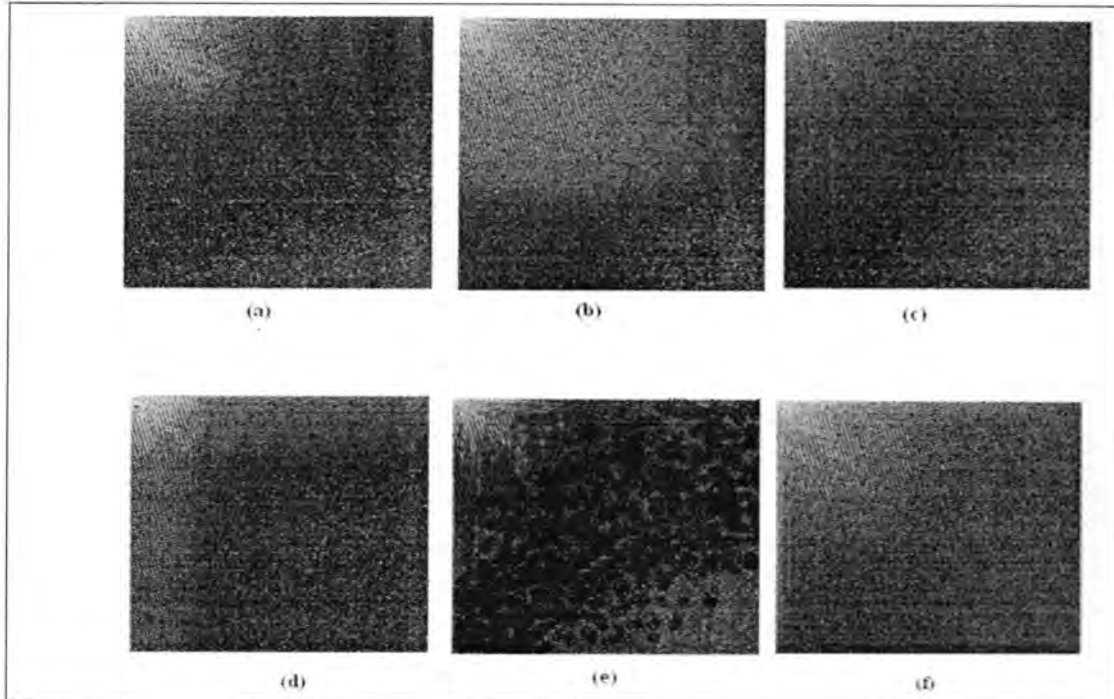
شكل-4: a - الصورة الأصلية . b- الصورة المشوبة . c- الصورة المعاد بنائها بنسبة (17%) من معاملات (DCT) بحجم (8×8) . d - الصورة المعاد بنائها بنسبة (17%) من معاملات (DCT) بحجم (16×16) . e - الصورة المعاد بنائها باستخدام (DCT) مرشح تمرير منخفض بتردد قطع $(f=0.3)$. f - الصورة المحسنة باستخدام المرشح الوسيط بنافذة (3×3)



شكل-5: نسبة الإشارة الى الضوضاء (SNR) لكل من :-
a - الصورة الأصلية . b- الصورة المشوبة . c- الصورة المعاد بنائها بنسبة (17%) من معاملات (DCT) بحجم (8×8) .
d - الصورة المعاد بنائها بنسبة (17%) من معاملات (DCT) بحجم (16×16) . e - الصورة المعاد بنائها باستخدام (DCT) مرشح تمرير منخفض بتردد قطع $(f=0.3)$. f - الصورة المحسنة باستخدام المرشح الوسيط بنافذة (3×3) .



شكل-6: الحافات باستخدام مؤثر سوبل لكل من :-
 a - الصورة الأصلية . b- الصورة المشوبة . c- الصورة المعاد بنائها بنسبة (17%) من معاملات (DCT) بحجم (8×8) . d - الصورة المعاد بنائها بنسبة (17%) من معاملات (DCT) بحجم (16×16) . e - الصورة المعاد بنائها باستخدام (DCT) مرشح تمرير منخفض بتردد قطع $(f=0.3)$. f - الصورة المحسنة باستخدام المرشح الوسيط بنافذة (3×3) .



شكل-7: اكتناز الطاقة
 a - الصورة الأصلية . b- الصورة المشوبة . c- الصورة المعاد بنائها بنسبة (17%) من معاملات (DCT) بحجم (8×8) . d - الصورة المعاد بنائها بنسبة (17%) من معاملات (DCT) بحجم (16×16) . e - الصورة المعاد بنائها باستخدام (DCT) مرشح تمرير منخفض بتردد قطع $(f=0.3)$. f - الصورة المحسنة باستخدام المرشح الوسيط بنافذة (3×3) .

المصادر

1. N. Ahmed, T. Natarajan, and K. Roa, "Discrete Cosine transform" , IEEE Transactions on computers, Vol. C-32, PP. 90-93, Jan. (1974) .
2. T. Jinshan, M. Senior, "Image Enhancement Using a Contrast Measure in the Compressed Domain", IEEE signal processing letters, Vol. 10, (2003) .
3. W. B. Pennebaker and J. L. Mitchell, "JPEG – Still Image Data Compression Standard", Newyork: International Thomsan Publishing, (1993).
4. G. Strang, "The Discrete Cosine Transform", SIAM Review, Vol. 41, Number 1, PP. 135-147, (1999) .
5. J.C. Russ, "The Image Processing Handbook", Second ed., Boca Raton, Florida, CRC Press, (1995).
6. C. Rafael and E. Richard, "Digital Image Processing", Addison Wesley Publishing, (1992) .
7. I.T. Young, J.J. Gerbrands and L.J. van Vliet "Fundamentals of Image Processing", Delft University of Technology, (1998).

حساب عناصر المصفوفة المختزلة و احتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب للنوى شديدة التشوه ذات التناظر الديناميكي SU(3)

إيمان طارق العلوي و عطاء علي حسن
قسم الفيزياء/ كلية العلوم /الجامعة المستنصرية

تاريخ تقديم البحث 2008/3/2 - تاريخ قبول البحث 2009/6/3

ABSTRACT

In this work, the Interacting Boson Model (IBM-1) is used to study and to calculate the electric quadrupole transitions probability $B(E2)$, and the reduced matrix element of electric quadrupole transitions operator $\langle L_f || \hat{T}^{(E2)} || L_i \rangle$ for strongly deformed nuclei with mass number ($A=170,174,182$) for even-even ($^{170}_{68}\text{Er}_{102}, ^{174}_{72}\text{Hf}_{102}, ^{182}_{74}\text{W}_{108}$) nuclei respectively. These nuclei are belong to the SU(3) dynamical symmetry.

The calculated results are compared with the available experimental data and they found to be in a good agreement .

الخلاصة

تم خلال البحث الحالي استخدام نموذج البوزونات المتفاعلة الاول (IBM-1) لدراسة وحساب احتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب $B(E2)$ وحساب قيم عناصر المصفوفة المختزلة لمؤثر الانتقال الكهربائي رباعي القطب $\langle L_f || \hat{T}^{(E2)} || L_i \rangle$ للنوى شديدة التشوه ذات الأعداد الكتلية ($A=170,174,182$) لكل من الانوية الزوجية-زوجية ($^{170}_{68}\text{Er}_{102}, ^{174}_{72}\text{Hf}_{102}, ^{182}_{74}\text{W}_{108}$) ذات التناظر الديناميكي SU(3) لكل نواة. لقد تمت مقارنة النتائج التي تم الحصول عليها مع النتائج العملية المتوفرة و كانت متطابقة بشكل جيد.

المقدمة

تعتمد الحركة الجماعية النووية (Nuclear Collective Motion) على شكل النواة، فإذا كانت النواة كروية فتميز بان لها طيفاً اهتزازياً (Vibrational Spectrum). والنوى ذات الاغلفة المغلقة تتميز بهذا النوع من الحركة، حيث تكون المادة النووية عبارة عن مائع مشحون ذو انسياب متجانس والاهتزازات السطحية (Surface Vibrations) ناتجة عن حركة النيوكليونات من منطقة الى اخرى ويحتاج هذا النوع من الحركة الى طاقات قليلة. كذلك يمكن اعتبار نمط الانضغاط (Compression Mode) نوع من هذه الحركة الاهتزازية حيث يحدث في النوى الكروية على فرض ان الاهتزاز يحصل بتغير نصف قطر النواة حول قيمة معينة لنصف قطر النواة الكروية.

اما حركة تذبذب ثنائي القطب (Dipole Oscillation) فتحدث في النوى الكروية والمشوهة ويكون تذبذب المانع البروتوني باتجاه معاكس للمانع النيوتروني.

اما اذا كانت النواة مشوهة (Deformed Nucleus) فانها ستدور حول محور معين لكي تحافظ على الزخم الزاوي (Angular Momentum). ومن اهم الاشكال المشوهة هو الشكل الاهليلجي (Ellipsoidal) ويكون اما اهليلجياً متطاولاً (Prolate) او اهليلجياً مفلطحاً (Oblate).

فإذا كان الدوران حول محور عمودي على محور التناظر فيسمى بالدوران المتطاول (Prolate Rotation) اما اذا كان الدوران حول محور موازي لمحور التناظر فيسمى بالدوران المفلطح (Oblate Rotation) [1,2].

ان توزيع الشحنات داخل النواة ينتج عزمياً كهربائياً ومغناطيسية متعددة القطبية تتحدد بواسطة (2^L) حيث L يمثل العدد الكمي المداري، فعندما تكون قيمة ($L=0$) فان الحركة

المدارية تساوي صفر، وهذا يعني وجود مجال كهربائي احادي القطبية (Monopole) وهو المجال الكولومي الناتج عن التوزيع الكروي المنتظم للشحنة الكهربائية (بروتونات) في النواة، وعندما تكون قيمة $(L=1)$ فهذا يعني وجود حركة مدارية للشحنات الكهربائية، ينتج عنها مجال مغناطيسي ثنائي القطب (Dipole) ويمكن تطبيق الامر نفسه في حالة العزوم الكهربائية رباعية القطب، والعزوم المغناطيسية ثمانية القطب ويعتمد حساب احتمالية الانتقال الكهربائي رباعي القطب $B(E2)$ (Electric Quadrupole Transition Probability) على حساب عناصر المصفوفة المختزلة $\langle L_f || \hat{T}^{(E2)} || L_i \rangle$ (Reduced Matrix Elements) لمؤثر الانتقال الكهربائي رباعي القطب [3,4].

في عام (2003) اهتم (Duguet) وجماعته [5] بحساب احتمالات الانتقالات الكهربائية رباعية القطب $B(E2)$ وقد كانت قيمته صغيرة جداً للمستويات المثيرة خلال الحزم الدورانية (Rotational Bands) واهتموا أيضاً بحساب العزوم رباعية القطب الذاتية (Quadrupole Moment Intrinsic) وبينوا ان سبب وجود التراكيب المشوهة (Deformed Nuclear Structure) يعود للبروتونات والنيوترونات التي تكون خارج اللب (Core) والعاجزة عن الحركة (اي الخاملة) والتي لا تشارك في تفاعل الازدواج والتفاعلات رباعية القطب. وفي عام (2008) ايضاً قام (Smith) وجماعته [6] بدراسة التناظرات الانتقالية (Transitional Symmetries) وقد حسبوا قيم احتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب $B(E2)$ بين المستوي الارضي والمستوي الاول 2^+ للنوى الترابية النادرة (Rare-Earth) الزوجية-زوجية باختلاف العدد الكتلي (A) وحسبوا ايضاً قيم احتمالية الانتقالات المغناطيسية ثنائية القطب $B(M1)$ لنفس النوى.

الاسس النظرية

اقترح نموذج البوزونات المتفاعلة (IBM) (Interacting Boson Model) في عام (1974) من قبل (Arima and Iachello) [3]. وفي هذا النموذج يتم وصف المستويات التجميعية الواطنة (Low Lying Collective States) للنوى المتوسطة والثقيلة (الزوجية-زوجية) والبعيدة عن المدارات المغلقة والمسيطر عليها بواسطة تهيجات البروتونات والنيوترونات التكافؤية (Valance Nucleons) اي النيوكليونات التي تقع خارج ابعاد مدار مغلق في النواة، لتكون جسيمات مزدوجة متماثلة من البروتونات او النيوترونات والتي تسمى بالبوزونات ذات زخم زاوية 0 او 2 ($j=0,2$) حسب الحالة التي يكون فيها البوزون، فالبوزون ذو الزخم الزاوي ($j=0$) يسمى بـ (s-boson) ويرمز له (N_π) ، بينما الذي يمتلك زخماً زاوياً ($j=2$) يرمز له (N_ν) ويسمى بـ (d-boson) وان العدد الكلي للبوزونات هو $(N=N_\pi+N_\nu)$ [3, 7,8].

حيث ان N_π تمثل عدد البوزونات من نوع بروتون-بروتون.

و N_ν تمثل عدد البوزونات من نوع نيوترون-نيوترون.

ان معادلة مؤثر الانتقال الكهربائي رباعي القطب وفق نموذج (IBM-1) تعطى

بالعلاقة الاتية [3, 7,8,9]:

$$\hat{T}_m^{(E2)} = \alpha_2 [\hat{d}^\dagger \times \hat{s} + \hat{s}^\dagger \times \hat{d}]_m^{(2)} + \beta_2 [\hat{d}^\dagger \times \hat{d}]_m^{(2)} \quad \dots(1)$$

حيث ان α_2, β_2 هي اعمومات تستخدم في نموذج (IBM-1) لحساب مؤثر الانتقال الكهربائي رباعي القطب مقاساً بوحدات (eb) (Electron Barn).

اما احتمالية الانتقال الكهربائي رباعي القطب فتكتب بالشكل الاتي [3,7,8]:

$$B(E2; L_i \rightarrow L_f) = \frac{1}{(2L_i + 1)} |\langle L_f || \hat{T}^{(E2)} || L_i \rangle|^2 (eb)^2 \quad \dots(2)$$

اما عن قواعد الانتقاء (Selection Rules) للانتقالات الكهربائية والمغناطيسية بصورة عامة فان شروط انبعاث اشعة كاما متعددة الاقطاب يجب ان تحقق العلاقة التالية [10,11]:

$$|L_i - L_f| \leq L \leq (L_i + L_f) \quad (\text{no } L=0) \quad \dots(3)$$

$$\pi_i \cdot \pi_f = (-1)^L \quad (\text{Electric Multipoles Transitions}) \quad \dots(4)$$

$$\pi_i \cdot \pi_f = (-1)^{L+1} \quad (\text{Magnetic Multipoles Transitions}) \quad \dots(5)$$

وان الانتقالات متعددة الاقطاب تخضع لاحدى المجموعتين الآتيتين:

$$M1, E2, M3, E4, M5 \quad \text{for } \pi_i \cdot \pi_f = +1 \quad \dots(6)$$

$$E1, M2, E3, M4, E5 \quad \text{for } \pi_i \cdot \pi_f = -1 \quad \dots(7)$$

وفي حالة استخدام الاعداد الكمية لنموذج (IBM-1) فان قواعد الانتقاء (Selection Rules) للانتقالات الكهربائية القطب بالنسبة للتناظر الديناميكي SU(3) بين المستويات $[N](\lambda, \mu) \tilde{\chi} L M_L >$ هي كالآتي [3, 7, 8, 9]:

$$\Delta\lambda=0, \quad \Delta\mu=0 \quad \dots(8)$$

اما (λ, μ) فهي عبارة عن تمثيلات غير قابلة للاختزال للزمرة SU(3) (Irreducible Representation of SU(3)). وان L و M_L تمثلان الزخم الزاوي ومسقطه على المحور z على التوالي، وان $\tilde{\chi}$ هو عدد كمي اضافي لـ Vergados [3, 7, 8] له علاقة بمسقط الزخم الزاوي.

النتائج و المناقشة

لقد تم كتابة برنامج (IBMT.for) من اجل الحصول على عناصر المصفوفة المختزلة لمؤثر الانتقال الكهربائي رباعي القطب $\langle L_f || \hat{T}^{(E2)} || L_i \rangle$ وقيم احتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب B(E2) وفقاً للمعادلات (1)، (2) على الترتيب. حيث تم برمجة هاتين المعادلتين بلغة (Fortran90) وباستخدام البرنامج التشغيلي (Compaq Visual Fortran V6.6). ان المعلومات β_2, α_2 تستخدم لتغذية برنامج (IBMT.for) كمداخلات لحساب $\langle L_f || \hat{T}^{(E2)} || L_i \rangle$ و B(E2) اضافة الى تغذيته بقيم المتجهات الذاتية (Eigen Vectors) المحسوبة في العمل الحالي.

حيث تم تحديد المستوي الابتدائي والنهائي (L_i, L_f) لهذه الانتقالات والعدد الكلي للبوزونات لكل نواة. كما ويتم تغذيته ايضاً بملف ادخال معاملات الفصل (CFP) (Coefficient of Fractional Parentage) الذي تم إعداده في العمل الحالي لهذا الغرض. ويعتمد برنامج (IBMT.for) بصورة مباشرة على قواعد الانتقاء الخاصة بالانتقالات المغناطيسية، المعادلات (2-3-7).

الجدول (1) يبين قيم معلومات (α_2, β_2) معادلة (1) والتي تم تحديد قيمها بالاعتماد على القيم العملية لأهم انتقالات كهربائية $(2_1^+ - 0_1^+)$ و $(4_1^+ - 2_1^+)$ و $(6_1^+ - 4_1^+)$ و $(8_1^+ - 6_1^+)$ و $(10_1^+ - 8_1^+)$ و $(12_1^+ - 10_1^+)$ المتوفرة [12,13] ومن خلالها تم حساب عناصر المصفوفة المختزلة $\langle L_f || \hat{T}^{(E2)} || L_i \rangle$ واحتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب B(E2) حسب قواعد الانتقاء وكانت النتائج التي تم الحصول عليها مقاربة جداً للقيم العملية للأنوية $(^{170}_{68}\text{Er}, ^{174}_{72}\text{Hf}, ^{182}_{74}\text{W})$ وعلى الترتيب.

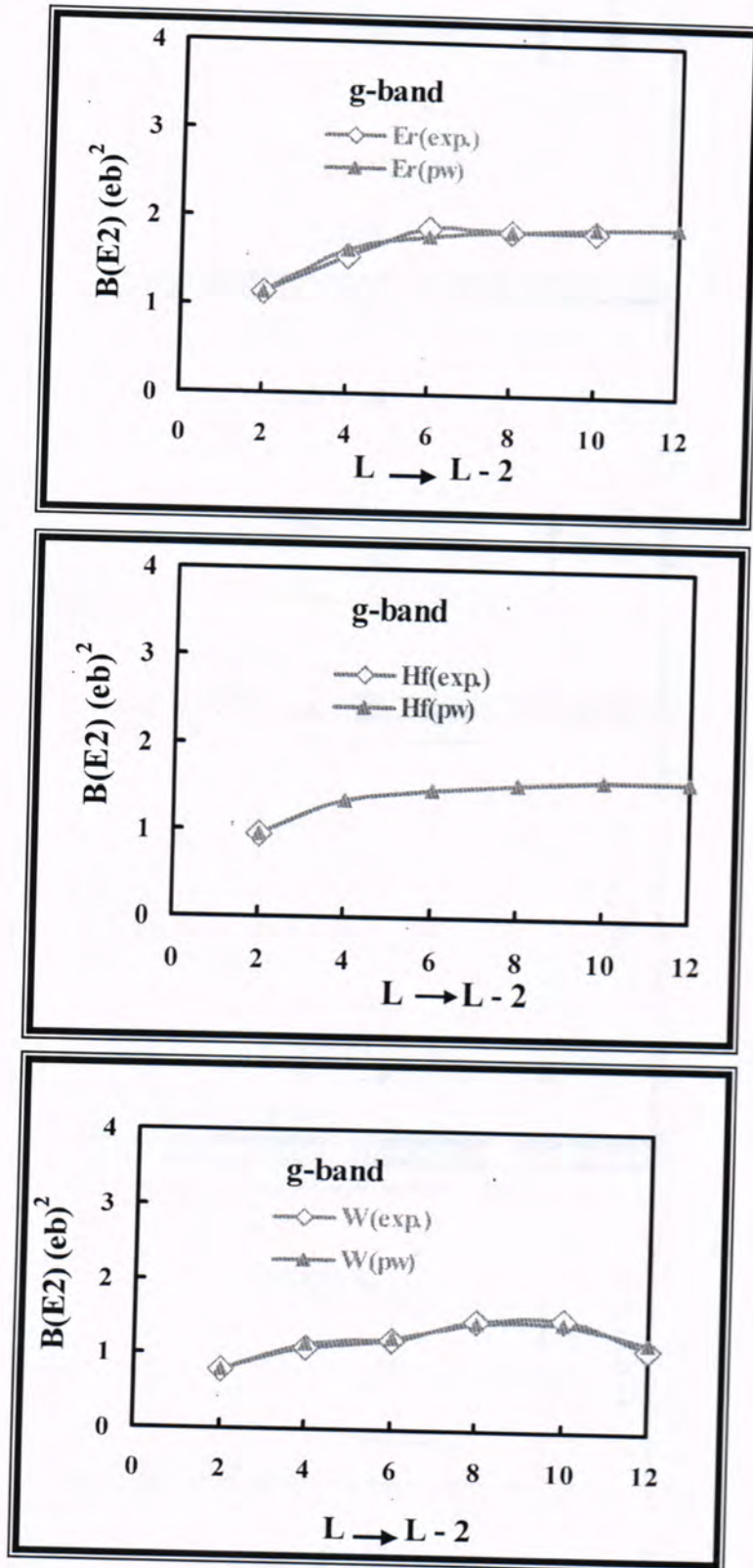
جدول-1: قيم معلومات عناصر المصفوفة المختزلة $\langle L_f || \hat{T}^{(E2)} || L_i \rangle$ باستخدام برنامج (IBMT.for).

Nuclei	Dynamical Symmetry	N_π	N_0	N	$\alpha_2(\text{eb})$	$\beta_2(\text{eb})$
$^{170}_{68}\text{Er}_{102}$	SU(3)	7	10	17	0.1525	0.0356
$^{174}_{72}\text{Hf}_{102}$	SU(3)	5	10	15	0.1382	0.0306
$^{182}_{74}\text{W}_{108}$	SU(3)	4	9	13	0.1535	0.0296

الشكل (1) يبين العلاقة بين احتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب $B(E2)$ كدالة لتغير الزخم الزاوي $L \rightarrow L-2$ في الحزمة الأرضية (g-band) للانتقالات $(2_1^+ - 0_1^+)$ و $(6_1^+ - 4_1^+)$ و $(10_1^+ - 8_1^+)$ و $(12_1^+ - 10_1^+)$ للنوية $(^{170}_{68}\text{Er}_{102}, ^{174}_{72}\text{Hf}_{102}, ^{182}_{74}\text{W}_{108})$ حيث تراوحت نسب الخطأ بين القيم العملية والنظرية لهذه الانتقالات المبينة أعلاه لنواة $(^{170}_{68}\text{Er}_{102})$ بين (-0.05% و 4.5%) ، في حين بلغت نسبة الخطأ للانتقال $(2_1^+ - 0_1^+)$ في نواة $(^{174}_{72}\text{Hf}_{102})$ (0.13%) لتوفر قيمة عملية واحدة لهذا الانتقال فقط . بينما كانت نسبة الخطأ للانتقالات الحزمة الأرضية المبينة أعلاه لنواة $(^{182}_{74}\text{W}_{108})$ بين (0.23-7.59%) . أما الشكل (2) فيبين العلاقة بين احتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب $B(E2)$ كدالة لتغير الزخم الزاوي $L \rightarrow L-2$ لحزمة بيتا (β -band) للنوية $(^{170}_{68}\text{Er}_{102}, ^{174}_{72}\text{Hf}_{102}, ^{182}_{74}\text{W}_{108})$ للقيم النظرية فقط المحسوبة في العمل الحالي لعدم توفر قيم عملية لحزمة بيتا ، ونلاحظ زيادة احتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب $B(E2)$ بزيادة التغير في الزخم الزاوي .

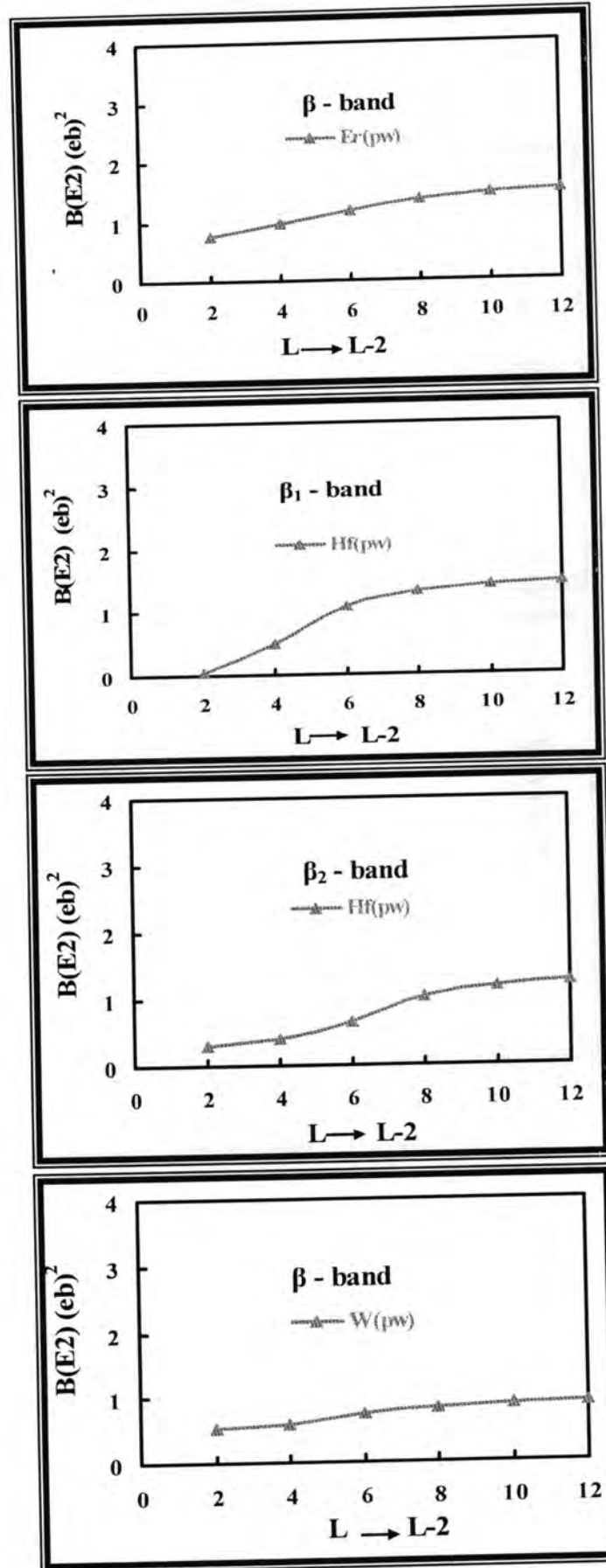
والشكل (3) يبين العلاقة بين احتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب $B(E2)$ كدالة لتغير كدالة لتغير الزخم الزاوي $L \rightarrow L-1$ لحزمة كاما (γ -band) للنوية $(^{170}_{68}\text{Er}_{102}, ^{174}_{72}\text{Hf}_{102}, ^{182}_{74}\text{W}_{108})$ وللانتقالات $(3_1^+ - 2_1^+)$ و $(4_1^+ - 3_1^+)$ و $(5_1^+ - 4_1^+)$ و $(6_1^+ - 5_1^+)$ و $(7_1^+ - 6_1^+)$ و $(8_1^+ - 7_1^+)$ وللقيم النظرية المحسوبة في العمل الحالي لعدم توفر قيم عملية لحزمة كاما . ونلاحظ أيضا إن احتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب $B(E2)$ تزداد بزيادة التغير في الزخم الزاوي . للانتقال $(4_3^+ - 3_1^+)$ و $(3_1^+ - 2_3^+)$ في نواة $(^{170}_{68}\text{Er}_{102})$ ثم تنخفض بزيادة الزخم الزاوي . أما في نواة $(^{174}_{72}\text{Hf}_{102})$ فنلاحظ إن قيم الانتقالات الكهربائية رباعية القطب تتباين قيمها بين $(B(E2)=0.0279-0.1839(\text{eb})^2)$ لجميع الانتقالات الكامية في حزمة كاما $(3_1^+ - 2_3^+)$ و $(2_3^+ - 1_3^+)$ و $(4_3^+ - 3_1^+)$ و $(5_1^+ - 4_3^+)$ و $(6_3^+ - 5_1^+)$ و $(7_1^+ - 6_3^+)$ و $(8_3^+ - 7_1^+)$ وكما واضح في الشكل (3) . في حين تنخفض قيم $B(E2)$ في حزمة كاما ولنواة $(^{182}_{74}\text{W}_{108})$ من $B(E2; 3_1^+ - 2_3^+)$ إلى $(2_1^+) = 1.1424(\text{eb})^2$ و $(B(E2; 8_2^+ - 7_1^+) = 0.1872(\text{eb})^2)$ وكما واضح في الشكل (3) أيضا . إن هذا الاختلاف يعزى إلى اختلاف قيم المتجهات الذاتية (Eigen Vectors) التي حصلنا عليها عند عملية التطابق (Fitting) للحصول على القيم الذاتية (Eigen Values) أيضا من برنامج (IBS1.for) ولقلة القيم العملية أو انعدامها لهذه الحزمة . الشكل (4) يبين العلاقة بين احتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب $B(E2)$ ومربع عناصر المصفوفة المختزلة $|\langle L_f || \hat{T}^{(E2)} || L_i \rangle|^2$ في الحزمة الأرضية (g-band) ولحزمة بيتا (β -band) في الشكل (5) ولحزمة كاما (γ -band) في الشكل (6) للنوية $(^{170}_{68}\text{Er}_{102}, ^{174}_{72}\text{Hf}_{102}, ^{182}_{74}\text{W}_{108})$ على الترتيب . ونلاحظ من جميع الاشكال بان احتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب

$B(E2)$ تزداد بزيادة قيم مربع عناصر المصفوفة المختزلة $|\langle L_f || \hat{T}^{(E2)} || L_i \rangle|^2$ و هذا يتفق مع صيغة (2). و أظهرت النتائج توافق جيد بين القيم العملية (المتوفرة للحزمة الأرضية فقط) [12] والقيم النظرية المحسوبة كما واضح في الشكل (4).

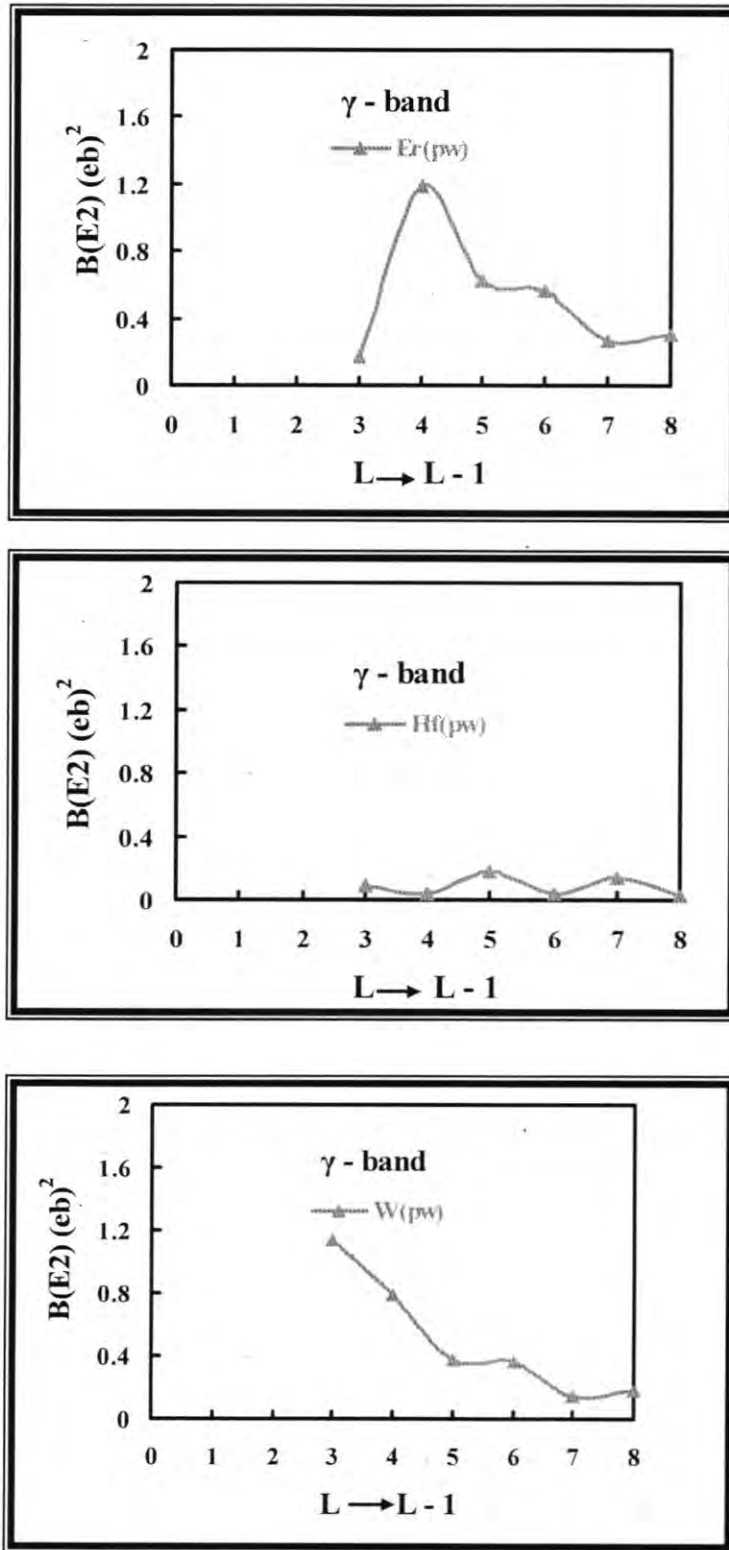


شكل-1 : احتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب $B(E2)$ كدالة لتغير الزخم الزاوي للحزم الأرضية للأنوية $Er(A=170), Hf(A=174), W(A=182)$.

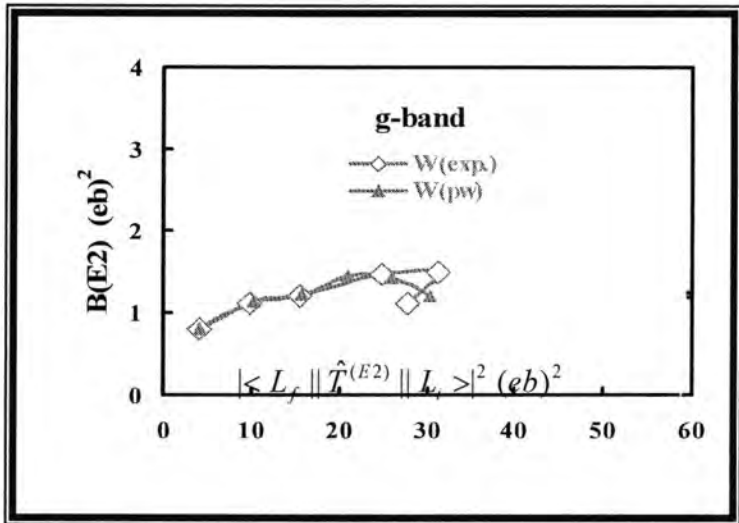
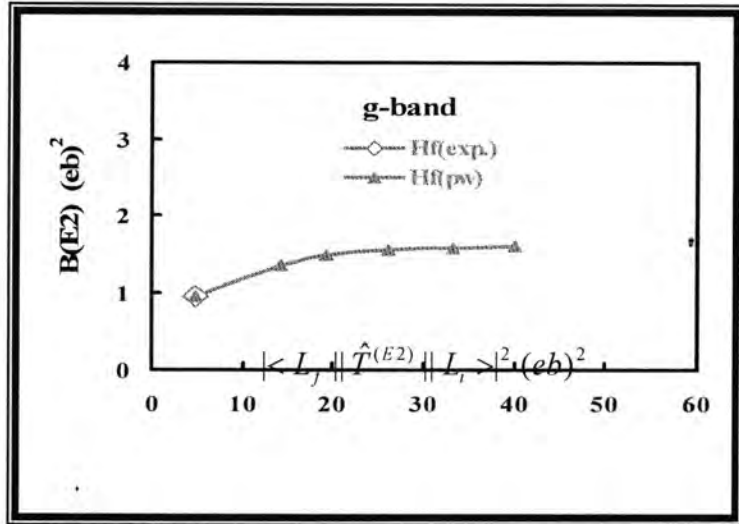
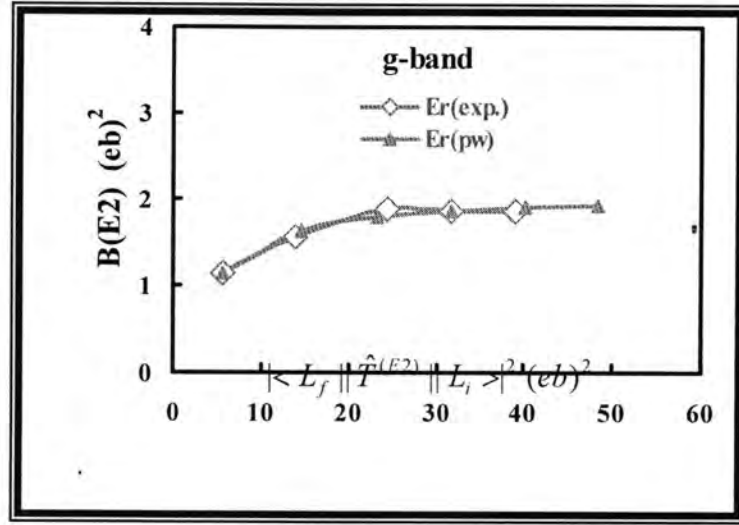
إيمان و عطاء



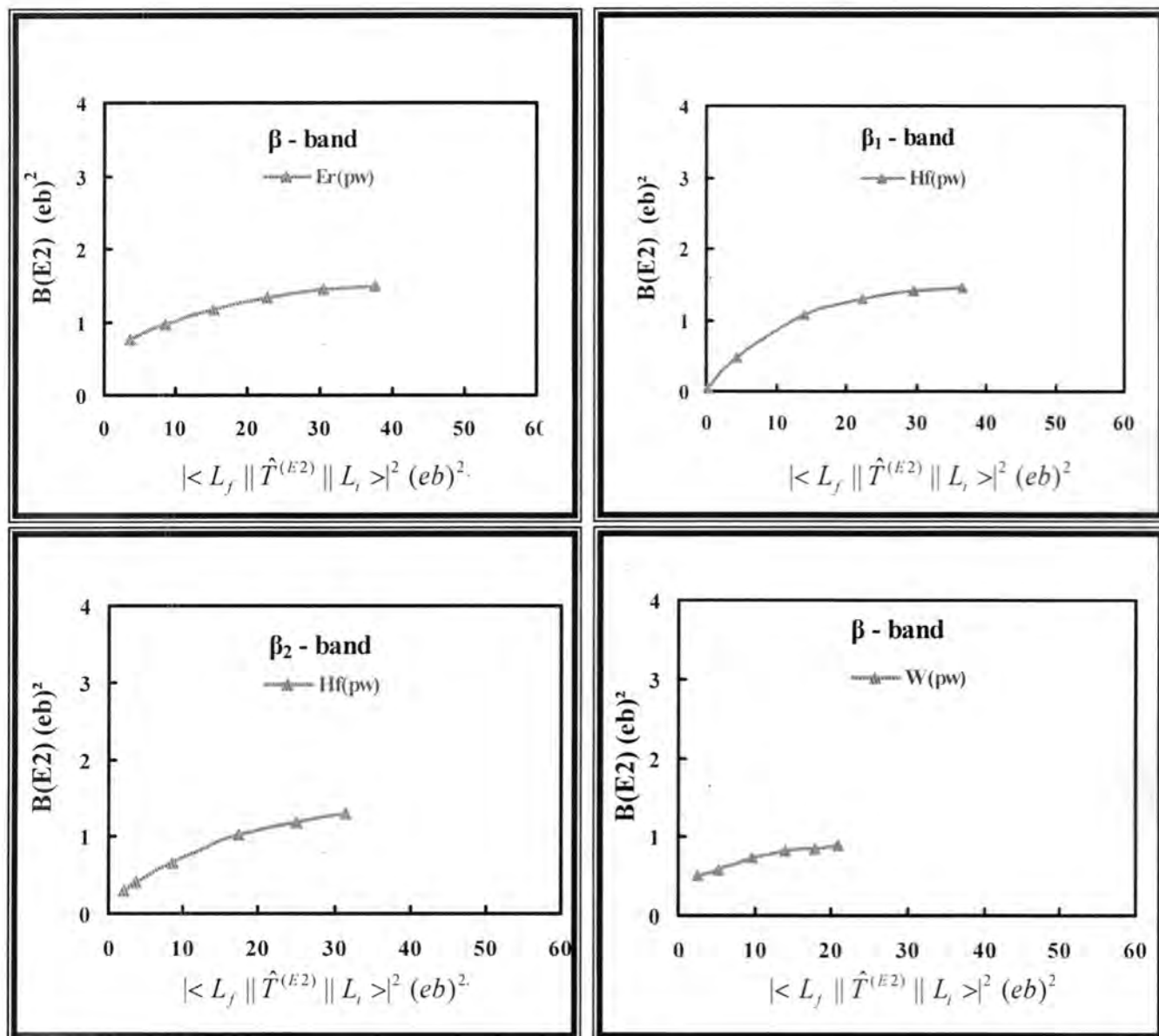
شكل 2- : احتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب B(E2) كدالة لتغير الزخم الزاوي لحزمة بيتا
للأنوية (Er(A=170), Hf(A=174), W(A=182)).



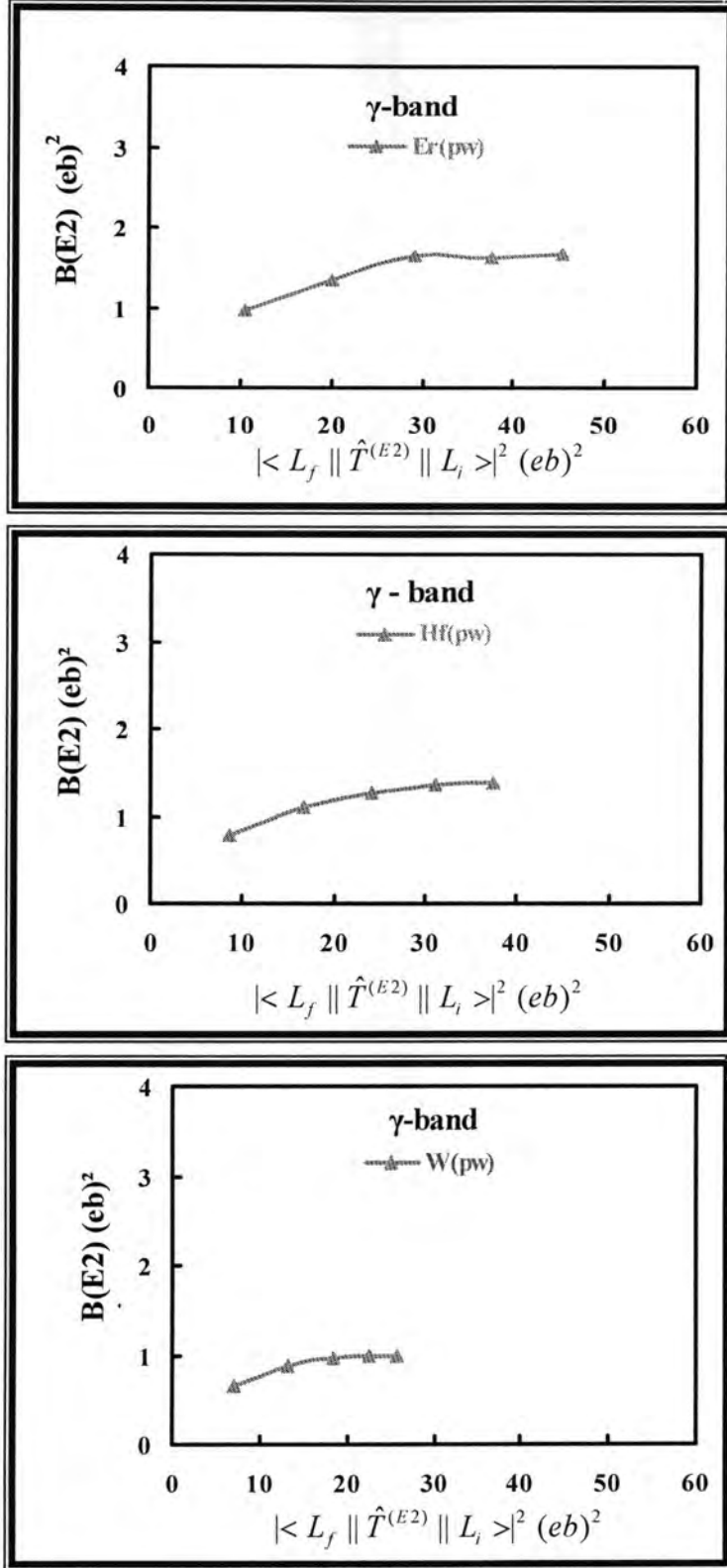
شكل 3- : احتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب $B(E2)$ كدالة لتغير الزخم الزاوي لحزمة كما للأنوية $Er(A=170)$, $Hf(A=174)$, $W(A=182)$.



شكل 4- : احتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب $B(E2)$ كدالة لمربع عناصر المصفوفة المختزلة $|< L_f || \hat{T}^{(E2)} || L_i >|^2$ للحزم الأرضية للنوية $W(A=182)$ و $Hf(A=174)$ و $Er(A=170)$.



شكل 5: احتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب B(E2) كدالة لمربع عناصر المصفوفة المختزلة $||\hat{T}^{(E2)}||^2$ لحزمة كاما للأنوية Er(A=170) و Hf(A=174) و W(A=182).



شكل 6- : احتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب $B(E2)$ كدالة لمربع عناصر المصفوفة المختزلة $|\langle L_f || \hat{T}^{(E2)} || L_i \rangle|^2$ لحزمة كاما للنوية $W(A=182)$ و $Hf(A=174)$ و $Er(A=170)$.

المصادر

1. Bohr A. and Mottelson B.R, "Nuclear Structure", Benjamin, New York, Vol.II, PP.337-364 (1975).
2. Krane K.S., "Introductory Nuclear Physics", John Wiley and Sons, New York, PP.134-605(1988).
3. Arima A. and Iachello F., " The Interacting Boson Model", The Syndicate Press of the University of Cambridge, England, PP.3-127(1987).
4. Bucuresca D., Zamfir N.V., Casten R.F. and Chou W.T., "Calculation Magnetic Dipole Moment and Electric Quadurpole Moment for Heavy Nuclei and Compared them with Experimental Values", Phys.Rev.C, Vol.60, P.44303(1999).
5. Duguet T., Bender M., Bonch P. and Heenen P.H., "Shape Coexistence in ^{186}Pb :Beyond –Mean-Field Description by Configuration Mixing of Symmetry Restored Wave Function", arXiv:Nucl-Theo., Vol.3, P.0212016 (1) (2003).
6. Smith B.H., Pan Y.W., Feng D.H. and Guidry M., "Universality of Symmetry and Mixed Symmetry Collective Nuclear States", arXiv:Nucl-Theo., Vol.2, P.9501032(1) (2008).
7. Bonatsos D. " Interacting Boson Model of Nuclear Structure" Oxford University Press, New York, PP.1- 271 (1988).
8. Casten R.F and Warner D.D., "The Interacting Boson Rev.Mod.Phys. Vol.60,P. 389 (1988).
9. Talmi I., "Simple Models of Complex Nuclei ,The Shell Model and Interacting Boson Model ", Harwood Academic Publishers, PP.187-198(1993).
10. Lilley J.S. "Nuclear Physics Principle and Application ", John Wiley and Sons, Ltd., New York,, PP.53-63(2002).
11. Meyerhof W., "Elements of Nuclear Physics ", Mc Graw-Hill, PP.126-130(1967).

إيمان و عطاء

12. Venkova T. and Andrejtscheff W., "Transition Strengths B(E2) in the Yrast Band of Doubly Even Nuclei ", Atomic Data and Nuclear Data Tables, Vol.26, P.93 (1981).
13. Varshney V.P., Gupta K.K., Chaubey A.K. and Gupta D.K.J., "Nuclear Transition Probability B(E2) for $2^+_{\text{first}} - 0^+_{\text{g.s}}$ Transitions", J.Phys.G., Nucl. Phys. Vol. 8, P.727 (1982).