

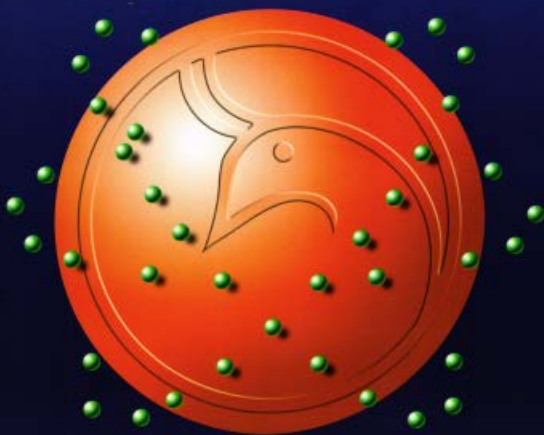


Al-Mustansiriyah

ISSN 1814 - 635X

Journal of Science

Vol. 21, No. 1, 2010



Issued by College of Science - Mustansiriyah University

Vol. 21
No. 1
2010

Al- Mustansiriyah 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. Iman Tarik Al -Alawy	Member
Dr. Ramzy Rasheed Al-Ani	Member
Dr. Inaam Abdul-Rahman Hasan	Member
Dr. Awni Edwar Abdulahad	Member
Dr. Majid Mohammed Mahmood	Member
Dr. Saad Najm Bashikh	Member
Dr. Hussain Kareem Sulaiman	Member

Consultant Committee

Dr. Kadhim Hasan H. Al-Mossawi	Member
Dr. Tariq Salih Abdul-Razaq	Member
Dr. Mehdi Sadiq Abbas	Member
Dr. Abdulla Ahmad Rasheed	Member
Dr. Hussein Ismail Abdullah	Member
Dr. Muhaned Mohammed Nuri	Member
Dr. Monim Hakeem Kalaf	Member
Dr. Amir Sadiq Al-Malah	Member
Dr. Tariq Suhail Najim	Member
Dr. Yosif Kadhim Al-Haidari	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 pattem: 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.
Effect of Sodium Dodecyl Sulfate and Polyethylene Glycol on Staphylococcus aureus Isolates From Acne Vulgaris Ibtisam G. Auda Al-Grawi, Zahraa S. Mahmood, Israa M. Safi, and Noor T. Hamdan	1-8
Susceptibility of the Members of Enterobacteriaceae Isolated from Patients with UTIs to Cephalosporins Mithaq S. Al-Nassiry, Sana'a D.K. AL-Saday and Aysar E. Mahmood	9-18
Prevalence of <i>Mycoplasma pneumoniae</i> and <i>Chlamydia pneumoniae</i> infections in Patients with Community-Acquired Pneumonia Tural Yelderim Bakir	19-30
Effect of Salinity Stress on Irradiated Callus and Plant Regeneration of Eight Sugarcane (<i>Saccharum officinarum</i> L.) Cultivars in Vitro Eklass A. EL-Kaaby, Falah H. Issa, Rana A. AL-Roomy, Ali A. AL-Salihi, Abd- Aljasim AL-jiboury, Zamil Q. M, and Ashwak A. AL-Aubaidy	31-38
The Effect of Using Contraceptives in Producing <i>Trichomonas Vaginalis</i> Infection in Women Khadija S. AL-Mizury	39-42
Water Borne Disease in Baghdad City Azhar M. Halim, Salah F.A. Sharif and Ziad Y. Estifan	43-53
Synthesis of New 2-Amino-5-Mercapto Thiadiazole Derivatives and their Biological Activity Reda I. Al-Bayati, Abdul-Jabar K. Al-Obaidi, and Sahar A. Al-Rikaby	54-61
Ni ²⁺ Adsorption on Bentonite and Kaolin Surfaces Fadhela M. Hussein	62-77
New Transition Metal Complexes of 2-Quinoline Derivative Khalil K. Abid and Sadeem M. Al-Baroodi	78-87
Energy Gap and Electrical Conductivity of Doped Amorphous Silicon (a- Si) with Sb Talib S. Mamadi	88-96
Study the Optical Distortions Generated Inside the Nd:YAG Laser Rod Affected by Thermal Lensing Ali J. Mohammad, Mohammad S. Mahdi and Talib Z. Taban	97-104
The Relation between the Transient Evoked Emissions Latency and the Stimulus Levels Adnan M. A. Al-Mammury	105-114

Effect of Sodium Dodecyl Sulfate and Polyethylene Glycol on *Staphylococcus aureus* Isolates From Acne Vulgaris

Ibtisam G. Auda Al-Grawi, Zahraa S. Mahmood, Israa M. Safi, and Noor T. Hamdan
Biology Dept. College of Science. Al – Mustansiriya University

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

الخلاصة

جمعت اثنان وثلاثون مسحة مأخوذة من حب الشباب من مختلف المتطوعين من تدريسيين وطلبة من كلية العلوم/ الجامعة المستنصرية. اربع وعشرون عزلة تم الحصول عليها وشخصت كالاتي 12 كانت العكورات العنقودية الذهبية. *Staphylococcus aureus* ست عزلات من جنس *Micrococcus* واربع من المكوررات العنقودية *Staphylococcus epidermidis* وعزلة واحدة من كل من الاثيرشيا القولونية (*E. coli*) وخميرة *Candida albicans* أظهرت عزلات *staphylococcus epidermidis* , *staphylococcus aureus* و *Micrococcus* مقاومة متعددة للمضادات بنسلين ج ، اموكسيلين واوكسي تتراسايكلين واغلبها كانت منتجة لانزيم بيتا لاكتاميز. كان التركيز المثبط الادنى (MIC) لمادة دودسيل كبريتات الصوديوم (SDS) 1ملغم/مل لكل عزلات المكوررات العنقودية الذهبية المختبرة بينما كان MIC للبولي اثيلين كلايكول (PEG) 4ملغم/مل في 40% من العزلات المختبرة و 100 ملغم/مل في 60% منها. فقدت عزلات المكوررات العنقودية الذهبية صفة المقاومة للمضادات عندما تعرضت لتركيز أدنى من MIC لمادة SDS . كانت نسب مقاومة المكوررات العنقودية الذهبية بعد التعرض لتركيز أدنى من (Sub MIC) كالاتي: بنسلين ج (80%) اموكسيلين (66.7%) اووكسي تتراسايكلين (75%) ، اريثرومايسين (100%) كذلك فان مادة SDS ثبتت انتاج انزيم بيتا لاكتاميز في 80% من العزلات المختبرة. ان الجينات المشفرة للمضادات الحيوية المذكورة موجودة على بلازميدات بكتريا *Staphylococcus aureus* نستنتج من ذلك ان مادة SDS ثبتت نمو بكتريا *Staphylococcus aureus* المعزولة من حب الشباب بتركيز أقل نسبياً من تركيز PEG ، وان تعرض بكتريا *Staphylococcus aureus* لتركيز أدنى من تركيز المثبط الادنى لمادة SDS يفقدها صفة المقاومة للمضادات الحيوية التي تشفر لها جينات محمولة على بلازميدات.

ABSTRACT

Thirty two acne swabs were collected from different volunteers in Biology Department -College of Science at Al - Mustansiriya University including teaching staff and students. Twenty four isolates were identified as follows , twelve *Staphylococcus aureus*, six *Micrococcus* spp, four *S.epidermidis* ,one *E.coli* , and one *Candida albicans* . *Staphylococcus* and *Micrococcus* species showed multidrug resistance to penicillin G, amoxicillin, and oxytetracycline and most of them were β - lactamase producers. Minimum inhibitory concentration of sodium dodecyl sulfate(SDS) to *S. aureus* was 1mg/ml for all tested isolates , while MIC of polyethylene glycol (PEG) was 4mg/ml against 40% of the tested isolates and 1000 μ g/ml against 60% of these isolates. *S. aureus* lost their resistance to the antibiotics when they were exposed to MICs of SDS .The resisted antibiotics and the percentage of resistance were penicillin G (80%) ;amoxicillin (66.7%) ;oxytetracyclin (75%) and erythromycin(100%).Moreover,SDS inhibits β -lactamase production for 80% of isolates. Genes encoded for the resistance of the above mentioned antibiotics are located on plasmids. It is conclude that, SDS inhibits growth of *S. aureus* of acne at concentration relatively less than that of PEG ,and at sub MIC , SDS loses acne *S. aureus* isolates antibiotic resistance features that encoded by plasmids.

INTRODUCTION

Acne Vulgaris is a common inflammatory skin disease resulted from changes of the pilosebaceous units (hair follicle and sebaceous glands). Acne developed as a result of blockages in follicles. The naturally occurring commensal bacteria *Propionibacteria acne*, *Staphylococcus aureus* and *S. epidermidis* can cause inflammation of the plugged sebaceous glands¹. Acne is most commonly occurred in teenagers, but it can occur at any age, including infants².

Plasmids are extrachromosomal DNA, found mainly in prokaryotes and some eukaryotes. They are self-replicating, or replicated independently. Plasmids occur either as linear or covalently closed circular molecule, supercoiled or relaxed, their molecular weights ranged from 10^6 to 2×10^8 daltons³.

Plasmids may carry genes encoding many traits like toxins³, adhesion molecules⁴, antibiotic resistance and iron uptake systems⁵. Various physical and chemical agents have been used to eliminate these plasmids. Elevated temperature⁶, ethidium bromide⁷, bile salts⁸ and sodium dodecyl sulfate (SDS)⁵, were used to cure the plasmids of *E. coli*, *S. aureus*, and *Salmonella* spp. Sodium dodecyl sulfate causes disruption of biological membranes⁶. Both SDS and polyethylene

glycol (PEG) is known to be used in all sorts of personal care products, like shampoos, toothpaste and shaving creams⁶. In the present work, we studied the minimum inhibitory concentration (MIC) of PEG and SDS and the effect of subminimum inhibitory concentrations of SDS on the loss of antibiotic resistance feature that is encoded by plasmids of acne vulgaris *Staphylococcus aureus*.

MATERIALS AND METHODS

Thirty two facial acne swabs were collected from 32 acne of different patients who were the teaching staff members and the students of biology department - College of Science \ Al - Mustansiriyah University from 24th of December 2007 to 5th of May 2008. Patients age ranged from 19-38 years old, 31 females and one male.

Isolation and identification of acne causative agents were performed according to the methods described by Forbes *et al*, 1998⁹ and Cruickshank *et al*, 1975¹⁰. The samples were collected using sterile swabs and inoculated on blood, MacConky's agar and thioglycolate broth (Oxoid-UK) for isolation of aerobic and anaerobic, Gram positive and Gram negative bacterial causative agents. Most of these isolates were subjected to antibiotic susceptibility test. Antibiotic susceptibility

discs including erythromycin(15 mcg\disc), oxytetracycline(30 mcg\disc), , penicillin G(10 IU\disc), amoxicillin(25 mcg\disc), Bioanalyse -UK . Antibiotic susceptibility test was performed according to the method described by Al-Grawi,(1999)¹¹ and Vandepitte *et al*,1991¹² . Minimum inhibitory concentration (MIC) of both SDS (BDH-UK) and PEG (oxoid - UK) and sub MIC of SDS were determined. MIC of SDS and PEG were determined using 10,50,100,500,1000,4000 µg\ml of SDS and PEG with cultured broth of 10⁸cell\ml of *S.aureus* ,MIC is the lowest concentration shows no growth while sub MIC is the lowest concentration shows growth. Five *S.aureus* isolates were incubated with sub MIC of SDS for the induction plasmid curing. Antibiotic susceptibility test was performed to *S.aureus* isolates before and after plasmid curing with SDS.

Standard rapid iodometric method¹³ was applied to detect β-lactamase production by *S.aureus* isolates before and after plasmid curing with SDS. Standard rapid iodometric method was applied as follows, 100µl of penicillin G solution were transferred to eppendrof tube contained few colonies of *S.aureus* , then incubated at 37°C for 30-60 minutes. Fifty microliters of starch and 20 µl iodine solution were added .The result considered positive when there is rapid change to blue color within one minute.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Isolation and identification of acne causative agents show that, 12 coagulase positive staphylococci isolates (*S. aureus*)were obtained(constitutes 50%). *S. epidermidis* , four isolates (16.6 %),while *Micrococcus* spp. isolates, six (25%) and one isolate of each *E. coli* and *Candida albicans* (4.2% for each) as shown in table 1.

Table -1: numbers and the percentages of the acne causative agents

causative agent	No. of the isolates	percentage(%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	12	50
<i>Micrococcus</i> spp	6	25
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	4	16.6
<i>Escherichia coli</i>	1	4.2
<i>Candida albicans</i>	1	4.2
Total	24	100

Antibiotic susceptibility test for most staphylococcal isolates showed a multidrug resistance. All isolates were resistant to penicillin G. *Staphylococcus aureus* isolates were resistant to amoxicillin, oxytetracycline and erythromycin at 70%,60% and 30% respectively.

While *S. epidermidis* isolates showed a resistance of a percentages of 75%, 25% and 25% for the three above mentioned antibiotics. All of staphylococcal isolates(100%) were β - lactamase producers when tested with rapid standard iodometric method.

Eighty three percent (83%)of *Micrococcus* spp isolates showed a resistant to penicillin G. While 66.7% of these isolates revealed resistant to amoxicillin and only 50% were resistant to both erythromycin and oxytetracyclin(figure 1). Eighty three percent (83%)of the isolates were β - lactamase producers

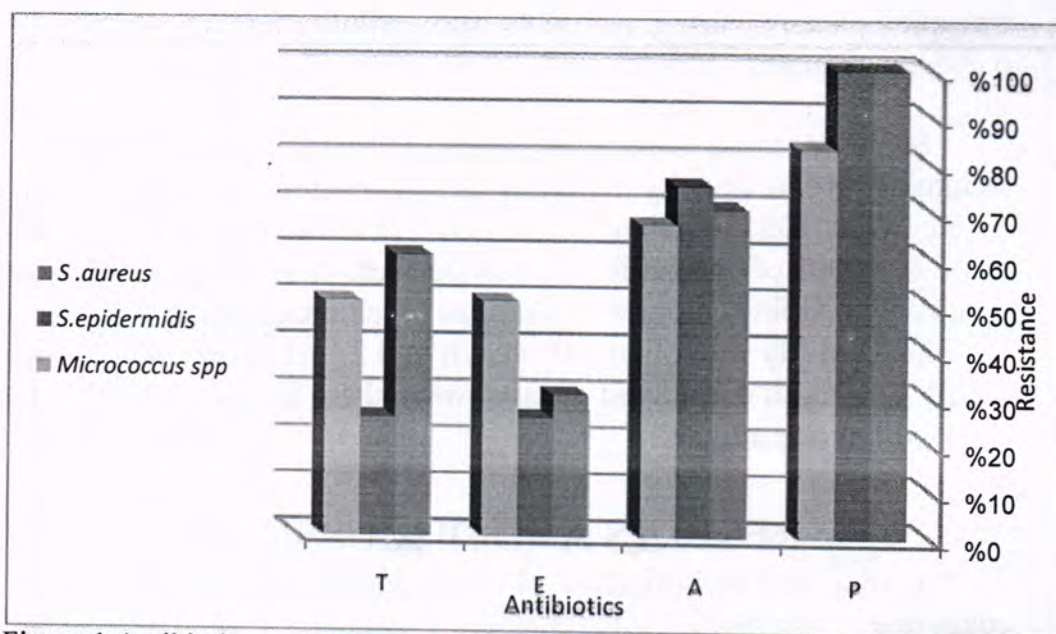


Figure-1:Antibiotic resistance pattern of major acne bacterial isolates(i.e. *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis* and *Micrococcus* spp)
P= Penicillin G, A= Amoxicillin, E= Erythromycin, T=Oxytetracycline

Minimum inhibitory concentration (MICs) of both SDS and PEG were determined. With respect to SDS ,the MICs for all five tested *S. aureus* ,were 1000 $\mu\text{g/ml}$. While for PEG ,the MICs were 1000 $\mu\text{g/ml}$ (for three isolates) and 4000 $\mu\text{g/ml}$ (for two isolates){Table -2}.

Table -2: Minimum inhibitory concentrations (MICs) of sodium dodecyl sulfate(SDS) and polyethylene glycol(PEG) for *Staphylococcus aureus* isolates.

Detergent	Detergent concentration	
	4000 $\mu\text{g/ml}$	1000 $\mu\text{g/ml}$
SDS	0	5
PEG	2	3

After exposure of *S. aureus* to SDS at a sub MIC concentrations of 100 µg/ml ,only four(80%) isolates(out of five) lost their resistance to penicillin (table 3 and figure 2). These isolates were also lost their ability for β -lactamase production (table 4). Resistance to amoxicillin were lost in two (66.7%) out of three , and three(75%) isolates were lost oxytetracycline resistance out of four resistant isolates. Only one resistant isolate to erythromycin lost a such feature after exposure to SDS at a sub MIC -100% (Table 3).

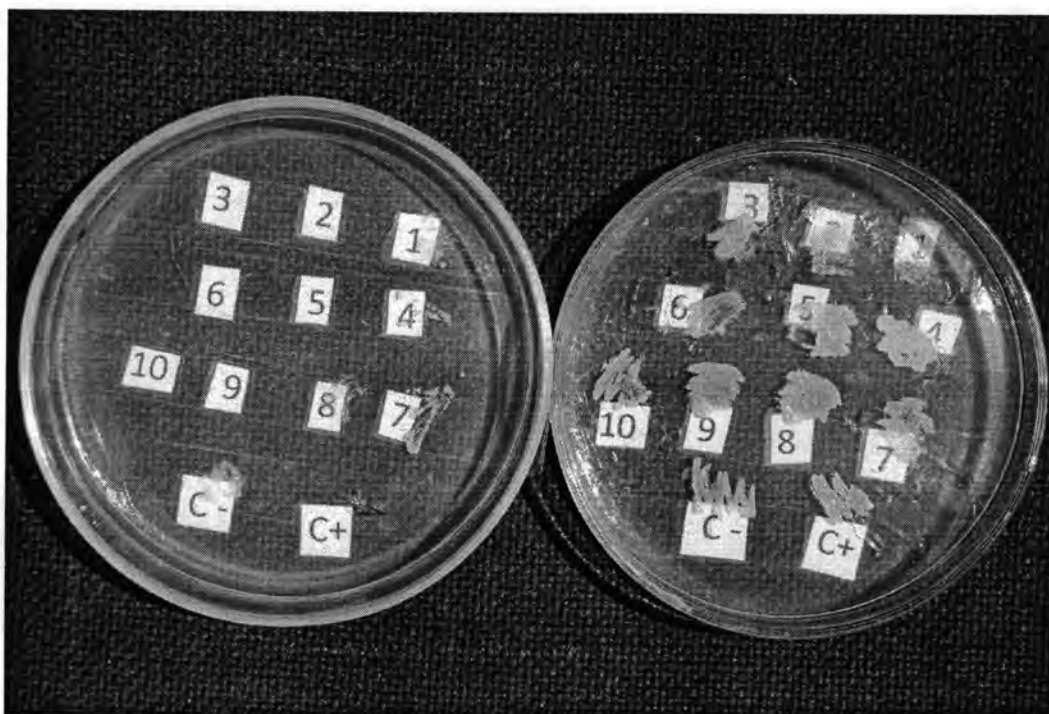


Figure-2: Loss of penicillin resistance feature due to plasmid curing with sodium dodecyl sulfate(SDS).

Mueller Hinton agars : on the left with penicillin G ,on the right without it. C-=control negative ,C+=control positive.1-10=The streak of well isolated colonies obtained from single colony submitted to SDS. Colonies number 2,3,5,6,9 and10 could not grew on a medium contain penicillin G due to lost of penicillin G resistance plasmid.

Table -3 :The pattern of lossing of some antibiotic resistance features of *Staphylococcus aureus* after plasmid curing with sodium dodecyl sulfate (SDS).

Antibiotic	SDS	Control
	No.\Total	No.\Total
Penicillin G	4 \ 5	1\4
Amoxicillin	2 \ 3	1\4
Erythromycin	1 \ 1	0\4
Oxytetracycline	3 \ 4	0\4

Table – 4 : The association between the loss of penicillin G resistance feature and the loss of β -lactamase due to effects of sub MIC of sodium dodecyl sulfate(SDS) .

detergent	Lost of penicillin resistance feature	lost of β -lactamase production feature
SDS =5	4	4
Control =4	1	1

Acne vulgaris is an inflammatory skin disease caused by changes in the pilosebaceous units . Acne developed as a results of blockages in sebum production occur with increase androgen production¹.In a such circumstantances the naturally occurring commensal bacteria , *Propionibacterium acne* , *Staphylococcus aureus* and *S. epidermidis* could secrete lipase .This enzyme interact with sebum to produce free fatty acids which provoke inflammation^{3, 4}.Acne is most common in teenagers , but it can happen at any age². Acne affects 25% of adult men and 50% of adult women at some time during their adult lives¹⁵.

Most of *Staphylococcus* and *Micrococcus* isolates of the present study showed a multidrug resistance specially against β -lactamase antibiotics (penicillin G and amoxicillin) as well as toward erythromycin and oxytetracycline. The resistance to β -lactamase antibiotics is achieved by one of these mechanisms , β -lactamase production and alteration in penicillin binding protein(PBP) . β -lactamase determinants are located on plasmids while PBP gene are located on bacterial chromosome .Both oxytetracycline and erythromycin determinants are located on plasmids³.

In this study, MIC of SDS in general were less than that of PEG This could be explained to the strong action of SDS as a detergent¹⁶. On the other hand , SDS at sub MIC makes *S.aureus* lossing its resistance to penicillin G, amoxicillin, oxytetracycline and erythromycin in addition to the ability of β -lactamase production compared with control . The losing of plasmids encoded for such features is attributed to to the ability of SDS to cause disruption of the biological membranes at the site of plasmid attachment⁶. Whether or not the antibiotic resistance

determinants are located on the same plasmid ,many *S.aureus* isolates from acne lost antibiotic resistance plasmids and return sensitive to many known resistance antibiotics . Polyethylene glycol is a polymer creates a very high osmotic pressures ¹⁷ preventing growth of *S. aureus* at low concentrations ranging from 0.1% to 0.4%.

Sodium dodecyl sulfate and PEG are commonly used in all sorts of personal care products. However, they are additives to tooth paste ,shampoos and shaving creams etc ¹⁶. Sodium dodecyl sulfate is a cheap detergent , so it is used in industry ¹⁸. Polyethylene glycol is gentle on the skin and has low toxicity and used as a dispersant in personal care products¹⁷.Both SDS and PEG are not carcinogenic and SDS has high level of skin penetration even at low use concentration¹⁹. Sodium dodecyl sulfate at 1-5 % concentration is irritant to skin ¹⁸. Minimum inhibitory concentration of SDS (0.1%) is less than that reported as toxic concentration, but through short time of exposure to SDS due to its toxicity make it mild disinfectant and has not been shown to have a curing effects on plasmids of acne bacterial causative agents.

We conclude that, sodium dodecyl sulfate is a strong detergent , inhibits *S. aureus* of acne at concentration less than that of PEG and less than that reported as toxic . At a sub MIC (0.01%) ,SDS eliminate plasmids that carry determinants of antibiotic resistance and polyethylene glycol inhibits growth of *S. aureus* at a relatively low concentrations (0.1% and 0.4%).

REFERENCES

1. Simpson,N. B.and Cunliffe,W.J. Disorders of sebaceous glands In:Burns Tony, Breathnache, Stephen, Cox, Neil, Griffiths, Christopher, Rock's textbook of Dermatology .7th ed. Malden, Mass, Blackwell.Science.2004.
2. Habif,T. P. Acne Kosacea, and related disorders In :Clinical Dermatology.4th ed. Mosby, Inc, 2004..
3. Brooks,G. F. Butel,J.S.and Morse, S.A. Butel J.S. and Morse, S.A. Jawetz, Melnick, and Adelberg's Medical Microbiology.22nd ed. Lange Medical Books \McGraw Hill. USA. 2001.
4. Wolf, M. K. Occurrence distribution and association of O and H serogroups, colonization factor antigens and toxins of enterotoxigenic *E.coli*. Clin. Microbiol.Rev.1997 ;10:584-569.
5. Al-Grawi,I. G. A comparative study of the virulence of uropathogenic *E.coli* in compromised and non compromised patients.M.Sc.Thesis College of Medicine. Al-Nahrain University.2004.

6. Sonstein, S. A. and Baldwin, J. N. Loss of penicillinase plasmids after treatment of *Staphylococcus aureus* with sodium dodecyl sulfate. J. Bacteriol. 1972;109(1):262-265.
7. Bouanchaud, D.H. Scavizzi, M. R. and Chabbert, Y. A. Elimination by ethidium bromide of antibiotic resistance in enterobacteria and staphylococci. J. Gen. Microbiol. 1968; 54:417-425.
8. Garcia-Quintanilla, M. Prieto, A. I. Barnen, L. Ramos-Morales, F. and Casadesus, J. Barnes L. Ramos-Morales, F. and Casadesus, J. Bile induced curing of the virulence plasmid in *Salmonella enterica* serovar *typhimurium* . J. Bacteriol. 2006; 188 (22): 7963-65.
9. Forbes, B. A. Sahm, D. F. and Weissfeld, A. S. Mosby. Bailly and Scott's Diagnostic Microbiology. 10th. Mosby. USA. 1998.
10. Cruickshank, R. Duguid, T. P. Mermion, B. P. and Swain, R. H. A. Medical Microbiology. Vol.2. 12th ed. Chirchill Livingstone. Edinburgh, London and New York. 1975.
11. Al-Grawi, J. G. A study on the use of bacterail lipopolysaccharide as an immunomodulator and immunoprophylactic agent in urinary tract infections in rats. Ph.D thesis. College of Science. Baghdad University. 1999.
12. Vandepitte, J. Engback, K. Piot, P. and Heuck, G. C. The modified Kirby-Bauer Method In: Basic Laboratory Procedures in Clinical Bacteriology. WHO. Geneva. 1991.
13. Al-Obaide, R. A. A study of Virulence factors of the bacteria isolated from instruments used in neonatal intensive care units and its resistance to antibiotics and disinfectants. M.Sc thesis. College of Science. Al-Mustansiriya University. 2006.
14. Springhouse, S. Professional Guide to Diseases. 8th ed .Lippincott, Williams and Wilkins. 2005.
15. Cunliffe, W.J., Goulden, V., and McGeoun, C. H. The familial risk of adult acne : A comparison between first - degree relatives of affected and non affected individuals. British J. Dermatol. 1999; 141(2): 297-300.
16. Watanabe, K. Imai, S. and Mori, Y.H. Surfactant effect on hydrate formation in an unstirred gas\liquid system : An experimental study using HFC-32 and sodium dodecyl sulfate .Jap. Chem. Engi Sci. 2005; 60(17): 4846-57.
17. Victor, O. Indirect food additives and polymers : Migration and toxicity .CRC. 2000.
18. Begoun, P. Sodium lauryl sulfate and sodium laureth sulfate . Free Beauty Bulletin. USA. 2007
19. Bouillon, C. Shampoos and hair conditioners .Clin. Dermatol 1988; 6(3): 83-92.

Susceptibility of the Members of Enterobacteriaceae Isolated from Patients with UTIs to Cephalosporins

Mithaq S. Al-Nassiry¹, Sana'a D.K. AL-Saday² and Aysar E. Mahmood³

^{1,2}Al-Kindy Teaching Hospital, Laboratories Dept

³Institute of Medical Technology Al-Mansour

Received 22/4/2008 – Accepted 6/12/2009

الخلاصة

اجريت هذه الدراسة في مستشفى الكندي التعليمي لتحديد انماط الحساسية للسيفالوسبورينات لافراد العائلة المعوية المعزولة من اخماج المسالك البولية. كان العدد الكلي للعينات 270 عينة ادرار و التي جمعت من الفترة شباط-2007 و لغاية ايار- 2007 حيث كانت عدد العينات التي اعطت نتيجة موجبه هي 150 عينة من مجموع 270 عينة و عدد العينات التي اعطت نتيجة موجبه للعائلة المعوية هي 105 عينة من مجموع 150 عينة. ان المسبب الرئيسي ل اخماج المسالك البولية في هذه الدراسة هي بكتريا *E.coli* و التي كانت نسبتها (30,4%) و يليها بكتريا *Klebsiella spp.* و التي كانت نسبتها (29,5%). اوضحت نتائج فحص الحساسية لهذه العزلات بانها ذات مقاومه متوسطه الى عاليه لمختلف انواع السيفالوسبورينات المستخدمه و هذا ما يؤكد فحص MIC و MBC لهذه العزلات. ان زيادة MIC وخاصة لانواع الجيل الثالث من هذا النوع من المضادات يؤكد على انخفاض مستوى حساسية العائلة المعوية لمضادات البيتا-لاكتام و ذلك لعدة اسباب اهمها افراز انزيمات البيتا-لاكتاميز الواسعة الطيف.

ABSTRACT

This study was conducted at the Al-Kindy Teaching Hospital to determine the susceptibility patterns to cephalosporins of members of the family Enterobacteriaceae isolated from urinary tract infections (UTIs). A total of 270 urine specimens were collected from February, 2007 to May, 2007. From a total of 150 specimens which yielded positive growth, there were 105 isolates belonging to members of the family Enterobacteriaceae (70%).

Escherichia coli was found to be the most organism (30.4%), followed by *Klebsiella spp* (29.5%). The results of susceptibility of isolates under study to different cephalosporins were moderately to highly resistant to many of the test agents. The results of the minimum inhibitory concentrations (MICs) and minimum bactericidal concentrations (MBCs) for the cephalosporins explained the high level of resistance to cephalothin and cefaclor, and a moderate level of resistance to cefotaxime, ceftazidime and cefixime.

The increasing MIC of cephalosporins especially third generation indicated decreasing susceptibility of these isolates to these types of β -lactam agents due to the production of extended spectrum β -lactamases (ESBLs).

INTRODUCTION

UTIs remain the most common among acquired infections. Their importance lies in the fact that a considerable proportion of population may acquired asymptomatic infections (1). This state of bacteria, particularly in female has related to more serious subsequent infection of the upper urinary tract (2). Urinary tract infections including cystitis and pyleonephritis are the most frequent nosocomial and community-acquired infections (3,4).

When antibacterial are selected for the empiric treatment of UTIs, knowledge of most likely causative organisms and the prevalence of

resistance of pathogens to antibacterial agents are essential (5,6). Such infections are caused by a variety of Gram-negative bacteria that ascend into the urinary tract and establish bacteria often more than or equal to 10^5 CFU/ml of urine (5,7).

Escherichia coli dominates as the causative agent in all patient populations according to international data. Others would include *Staphylococcus saprophyticus*, Enterobacteriaceae group (*Klebsiella* spp., *Proteus* spp., *Enterobacter* spp., etc.) and *Pseudomonas aeruginosa* (4,6).

The goals in the treatment of UTIs is to prevent or treat systematic symptoms, to relegate symptoms, to eradicate sequestered infection, to eliminate uropathogenic bacterial strains from fecal or vaginal reservoirs, and to prevent long-term sequels all at minimal coast with the lowest rate of side effects, and with the least antimicrobials particularly to cephalosporins has been documented (8).

It was, therefore, decided to carry out this study to provide some knowledge on the determination of resistance patterns to cephalosporins of some members of the family Enterobacteriaceae. Special emphasis has been paid to evaluated the MICs of third generation cephalosporins and decreasing susceptibility of β -lactam agents due to ESBLs production.

MATERIALS AND METHODS

This study was carried out on 270 urine specimens collected from patients with UTI i.e. urine analysis result showing more than 10 pus cells per high power field and with no previous history of antibiotic treatment admitted to Al-Kindy Teaching Hospital from the period February 2007 to May 2007.

Urine specimens were then proceed for culture, the identification of members of the family Enterobacteriaceae was performed according to the biochemical tests indicated in the scheme of Farmer and his co-workers (9) and susceptibility test using Kirby-Bauer disc diffusion method. The following antibiotic discs were used: cephalothin, cephalixin, cefazolin, cefuroxime, cefoxitin, cefprozil, cefotaxime, ceftazidime, ceftriaxone, cefxime, ceftibutin and ceftizoxime. The resistance patterns of are illustrated in table(2).

MIC was determined by twofold dilution method and a standard strain *E.coli* ATCC 25922 was included in the study as control.

RESULTS AND DISCUSSIONS

A total of 270 urine specimens were assessed. From a total of 150 specimens which yielded positive growth, there were 105 (70%) isolates belonged to members of the family Enterobacteriaceae. Twenty-five isolates were identified as *Ps.aeruginosa* 25 (16.66%). The other isolates were as follows: 15(10%) Gram-positive cocci and 5(3.33%) yeasts.

E.coli was the most common microorganisms representing 32 isolates (30.4%) followed by *Klebsiella* spp. 31 (29.5%), *Proteus* spp. 22 (20%), *Citrobacter* spp. 8 (7.6%), *Enterobacter* spp. 4 (3.8%), *Providencia* spp. 4 (3.8%), *Serratia* spp. 3 (2.35%) and *Morganella morganii* 2 (1.9%) (Table 1).

The sensitivity test to cephalosporins were performed on 105 isolates of members of the family Enterobacteriaceae, as described by the Kirby-Bauer method (10). The resistance patterns of the isolates are illustrated in table(2).

In the present study, 39 (37%) of isolates were subjected to MIC and MBC determinations. All have given complete resistance (100%) to the various cephalosporins employed, as shown in Table (3).

Table (4) gives the MIC for cephalosporins, carried out by the twofold broth dilution method, as described by Ericsson and Sherries (11).The MBC was determined by comparing the number of colonies present on subculture from the incubated antibiotic-containing tubes (12).

It should be indicated, that in this work, all isolates had previously been examined for β -lactamases production by the acidometric method of Sykes and Matthew(13).

UTIs results from the ascension of faecally derived organisms and periurethral tissue into the bladder and kidneys. These adherence to the bladder receptor site, and if they possess the virulence factors for pyelonephritis, organisms ascend the ureter to reach the kidneys. These bacteria elicit an inflammatory response stimulating release of cytokines and other pro-inflammatory substances (14).

The most common organism isolated in our study of 270 patients is a Gram-negative bacilli. The clinically relevant members of Enterobacteriaceae can be considered as two groups: Opportunistic pathogens and overt pathogens. The first group most commonly includes: *Citrobacter* spp., *Klebsiella* spp., *Proteus* spp., *Providencia* spp., and *Morganella* spp. Although considered opportunistic pathogens, these may produce significant virulence factors. Although *E.coli* is a normal bowel inhabitant, its pathogenic classification is somewhere between the overt and opportunistic pathogens. Some strains express potent toxins and cause serious gastrointestinal infections (15).

The results of susceptibility of isolates under study to different cephalosporins have shown that many isolates were moderately or highly resistant to many test agents (Table 2). This reflects the heavy exposure to antibiotic pressure and long duration of therapy. The resistance to the first generation cephalosporins was (80%) to cephalexin, (78%) to cephalothin and (40.9%) to cefazolin.

Most isolates have given moderate resistance to Cefuroxime (70.4%) and cefprozil (77.1%), and high degree resistance to cefaclor (80.9%). Furthermore, the majority of the isolates were shown to possess moderate resistance to the major types of the third generation of cephalosporins. Resistance to cefotaxime, ceftazidime and ceftriaxone was (69.5%), (68.5%) and (70.4%) respectively. On the other hand, low degree of resistance was shown to ceftizoxime, which is similar to cefazolin (44.7%). This was more effective than other types of third generation cephalosporins.

As shown in Table (4), the present results of MIC and MBC for cephalosporins explain the high level of resistance to cephalothin, cefaclor, and the moderate level of resistance to cefotaxime, ceftazidime and cefixime. The increasing MIC of cephalosporins indicates decreasing the susceptibility of the organisms under study to these types of β -lactam agents due to the production of ESBLs (such as TEM or SHV types ESBLs) (16).

The result of MIC and MBC (Table 4) for resistant isolates reveals that it is affected by the level of activity of antimicrobial agent and the inoculum size of the organism (14). The inoculum size of β -lactamase-producing isolates should be 10^4 - 10^5 CFU/ml as recommended by the NCCLS guidelines (18,19,20,21).

The data presented in table (2) explain the increasing level of resistance to cephalosporins agents. The percentage of β -lactamase production of the present study was very high, in contrast to what was reported in other countries, because they employed molecular techniques are of higher sensitivity and specificity than conventional ones (e.g. iodometric, acidometric and nitrocefin method) (22).

ESBLs can be difficult to detected because they have different levels of activity against cephalosporins. Thus, the choice of antimicrobial agent to test is critical. For example, one enzyme may actively hydrolyze ceftazidime, resulting in ceftazidime MIC of 256 μ g/ml(23).

1. The most common members of Enterobacteriaceae isolated from patients with UTI were *E.coli*, following by *Klebsiella ssp.*,

Proteus spp., *Citrobacter* spp., *Enterobacter* spp., *Providencia* spp., *Serratia* spp., and *Morganella morganii*.

2. The results of susceptibility testing of isolates, under study, to different β -lactam agents have shown that many isolates of the members of family Enterobacteriaceae were moderately to high resistance to many of the tested agent.
3. The MICs and MBCs of vast majority isolates of Enterobacteriaceae recovered from UTI were higher for cephalothin and cefaclor than for cefotaxime, ceftazidime, and cefixim; and than cefazolin and ceftizoxime.

Table -1: Isolations of Enterobacteriaceae of urine specimens from patients with UTI.

Bacterial species	Number of cases	%
<i>E.coli</i>	32	30.4
<i>P.mirabilis</i>	19	18
<i>K.pneumoniae</i>	10	9.5
<i>K.oxytoca</i>	9	8.5
<i>K.ozaenae</i>	9	8.5
<i>C.freundii</i>	4	3.8
<i>C.koseri</i> (diversus)	4	3.8
<i>K.aerogenes</i>	3	2.8
<i>E.cloacae</i>	3	2.8
<i>P.rettgeri</i>	3	2.8
<i>M.morganii</i>	2	1.9
<i>P.vulgaris</i>	2	1.9
<i>S.marcescens</i>	2	1.9
<i>S.liquifaciens</i>	1	0.95
<i>E.aerogenes</i>	1	0.95
<i>P.stuartii</i>	1	0.95

(*E.coli*=*Escherichia coli*, *P.mirabilis*=*Proteus mirabilis*, *K.pneumoniae*=*Klebsiella pneumoniae*, *K. oxytoca*= *Klebsiella oxytoca*, *K.ozaenae*= *Klebsiella ozaenae*, *C.freundii*= *Citrobacter freundii*, *C.koseri*= *Citrobacter koseri*, *K.aerogenes*= *Klebsiella aerogenes*, *E.cloacae*= *Enterobacter cloacae*, *P.rettgeri*= *Providencia rettgeri*, *M.morganii*= *Morganella morganii*, *P.vulgaris*= *Proteus vulgaris*, *S.marcescens*= *Serratia marcescens*, *S.liquifaciens*= *Serratia liquifaciens*, *E.aerogenes*= *Enterobacter aerogenes*, *P.stuartii*= *Providencia stuartii*.).

Table-2: Antibiotic sensitivity test results of Enterobacteriaceae isolates to β -lactam agents

Antibiotics	Resistant isolates															Total													
	E.col		K. aerogenes		K. pneumoniae		K. aerogenes		P. mirabilis		P. vulgaris		M. morganii		C. freundii		C. koseri		E. aerogenes		E. cloacae		P. aeruginosa		S. marcescens		No	%	Total
	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.			
Cephalothin	25	7	2	4	7	15	1	2	2	2	2	1	3	3	0	1	2	78											
Cephalexin	25	7	2	9	8	16	1	2	2	2	3	1	3	2	0	1	2	80											
Cefazolin	18	3	1	3	3	5	1	1	1	1	1	1	3	1	0	0	1	40.9											
Cefuroxime	22	7	2	8	7	14	1	1	2	2	2	1	3	1	1	1	1	74											
Cefoxitin	18	3	1	5	3	9	1	2	1	1	3	1	3	1	1	1	1	53											
Cefaclor	24	7	2	9	9	15	2	2	2	2	3	1	3	2	1	1	2	85											
Cefprozil	24	7	2	9	7	15	2	2	2	2	2	1	3	2	0	1	2	80.9											
Ceftriaxime	24	7	2	9	6	13	1	1	1	1	1	1	3	2	0	0	2	81											
Cefazolin	25	7	2	9	7	10	1	1	1	1	1	1	3	2	0	0	2	73											
Ceftriaxime	24	7	2	7	7	13	1	1	1	1	2	1	3	2	0	1	2	72											
Cefixime	23	7	2	9	9	16	1	1	1	1	3	1	3	2	0	1	1	74											
Cefixime	13	4	2	4	4	5	1	1	1	1	1	1	3	1	0	0	1	80											
Cefibutane	22	7	2	9	9	14	1	2	1	1	3	1	3	2	1	1	2	47											
																		76											
Total No of isolates	32	9	5	10	9	19	2	2	4	4	4	1	3	3	1	1	2	100											

Table -3:Resistance of isolates to all β -lactam agents used in this study.

Bacterial species	Number of isolates	No. of resistant isolates	%
<i>E.coli</i>	32	13	40.6
<i>K.pneumoniae</i>	10	4	40
<i>K.ozanae</i>	9	3	33.3
<i>K.oxytoca</i>	9	3	33.3
<i>K.aerogenes</i>	3	1	33.3
<i>P.mirabilis</i>	19	5	26.3
<i>P.vulgaris</i>	2	1	50
<i>M.morgani</i>	2	1	50
<i>C.freundii</i>	4	1	25
<i>C.koseri</i>	4	1	25
<i>E.cloacae</i>	3	3	100
<i>E.aerogenes</i>	1	1	100
<i>P.retgerii</i>	3	1	33.3
<i>P.stuartii</i>	1	0	0
<i>S.marcescens</i>	2	1	50
<i>S.liquifaciens</i>	1	0	0
Total No. of isolates	105	39	37

Table -4: MIC/MBC (µg/ml) for members of Enterobacteriaceae isolated from UTI patients.

Bacterial species	MIC/MBC(µg/ml)						
	Cephalothin	Cefazolin	Cefaclor	Cefotaxime	Ceftazidime	Cefixim	Cetizoxime
<i>E. coli</i>	>1024 / >1024	32-64 / 64-128	1024 / >1024	64-128 / 128-256	64-128 / 64-256	64-128 / 128-256	32-64 / 128-256
<i>K. pneumoniae</i>	1024 / >1024	32-64 / 64-128	512-1024 / ≥1024	64-128 / 128-256	64-128 / 128-256	64-128 / 128-256	32-64 / 64-128
<i>K. pneumoniae</i>	1024 / >1024	64 / 128	512-1024 / ≥1024	64-128 / 128-256	64 / 128	64-128 / 128-256	32 / 64
<i>K. oxytoca</i>	1024 / >1024	32-64 / 64-128	1024 / >1024	64-128 / 128-256	64-128 / 128-256	128 / 256	64 / 128
<i>K. aerogenes</i>	1024 / >1024	64 / 128	512 / 1024	128 / 256	64 / 128	128 / 256	64 / 128
<i>P. mirabilis</i>	512-1024 / ≥1024	32-64 / 64-128	512-1024 / ≥1024	64-128 / 128-256	32-64 / 54-128	64-128 / 128-256	32-64 / 64-128
<i>P. vulgaris</i>	512 / 1024	32 / 64	256 / 512	64 / 128	32 / 64	64 / 128	32 / 64
<i>M. morganii</i>	1024 / >1024	32 / 64	512 / 1024	64 / 128	64 / 128	64 / 128	32 / 64
<i>C. freundii</i>	512 / 1024	32 / 64	256 / 512	64 / 128	32 / 64	64 / 128	32 / 64
<i>C. koseri</i>	512 / 1024	32 / 64	512 / 1024	64 / 128	64 / 128	64 / 128	32 / 64
<i>E. cloacae</i>	1024 / >1024	32-64 / 64-128	512-1024 / ≥1024	64-128 / 128-256	64-128 / 128-256	128-256 / 256-512	32-64 / 64-128
<i>E. aerogenes</i>	1024 / >1024	64 / 128	1024 / >1024	64 / 128	64 / 128	128 / 256	64 / 128
<i>P. rettgeri</i>	512	32 / 64	512 / 1024	64 / 128	32 / 64	64 / 128	32 / 128
<i>S. marcescens</i>	1024 / >128	64 / 128	1024 / >1024	64 / 128	64 / 128	128 / 256	32 / 64
Standard strain <i>E. coli</i> ATCC 25922	2 / 4	1 / 2	2 / 4	0.5 / 1	0.5 / 1	1 / 2	0.5 / 1

REFERENCES

1. Santoro, J. and Kaye, D. Recurrent urinary tract infections, pathogenesis and management. *Med. Clin. North. Am.* 62: 1005-1009,(1978).
2. Rapkin, RH. Urinary tract infection in childhood. *Paediatrics.* 60: 508-512, (1977).
3. Hooton, TM. and Stamm, WE. Diagnosis and treatment of uncomplicated urinary tract infection. *Infect. Dis. Clin. North. Am.* 11: 551-554,(1997).
4. Nazarko L. Urinary tract infection : diagnosis, treatment and prevention. *Br J Nurs.* Oct 22-Nov 11;18(19):1170-4(2009).
5. Annabelle, TD. and Jennifer, AC. Surveillance of pathogens and resistance patterns in urinary tract infection. *Phil. J. Microbiol. Infect. Dis.* 28(1): 11-14, (1999).
6. Parvin US, Hossain MA, Musa AK, Mahamud C , Islam MT , Haque N, Muhammad N , Khan SI ,Mahmud NU. Pattern of aerobic bacteria with antimicrobial susceptibility causing community acquired urinary tract infection. *Mymensingh Med J.* Jul;18(2):148-5(2009).
7. Chatterjee B , Kulathinal S, Bhargava A,Escherichia coli strains isolated from the urinary tract at a rural clinic in Central India. *Indian J Med Microbiol.* Oct-Dec;27(4):329-34(2009).
8. Manhardt, MG. Host defense within the Urinary tract. *Paediatr. Nephrol.* 10(5): 568-572, (1996).
9. Farmer, JJ; Davis, RB. and Hickman-Brenner, FW. Biochemical identification of new species and biotypes of Enterobacteriaceae isolated from clinical specimens. *J. Clin. Microbiol.* 21: 46-76, (1985).
10. Bauer, AW; Kirby, WMM; Sherris, JC. and Turck, M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disc method. *Am. J. Clin. Path.* 45: 493-496, (1966).
11. Ericsson, HM. and Sherris, JC. Antibiotic sensitivity testing. Report of an International Collaborative Study. *Acta Pathologica Microbiologica Scandinavica.* Section B, Suppl. 217,(1971).
12. Working Party of British Society for Antimicrobial Chemotherapy. A guide to antibiotic sensitivity testing. *J. Antimicrob. Chemther.* 27: 1-50, (1991).
13. Sykes, RB. and Matthew, M. The β -lactamase of gram-negative bacteria and their role in resistance to β -lactam antibiotics. *J. Antimicrob. Chemother.* 2: 115-157, (1976).
14. Ronald, MB. Complicated urinary tract infections. *Infect. Dis. Clin. North. Am.* 11(3): 583-592, (1992).
15. Bailey & Scott's Diagnostic Microbiology. 10th ed M. Mosby,

- (1998).
16. Alain, P; Guillaume, A. and George, AJ. Plasmid-determined AmpC-type β -lactamases. *Antimicrob. Agents Chemother.*4: 1-11, (2002).
 17. Bradely, DJ; David, JR; Richard, R; Thomas, CB. and Daniel, FC. *In vitro* activities of various β -lactam antimicrobial agents against clinical isolates of *E.coli* and *Klebsiella* spp. resistant to oxyimino-cephalosporins. *Antimicrob. Agents Chemother.*3: 187-190, (1995).
 18. National Committee for Clinical Laboratory Standards. Approved standard M7-A3. Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically. NCCLS. Villanova, Pa.,(1993).
 19. National Committee for Clinical Laboratory Standards. Fifth informational supplement M100-S5. NCCLS. Villanova, Pa., (1994).
 20. National Committee for Clinical Laboratory Standards. Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically. Approved standard M7-A5 and informational supplement M100-S10. NCCLS. Wayne, Pa., (2000).
 21. Ludwig M, Hoyme U, Weidner W. Recurrent urinary tract infection in women. Long-term antibiotic prophylaxis. *Urologe A.* Apr;45 (4):436-42(2006).
 22. Bradford, PA. Extended-spectrum β -lactamases in the 21st century: Characterization, Epidemiology and Detection of this important resistance Threat. *Clin. Microb. Reviews.*6: 933-951., (2001).
 23. National Committee for Clinical Laboratory Standards. Performance standards for microbial susceptibility testing. Approved standard M100-S9. NCCLS. Wayne, Pa., (1999).

Prevalence of *Mycoplasma pneumoniae* and *Chlamydia pneumoniae* Infections in Patients with Community-Acquired Pneumonia

Tural Yelderim Bakir

Foundation of Technical Education/College of Health and Medical Technology/Baghdad

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

الخلاصة

الجراثيم المرضية التنفسية اللانمطية تعتبر من اهم المسببات المرضية لذات الرئة المكتسبة من المجتمع، وتشكل جرثومة المايكوبلازما الرئوية و الكلاميديا الرئوية السببان المرضيان الشاذان الأكثر شيوعاً كمسببان للاصابة. اجريت الدراسة لتوضيح دور المايكوبلازما الرئوية و الكلاميديا الرئوية في حدوث امراض ذات الرئة المكتسبة على المرضى البالغين من اجل المساعدة في تسهيل اختيار العلاج المناسب، فضلاً عن التحرر عن احتمالية وجود علاقة بين المسببات المرضية الشاذة والعوامل المهيئة للاصابة مثل العمر، الجنس. اظهرت النتائج بأن المسببات المرضية اللانمطية الشاذة وجدت في 37 (39.8%) من ضمن 93 مريض أدخلوا المستشفى مؤكدة اصابته بذات الرئة عن طريق التصوير الإشعاعي. عند استعمال تقنية الازا وجدت المايكوبلازما الرئوية و الكلاميديا الرئوية في 22 (23.6%)، و 20 (21.5%) من المرضى، على التوالي. الاصابة بالمايكوبلازما الرئوية كانت تقل بشكل ملحوظ بزيادة العمر، وان اعلى نسبة منوية من الاصابة كانت (17.2%) في المجموعة العمرية 15-24 سنة ($p < 0.001$). اما الاصابة بالكلاميديا الرئوية كانت موجودة في كل المصاحبات العمرية وان اعلى نسبة منوية للاصابة كانت (9.67%) في المجموعة العمرية 25-34 سنة ($p < 0.001$). كما اظهرت هذه الدراسة بأن الاصابة بالمايكوبلازما الرئوية كانت أكثر تواجدا في الاناث من المرضى (15%) مما كان موجود في الذكور (8.6%)، اما الكلاميديا الرئوية وجدت في (13.9%) من المرضى الذكور وفي (7.5%) من الاناث. كانت العوامل المهيئة للاصابة ذات علاقة متميزة مع تكرارات الاصابة ببعض المسببات المرضية فالمايكوبلازما الرئوية عموماً وجدت في المرضى المصابين بفقر الدم ($OR = 3.2$)، بينما الكلاميديا الرئوية اكتشفت بين المرضى المصابين بالأمراض الكلوية المزمنة، وفقر الدم ($OR = 2.0, 2.5$)، على التوالي. كما بينت الدراسة بأن الاصابة بالمايكوبلازما الرئوية و الكلاميديا الرئوية وجدت بنسبة معنوية لدى المرضى الذين أدخلوا المستشفى نتيجة الاصابة بذات الرئة الحادة. وان استخدام المضادات الحيوية ضروري ويجب أن يؤخذ بنظر الاعتبار لتعجيل الشفاء من الاصابة.

ABSTRACT

Atypical respiratory pathogens are now recognized as a significant cause of community-acquired pneumonia (CAP). In order to clarify the role of *Mycoplasma pneumoniae* and *Chlamydia pneumoniae* in CAP this study was conducted in adult patients to guide the empirical antibiotic therapy. Also to investigate a possible correlation between atypical pathogens in patients with CAP and comorbid factors including age, sex and other comorbid conditions. Atypical pathogens were identified in 37 (39.8%) out of 93 patients with radiologically confirmed pneumonia admitted to hospital. *M. pneumoniae* and *C. pneumoniae* using ELISA technique were identified in 22 (23.6%), and 20 (21.5%) patients, respectively. *M. pneumoniae* infection was decreasing with age increasing, and highest percentage of infection was (17.2%) at age group 15-24 years ($p < 0.001$). *C. pneumoniae* infection occurred in all age groups, and highest percentage of infection was (9.67%) at age group 25-34 years ($p < 0.001$). *M. pneumoniae* infection was identified more frequently in female patients (15%) than that of males (8.6%), *C. pneumoniae* was identified in (13.9%) of male patients and in (7.5%) of females. Comorbidities were associated with distinct microbial etiology. *M. pneumoniae* infection was commonly identified in patients with anemia ($OR = 3.2$), while *C. pneumoniae* infection was detected more frequently among patients with chronic renal diseases, and anemia ($OR = 2.0, 2.5$, respectively).

INTRODUCTION

Pneumonia is the most common cause of morbidity and mortality worldwide (1), and the incidence is very high in developing countries (2). The term "atypical pneumonia" is used to describe pneumonia that is caused by atypical pathogens such as mycoplasma, or chlamydia or, less commonly, legionnaire infection (3). Recent studies reported that *Mycoplasma pneumoniae* and *Chlamydia pneumoniae* play a significant role as causes of community-acquired pneumonia (CAP) in patients of all ages (4,5). Since these atypical pathogens may cause chronic colonization of the respiratory tract (6) and are not susceptible to the β -lactam regularly used for the treatment of pneumonia (7), rapid diagnostic tests are important. The designation of specific clinical and radiological features to an etiologic agent has been common practice (8), but recent data have cast doubt on the specificity of these observations when comparing individual clinical manifestations (9). The diagnosis of *M. pneumoniae* and *C. pneumoniae* infections relies on serology, cultures and polymerase chain reactions (PRC), all of which are clinically impractical (10); it would therefore be beneficial if clinical characteristics, nonspecific inflammatory parameters and the type of infiltration in a chest radiograph could be used to identify these pathogens. There are few data concerning the possibility of differentiating *M. pneumoniae* and *C. pneumoniae* infections on the basis of presenting manifestations in patients with pneumonia (11). In recent years, *C. pneumoniae* has been recognized as an increasingly common respiratory tract pathogen in both children and adults (12,13,14). Patient age often determines the severity of the disease. *C. pneumoniae* can serve as a potent inflammatory trigger and can lead to an immunoglobulin E response. As a result of improved diagnostic techniques and provider awareness, we are now able to identify CAP more frequently. Severe CAP requiring intensive care unit admission is a distinct entity with different pathogens, outcome and management (15). However, the prevalence of *M. pneumoniae* and *C. pneumoniae* as a cause of severe pneumonia among hospitalized patients has been rarely described (3). Our objective in this study was to identify the prevalence of *M. pneumoniae* and *C. pneumoniae* in severe CAP among hospitalized patients.

MATERIALS AND METHODS

This study included 93 patients with CAP. They were 54 males (58%) and 39 females (42%). The age range was 15-86 years with mean 45 years. Patients were admitted to the Baghdad Teaching Hospital between October 2001 and March 2002. A total of 50 patients with age ≥ 15 years, attended to the hospital complaining diseases other than

pneumonia, were examined as a control group. The patients included in this study were those presented with: a new pulmonary infiltrate evident on chest roentgenogram upon or within 24 hours of admission, and acute onset of some of the following clinical manifestations: fever, cough, dyspnea, sputum production, thoracic pain, and abnormal chest examination findings (crackles or signs of consolidation). Patients were excluded from the study when: there are abnormalities using chest radiographic examination were attributed to other causes such as congestive heart failure, or obstructive pneumonia due to lung cancer, also when hospitalization within 10 days before the onset of the symptoms of pneumonia, as were those who had pulmonary tuberculosis. Blood samples were collected from all patients, was used for evaluation for the presence of specific IgM-anti *C. pneumoniae* and IgM-anti *M. pneumoniae* antibodies in serum samples using ELISA technique (PLATIA, Sanofi, Japan). Patients were positive for *M. pneumoniae* and *C. pneumoniae* if their serum IgM was positive (presence of IgM $\geq 1/16$). Serum IgM was negative (IgM $< 1/16$). SPSS software (version 10) was used for statistical analysis. Significance of difference of the quantitative data was tested using analysis of variance test (ANOVA), while Chi-square (χ^2) was used for testing the significance of difference of the qualitative data. Odds ratio was used to measure the strength of association between two parameters. P value of < 0.05 was used as the level of significance.

RESULTS AND DISCUSSION

The present study shown that atypical pathogens (*M. pneumoniae* and *C. pneumoniae*) were identified in 37 (39.8%) out of 93 patients (all diagnosed serologically by detection of specific IgM antibodies) figure (1). The distribution of atypical pathogen is summarized in table (1) which revealed that 22 (23.6%) out of 93 patients gave IgM-anti *M. pneumoniae* positive serologic results in serum of patients using ELISA technique. The mean optical density (OD) of the positive cases as measured spectrophotometrically was 1.530 with a standard deviation (SD) of ± 0.201 figure (2).

Concerning *C. pneumoniae* only 20 (21.5%) of 93 patients had positive result for IgM-anti *C. pneumoniae* antibodies in serum by ELISA technique. The mean OD of the positive cases as measured spectrophotometrically was 1.457 with a SD of ± 0.190 as shown in figure (3).

- unit: Epidemiological and prognosis data in the elderly. ICAAC. 17: 1-29(1997).
- 30- Ruiz, M., Ewig, S., Torres, A., Arancibia, F., Marco, F., Mensa, J., Sanchez, M., Martinez, J.A. Severe community-acquired pneumonia: Risk factors and follow-up epidemiology. Am. J. Res. Crit. Care. Med. 160: 923-929(1999).
- 31- Mandell, G.M., Bennett, J.E., Dolin, R. Principle and practice of infectious diseases. (4th) ed; Churchill Livingstone (1995).
- 32- Almirall, J., Boliba, I., Balanzo, X., González, C.A. Risk factors for Community-acquired pneumonia in adults: a population-based case-control study. Eur. Respir. J. 13: 349-355(1999).
- 33- Suttithawil, W., Naigowit, P., Chantadisai, N., Wangroongsarb, P., Nunthapisud, P., Ploysongsang, G. Chlamydophila (Chlamydia) pneumoniae as a cause of community-acquired pneumonia in Thailand. Jour Med Assoc Thai; 84: 430-437(2001).
- 34- Kuo, C.C., Jackson, L.A., Campbell, L.A. Chlamydia pneumoniae (TWAR). Clin. Microbiol. Reviews. P. 451-461(1995).
- 35- Troy, C.J., Peeling, R.W., Ellis, A.G. Chlamydia pneumoniae as anew source of infectious outbreaks in nursing homes. JAMA. 277: 1214-1218(1997).
- 36- El-Solh, A.A., Sikk, P., Ramadan, F., Davies, J. Etiology of sever pneumonia in the very elderly. Am. J. Resp. Crit. Care. Med. 163: 645-651(2001).

Effect of Salinity Stress on Irradiated Callus and Plant Regeneration of Eight Sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) Cultivars in Vitro

Eklass A. EL-Kaaby¹, Falah H. Issa², Rana A. AL-Roomy³, Ali A. AL-Salihy⁴, Abd- Aljasim AL-jiboury⁵, Zamil Q. M⁶, Ashwak A. AL-Aubaidy⁷

^{1,2,6,7}Ministry of Science and Technology.

³College of Science, AL-Mustansiriyah University

⁴Genetic engineering and Biotechnology institute Baghdad University.

⁵Biotechnology Research Center AL-Nahrain University

Received 17/2/2009 – Accepted 6/12/2009

الخلاصة

درس تأثير الشد الملحي وبالمستويات (6.5، 8.5، 10.5، 12.5، 15.5) ديسي سمينز/م على الكالس المشع والمستحدث من القمم النامية لثمانية اصناف من قصب السكر (Cp81-304، Cp72-355، Cp70-330، NCO-311، Cp67-412، Cp70-310، Cp70-321، Cp70-1133). إذ اعتمد الوزن الطري والجاف والمحتوى الأيوني للكالس فضلا عن امكانية إخلاف النباتات كمؤشر بعد 6 اسابيع. اظهرت النتائج اختلافات معنوية بين اصناف قصب السكر في الوزن الطري والجاف للكالس كما ان الزيادة في مستويات الملوحة قد ادت الى زيادة في تركيز أيونات الصوديوم والكلور وبالمستويات (8.5، 10.5، 12.5، 15.5) ديسي سمينز/م مقارنة بالمستوى الملحي 6.5 ديسي سمينز/م. اما بخصوص إخلاف النباتات فقد تبين ان اعلى نسبة إخلاف كانت عند المستوى الملحي 8.5 ديسي سمينز/م في حين لم يكن هنالك اي إخلاف عند المستويات الملحية العالية (12.5 و 15.5) ديسي سمينز/م.

ABSTRACT

The effect of salinity stress under the levels (6.5, 8.5, 10.5, 12.5 and 15.5) dSm⁻¹ on the irradiated callus induced from shoot tips of eight sugarcane cultivars (Cp81 - 304, Cp72 - 355, Cp70 - 330, NCO - 311, Cp67-412, Cp170-310, Cp70-321 and Cp70-1133) were studied. Fresh and dry weight beside ion content and plant regeneration were used as indicators after 6 weeks.

The results showed a significant difference among the sugarcane genotypes in callus fresh and dry weights. However, increasing salt concentration has resulted an increment of Na⁺ and Cl⁻ under the salinity levels of 8.5, 10.5, 12.5 and 15.5 dSm⁻¹ compared to 6.5 dSm⁻¹.

Concerning plant regeneration the results showed a higher shoots percentage at the level 8.5 dSm⁻¹. While there were no response at the level (12.5 and 15.5) dSm⁻¹.

INTRODUCTION

Salinity is major factor limiting the crop productivity in semi-arid areas of the world. Iraq is one of the countries that have been highly Affected by salinity and a large area of agricultural lands are now rated as unproductive as result of salinity [10].

Sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) is one of the most important crop in Iraq that affected by salinity. since this crop plays a significant role in sugar industry as it occupies about 20 Mha of land, little about 2% of total cropped area producing 1350 million Mt of can [6], besides

this, salinity in root zone of sugarcane decreases sucrose yield through its effect on both biomass and juice quality[8]. In the last years *in vitro* selection and gamma rays have seemed to be a valuable method to produce desired variation for salt tolerance in many crops [1,3] in wheat [17] in rice and in potato [15,16].

So the present studies were undertaken to determine the ability of eight sugarcane genotypes to callus induction and plant regeneration by using gamma radiation under stress salinity condition.

MATERIALS AND METHODS

Plant material and callus induction:-

Shoot tips of eight sugarcane (effect of NaCl on Callus fresh and dry weight are shown in table 1 and 2). Meanwhile the salt level 8.5 dSm^{-1} was superior to give a significantly highest rate in both fresh and dry weight reached 1294.5 and 88.46 mg respectively. Furthermore supplemented *Saccharum officinarum* L.) Varieties (CP72-355, CP81-304, CP70-1133, CP70-321, CP170-310, CP67-412 and CP70-330 as American varieties and NCO -3110 as South African variety were taken as explants and surface disinfected with ethanol at concentration 70% for 2 min, followed 6% sodium hypochlorite for 15 min, then rinsed three times with Sterilized distilled water 5 min time each.

Callus induction

The explants were cultured on MS media [9] supplemented with 1 mg/l 2, 4-D (dichlorophenoxy acetic acid) and 30g/l sucrose and 7g/l agar (Callus induction media [7] the pH was adjusted to 5.75 before autoclaving at 120°C for 20 min. After six weeks a 100 mg fresh weight from the callus of each eight genotypes were irradiated with 5 Gy gamma rays [2] and cultured on previous media supplemented with NaCl at the levels (6.5, 8.5, 10.5, 12.5 and 15.5 dSm^{-1}).

To Study the effect of salt stress on callus proliferation after six weeks the callus were transferred to regeneration media [2].

The Na^{+} and Cl^{-} content were determined according to [12,13]. Briefly Cl^{-} was determined by potentiometric titration with 0.01N AgNO_3 and Na^{+} by atomic absorption spectrophotometry. The experiment was setup using completely randomized design (C.R.D) with three replicates for each parameter was used, and the means were compared using L.S.D at 0.05 level [4].

RESULTS AND DISCUSSION

1-callus fresh and dry weight

Following 6 weeks of incubation the emedia with high concentration of sodium chloride caused a significant reduction in callus fresh and dry weight especially at the level 15.5 dSm^{-1} , reached 260.4 mg and 56.08mg respectively.

Moreover significant differences were observed among the genotypes CP70-330 showed a high response while CP70-1133 genotype presented the weakest. The reduction in callus fresh and dry weight might be a result of reduced water availability in the culture medium due to increased of NaCl concentration beside callus growth was genotype dependent which is in agreement with the results reported by several investigators [15and 14].

Table -1: Effect of Salt concentration on callus fresh weight (mg) after 6 weeks.

Salt level dSm^{-1}						
genotypes	6.5	8.5	10.5	12.5	15.5	Mean
Cp70-1133	485.2	750.2	610.3	391.8	277.4	508.96
Cp81-304	780.1	1520.6	1101.2	417.3	244.3	812.70
Cp72-355	592.3	1431.7	860.1	440.8	234.6	711.90
Cp70-330	788.3	1681.9	970.3	512.4	310.6	852.70
NCO-3110	622.7	1347.6	917.6	498.3	247.4	726.72
Cp67-412	593.7	1258.6	753.7	365.4	280.4	650.36
Cp170-310	630.2	1132.4	865.4	312.6	190.9	626.30
Cp70-321	724.2	1233.3	934.2	404.5	297.4	718.72
Mean	652.1	1294.5	880.4	417.9	260.4	

L.S.D (0.05) salt level =20.4

genotypes=34.6

interaction=62.1

*Each number represents mean fresh weight of three replicates

Table -2: Effect of Salt concentration on callus dry weight (mg) after 6 weeks.

Salt level dSm^{-1}						
Genotypes	6.5	8.5	10.5	12.5	15.5	Mean
Cp70-1133	53.3	88.5	81.0	67.3	41.3	66.27
Cp81-304	48.2	78.9	64.6	57.4	52.7	60.35
Cp72-355	62.2	84.4	75.1	69.4	48.3	67.88
Cp70-330	88.0	97.8	87.8	81.7	63.8	83.82
NCO-3110	71.7	88.3	92.0	86.6	57.7	79.25
Cp67-412	82.1	90.5	81.4	88.9	67.7	82.12
Cp170-310	75.3	83.8	87.7	72.7	61.9	76.27
Cp70-321	68.4	95.5	89.5	77.4	55.2	77.29
Mean	68.59	88.46	82.39	75.18	56.08	

L.S.D (0.05) salt level=1.09

genotypes=2.31

interaction=3.87

*Each number represents mean dry weight of three replicates.

2-Ion contents

The results in (table 3,4)revealed a higher accumulation of Na^+ and Cl^- ions under the level 15.5 dSm^{-1} as compared to 6.5 dSm^{-1} .. Moreover a great differences were found among sugarcane genotypes Cp70-330 was superior to give the highest rate in sodium accumulation reached 47.32ppm (table 3) and both Cp70-330, Cp170-310 genotypes were superior to give the highest rate in sodium and chlorine accumulation. These results are in agreement with [3, 5, 11, 16 ,17] who explain that the accumulation of Na^+ and Cl^- ions are increased with increasing the salt levels.

Table -3: Sodium ion content in stressed sugarcane callus (ppm)

genotypes	Salt level dSm^{-1}					Mean
	6.5	8.5	10.5	12.5	15.5	
Cp70-1133	14.6	17.1	26.1	37.6	68.1	32.70
Cp81-304	12.3	15.6	33.3	38.4	59.4	31.79
Cp72-355	19.0	31.3	42.1	51.3	58.4	40.43
Cp70-330	13.3	26.0	41.5	68.2	87.6	47.32
NCO-3110	17.2	31.4	39.5	58.0	72.3	43.67
Cp67-412	11.2	19.0	32.4	51.0	71.2	36.95
Cp170-310	15.1	25.3	39.6	54.1	69.4	40.69
Cp70-321	15.8	17.3	36.0	51.2	70.2	38.10
Mean	14.81	22.88	36.36	51.23	69.59	

L.S.D (0.05) salt level=1.35

genotypes=3.08

interaction=7.40

*Each number represents mean Sodium ion content of three replicates

Table -4: Chlorine ion content in stressed sugarcane callus. (ppm)

genotypes	Salt level dSm^{-1}					Mean
	6.5	8.5	10.5	12.5	15.5	
Cp70-1133	1.7	3.9	4.3	8.6	12.2	6.14
Cp81-304	1.0	6.8	7.4	9.7	13.5	7.68
Cp72-355	0.9	4.6	8.1	11.1	15.5	8.04
Cp70-330	0.7	3.5	5.5	8.9	11.4	6.00
NCO-3110	1.2	6.6	8.3	9.5	14.1	7.94
Cp67-412	1.2	3.3	6.7	7.9	13.5	6.51
Cp170-310	0.9	2.4	6.6	13.7	15.6	7.84
Cp70-321	1.6	6.1	9.0	11.0	14.6	8.45
Mean	1.12	4.65	6.98	10.05	13.80	

L.S.D (0.05) salt level=0.09

genotypes=1.11

interaction=2.74

*Each number represents mean Chlorine ion content of three replicates

3-Plant Regeneration from stress callus

The results in table(5) shown that all sugarcane genotypes tested were able to regenerate shoots in different levels of NaCl , the level 8.5 dSm⁻¹ had the highest regeneration percentage 15.33% while no regeneration were found at the high levels of salinity(12.5and 15.5) dSm⁻¹

Moreover the regeneration among genotypes were varied Mean while the genotypes Cp81-304,Cp70-330,NCO -3110 and Cp 67-412 were the lowest shoot regenerating genotypes, the genotypes Cp70-1133,Cp72-355,Cp170-310 and Cp70-321 were the best performing ones and the shoot regeneration percentage were 6.10,5.40,5.14 and 5.90% respectively [fig.1].

Furthermore the salinity levels affected plant regeneration the 8.5 dSm⁻¹ was optimal level for plant regeneration percentage reached 15.33%

However, these capacities were different depending on genotype and salt level in addition to gamma radiation. These results are in agreement with those[6, 14] who show that regeneration capacity of plant tissue is genetically controlled and specific for each genotype. The regenerating plants were hardened [fig.2] initially in MS media and transferred to the field [fig.3].About 95% survival was observed during initial hardening.

Table -5: Number of shoots percentage produced from stress callus.

genotypes	Salt level dSm ⁻¹					Mean
	6.5	8.5	10.5	12.5	15.5	
Cp70-1133	8.3	17.5	4.7	0	0	6.10
Cp81-304	6.4	13.8	2.8	0	0	4.60
Cp72-355	7.7	15.4	3.9	0	0	5.40
Cp70-330	6.8	15.0	3.1	0	0	4.98
NCO-3110	4.2	12.3	2.0	0	0	3.70
Cp67-412	5.1	16.6	2.1	0	0	4.76
Cp170-310	7.4	14.8	3.5	0	0	5.14
Cp70-321	9.2	17.3	3.0	0	0	5.90
Mean	6.88	15.33	3.13	0	0	

L.S.D (0.05) salt level =0.08

genotypes =1.06

interaction =2.9

*Each number represents mean Number of shoots percentage of three replicates

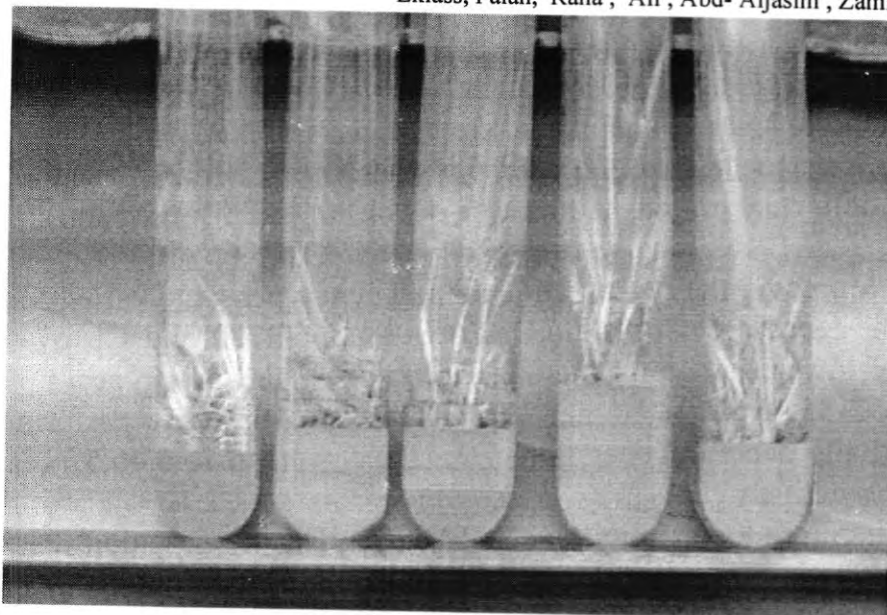


Fig.-1: The regeneration of sugarcane plant from stress callus.

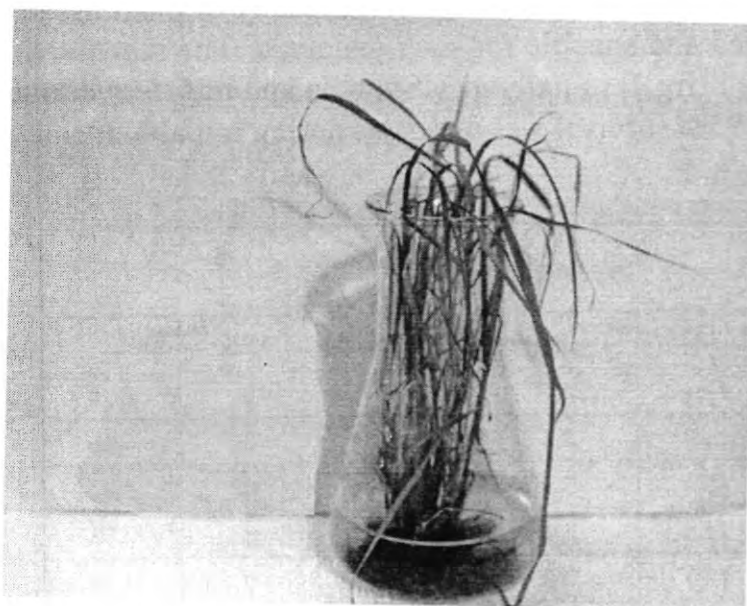


Fig.-2: The hardening plant before transferring to the field



Fig.-3:Acclimatization of sugarcane plants in the open field

REFERENCES

1. AL-Hattab.Z.N;AL-Qaudhy.w.k;AL-Ani.M.A and AL- Muqdady. E.A. Application of Tissue culture and ionized radiation techniques to induce salt tolerance in wheat (*Triticum aestivum*).Iraqi. J. Agric. 7 (4):89-99(2002).
2. AL-Jbouri,AA; AL-Kaaby.E.A.and Ashwaq Abdul-Razzaq. The effect of gamma radiation on callus growth and plantlet regeneration of eight sugarcane *Saccharum officinarum* L. cultivars In vitro. Journal of Biotechnology research. 8 (1) :84-96(2006).
3. AL-Sabery.H.A.The effect of salinity and radiation on some cellular contents and water relations in callus of four wheat *Triticum* spp.cultivars cultured in vitro.Master thesis. Baghdad University. College of Education.p:64-68(1988).
4. AL-Sahooky.M and Kareema Wohaeb.Application and analysis of experiment. Ministry of higher education and scientific research.Daralhikma printers.Almousel. p:181-193(1990).
5. EL-Mmeleigy S.A;M.Ahdia.F; Gabr;Fouad.H.Mohamed and Mona .A.Ismail. Responses to Na⁺ Cl salinity of Tomato cultivated and Breeding Lines differing in salt tolerance in callus cultures. International Journal of Agriculture and Biology .(6)1:19-26(2004).
6. F.A.O (2004).<http://www.faostat.fao.org>.
7. Gandonou.ch;J.Abrini;M.IdaomarandN.Skalisenhaji.Response of sugarcane (*Saccharum* SP.) varieties to embryogenic callus induction and in vitro salt stress. African Journal of Biotechnology (4)350-354(2005)

8. Lingle.S.E.and Wigand.C.L.Growth and yield responses of sugarcane to saline soil: 11.sucrose biochemistry in individual internodes proc.Inter American sugarcane seminars 93-102(1996).
9. Murashige.T, Skoog.F.A revised medium For rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. Plant physiol, 15:473-497(1962)
10. Omar.M.S;Yousif.D.P,AL-Jiboury.A.A;AL-Rawi.M.S.and K.Hammeed Mohammad. Effects of Gamma rays and Sodium chloride on growth and cellular constituents of sunflower (*Helianthus annulus* L.) callus culture. Journal of Islamic Academy of Sciences. 6:69-72(1994).
11. Patade V.Y;Suprasanna .p, Bapat.V.A andU.G.KulKarni. Selection for a biotic (Salinity and drought) stress tolerance and molecular characterization for tolerant lines in Sugarcane. BARC News letter. Issue No. 273:244-253(2006)
12. Perez-AfoceaF; Guerrier G; Estan MTand Bolarin MC a. Comparative salt responses at cell and whole-plant levels of cultivated and wild tomato species and their hybrid. J. Hort.Sci.69:639-644(1994).
13. Perez-Alfocea F; sanata Cruz .A; Guerrier.G and Bolarin. MC .NaCl stress-induced organic solute changes on leaves and calli of *lycopersicon esculentum*, L pennellii and their interspecific hybrid.J.plant.physiol.143:106-111(1994)
14. Rahman, M.M.and Kaul,Differentiation of sodium chloride tolerant cell lines of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.)cv. Jet star.J.plant physiol: 133:710-20(1989).
15. Saif-Ur-Rashid. M; Asad.S; Zafar. Y.and washed, R.A.Use of radiation and invitro techniques for development of salt tolearn mutants in sugarcane and potato.IAEA-TECDOC, 1227:61-68(2001).
16. Sharabash. M.T . Radiation induced variation in Potato for tolerance to salinity using tissue culture technique. IAEA-TECDOS 1227:83-86(2001)
17. Yousif, S. A. and Jasim, E. A. Effect of Salinity and Gamma Irradiation on Ion content for Amber Baghdad and Amber Furat callus. Dirasat, Agricultural science. 33 (1) : 12-19(2006)

The Effect of Using Contraceptives in Producing *Trichomonas Vaginalis* Infection in Women

Khadija S. AL-Mizury
Health and Medical Technical College

Received 27/5/2009 – Accepted 6/12/2009

الخلاصة

هدفت هذه الدراسة لملاحظة تأثير استعمال المانع على الإصابة بطفيلي المشعرات المهبليّة. الدراسة شملت (100) امرأة راجعن مستشفى اليرموك التعليمي، أثبتت الدراسة بانه (13%) منهن كن مصابات بهذا الطفيلي. الدراسة اثبتت ان زيادة حصول الإصابة بالمشعرات المهبليّة هن من النساء اللواتي استعملن اللولب كمانع (61.5%) واعلى نسبة للإصابة وجدت في الإفرازات المهبليّة ذات الرائحة الكريهة وذات اللون الابيض ذو الفقاعات (53.5%).

ABSTRACT

This study aimed to observe the effect of using Contraceptives with *T.vaginalis* infection. The study includes (100) women attended AL-Yarmouk Teaching Hospital.

The study proved that (13%) were infected with this parasite. The study found that increase occurrence of infection with Trichomoniasis the women who used the Inter-Uterine device as contraceptive (61.5%), and the high rate of infection found in frothy discharge & bad odor (53.5%).

INTRODUCTION

Trichomoniasis is a type of vaginitis resulting in the inflammation and irritation accompanied by a vaginal discharge. Trichomoniasis is the result of a sexually transmitted parasite that causes an infection. A common, single cell parasite known medically as *Trichomonas vaginalis* [1]. This is generally a symptomatic or only mildly symptomatic [2]. *Trichomonas vaginalis* is anaerobic flagellate, colorless, oval in shape [3]. Transmission of *T.vaginalis* is by sexual intercourse, contaminated towels, toilet articles and prenatal towels [4]. The clinical and laboratory diagnosis of *Trichomonas vaginalis* by history, physical examination, 0.85% NaCl wet papanicolaou smear, and culture [5]. The intrauterine device IUD is the world wide used method of reversible birth control [6]. medicated IUD devices such as a copper [7] and copper-T were developed for longer use and to lower infection rate [11].

MATERIAL AND METHOD

Study population:

Data from (100) infected women with vaginal discharge using contraceptive admitted AL-Yarmouk Teaching Hospital vaginal swabs were collected and wet mount Examination and using structured questionnaire.

Lab.Methods:

One drop from discharge was examined under the microscope (high power objective (40x)).

RESULTS AND DISCUSSION

As shown in table (1) there was predominance of (IUD) using over the three types of contraceptives.

Table -1: The relation between contraceptive & percent of infected women with *T.vaginalis*

Types of contraceptive	Percent%
IUD	61.5%
Oral	38.5%
Condom	0%

In this study the positively rate of *T.vaginalis* tended increase discharge as shown in table (2)

Table -2: Distribution according discharge color &odor

Types of discharge	Percent%
Frothy (white with bubbles) with bad odor	53.8%
Yellow with normal odor	38.4%
No color and no odor	7.8%

In this study the greater predominance noted in woman using IUD over than other types of contraceptives, this result is similar to other study (9)(12) were recorded that the highest rate of infection was in women that use IUD. And also we found the positively rate of *T.vaginalis* in frothy discharge, these finding was agreed with another study (10) who reported the frothy and bad smelly discharge was the biggest infection rate.

The presence of anaerobic and aerobic microorganisms, pathogenic or non-pathogenic, parasites and fungal agents in the vaginal flora have been documented by many workers one of them, Gupta reported that the use of IUD resulted in quantitative not qualitative alterations in the vaginal flora with an increase in aerobic bacterial organisms cited by(7). Regarding *T.vaginalis* and IUD usage it has been reported the *T.vaginalis* is mainly detected in IUD users. The endometrial cavity is a perfectly protected area against all microorganisms. Sagirolu reported that in the presence of IUD, macrophages get attached to the IUD in millions. Macrophages are move, rapidly and have amoeboid flexibility cited by (8). They are the most efficient phagocytic cells ingesting dead or live cells, cellular debris and the non-absorbable materials used in intrauterine contraceptive devices, These cells also produce an acid

medium an enzyme, a protease which is active and effective in an acid medium, such as the endometrial surface, thus protecting the vaginal cavity from infection (13). In several researches, it was suspected that the presence of an IUD in the uterus may increase the infection on risk because of host susceptibility, the projection of part of the device through the cervical canal is through the allow easy access of vaginal bacteria to the upper genital tract (14).

The higher infection rate of *Trichomonas vaginalis* was in the women who used IUD, the biggest occurrence of *T.vaginalis* was in the women that have frothy discharge.

REFERENCES

1. Trichomoniasis : ([http:// www. Medical-look.com](http://www.Medical-look.com))
2. Sena A.C, W.C. Miller, M.M. Hobbs, J.R. Schwebke, P.A. Leone, H. Swygard, J. Atashili and M. Cohen " *Trichomonas vaginalis* Infection in Male Sexual Partners: Implications for Diagnosis, Treatment, and Prevention". Clinical Infection Diseases; 44: 13-22(2007).
3. Schmidt G.D. and Roberts L.S. Foundation of parasitology, 6thed Boston Burr Bridge, IL. Dubuque, IA Madison, WI, New York, San Francisco, St. Louis, Bangkok Bogotá, Caracas, Lisbon, London, Madrid, Mexico city, Milan, New Delhi, Seoul, Singapore, Sydney, Taipei, Toronto, p:89-92(2000).
4. Suneeth Sh., B.HMS " Vaginitis, Kaumudi USA. Women's Forum". prasannan@Kaumudiusa.com(2002).
5. Spence M.R, D H Hollander, J Smith, L McCaig, D Sewwell, M Brockman " Viability of *Trichomonas vaginalis* intransport medium". Clin. Microbiol Rev. Apr; 11(2): 300-17 9564565(P, S, G, E, B) (1998).
6. World Health Organization "The intrauterine device (IUD)-worth singing about (<http://www.who.int/reproductive health/hrp/progress/60/news60.html>)" (2002).
7. Demirezen S(2001). " *Trichomonas vaginalis* in vaginal smears of women using intrauterine devi Cent". Eur J public Health; 9:176-8.
8. Sardana S, Sodhani P, Agarwal SS, Sehgal A, Roy M, Singh V, etal " Epidemiologic analysis Trichomon vaginalis infection in inflammatory smears".Acta Cytol.; 38:693-7(1994).
9. Nasir J.A Najma, F Tahir, M Nadeem Asghar, Javed Iqbal. "Trichomonas Vaginalis in Vaginal Smearsof Women Using Intrauterine Contraceptive Device". pak J Med RES. Vol.44, No.3(2005).
10. AL-samarra, ie H.F. "Comparative study of *Trichomonas vaginalis* and Bacteria coexistence in vaginal infection in pregnant and non-

- pregnant women". Master theses, Baghdad University, College of Medicine(2002).
11. Agarwal, K, Sharma, U,A, charya V. " Microbial and Cytopatholgilcal study of intrauterine Contraceptive device users". Indian J Med sci; 58:394-9(2004).
 12. Nizami D. Gulnaz V, Ali V, and Arif G. "The investigation of the Asso ciation Between the Frequency of Tirchomonas vaginalis and Uising Intrauterine contraceptive Device". Cent Eur Jpublic Health; 20:295-7(2008).
 13. Kalaichelvan V, Maw AA, and Singh K. " Aetionomy cas in cervical smears of women using the intrauterine device in Singapore. Contraception; 73: 352-5(2006).
 14. Steen R, Shapiro K. " intrauterine contraceptive devices and risk of pelvic inflammatory disease ": Standard of Care in high STI prevalence settings. Report Health Matters, 12: 136-43(2004).

Water Borne Disease in Baghdad City

Azhar M. Halim, Salah F.A. Sharif, and Ziad Y. Estifan
Environmental Research Center/ University Of Technology

Received 21/10/2008 – Accepted 6/12/2009

الخلاصة

تهدف الدراسة الحالية ، التي امتدت من 31/مايس/2005 إلى 1/حزيران/2006 ، إلى تحديد بعض المسببات المرضية التي تنتقل عن طريق المياه للإنسان في مدينة بغداد وضواحيها . تم تصميم استمارة استبيان لهذا الغرض تحتوي 23 فقرة شملت (العمر، الجنس، محل الإقامة، المهنة، التحصيل الدراسي، طبيعة الغذاء ، هل هناك معالجة منزلية لمياه الشرب ، نوع المعالجة، مصدر ماء الشرب ، طريقة خزن الماء في حالة شحته ، الإصابة بأمراض أخرى، نوع المرض ، نوع الإصابة، اسم المسبب المرضي ، نوع الرضاعة بالنسبة للأطفال الرضع) ، جاءت النتائج كالآتي .

- تزداد نسبة الإصابات في أشهر الصيف حيث كانت في حزيران 14,8% وفي تموز 13,3% وفي آب 13,4% .
- كانت الفئة العمرية 31 – 60 سنة أكثر عرضة للإصابة بنسبة 20,7% من مجموع الإصابات .
- نسبة الإصابة في الذكور فاقت ما هو عليه في الإناث بنسبة (57,8%) في الذكور و (42,2%) في الإناث.
- الأشخاص غير المتعلمين أكثر عرضة للإصابة بالأمراض من غيرهم .
- أكثر المسببات المرضية انتشارا التي حققتها الدراسة كان بكتريا *Salmonella typhi* بنسبة 23,4% تلتها بكتريا *Escherichia coli* بنسبة 20,9% بعدها جاءت خميرة *Candida albicans* بنسبة 17,9% .

ABSTRACT

This investigation, which was extended from 31/ May /2005 to 1/Jon/2006 ,aimed to determined the most pathogenic microorganisms transferred by unsafe drinking water in Greater Baghdad city .Questionnaire form was designed for this purpose contains 23 items (age ,gender, domicile, educational state ,.....etc.).The main following results were obtained:

- The percent of the infection was raised in summer months (Jun. 14.8%, Jul. 13.3% and Aug. 13.4%).
- The most ages where exposed to infection where 31-60 years (20.7% of the total).
- The infection in male was higher than in female (57.8% in male while in female was
- The none educated persons where exposed to infections more than the others.
- The most frequency pathogenic where *Salmonella typhi* 23.4%, *Escherichia coli* 20.9% and *Candida albicans* 17.9%.

INTRODUCTION

Water-borne diseases are any illnesses caused by entering contaminated water to digestion tract. The contamination can be either by bacteria such as *Salmonella* or *Campylobacter* and viruses, or small parasites including WHO data on the burden of disease reported that, approximately, 3.2% of deaths (1.8 million) and 4.2% of disability - adjusted -life years (61.9 million) Worldwide are attributable to unsafe water.

Because of microorganisms are present everywhere in our environment. Invisible to the naked eye, vast numbers of these microbes can be found in soil, air, food and water. Although humans are essentially free of microorganisms before birth, constant circumstances of exposure (e.g., breathing, eating, and drinking) quickly allow the establishment of harmless microbial flora in our bodies (1). The actual number of people who use unsafe drinking water is much higher than the estimated (2). In addition water can become contaminated by unsafe storage & handling practices at the household level, by collecting the water from any available source and delivered to the home for personal use or by storing it significant periods in the home by containers of various designs, materials and sizes may be exposed to the contaminants (3, 4). In the USA most citizens expect to have low cost, high quality water available in their domestic water tap, however water born disease outbreaks still occur in USA providing a reminder that contaminated water continues to pose health risks even in developed countries. Table (1) summaries the number of reported outbreaks of disease associated with drinking water for the years 1999-2002, and the etiological agents responsible for these outbreaks (5,6,7,8)

Table -1 : Water- born infectious disease outbreaks caused by contaminated drinking water system in the USA (14, 15)

Etiological agent	1971-1994	1999-2000	2001-2002
<i>Total outbreaks</i>	579	36	20
<i>Total cases</i>	560421	2068	1020
<i>Salmonella</i>	13	2	-
<i>Shigella</i>	40	-	-
<i>Campylobacter</i>	15	2	2
<i>E.coli</i>	-	4	1
<i>Cryptosporidium</i>	10	1	1
<i>Giardia</i>	113	6	3
<i>Hepatitis A</i>	28	-	-

MATERIALS AND METHODS

Questionnaire form designed to collect information about this subject. (Questionnaire form). This form contains 23 items such as (age, gender, domicile, education, job, nature of food , source of drinking water ,water availability, water storage method , type of treatment , type of infection, type of therapy , period of therapy uptake, type of lactation, type of diarrhea, nomenclature of pathogenic microorganisms.....etc.).

The Questionnaire forms were performed on three regions of Baghdad city , North, South and middle, in the period of 31/may/2005 – 1/6/2006. The total number of infected patients was 580 from 2500 patients (23%). The results were analyzed by using one way, ANOVA & LSD test, at the 0.05 level.

Questionnaire form about water born disease in Baghdad city.

Age				
Gender	Male	Female		
Domicile	Town	Village		
Educational state	Non-Educated	Primary	Secondary	More
Job	Personnel	Worker	Student	Others
Nature of food	Cooked	Semi Cooked	Uncooked	
Month				
Source of drinking water	Tap water	Reservoir	River	Others
Water availability	Always	Sometimes	Rare	
Water storage method				
Local water treatment Method	Boiling	Filtration	Sedimentation	Others
Other disease	Yes	No		
Type of disease	Acute	Chronic	Accident	Others
Type of therapy				
Period of therapy uptake	Permanent	Temporary	Other	
Type of lactation	Natural	Artificial	Mixed	
Type of infection from contaminated water	Hepatitis	Typhoid	diarrhea	Others
Type of diarrhea	Bacterial	Parasitic	Fungal	Viral
nomenclature of pathogenic microorganisms				

RESULTS AND DISCUSSION

The table (1) to (16) reveals the frequency and percentage of the case study. Table (2) reveals the percent of the infection during deferent months which showed that JUN has the highest frequency among the other months (14.8%) followed by AUG (13.4%) while in table (3) the age (11- 30) has the highest percent among the other ages, (39.7%). The male percent was (57.8%) while the female was (42.2%). The people in the town were infected more frequent than in the village (58.6) %. The educational state table (6) shows that the non-educated people had the highest percent than the others (35.9) %. The workers were, also, the most infected than the personnel and others (36.9) %.

Table (15) shows the types of diarrhea and pathogenic microorganisms, bacterial diarrhea had the percent (38.4) % while the *Salmonella typhi* had the more frequent (23.4) % followed by *E.coli*. The tables (18-23) shows the statistical analyses of the results by one way ANOVA and LSD test in significant level 0.05%.

According to the results obtained in this work, the water born disease in Baghdad city raised in the summer especially in JUN, JUL, &AUG in significant level at 0.05 because the amount of water consumed is raised during summer months and not properly treated (10) . The most pathogenic microorganisms was *salmonella typhi*, *Escherichia a coli* in significant level at 0.05 in the table (14) bacterial infections where more than viral & parasitic because of their tolerant to the environmental conditions (thermal, pH, detergents) (11).

The results show that infections among males where higher than females, the reason may be the more often exposure to the pathogenic due to the nature of their work or the males more recurrent to the hospitals than females and the ages (11-30) were the most exposed to pathogenic than the others .The non educated people were, also, the most infected by water borne disease than other in significant level at 0.05. The infants with artificial &mixed lactation more exposure than infants with natural lactation because their milk bottle may exposed to contaminations & their immune system have inability to resist because it's unknown all pathogenic in nature (9). From 1986 through 1990-2000 waterborne outbreaks due to intestinal protozoa were reported in the U.S these outbreaks occurred in (10) states and affected more than 15,000 people (8) .In this study we can see many of cases have debilitating diseases like diabetes, allergy &other inflammations this people more sensitive to the pathogenic than healthy peoples (9).

Several techniques can be used to treat the un safe drinking water before use it such as Physical processes (heat & UV, Filtration), Chemical Disinfection (chlorine, iodine) have Antiseptic properties against bacterial, viral, parasitic &other pathogenic available in the form of tablets or as ion-exchange(13).

Table -2 : Infection time of samples collecting from 31/5/2005 -1/6/2006

MONTH	Frequency	Percent%
JAN	11	1.9
FAB	12	2.1
MAR	54	9.3
APR	65	11.2
MAY	44	7.6
JUN	86	14.9
JUL	77	13.3
AUG	78	13.4
SEP	62	10.8
OCT	36	6.2
NOV	31	5.3
DES	23	4.0
Total	580	100.0

Table -3 : the age & Gender & Domicile of samples collecting from 31/5/2005 - 1/6/2006

Age in years	Frequency	Percent %	Gender	Frequency	Percent%	domicile	Frequency	Percent%
1-2	92	15.9	Male	335	57.8	Town	340	58.6
2-10	75	12.9	Female	245	42.2	Village	240	41.4
11-30	230	39.6						
31-60	120	20.7						
61-80	63	10.9						
Total	580	100.0	Total	580	100.0	Total	580	100.0

Table -4 : Educational state& Job of samples collecting from 31/5/2005 -1/6/2006

Educational state	Frequency	Percent%	Job	Frequency	Percent%
Un education	208	35.9	Employer	51	8.8
Primary	119	20.5	Workers	214	36.9
Secondary	97	16.7	Student	92	15.9
University	48	8.3	Others	223	38.4
Others	108	18.6			
Total	580	100.0	Total	580	100.0

Table -5 : Nature of food of samples collecting from 31/5/2005 -1/6/2006

nature of food	Frequency	Percent%
Cooked	500	86.2
Uncooked	80	13.8
Total	580	100.0

Table -6 : Source of drinking water & Water availability of samples collecting from 31/5/2005 -1/6/2006

source of drinking water	Frequency	Percent%	water availability	Frequency	Percent%
Tap water	196	33.8	Available	35	6.0
Tanks	202	34.8	Sometime	232	40.0
River	182	31.4	Rare	313	54.0
Total	580	100.0	Total	580	100.0

Table -7 : Water treatment & type of water treatment of samples collecting from 31/5/2005 -1/6/2006

Water treatment	Frequency	Percent%	Type of treatment	Frequency	Percent%
Yes	52	9.0	Boiling	30	57.7
No	528	91.0	Sedimentation	22	42.3
Total	580	100.0	Total	52	100.0

Table -8 : other diseases of samples collecting from 31/5/2005 -1/6/2006

other diseases	Frequency	Percent%
Yes	119	20.5
No	461	79.5
Total	580	100.0

Table -9 : Lactation form of infants

Lactation form	Frequency	Percent%
Mixed	55	59.8
Artificial	37	40.2
Total	92	100.0

Table -10 : Type of Diarrhea & infection of samples collecting from 31/5/2005 - 1/6/2006

Type of infection	Frequency	Percent%	Type of Diarrhea	Frequency	Percent%
Hepatitis	42	7.2	Bacterial	122	38.4
Typhoid	135	23.3	Viral	23	7.2
diarrhea	316	54.5	Fungal	66	20.8
Others	87	15.0	Parasitic	107	33.6
Total	580	100.0	Total	318	100.0

Table -11 : Pathogenic microorganisms of samples collecting from 31/5/2005 - 1/6/2006

Pathogenic	Frequency	Percent%
<i>E coli</i>	121	20.9
<i>S typhi</i>	136	23.4
<i>C albicans</i>	104	17.9
<i>HAV</i>	38	6.6
<i>HBV</i>	13	2.2
<i>Giardia lamblia</i>	31	5.3
<i>Entamoeba histolytica</i>	34	5.9
<i>association</i>	51	8.8
<i>others</i>	7	1.2
<i>Proteus</i>	13	2.2
<i>Pseudomonas</i>	26	4.5
<i>Rotavirus</i>	6	1.0
Total	580	100.0

Table -12 : Infection time of samples collecting from 31/5/2005 -1/6/2006

	Month	Mean defenses	SE
Jul	Jan	2.00000*	.06376
	Feb	2.00000*	.06139
	Mar	1.35185*	.03511
	Apr	1.00000*	.03332
	May	.79545*	.03738
	Jun	.00000	.03103
	Aug	.00000	.03168
	Sept	.00000	.03375
	Oct	-.91667*	.03994
	Nov	-1.00000*	.04207
	Des	-1.00000*	.04700

*The mean differences is significant at the 0.05

Table -13 : the age of samples collecting from 31/5/2005 -1/6/2006

(I) age in years	(J) age	Mean Difference (I-J)	SE
31-60	0-2	1.65652*	.04151
	2-10	1.20000*	.04409
	11-30	.24348*	.03373
	61-80	-.80000*	.04660

*The mean differences is significant at the 0.05 level

Table -14 : Educational state & Job of samples collecting from 31/5/2005 -1/6/2006

(I) educationa l state	(J) educational state	Mean Difference (I-J)	SE	(I) job	(J) job	Mean Difference (I-J)	SE
Un education	Primary	-1.05288*	.04530	Student	Employer	1.82353*	.07708
	Secondary	-1.05288*	.04846		worker	.58879*	.05504
	University	-1.05288*	.06312		Others	-.39013*	.05471
	Others	-1.85844*	.04675				

*The mean differences is significant at the 0.05 level

Table -15 : Pathogenic microorganisms of samples collecting from 31/5/2005 - 1/6/2006

(I) Pathogenic microorganisms	(J) Pathogenic microorganisms	Mean Difference (I-J)	SE
<i>E coli</i>	<i>S. typhi</i>	-1.42210*	.04162
	<i>C. albicans</i>	-1.76033*	.04454
	<i>HAV</i>	-1.81296*	.06194
	<i>HBV</i>	-2.76033*	.09721
	<i>Giardia lamblia</i>	-2.76033*	.06705
	<i>Entamoeba histolytica</i>	-2.76033*	.06465
	<i>association</i>	-2.97602*	.05561
	<i>others</i>	-3.76033*	.12948
	<i>Proteus</i>	-3.76033*	.09721
	<i>Pseudomonas</i>	-3.76033*	.07200
	<i>Rotavirus</i>	-3.76033*	.13931

*The mean differences is significant at the 0.05 level

Table -16 : multiple comparisons

Variable	Sum of Squares	Mean Square	F
Age	682.346	227.449	989.782*
	132.363	.230	
	814.709		
Gender	62.509	20.836	151.920*
	79.000	.137	
	141.509		
domicile	61.769	20.590	150.272*
	78.921	.137	
	140.690		
Educational state	955.583	318.528	526.018*
	348.794	.606	
	1304.378		
job	400.979	133.660	342.003*
	225.109	.391	
	626.088		
Nature of food	62.529	20.843	1865.143*
	6.437	.011	
	68.966		
Source of water	4435.605	1478.535	4.147*
	205363.973	356.535	
	209799.578		
Water availability	51.180	17.060	60.075*
	163.571	.284	
	214.752		
Treatment	38.079	12.693	789.599*
	9.259	.016	
	47.338		
Type of treatment	16.484	16.484	24.038*
	34.286	.686	
	50.769		
Number of infections	233.404	77.801	290.329*
	154.354	.268	
	387.759		
Other infections	61.503	20.501	356.954*
	33.081	.057	
	94.584		
Type of infection	11.156	11.156	70.842*
	18.424	.157	
	29.580		
Name of infection	180.378	60.126	150.315*
	230.400	.400	
	410.778		

treatment uptake	61.503	20.501	356.954*
	33.081	.057	
	94.584		
Period of treatment uptake	6.972	6.972	42.381*
	19.247	.165	
	26.218		
Type of lactation	69.375	23.125	126.938*
	104.933	.182	
	174.309		
Type of diarrhea	209.032	69.677	32.789*
	1224.009	2.125	
	1433.041		
Pathogenic microorganisms	4098.267	1366.089	556.201*
	1414.717	2.456	
	5512.984		

* The mean differences is significant at the 0.05 level

REFRENSSES

1. The World Health Report; Geneva: World Health Organization(2004).
2. International Sciatic Forum on Home Hygiene (IFH): Household water storage, handling and point-of-use treatment. (2006).
3. Sobsey MD. Managing water in the home: accelerated gains from improved water supply. (2002), Organization, Geneva: WHO/SDE/WSH/02.07.
4. Wright J.T.; Gundry S. and Conroy R. Household drinking water in developing countries: a systematic reviewof microbiological contamination between source and point-of-use. Tropical Medicine and International Health; 9:106-17, (2004).
5. Anon, T.Y. Surveillance for water-borne-disease outbreaks with drinking water – United States, 1997-1998.Morbidity and Mortality Weekly Report; 49: 1-35. (2000).
6. Anon, T.Y., Surveillance for water-borne-disease outbreaks with drinking water – United States, 1999-2000. Morbidity and Mortality Weekly Report 2002; 51: 1-28. (2002)
7. Anon, T.Y., Surveillance for water-borne-disease outbreaks associated with drinking water – United States2001-2002. Morbidity and Mortality Weekly Report 2004; 53: 23-45.(2004)
8. Environmental Protection Agency, Preventing Waterborne EPA's Office of Research and Development (1993).
9. Lachman, P. and Peters, D., Clinical Aspects of Immunology. 4th ed. Vol. 2, Bakwell Scientific publications, London. (1982) :

10. -A hammed MM, Chaudhuri M., Low cost home water .lter. J. Water Serv Res Techno.; 48: 263-267, (1999).
11. -Clasen T, Nadakatti S, Menon S., Microbiological performance of a water treatment unit designed for household use in developing countries. Trop. Med. Int'l Health, (2007).
12. -Carter MJ, Enterically infecting viruses: pathogenicity, transmission and significant for food and water-borne infection. Journal of Applied Microbiology; 98: 1354-1380. (2005).
13. -Thompson T and Kahn S., Situation analysis and epidemiology of infectious disease transmission: a South East Asia regional perspective. International Journal of Environmental Health Research; 13, suppl 1: 29-36. . (2003).
14. -National Research Council. , Safe Water from every tap: Improving water service to small communities, National Academy Press, Washington DC. (1996).
15. US Environmental Protection Agency, National Public Water Systems Annual Compliance Report and update on implementation of the 1996 Safe Drinking Water Act amendments. August 18th (1997).

Synthesis of New 2-Amino-5-Mercapto Thiadiazole Derivatives and Their Biological Activity

Reda I. Al-Bayati, Abdul-Jabar K. Al-Obaidi, and Sahar A. Al-Rikaby
Department of Chemistry, College of Science, Mustansiriya University

Received 5/4/2009 – Accepted 6/12/2009

الخلاصة

دسترة المركب 2-امينو-5-مركبتو-4,3,1-ثيادايازول (1) يعطي ملح الدايزونيوم (2) التي تتفاعل مع CuCN ليعطيا 2-سيانو-5-مركبتو-4,3,1-ثيادايازول (4) تم الحصول على قواعد شف (5-7) من تفاعل المركب 2-سيانو-5-هيدرازينو-4,3,1-ثيادايازول مع الالديهيدات الاروماتية و التي عند تسخينها مع ارويل كلورايد في البنزين الجاف لمدة 3 ساعات يعطي N-[كلورو(اريل)مثيل]-N'-(5-سيانو-4,3,1-ثيادايازول-2-يل)-3,5-ثنائي نيترو بنزو هيدرازيد (8-10). تسخين المشتقات (10-8) مع ثايو يوريا في الايثانول المطلق بوجود خلات الصوديوم يعطي مشتقات 2-[5-سيانو-4,3,1-ثيادايازول-2-يل]-1-(3,5-ثنائي نيترو بنزو يول هيدرازينو)[اريل]مثيل اميدوثايو كاربامات (11-13). كذلك المركب (2) يتفاعل مع هاليدات الاكسيل بوجود هيدروكسيد البوتاسيوم ليعطي 5-(الكيل ثايو)-4,3,1-ثيادايازول-2-يلكاربونيتريل (14-15). اخيرا درست تأثير المركبات المحضرة خارج الجسم لثلاثة انواع من البكتيريا *Staph. aureus*, *proteus mir*, *E. coli*.

ABSTRACT

Diazotization of 2-amino-5-mercapto-1,3,4-thiadiazole (1) gave the diazonium salt (2) which was reacted with (KCN/CuCN) to give 2-cyano-5-mercapto-1,3,4-thiadiazole (3). Schiff bases (5-7) were obtained from the reaction of 2-cyano-5-hydrazino-1,3,4-thiadiazole (4) with aromatic aldehydes and followed by heating the Schiff's bases with aroyl chlorides in dry benzene for 3 hrs to give N-[chloro(aryl)methyl]-N'-(5-cyano-1,3,4-thiadiazole-2-yl)-3,5-dinitrobenzohydrazide (8-10). Refluxing of derivatives (8-10) with thiourea in absolute ethanol in the presence of sodium acetate gave [2-(5-cyano-1,3,4-thiadiazole-2-yl)-1-(3,5-dinitrobenzoyl hydrazinno) (aryl) methyl imido thiocarbamate derivatives (11-13). Also, compounds (2) react with alkyl halides in the presence of KOH to give 5-(alkylthio)-1,3,4-thiadiazole-2-yl carbonitrile (14-15).

Finally, the effect of synthesized compounds was studied invitro for *staph. aureus*, *E-coli* and *proteus mir*.

INTRODUCTION

Thiadiazole are five membered rings associated with diverse biological and pharmaceutical properties¹. For example, 1,3,4-thiadiazole derivatives are interesting series of heterocyclic compounds, which have been shown to be diverse activities against parasites and bacteria²⁻⁴. Schiff's bases also have been widely reported to possess anticancer activity in animal screening, antifungal and plant growth regulating properties⁵⁻⁷. Moreover, 1,3,4-thiadiazoles diazonium salt has been shown wide ranging in the area of disperse dyes used for the colouration of hydrophobic fabrics^{8,9}. We are taking all the above benefits into consideration and continuation of our work in the synthesis of new derivatives of 1,3,4-thiadiazoles¹⁰⁻¹².

MATERIALS AND METHODS

Melting points were determined in open capillary on Gallenkamp melting point apparatus and are uncorrected. The IR spectra (KBr discs) were recorded with pye-Unicam SP-300 spectrometer. UV spectra were recorded on Hitachi-2000 spectrophotometer using absolute ethanol as solvent.

Synthesis of 2-amino-5-mercapto-1,3,4-thiadiazole (1).

This compound was synthesized according to the method reported in the literature¹³, m.p. 200-202 °C (lit. m.p. 200-202)¹³.

Synthesis of 2-cyano-5-mercapto-1,3,4-thiadiazole (3)

A mixture of compound (1) (2.58 g, 0.01 mol) in concentrated hydrochloric acid (3 ml) was cooled to 0-5 °C. then an ice cooled solution of sodium nitrate (1.5 g) in water (10 ml) was added dropwise during 10 minutes, this gives diazonium salts (2). An ice cooled mixture of (KCN and CuCN) in water was added as dropwise to diazonium salt (2) over 30 minutes at 0 °C. the reaction mixture was refluxed for 2 hrs. then left to cool at room temperature, the solid product was collected and recrystallized from methanol- water 3:7.

m.p. 280 °C, decomp.; yield 60 %, IR (cm⁻¹), 2150 (C≡N), 2400 (S-H), 1620 (C=N). UV (λ_{max}) EtOH (nm) 224, 212.

Synthesis of 2-cyano-5-hydrazino-1,3,4-thiadiazole (4).

To a mixture of compound (3) (1.13, 0.01) in dry benzene (10 ml), hydrazine hydrate 99 % (10 ml) was added, then the mixture was refluxed for 7 hrs. After that, the excess of benzene and hydrazine were removed, the formed solid was collected and recrystallized from methanol.

m.p. 310 °C(decomp.); yield 56 %, IR (cm⁻¹), 3210, 3170 (NH₂), 3100 (N-H), 2100 (C≡N), 1680 (C=N). UV (λ_{max}) EtOH (nm) 302, 264.

Synthesis of Schiff's bases (5-7).

To a stirring solution of compound (4) (1.03 g, 0.01 mole) in absolute ethanol (15 ml), an appropriate aromatic aldehydes (0.01 mole) was added . the mixture was refluxed for 3 hrs, then cooled, the precipitate thus formed was filtered and recrystallized from ethanol:water (1:1)

5: m.p. 320 °C(decomp.); yield 70 %, IR (cm⁻¹), 2170 (C≡N), 1620 (C=N), 1600, 1500 (C=C), 3300(OH), 3100(NH) . UV (λ_{max}) EtOH (nm) 314, 260.

6: m.p. 280 °C(decomp.); yield 43 %, IR (cm⁻¹), 2180 (C≡N), 1630 (C=N), 1600, 1500 (C=C), 3300-3250(OH), 3190(NH) . UV (λ_{max}) EtOH (nm) 330, 280.

7: m.p. 332 °C(decomp.); yield 60 %, IR (cm^{-1}), 2185 ($\text{C}\equiv\text{N}$), 1640 ($\text{C}=\text{N}$), 1600, 1500 ($\text{C}=\text{C}$), 3300(OH), 3150(NH) . UV (λ_{max}) EtOH (nm) 350, 226.

Synthesis of N-[chloro(aryl) methyl]-N'-[5-cyano-1,3,4-thiadiazole-2-yl]-3,5-dinitrobenzohydrazide (8-10).

A mixture of appropriate Schiff's base (5-7) (0.01 mole) and aryl chloride (0.01 mole) in dry benzene (15 ml) was refluxed for 3 hrs, then cooled, the solid product was collected and recrystallized from benzene.

8: m.p. 282 °C(decomp.); yield 42 %, IR (cm^{-1}), 2200 ($\text{C}\equiv\text{N}$), 1230 ($\text{C}-\text{N}$), 1640 (carbonyl amide), 1600, 1500 ($\text{C}=\text{C}$), 3300(OH), 750 ($\text{C}-\text{Cl}$), 680 ($\text{C}-\text{S}$). UV (λ_{max}) EtOH (nm) 312, 245.

9: m.p. 187-189 °C; yield 57 %, IR (cm^{-1}), 2110 ($\text{C}\equiv\text{N}$), 1680 (carbonyl amide) 1245 ($\text{C}-\text{N}$), 1580, 1460 ($\text{C}=\text{C}$), 3100 (OH), 730 ($\text{C}-\text{Cl}$), 670 ($\text{C}-\text{S}$). UV (λ_{max}) EtOH (nm) 330, 280.

10: m.p. 246-248 °C; yield 76%, IR (cm^{-1}), 2150 ($\text{C}\equiv\text{N}$), 1610 (carbonyl amide), (2970, 2890) ($\text{C}-\text{H}_{\text{aliph}}$) 1250 ($\text{C}-\text{N}$), 1585, 1450 ($\text{C}=\text{C}$), 740 ($\text{C}-\text{Cl}$), 710 ($\text{C}-\text{S}$). UV (λ_{max}) EtOH (nm) 330, 280.

Synthesis of [2-(5-cyano-1,3,4-thiadiazole-2-yl)-3,5-dinitrobenzoyl]hydrazino(aryl)methyl imidothiocarbamate (11-13).

A mixture of compounds (8-10) (0.005 mole) thiourea (0.005 mole) and anhydrous sodium carbonate (0.005 mole) in absolute ethanol (20 ml) was refluxed for 24 hrs, then filtered off to remove sodium chloride. The filtrate was poured onto ice water (100 ml) and the precipitate was filtered to give coloured crystalline compounds (11-13)

11: m.p. (206-208) °C; yield 65 %, IR (cm^{-1}), 3400-3470 (NH_2), 3050 ($\text{C}-\text{H}_{\text{ar}}$) 1610, 1530 ($\text{C}=\text{C}$), 670 ($\text{C}-\text{S}$). UV (λ_{max}) EtOH (nm) 307, 225.

12: m.p. 267-269 °C; yield 41 %, IR (cm^{-1}), 3500-3410 (NH_2), 1650 ($\text{C}=\text{O}$), 1590-1480 ($\text{C}=\text{C}_{\text{ar}}$), 3090($\text{C}-\text{H}_{\text{ar}}$) 650 ($\text{C}-\text{S}$). UV (λ_{max}) EtOH (nm) 360, 277.

13 m.p. 303-305 °C; yield 51%, IR (cm^{-1}), 3440-3390 (NH_2), 1670 ($\text{C}=\text{O}$), 3100 ($\text{C}-\text{H}_{\text{ar}}$), 1500 ($\text{C}=\text{C}_{\text{ar}}$), 690 ($\text{C}-\text{S}$), 3150 (NH). UV (λ_{max}) EtOH (nm) 330, 262.

Synthesis of 5-(alkylthiol)-1,3,4-thiadiazole-2-ylcarbonitrile (14, 15).

To a mixture of KOH (0.01 mole) in absolute ethanol (10 ml) and compound (3) (1.13 g, 0.01 mole), alkyl halide (0.01 mole) was added. The mixture was refluxed for 3 hrs. after cooling, the mixture

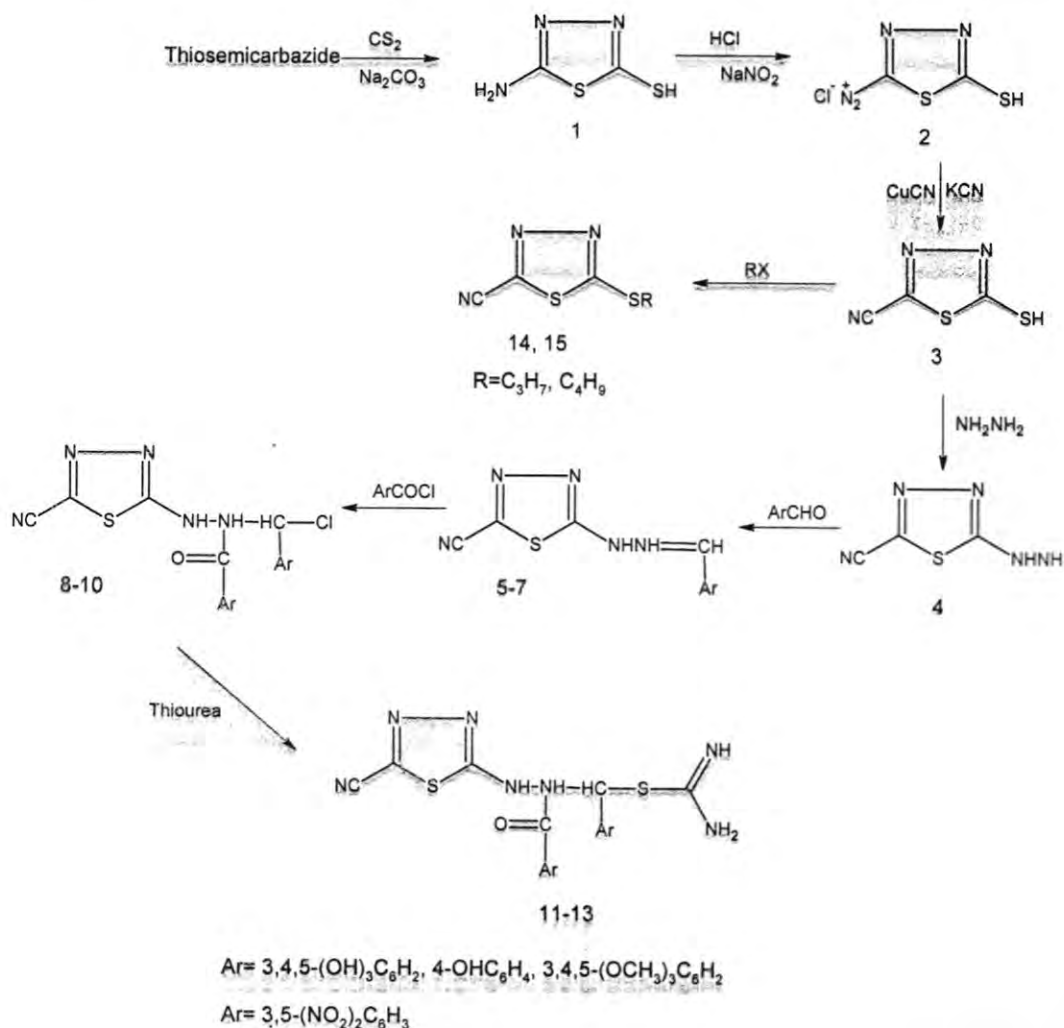
was acidified with dilute hydrochloric acid 10 %, then the product was collected as oily compound (14 and 15)

14: (oily) ; yield 63 %, IR (cm^{-1}), 2120 ($\text{C}\equiv\text{N}$), 1650($\text{C}=\text{N}$), 2970-2860 ($\text{C-H}_{\text{aliph}}$), 750 (C-S), 1440 ($\text{S-C}_3\text{H}_7$) UV (λ_{max}) EtOH (nm) 321, 283.

15: oily; yield 58 %, IR (cm^{-1}), 2100 ($\text{C}\equiv\text{N}$), 1650($\text{C}=\text{N}$), 2980-2865 ($\text{C-H}_{\text{aliph}}$), 740 (C-S), 1420 ($\text{S-C}_4\text{H}_9$), UV (λ_{max}) EtOH (nm) 308, 245.

RESULTS AND DISCUSSIONS

The new thiadiazole derivatives were prepared follow the reaction sequenced in scheme 1. The starting material for the synthesis of the targeted compounds is 2-amino-5-mercapto-1,3,4-thiadiazole (1) which was synthesized by the reaction of thiosemicarbazide with carbondisulfide in ethanol and sodium carbonate according to the reported method¹³. Diazonium salt of compound (2) was obtained by diazotization of compound (1) with NaNO_2 in concentrated HCl at 0-5 °C. this salt was used for subsequent reaction with KCN/CuCN via nucleophilic substitution where the cyanide ion (nucleophile) is replaced by good neutral molecule N_2 . The formation of compound (3) was indicated by the presence in its IR spectrum of the ($\text{C}\equiv\text{N}$) stretching band at 2150 cm^{-1} , combined with disappearance of the NH_2 stretching band. Reaction between (3) and hydrazine hydrate afforded the hydrazine derivative (4) in good yield. The IR spectra showed the NH_2/NH stretching absorptions near 3210, 3170, 3100 cm^{-1} and the($\text{C}\equiv\text{N}$) stretching one at 2100 cm^{-1} . Condensation of the hydrazino with aryl aldehydes in absolute ethanol gave Schiff bases (5-7).



Scheme 1

The formation of these Schiff bases was elucidated by the presence in their IR spectra of the azomethine (CH=N) stretching band at 1620-1630 cm⁻¹ combined with the disappearance of the NH₂ stretching band. Further, the reaction of Schiff bases (5-7) with aroyl chloride and subsequent reactions of the above reaction products (8-10) with thiourea were carried out as shown in scheme 1.

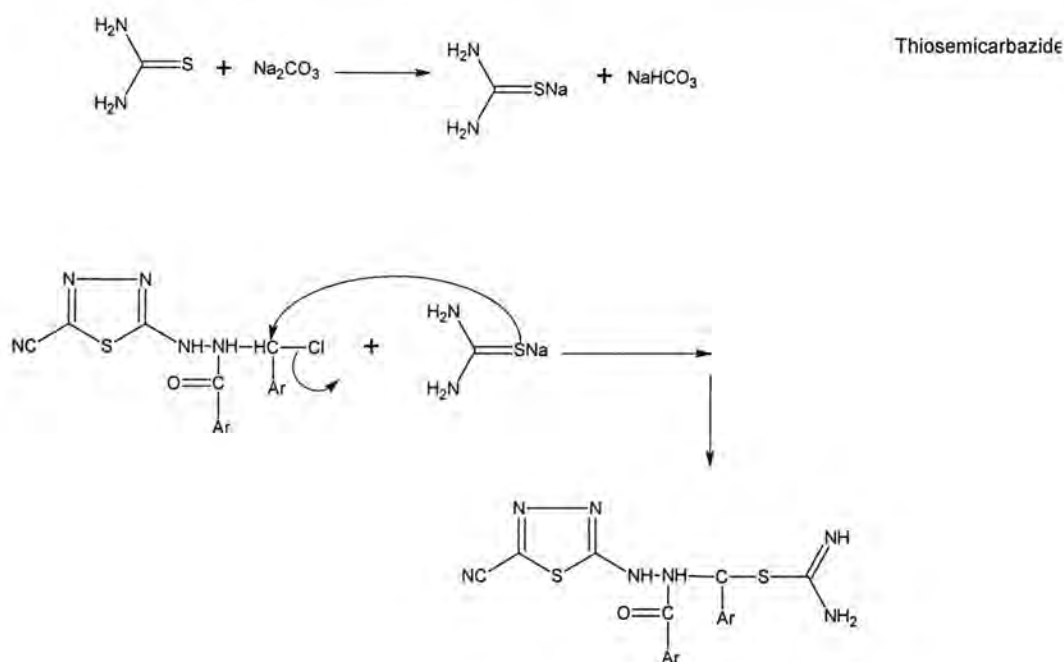
However, treatment of Schiff's bases with acid halides results in the formation of compounds (8-10) in which two groups (Cl and ArCO) were introduced in the same step of the reaction. This reaction was followed by disappearance of absorption bands at 1620-1630 cm⁻¹ for (ν_{C=N}) and appearance of new absorption bands at 1230-1250 cm⁻¹ and 730-750 cm⁻¹. The reaction was followed the attack by the azomethine nitrogen at the carbonyl group of the aroyl chlorides displacing the chloride as chlorides anion and forming iminium cation. This cation was

unstable , so the Cl^- attack $-\text{N}=\text{C}-$ moiety and afforded more stable covalently bonded compounds(8-10).

Moreover, the reaction of products (8-10) with thiourea were afforded thioureas products (11-13) scheme 2. These compounds (14 and 15) were elucidated by their IR spectra. New doublet absorption bands in the region $3500\text{-}3400\text{ cm}^{-1}$ were attributed to NH_2 and (NH) functional moieties. Other characteristic bands in the region $(670\text{-}710\text{ cm}^{-1})$ correlated to C-S moiety, moreover $\nu_{\text{C-Cl}}$ around $730\text{-}750\text{ cm}^{-1}$ disappearance.

In another 1,3,4—thiadiazole derevatives preparation, alkylation of compound (3) with alkyl halides ($\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$, $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$) afforded the corresponding thioether derivatives (14 and 15) in moderate yields as indicated by bands near $1440\text{-}1420\text{ cm}^{-1}$ (S-CH_2-) and $740\text{-}750$ (C-S).

UV spectra for studied compounds gave distinguished absorption maxima $212\text{-}350\text{ nm}$ which clearly indicated the existence of $n \rightarrow \pi^*$ and $\pi \rightarrow \pi^*$ electronic transitions.



Biological Activity

Applying the agar plate diffusion technique, the synthesized compounds were screened invitro for antibacterial activity against *Staphylococcus aurea*, *Escheichia coli* and *proteus mirabilis*. The zone of inhibition of bacterial growth around the disc was observed, the screening results given in the table (1).

Table -1: Screening results

Compound	Staph. aureus	E-Coli	Proteus mirabilis
1	+++	+	++
2	++	++	-
3	+	++	+
4	+++	+++	+++
5	+	+	++
6	++	++	+
7	++	+	+++
8	+++	++	++
9	+	+	+
10	+	++	++

(-)= no inhibition, (+)= 6-10 mm, (++)= 11-15 mm, (+++)=16-20 mm, Conc.= 10^{-3} mg/ml

REFERENCES

1. A. Hussain K. Sharba, Redha H. Al-Bayati, Andjet Rezki and Mohammed R. Aouad " Synthesis of thiodiazole and 1,2,4-triazoles derived from cyclopropane dicarboxylic acid", molecules, 2005, 10, 1153-1160.
2. Nargund, L. V. G. Reddy, G. R. N. and Haripasad, V., "synthesis oand antibacterial activity of series-1-aryl-2mercapto-5-[4-acitamidophenoxy methyl]-1,3,4-triazole, thiadiazoles and 2-[4-(acetamidophenoxy)carbonyl]-3,4,5-trisubstituted pyrazoles", Indian J. Chem. 35, 499(1996) and references cited therein.
3. Demirbas, N., Dimirbas, A. Karaogolo, S. A. and Celik, E., "Synthesis and antimicrobial activities of some new 1,2,4-[triazole-[3-b,b]-1,3,4-thiadiazoles and 1,2,4-triazole-[3,4-b]-1,3,4-hiadiazines", Arkivoc, 75(i)(2005).
4. Zhang, L. X. , Zhang, A. J., Chen, X. X., Nan, X. Y., Chen, D. Y. and Zhang, Z. Y., "Synthesis and Biological activity of 3-(2-furanyl)-6-aryl-1,2,4-triazol[3,4-b]1,3,4-thiadiazoles", molecule, 7, 681 (2002).
5. Sharba A. H. K., Al-Bayati, R. I., Aouad M. and Rezki, N., 'Synthesis of oxadiazole, thiadiazole and triazole derived from benzo[b] thiophene", Molecule, 10, 1161(2005).
6. Sharba A. H. K., Al-Bayati, R. I., Aouad M. and Rezki, N., 'Synthesis of thiadiazole and 1,3,4-traizole derived from cyclopropane dicaboxylic acid", molecules, 10, 1153(2005).
7. Rouad, M. R., Al-BAYati, R. I. and Sharba, A. H. K. "Synthesis and spectroscopic study of some new Schiff's bases, oxadiazoles and thiadiazoles", Iraqi J. Chem., 28, 555(2002).
8. H. R. Maradiya and V. S. Patel; "Synthesis and application of 2-aminothiadiazole disperse dyes for Nylon Fabrics" J. Serb. Chem. Soc., 2001, 66(2), 87-93.

9. H. R. Maradiya and V. S. Patel; " Dyeing of hydrophobic fabrics with disperse dyes" J. Serb. Chem. Soc., 2001, 66(6), 367-376.
10. F. M. Said, R. I. Al-Bayati and A. Al-Juboori "Synthesis of some substituted 1,3,4-thiadiazoles, Al-Mustansiriya J. Sci, 2006, 17(3), 15-26.
11. R. I. Al-Bayati, F. M. Said and A. Al-Juboori " Synthesis of new 1,3,4-thiadiazole derivatives " Al-Mustansiriya J. Sci, 2006, 17(2), 29-39.
12. A. Hussain K. Sharba, Redha H. Al-Bayati, Andjet Rezki and Mohammed R. Aouad "Synthesis of oxadiazoles, thiadiazoles derivatives from benzo [b] thiophene, Molecules, 2005, 10, 1161-1168.
13. A. A. Hadi M. Sc. Thesis Al-Mustansiriyah University (synthesis of and study of some new derivatives from 2-Amino-5-mercapto-1,3,4-thiadiazole(2005)

Ni^{2+} Adsorption on Bentonite and Kaolin Surfaces

Fadhela M. Hussein

Chemistry Department, College of Science, Mustansiriyah University

Received 12/10/2008 – Accepted 5/10/2009

الخلاصة

تم خلال البحث الحالي دراسة امتزاز النيكل من محلوله المائي على سطح البنتونايت والكاولين. وتم استخدام تقنية مطيافية الأشعة فوق البنفسجية لمعرفة كميات الامتزاز عند ظروف مختلفة من درجة حرارة والاس الهيدروجيني والقوة الأيونية. أظهرت النتائج أن إيزوثيرم الامتزاز من نوع (S) طبقاً لتصنيف Giles ويتفق مع معادلة فرنشلش للامتزاز. وأوضحت النتائج أن قابلية البنتونايت على امتزاز أيون النيكل أكبر من الكاولين وأوضحت الدراسة أن امتزاز النيكل على سطوح الاطيان عند أربع درجات حرارية (5, 25, 35, 45°C) يزداد مع درجة الحرارة (امتزاز ماص للحرارة) في حالة البنتونايت ويقل مع زيادة درجة الحرارة (امتزاز باعث للحرارة) في حالة الكاولين. كما تم حساب القيم الترموديناميكية لعملية الامتزاز. كما وجد أن الامتزاز في المحاليل المتعادلة هو أكبر مما في المحاليل الحامضية والقاعدية. وأن امتزاز أيونات النيكل يقل بزيادة القوة الأيونية بوجود (كلوريد الصوديوم) في المحلول.

ABSTRACT

In the present work adsorption of Ni from solution on the bentonite and kaolin surfaces are studied.

UV- visible spectrophotometer technique has been used to produce quantitative adsorption data at different temperatures, pH and ionic strength.

The calculated data were in accordance with freundlich equation.

The adsorption isotherms are of S-type according to Giles classification.

The results show higher adsorption on bentonite surface than on kaolin surface.

The adsorption of Ni at four different temperature (5, 25, 35, 45 °C) show that the adsorption on bentonite increase with increasing (endothermic process) but the adsorption on temperature kaolin decrease with temperature increasing (exothermic process) also the thermodynamic functions of adsorption were calculated

The adsorption of Ni ion on clays in neutral medium was greater than that in basic and acidic medium.

The adsorption of Ni ions on clays decreased with increasing NaCl concentration in the medium.

INTRODUCTION

Clay have an important role in pollution problems because they can adsorbed large amounts of pollutants in soil. Among in organic pollutants, toxic heavy elements cations of mercury, cadmium and lead can easily exchange with cations of innocuous elements such as sodium and calcium that are normally attached to clay particles.

Clay can also bind a large number of organic pollutants because of their large surface areas and their porosity to participate in diverse molecular interactions exclusive of ion- exchange ⁽¹⁾.

The ability of clay minerals to adsorb heavy metal cations is an important property in the context of the increasing contamination of aquatic environments and soils by toxic wastes. Also sorption of metals on clays is becoming important for preparing . laboratory studies of sorption of heavy metals by clays have mostly been carried out using montmorillonite and elite ⁽²⁾.

Bentonite are clays containing mainly montmorillonites with minor amounts of non-clay minerals such as quartz, dolomite and feldspars ⁽³⁾. Significant amount of heavy metals and among organic compounds, many chemicals can accumulate in soils, in soil organisms, plants and in surface, ground waters sometimes causing severe environmental problems ⁽⁴⁻⁸⁾.

The adsorption of contaminants using several, possible and cheap, adsorbents has recently been investigated in waste water treatments⁽⁹⁾. The adsorption of metals such as Cd, Zn, Cu and Pb by soils and their mineral components has been extensively examined. However because of its relatively low-natural concentration, its unique physical and chemical properties and the analytical difficulties associated with its measurement, reports in literature reveal that many methods used for removing Cd(II) and other metal ions from waste water such as precipitation methods, activated carbon adsorption ion exchange and membrane separation.

All these methods have their own advantage according to the source of waste water and the concentration level of contamination ions ⁽¹⁰⁾.

The adsorption behavior of Hg(II) has not been extensively examined never the less, anthropogenic. Hg contamination of natural systems has occurred from its extensive use in many industries ⁽¹¹⁾.

This study describes the adsorption of Ni²⁺ metal on bentonite and kaolin clays surfaces. The effect of various parameters (pH, temperatures and ionic strength) on adsorption as were investigated.

MATERIALS AND METHODS

Table -1: The properties of the materials used in this work

Materials	Sodium chloride NaCl	Hydrochloride Acid HCl	sodium Hydroxide NaOH	Diphenylcarbazone PhN=NCON ₂ H ₂ Ph	Ethanol	NiCl ₂ .6H ₂ O
Company	Fluka.grantie Switzerland	Fluka.AG	Fluka.AG	B.D.H (LTD)	B.D.H (LTD)	Fluka.A.G
Purity	99.5%	36% w/w	98%		99.8%	99%

The clays (Bentonite and kaolin)

Bentonite and kaolin were supplied from (the General company of Geological survey and Mining Iraq) the chemical analysis of clays mentioned in table (2) .

Table -2: the chemical analysis of Bentonite and kaolin

compound	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Fe ₂ O ₃	MgO	Na ₂ O	SO ₃	TiO ₂	Loss of ignition	Total
Bentonite	54.66	14.65	4.77	4.88	6.0	0.65	1.2	-	12.56	99.37
kaolin	54.68	30.19	-	1.02	-	-	-	1.0	10.99	97.83

-Preparation of clay Powders:

The clays were washed by distilled water , dried at 160 °C for three hours in hot oven and then kept in airtight containers. The clays were sieved to particle size of 75µm by using an Electrical sieve, KG Germany (200 mesh) .

The UV-visible spectra and the calibration curve

The UV- visible absorption spectra of NiCl₂.6H₂O solutions were recorded in the wave lengths range between (200-800) nm using two cell of (10mm) width quartz cuvette (Figure (1)). The λ max of NiCl₂.6H₂O at (530 nm). The calibration curve was made in the concentration range (1-7*10⁻⁴) M at 530 nm as in figure (2).

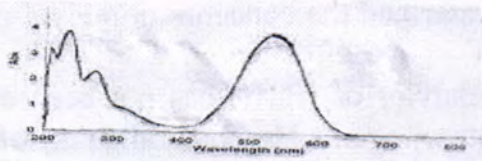


Fig-1: UV-visible spectral of NiCl₂.6H₂O solution (7*10⁻⁴M).

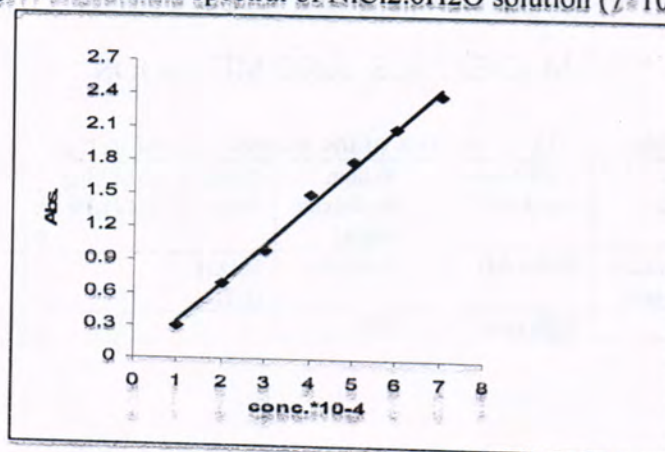


Fig-2: Calibration curve of Ni²⁺ solution .

-Determination of Equilibrium time of adsorption :-

(0.3) g of clay was added to a flask containing a solution of Ni²⁺ (25 ml) of concentration (4×10^{-4} M). The flask was shaken in a thermostatically controlled water bath when the solution approaches equilibrium in a time for (150 min) (adsorption process to reach equilibrium) the suspensions was either centrifuged or filtered using double filter papers The filtrate was diluted and followed spectrophotometrically. Equilibrium concentrations were obtained by comparing the experimental data with the calibration curve.

-Adsorption Isotherm:

To obtain the adsorption isotherm of NiCl₂.6H₂O on clays surface a solution of different concentration ranged from 1 to 7×10^{-4} M (25ml) was added to (0.3 g) of clays .The solutions were shaken in thermostatically controlled bath at fixed temperature for (150 min) the suspensions were centrifuged and filtered then Diphenylcarbazone (5×10^{-4} M) was added as 1:1 percentage Figure (3) shows the spectrum of Diphenylcarbazone. The clear supernatants were assayed for solution spectrophotometrically.



Fig-3: UV- visible spectral of diphenylcarbazone .

-Effect of Temperature :

The adsorption isotherm of Ni²⁺ on clays at different temperatures (5,25,35,45⁰C) was determined in same manner maintained to estimate the thermodynamic parameters of adsorption.

-Effect of pH :

The effect of pH of solution on adsorption was studied by using HCl (0.1 N) at pH (3,4) and NaOH (0.1 N) at pH (8,9) .

-Effect of Ionic strength:

The effect of ioing strength on adsorption was studied by adding a solutions of different concentrations of sodium chloride (0.1,0.2,0.3 M) to NiCl₂.6H₂O containing (0.3 g) of clays.

RESULTS AND DISCUSSION

Adsorption of Ni^{2+} on Bentonite and kaolin.

From the result of the amount of adsorption of Ni ion on clay surfaces appeared that the adsorption of Ni^{2+} on bentonite and kaolin follow frendlich isotherms by applying equation⁽¹²⁾:-

$$\log Q_e = \log K + 1/n \log C_e \dots \dots \dots (2)$$

where Q_e is the quantity adsorbed in mg/g , C_e is the equilibrium concentration in mg/l .n and K are constants for the given adsorbent and solute .

Figure (4) show the results indicated the applicability of frendlich isotherm as shown by the linear relation ships of ($\log Q_e$)versus($\log C_e$).

There have been numerous studies on the sorption of heavy metals from aqueous solution by clay minerals . Some studies have shown that the adsorption is described by the frendlich adsorption isotherm but some adsorption isotherms follow the Langmiur equation^(2,13) .

The adsorption of Ni^{2+} from aqueous solution on bentonite and kaolin surfaces have studied at different temperatures (5,25,35,45 °C) at pH ~ 6.5.The amounts of Ni^{2+} adsorbed on bentonite and kaolin surface in different temperatures are shown in table (3) .

Table -3: Adsorption values of Ni^{2+} on bentonite and kaolin surfaces at different temperature .

C_o mg/l	5°C		25°C		35°C		45°C		Clay
	C_e mg/l	Q_e mg/g	C_e mg/l	Q_e mg/g	C_e mg/l	Q_e mg/g	C_e mg/l	Q_e mg/g	
47.54	34.59	1.079	36.28	0.938	32.52	1.25	35.90	0.97	Bentonite
71.31	63.24	0.67	41.59	2.47	44.28	2.25	20.76	4.21	
95.08	65.80	2.44	88.2	0.57	82.88	1.02	26.89	5.68	
142.62	103.21	3.28	118.2	2.03	112.5	2.51	63.80	6.56	
C_o mg/l	5°C		25°C		35°C		45°C		
	C_e mg/l	Q_e mg/g	C_e mg/l	Q_e mg/g	C_e mg/l	Q_e mg/g	C_e mg/l	Q_e mg/g	
47.54	20.64	2.24	36.34	0.933	25.52	1.835	39.53	0.66	Kaolin
71.31	28.03	3.6	56.62	1.22	65.05	0.52	66.43	0.406	
95.08	67.55	2.29	75.93	1.595	58.36	3.06	90.70	0.365	
142.62	71.93	5.89	95.71	3.909	105.7	3.075	102.71	3.325	

The quantities of Ni^{2+} adsorbed on clays surface are plotted as a function of equilibrium concentration at constant temperatures to get the general shape of adsorption isotherm which are show in figure (5) .

The results showed that the adsorption of Ni^{2+} on bentonite was higher than that on the kaolin and this may be due to the surface activity . The

adsorption process was affected by the high surface area of the bentonite.

The Ni²⁺ adsorption isotherms was found to be S- type isotherm according to Giles classification ⁽¹⁴⁾. The S – type isotherm is with good agreement with frendlich assumption due to the heterogeneity of the surface.

Effect of pH on Adsorption of Ni²⁺ on clay surfaces.

At the effect of pH on the adsorption of Ni²⁺ on bentonite and kaolin was studied pH range 3 to 9 and the data are shown in table (4) the highest adsorption efficiency of Ni²⁺ by bentonite and kaolin was at pH≈6.5. The low adsorption of Ni²⁺ at lower pH can be explained that the H⁺ ions present in higher concentration will compete with Ni²⁺ for binding to the surface sites.

In addition the solubility of the adsorbents may be effected by the changing of the pH value causing a change in adsorption affinity towards the surface ⁽¹⁵⁾.

The pH has several effects on the adsorption process.. Some studies has shown that the adsorption of Pb,Co is pH dependent this phenomenon was interpreted in terms of structural hydroxyl groups of the clay or hydroxyl- aluminum compounds which affected .The pH may have an effect on the solid phase too^(2,16).For example the activity of oxides and selectivity of ions towards oxides is known to be pH dependent.

Table-4: Adsorption values of Ni²⁺ on bentonite and kaolin at 25⁰C

pH	Co mg/l	Bentonite		Kaolin	
		C _e mg/l	Q _e mg/g	C _e mg/l	Q _e mg/g
3	53.16	43.47	0.807	51.54	0.135
4	27.2	2.44	2.06	24.21	0.249
6.5	47.54	17.92	2.47	17.92	2.47
8	65.16	54.98	0.84	55.04	0.843
9	87.13	72.71	1.2	66.93	1.683

Effect of Ionic Strength on Adsorption on bentonite and kaolin .

The effect of ionic strength on adsorption of Ni²⁺ on clay surface was studied at variable concentrations of sodium chloride (0.1,0.2,0.3 M).Table (5) and figure(6a-6b) show the influence of ionic strength on the amount of Ni²⁺ adsorption by bentonite and kaolin at (25⁰C).The data illustrate that the adsorption of Ni²⁺ on clays surfaces decreased with increasing the concentration of electrolyte solutions. This behavior due to the inhibition effect of salt on adsorption extent, may be due to competition between the (Na⁺, Cl⁻) ions with Ni²⁺ to the occurs the active sites of the surface and attraction between these ions (Na⁺, Cl⁻) with the surface may be greater than the attraction between the (Ni²⁺)

and the surface, therefore the electrostatic attraction will decrease between the adsorbent and adsorbate and that caused lowers in the adsorption extent^(17,18,19).

Table-5: Adsorption values of Ni^{2+} on bentonite and kaolin at 25°C

C_o mg/l	Without salt		0.1N(NaCl)		0.2N(NaCl)		0.3N(NaCl)		clays
	C_e mg/l	Q_e mg/g	C_e mg/l	Q_e mg/g	C_e mg/l	Q_e mg/g	C_e mg/l	Q_e mg/g	
23.77	11.38	1.03	20.15	0.3	20.85	0.24	22.08	0.140	Bentonite
47.54	17.92	2.47	38.65	0.74	40.31	0.602	43.12	0.36	
71.31	32.27	3.25	65.13	0.515	67.51	0.316	70.32	0.082	
95.08	66.77	2.36	60.11	0.55	63.12	0.304	50.21	1.38	
142.62	97.95	3.72	119.35	1.939	122.29	1.694	120.29	1.86	
C_o mg/l	Without salt		0.1N(NaCl)		0.2N(NaCl)		0.3N(NaCl)		
	C_e mg/l	Q_e mg/g	C_e mg/l	Q_e mg/g	C_e mg/l	Q_e mg/g	C_e mg/l	Q_e mg/g	
23.77	11.38	1.03	15.88	0.657	21.648	0.176	21.95	0.151	Kaolin
47.54	17.92	2.47	12.69	2.904	46.66	0.073	35.40	1.011	
71.31	32.27	3.25	27.02	3.69	63.866	0.620	38.65	2.72	
95.08	66.77	2.36	44.09	4.249	75.43	1.63	61.55	2.79	
142.62	97.95	3.72	67.18	6.286	110.09	2.710	121.03	1.799	

Effect of Temperature on Adsorption of Ni^{2+} on Bentonite and Kaolin surfaces .

The effect of Temperature on adsorption of Ni^{2+} on Bentonite and kaolin surfaces has been studied at different temperatures

(278,298,308,318 °K) the data are given in the table (3) the results showed an increase in the adsorption of (Ni^{2+}) on Bentonite surface with increasing temperature indicating that the adsorption process is endothermic and the adsorbed molecules diffused in the pores of the adsorbent and the adsorption process will be accompanied by the absorption and get the sorption process⁽²⁰⁾. While the adsorption of Ni^{+2} on kaolin surface was decreased with the increasing temperature, this is consistent with the thermodynamic properties of adsorption and indicating that the adsorption process is exothermic. This could be attributed to attractive forces between the Ni^{+2} and the solid surface with the increasing temperature .

The equilibrium constant (K) for the adsorption process at each temperature is calculated from the following equation^(21,22) (1)

$$K = \frac{Q_e \cdot M}{C_e \cdot V}$$

Where Q_e = the amount adsorbed in mg/g of adsorbent.

C_e = the equilibrium concentration of the adsorption in mg /l

M = the weight of the adsorbent

V = the volume of Ni^{2+} solution used in adsorption

The basic thermodynamic quantities of adsorption of (Ni²⁺) on bentonite and kaolin were estimated through calculating X_m values at different temperatures. The heat of adsorption (ΔH) may be obtained from Van't Hoff equation⁽²³⁾ (2).

$$\ln X_m = -\frac{\Delta H}{RT} + \text{constant} \dots\dots\dots (2)$$

Where X_m = the maximum uptake of adsorption at certain value of equilibrium concentration

R= the gas constant, T = the absolute temperature.

The change in free energy (ΔG) could be calculated by using equation (3)

$$\Delta G = -RT \ln K \dots\dots\dots (3)$$

And the change in entropy (ΔS) was calculated from Gibbs equation the change in entropy(ΔS) may be obtained from Gibbs equation (4).

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S \dots\dots\dots (4)$$

Table -6: the calculations and figure (7a-7b) .

Table -6: Values of C_e at different temperatures

t°C	T°K	1000/T°k	Bentonite		kaolin	
			C _e =33 mg/l		C _e = 68 mg/l	
			X _m	lnX _m	X _m	lnX _m
5	278	3.59	1.2	0.18	5.6	1.72
25	298	3.35	0.8	-0.22	1.3	0.26
35	308	3.24	1.35	0.3	0.55	-0.59
45	318	3.14	5.75	1.749	0.4	-0.916

Table-7: Values of thermodynamic functions for adsorption of Ni²⁺ on bentonite and kaolin surfaces.

Clays	ΔG KJ/mol	ΔH KJ/mol	ΔS J/mol°k
Bentonite	- 2.3503	27.12	92.67
Kaolin	6.905	- 43.8	- 157.185

The sorption of Ni²⁺ on bentonite is exothermic and spontaneous as indicated by the negative values of the heat of adsorption(ΔH) and free energy change (ΔG) .

While the adsorption of Ni²⁺ on kaolin surface is endothermic and nonspontaneous as indicated by the positive values of free energy change (ΔG) .

Kinetic of Adsorption of Ni²⁺ on bentonite and kaolin surfaces .

The kinetic equation for the fitting data used to describe the adsorption of Ni^{2+} used on bentonite and kaolin surfaces⁽¹⁵⁾.

$$\text{Log } R = \log k + n \log C \quad (5)$$

Where R = is the average rate of adsorption process.

K = is the rate constant of adsorption process.

n = is the kinetic order

C = is the initial concentration of the adsorbate (mg/l).

By plotting ($\log R$) versus ($\log C_0$) a straight line could be obtained and the values of (k) and (n) can be calculated as from the intercept and slope respectively as can be seen in table (8) and figure(8 and 9)

Table -8: the relation between the initial concentration (C_0) of the Ni^{+2} ions and the average rate (R) at different temperature in present of bentonite and kaolin surfaces.

C_0 mg/l	Log C_0	5°C		25°C		35°C		45°C		clays
		$C_{e \text{ mg/l}}$	logR	$C_{e \text{ mg/l}}$	logR	$C_{e \text{ mg/l}}$	logR	$C_{e \text{ mg/l}}$	logR	
47.54	1.677	34.59	-5.48	36.28	-4.88	32.52	-5.32	35.90	-5.31	Bentonite
71.31	1.853	63.24	-5.19	41.59	-5.62	44.28	-5.72	20.76	-4.63	
95.08	1.978	65.80	-4.76	88.19	-4.97	82.88	-4.81	26.89	-4.95	
142.62	2.154	103.21	-4.72	118.2	-4.47	112.5	-4.67	63.80	-4.92	
C_0 mg/l	Log C_0	$C_{e \text{ mg/l}}$	logR	$C_{e \text{ mg/l}}$	logR	$C_{e \text{ mg/l}}$	logR	$C_{e \text{ mg/l}}$	logR	Kaolin
47.54	1.677	20.64	-4.98	36.34	-5.55	25.52	-4.97	39.53	-5.12	
71.31	1.853	28.03	-5.04	56.62	-4.60	65.05	-5.41	66.43	-4.61	
95.08	1.978	67.55	-4.37	75.93	-4.46	58.36	-5.32	90.70	-4.81	
142.6	2.154	71.93	-4.79	95.71	-4.51	105.7	-5.07	102.7	-4.17	

The values of (n) obtained from the plotting $\log R$ versus $\log C_0$ is not necessarily the true order of heterogeneous reaction because there is the factor of the value of which average.

Figure(10 and 11) showed the relation between $\ln k$ and $1/T$ for the adsorption of Ni^{2+} on bentonite and kaolin surfaces respectively

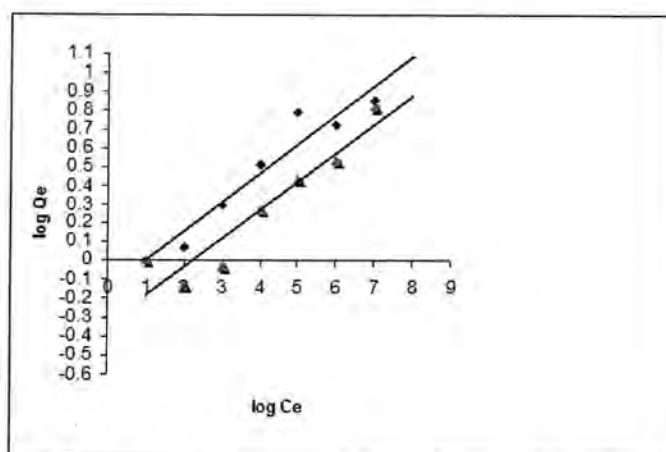
(Arrhenius relation) .From these figures we obtained the value of A and E mentioned in table (9) .The values of the (n) factor and the order of the adsorption process could not be a first or second order reaction because that the adsorption from solution is rather complicated process and the value of the rate constant for the adsorption at four different temperature are very small.

Table -9: values of the rate constant (k) and the order of adsorption and activation energy ,frequency factor for (Ni²⁺) on bentonite and kaolin surfaces.

T ^o k	1000 /T ^o k	bentonite					kaolin				
		k (mol/l) ¹⁻ⁿ min ⁻¹	lnk	n	E _a KJ/mol	A l.mol ⁻¹ . min ⁻¹	k (mol/l) ¹⁻ⁿ min ⁻¹	lnk	n	E _a KJ/mol	A l.mol ⁻¹ . min ⁻¹
278	3.59	0.021	-3.82	1.55	86.6	0.246	0.033	-3.41	1.96	16.81	0.135
298	3.35	0.008	-4.83	4.05			0.083	-2.48	3.38		
308	3.24	0.006	-5.05	1.38			0.013	-4.34	0.65		
318	3.14	0.078	-2.56	0.77			0.082	-2.5	1.98		

From the previous results obtained in this study one can be concluded that:

- 1- Bentonite surface appeared more active than kaolin surface towards adsorption of (Ni²⁺) .
- 2- The adsorption of (Ni²⁺) on bentonite and kaolin was found to conform with the frendlich equation.
- 3- A (Ni²⁺) adsorption was higher in neutruai medium.
- 4- The adsorption of (Ni²⁺) on clays decreased with increasing the concentration of NaCl solutions or increasing the Ionic strength of solution.
- 5- The adsorption of (Ni²⁺) on kaolin increasing with increasing temperature indicating endothermic process and the positive value of ΔG , while the adsorption on bentonite decreased with increasing temperature indicating exothermic process and the negative values ΔG

Fig-4: Frendlich lines of Adsorption of Ni ⁺² ion on ■ Bentonite ▲ Kaolin at 25 °C

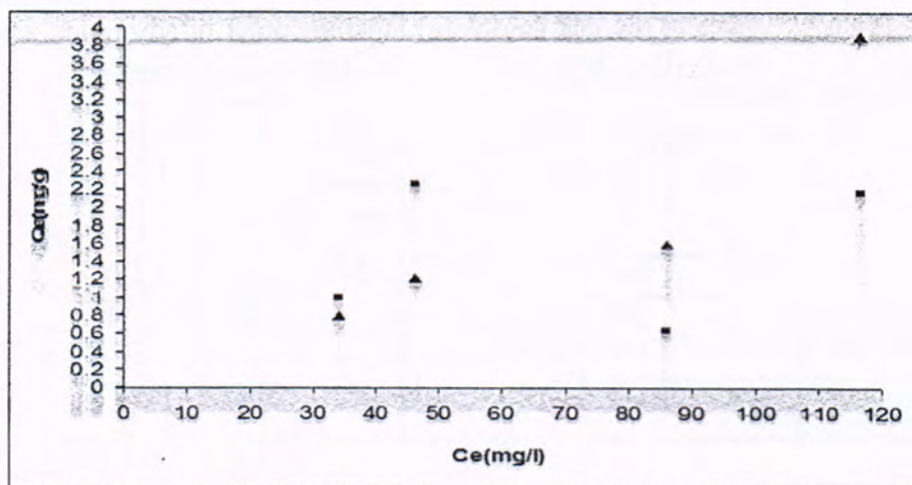
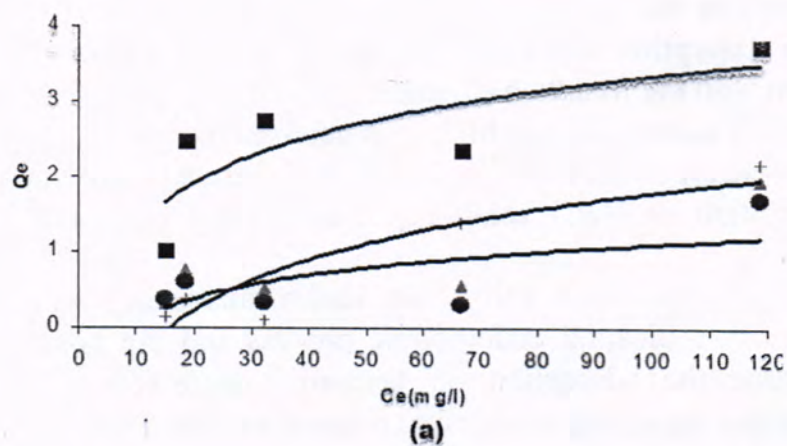
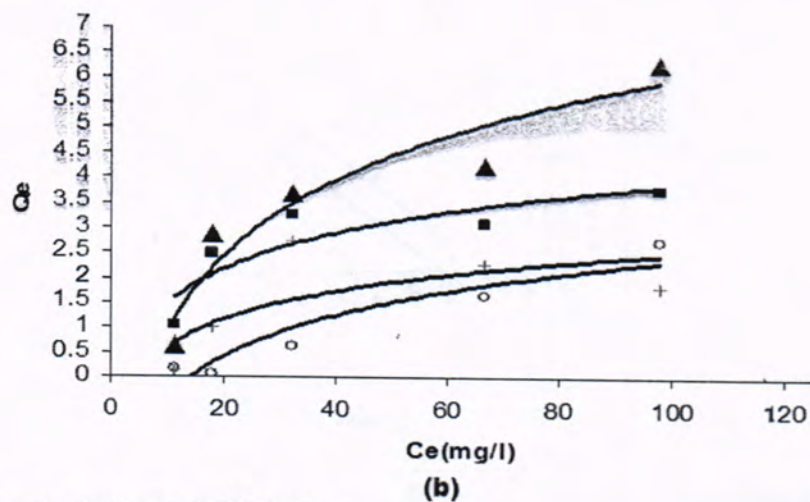


Fig-5: adsorption isotherms Ni^{2+} ions on ■ - bentonite, ▲ kaolin at $\text{pH}=6.5$, $T=25^\circ\text{C}$



(a)



(b)

Fig-6: Adsorption isotherm of (Ni^{2+} ion) on
 a-Bentonite
 b-Kaolin
 in presence of different concentration of NaCl (■) without salt, (▲) 0.1 M NaCl, (○) 0.3 M NaCl

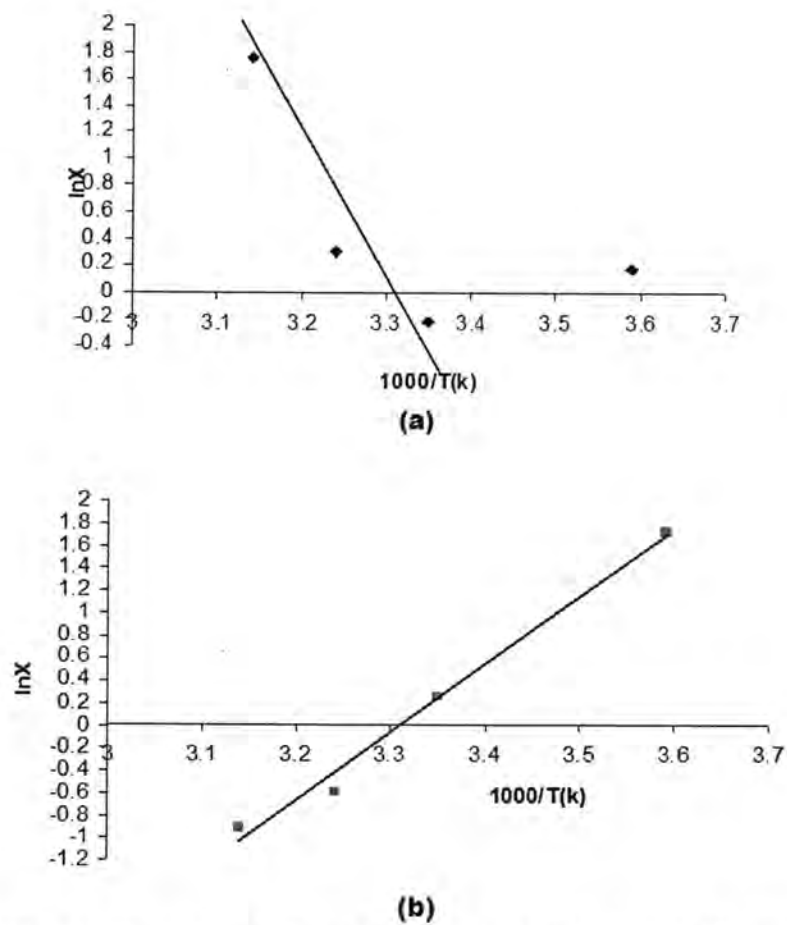
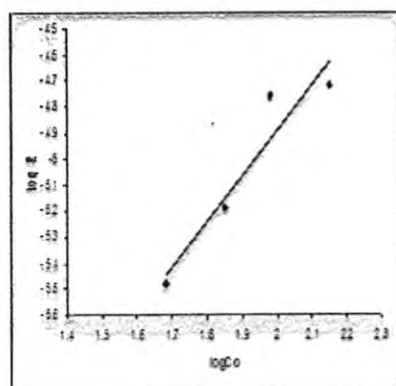
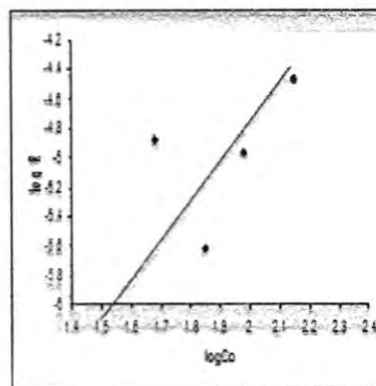


Fig-7: $\ln X_m$ plotted against reciprocal absolute temperature for the adsorption Ni^{2+} ions on
 (a) bentonite surface
 (b) kaolin surface



T= 5°C



T= 25°C

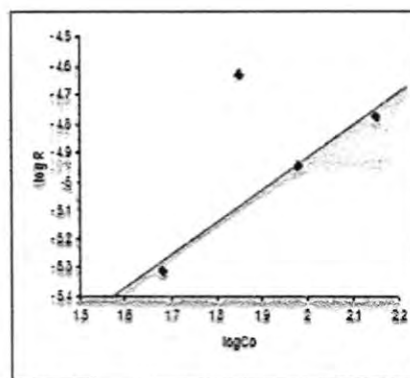
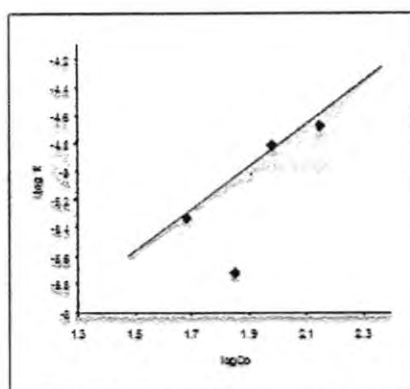
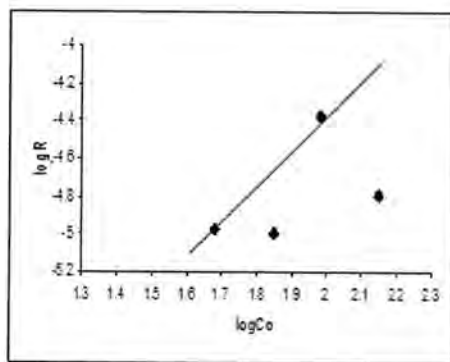
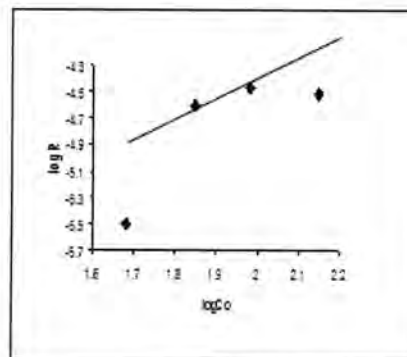


Fig -8: kinetic curves related to adsorption of Ni^{+2} ions on bentonite surface at different temperature.

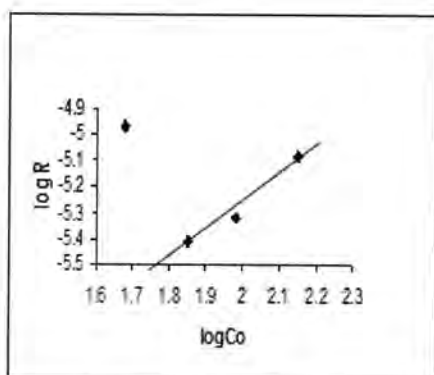


$T = 5^{\circ}\text{C}$

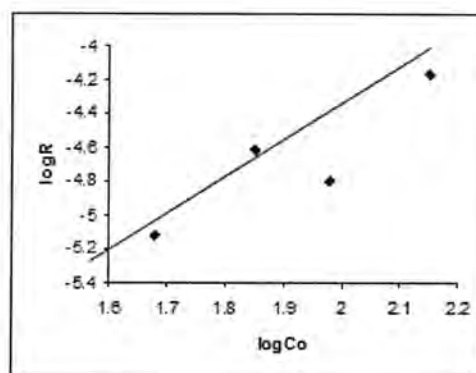


$T = 25^{\circ}\text{C}$

16



$T = 35^{\circ}\text{C}$



$T = 45^{\circ}\text{C}$

Fig -9: Kinetic curves related to adsorption of Ni^{+2} ions on kaolin surface at different temperature.

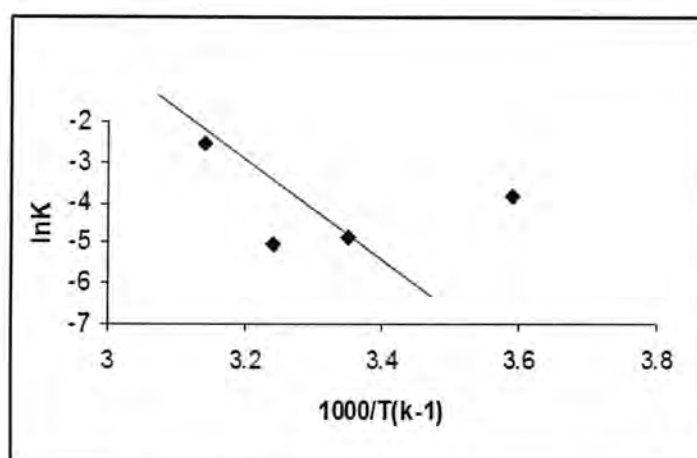


Fig-10: The relation between $\ln k$ and $1/T$ for the adsorption (Ni^{+2} ions) on bentonite surface .

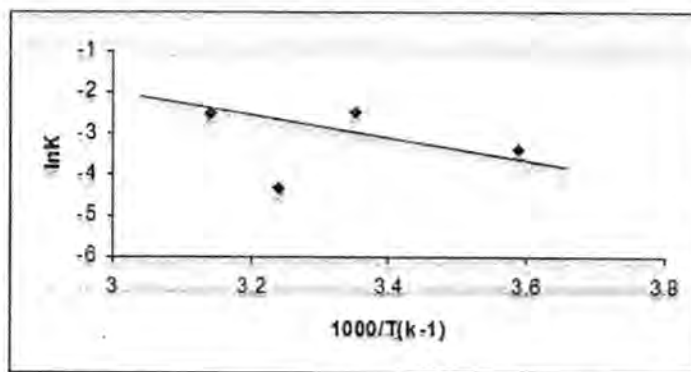


Fig-11: the relation between $\ln k$ and $1/T$ for the adsorption (Ni^{+2} ions) on kaolin surface .

REFEENCES

1. Jose.J.Fripial,Darsa P.Sintar " Reactions of chlorohydrobons on clay surfaces "(Wisconsin Ground water Reseach Project)htm/Microsoft internet Explorer.
2. Oguzinel,fehmiAlbayrak,A.Askin"Pb adsorption on some bentonite clays" (Turk.J.chem)22.243-252(1998).
3. AlemdarA,noztekin,F,Berim,oiece,N.Gungor" Effects of poly ethyleneimine adsorption on rheology of bentonite suspensions" (Bull.Mater.Sci)V.28,N.3,287-291(2005).
4. Mas.D,p.Pichat,C.Guillard"intermed iate products and reductive reaction pathways in the TiO_2 photo catalytic degradation of 1,1,1-trichloroethane in water " (Res,chem.,Interned)V.23,N.3,275-290(1997).
5. Serpone.N,E.Pellzettih(photocatalysis,fundamentals and applications) wiley,newyork,603(1989).
6. Aranteqai,J,J.Prado,E.chamo,S.Esplugas " kinetics of the UV-degradation of atrazine inaqueaous solution in the presence of hydrogen peroxide" (J.photo.chem.photobiol)88,65(1995).
7. Naman.S.A(J.photo.chemphotobiol)77,24(1994).
8. Aliwi,S.M.S.A.Naman,F.M.hussein"photodegradation of pesticide dichlorovos by sensitized anatase in aqueous suspension of TiO_2 " (National.J.chem)15,349-358,(2004).
9. Alexis.Tejedor,Deleon,Denise Goulart,j.Rutio"Adsorption of Cu ions onto A1-10 phenanthroline grafted brazilian bentonite" (clays and clay mineral) 51,1,58-64(2003).
10. Aliwi,S.M.S,S.Al- Saleh,F.M.hussein"photoreduction of Cd^{+2} in aqueous TiO_2 suspention" (National.J.chem) 24,587-595(2006).

11. Sakar.D,m.E.Essington,k.C.Misra "adsorption of mercury (II)by variable charge surfaces of quartz and cibbsite" (soil Science Society of America Journal) 63,1626-1636(1999).
12. Adamson A.W(physical chemistry of surfaces) 4th edition , John wiley and sons, New York,pp370-377,388-390(1982).
13. Gordon.M.Barrow(Physical Chemistry)third Edition ,Mcgraw-hill Kogakusha,LTD,719(19973).
14. Giles C.H,Macewan.T.H,Nakhwa S.Nand Smith D(j.chem,soc) 786,3973-3993(1960).
15. Bayati, R.A,thesis ph.Sc.unversity Mustansiriya(2007).
16. Kraus,K.A,H.O.Philips,T.A.carlson,J.S.johnson,Progressin Nuclear Energy,28 pergamon press,oxford,3-16(1960).
17. Johns Wih.Bates T.R(J,PHARM.Sci) 61,5,730-734(1972).
18. Robert A.ALBerty(physical chemistry) sixth Edition,John wily &sons new york chicester brisbanesydney Toronto Singapore 287(1982).
19. Barazingy K.A,thesis,MSC.Baghdad Unversity (2001).
20. Ravi,V.P,Jarsa R,V,BhatT.S.G(J.chem.Tech.Bioteach) 71,173-179(1998).
21. Weiser H.B.A(textbook of colloid chemistry) John wiley and sons,Inc.New York pp91-93 (1950).
22. Rebert L,Pecsok (modern Methods of chemical Analysis) 2nd edition John wiley and sons,New York,pp54-55 (1976).
23. SharmaK.K,Sharma L.K(textbook of physical chemistry) 8th ed, vani Educational books, India,288 (1983).

New Transition Metal Complexes of 2-Quinoline Derivative

Khalil K. Abid and Sadeem M. Al-Baroodi
Chemistry Department, College of Science, Al-Mustansiriya University

Received 26/10/2008 – Accepted 5/10/2009

الخلاصة

تم استخدام كلوريدات عناصر السلسلة الانتقالية الأولى؛ الكروم (3+)، المنغنيز (2+)، الحديد (3+)، الكوبلت (2+)، النيكل (2+) والنحاس (2+) في تحضير معقدات جديدة للمشتق الجديد 6-نيترو-1-(بروب-2-ينيل امينو)كوينولين-2-(1H)-وان. أجريت الفحوصات والقياسات التالية للمشتق ومعقداته؛ الأشعة المرئية-فوق البنفسجية، الأشعة تحت الحمراء، التوصيلية المولارية، الحساسية المغناطيسية والنسبة المولية وعلى ضوء ذلك تم اقتراح الصيغ الهندسية للمعقدات.

ABSTRACT

First row transition metal ions; Cr(III), Mn(II), Fe(III), Co(II), Ni(II) and Cu(II) were used to prepare new complexes with 6-nitro-1-(prop-2-ynylamino)quinoline-2-(1H)-one. The prepared complexes were investigated and characterized by using UV-Vis, IR spectrophotometer, Molar conductivity, Magnetic Susceptibility and Molar ratio measurements.

INTRODUCTION

The quinoline derivatives, contrary to pyridine derivatives are barely studied groups of ligands in coordination chemistry. A structural study of these ligands seen also as pyridine derivatives seems interesting and useful in view of numerous applications¹

Quinoline derivatives represent the major class of heterocyclic, and a number of preparations have been known since the late 1980s. The quinoline skeleton is often used for the design of many synthetic compounds with diverse pharmacological properties². The 8-(diethylamin- o-hexylamino)-6-methoxy-4-methyl-quinoline is highly effective against the protozoan parasite *Trypanosoma cruzi*, which is the agent of Chagas disease³ and the 2-(2-methylquinolin-4-ylamino)-N-phenylacetamide is more active than the standard antileishmanial drug sodium antimony gluconate⁴. The centipede, *Scolopendra Subspinipes mutilans* L. KOCH, which is found to contain 3,8-dihydroxyquinoline called *Jineol* has been prescribed for tetanus and childhood convulsions⁵. This drug has also been used for many other clinical purposes, such as the treatment of acute heart attack and as a toxicide⁶. Cryptolepine (5-methyl-5H-indolol[3,2-b]quinoline)-major *Cryptolepis sanguinolenta* alkaloid displays a plenty of pharmacological effects, such as antimuscarinic, noradrenergic receptor antagonistic, antihypertensive, vasodilative, antithrombotic, antipyretic, and anti-inflammatory properties. Neocryptolepine and cryptolepine derivatives reveal antiplasmodial, antitrypanosomal, and first of all, cytotoxic activities⁷⁻⁹. Quinoline containing drugs, particularly 4-amino- quinolines, have a long and successful history as antimalarials¹⁰.

MATERIALS AND METHODS

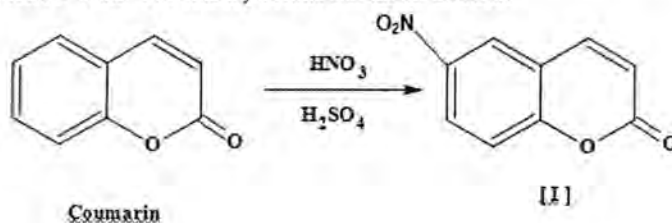
Physical measurements:

U.V-visible spectra were measured using Shimadzu (U.V.-160A) spectrophotometer. Elemental analysis measurements were carried out by Perkin-Elmer (EA 1108), while Infra-red spectra recorded for synthesized ligands by Pye-Unicam (SP3-100) spectrophotometer and Shimadzu (FT-IR 8000) spectro-photometer for metal complexes. Magnetic susceptibility for complexes were calculated by Faraday method using Balance Magnetic susceptibility (MSB- MKI), and the molar conductivity measurements were carried out by electronic conductivity set (MC-Mark V).

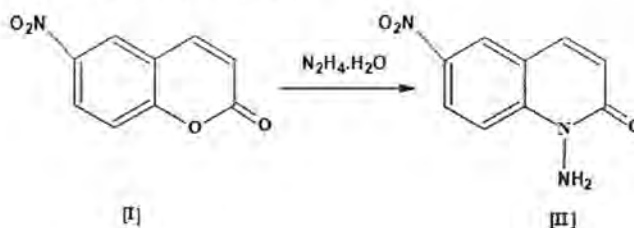
b- Materials and methods:-

All chemicals used were analytical grade produced by BDH and Fluka.

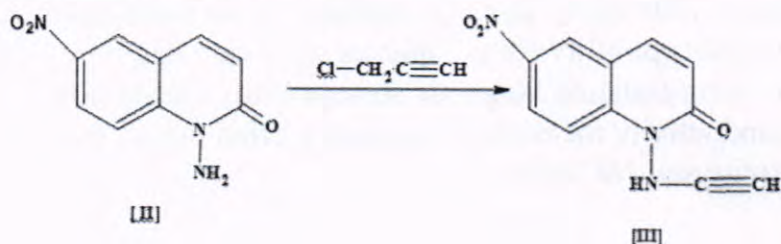
* Preparation of the ligand ; Ligand was prepared according to literature¹¹. Three steps were used to prepare the ligand (III). (I) was prepared by dissolving 0.02 mole (2.92g) of coumarin in 10ml conc. H_2SO_4 . The mixture was stirred for 15mins. at 0°C , then a mixture of conc. HNO_3 (4.73ml) and conc. H_2SO_4 (4.8ml) was added. The resulting mixture was stirred for one hour at 0°C then poured in a crushed ice. A white precipitate was formed, filtered and dried.



0.035 mole (6.7g) of I was dissolved in hydrazine hydrate (0.035mole, 1.75g) and 30ml of absolute ethanol was added. The mixture was refluxed for 2hrs. Reduced the volume, cooled, filtered and then washed with cold ethanol.



In the last step , triethyl amine(1.1ml) was added to 0.075mole (1.53g) of II dissolved in 20ml of methanol. The mixture was stirred for 15mins. and 0.075mole(0.56g) of propargyl chloride was added. The resulting mixture was stirred at reflux for one hour then poured in ice water, filtered and dried. Recrystallization from ethanol-water mixture (2:1) afforded a pale brown precipitate ; Mwt. 243, %C 59.26(58.40), %H 3.7(3.2), %N 17.28(16.33).



* Preparation of the metal complexes; 1mmole of metal chloride ($\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, FeCl_3 , $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ and $\text{CuCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) was dissolved in 20ml of absolute ethanol and mixed with 1mmole of the ligand dissolved in 20ml of absolute ethanol. The Mixture was stirred and reflux for 1-3hrs, cooled and filtered. Recrystallization from hot ethanol afforded fine colored crystals of the metal complex.(Table-1)

Table-1 Physical properties of ligand and complexes

No.	Molecular formula	Color	m.p. °C	Yield%
I	$\text{C}_9\text{H}_5\text{NO}_4$	White	140-142	85
II	$\text{C}_9\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_3$	White	166-168	87
III	$\text{C}_{12}\text{H}_9\text{N}_3\text{O}_3$	Pale brown	183-185	80
1	$[\text{Cr}(\text{L})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$	Dark green	300(decom.)	70
2	$[\text{Mn}(\text{L})\text{Cl}_2(\text{H}_2\text{O})_2]$	Pale pink	262-264	70
3	$[\text{Fe}(\text{L})\text{Cl}_3(\text{H}_2\text{O})]$	Brown	300(decom.)	75
4	$[\text{Co}(\text{L})_2(\text{H}_2\text{O})_2]\text{Cl}_2$	Pale violet	280(decom.)	60
5	$[\text{Ni}(\text{L})(\text{H}_2\text{O})_2]\text{Cl}_2$	Light green	220-222	80
6	$[\text{Cu}_2(\text{L})_4\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$	Greenish blue	200-202	85

RESULTS AND DISCUSSION

a- Infra-red spectra: Main vibration bands for the ligand appeared at 3350cm^{-1} for NH group and two vibration bands at 3190cm^{-1} , 2200cm^{-1} for carbon- carbon triple bond and acetylene bond respectively, while the vibration band for carbonyl group was located at 1690cm^{-1} .

All complexes [except Cr(III) and Cu(II)] showed a new band located around 3500cm^{-1} for coordinated water molecules. The two vibration bands (NH and carbonyl groups)were shifted higher for about 50cm^{-1} as a result of formation coordination bonds between the metal ion and N ,O atoms of the above groups¹². A

new vibration bonds located at $530\text{-}550\text{cm}^{-1}$, $450\text{-}475\text{cm}^{-1}$ and $245\text{-}260\text{cm}^{-1}$ due to the coordinated bonds M-N, M-O and M-Cl respectively¹³. Table-2

Table-2 Major infra red absorption bands for ligand and complexes

Molecular formula	$\nu(\text{N-H})$	$\nu(\text{C=O})$	$\nu(\text{C}\equiv\text{C})$	$\nu\equiv\text{C-H}$	M-N	M-O	M-Cl
L	3350	1690	2200	3190	-	-	-
[Cr (L) ₂ Cl ₂]Cl	3400	1647	2260	3170	550	450	256
[Mn (L) Cl ₂ (H ₂ O) ₂]	3400	1639	2260	3170	530	459	250
[Fe (L) Cl ₃ (H ₂ O)]	3404	1639	2260	3170	530	457	248
[Co (L) ₂ (H ₂ O) ₂]Cl ₂	3444	1640	2260	3180	530	459	—
[Ni(L)(H ₂ O) ₂]Cl ₂	3388	1635	2260	3190	530	459	—
[Cu ₂ (L) ₄ Cl ₂]Cl ₂	3400	1639	2264	3193	530	474	260

b- U.V-visible spectra: Two strong absorption bands were identified for the electronic spectra of the ligand, first one at 258nm for $\pi\rightarrow\pi^*$ of the aromatic c=c while the second appeared at 313nm for $n\rightarrow\pi^*$ of the carbonyl group. Three absorption bands were found for Cr(III) complex which are goes to $\nu_1 = 12837\text{cm}^{-1}$, $\nu_2 = 12722\text{cm}^{-1}$ and $\nu_3 = 9328\text{cm}^{-1}$; these bands refers to the following transitions;

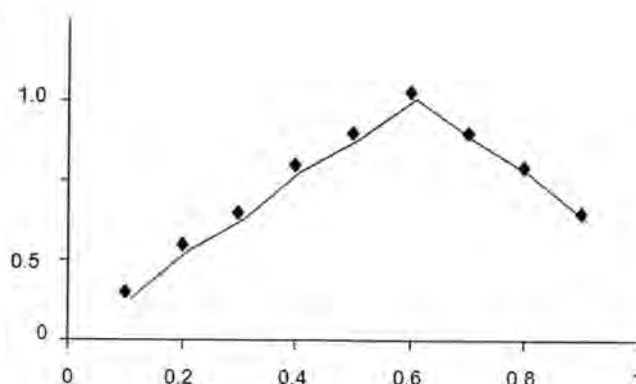
$^4A_{2g}(F) \rightarrow ^4T_{2g}(F)$, $^4A_{2g}(F) \rightarrow ^4T_{1g}(F)$ and $^4A_{2g}(F) \rightarrow ^4T_{2g}(P)$ respectively and these results suggest an octahedral configuration for the complex¹⁴. For Mn(II) and Fe(III) complexes two absorption bands for $d\rightarrow d$ transitions were appeared at visible region for the first ($^6A_{1g} \rightarrow ^4T_{1g}(G)$ and $^6A_{1g} \rightarrow ^4T_{1g}(G)$) and three for the second ($^6A_{1g} \rightarrow ^4T_{1g}(G)$, $^6A_{1g} \rightarrow ^4E_g$ and $^6A_{1g} \rightarrow ^4T_{2g}(D)$) respectively and that data agree with a low spin octahedral configuration for both metal complexes^{15,16}. Co(II) complex showed two absorption bands [$^1A_{1g} \rightarrow ^1T_{1g}$, $^1A_{1g} \rightarrow ^1T_{2g}$]. Ni(II) complex showed the transitions [$^3A_{2g}(F) \rightarrow ^3T_{2g}(F)$, $^3A_{2g}(F) \rightarrow ^3T_{1g}(F)$ and $^3A_{2g}(F) \rightarrow ^3T_{1g}(P)$] which suggest low spin octahedral complex for Co(II) and a square planar configuration for Ni(II)^{17,18}. Three broad absorption bands detected for Cu(II) complex for the transition ($^2E_g \rightarrow ^2T_{2g}$) and this can be separated to three bands in the distorted octahedral configuration due to Jahn-Teller effect¹⁹ (Table-3).

Table-3: Electronic spectra of the ligand and complexes

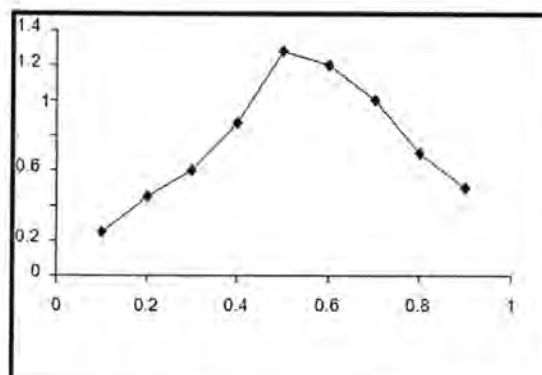
Seq.	Absorption bands	Nature of transition	Geometry
<i>L</i>	258nm, 313nm	$\pi \rightarrow \pi^*, n \rightarrow \pi^*$	—
<i>Cr(III)</i>	9328cm ⁻¹ , 12722cm ⁻¹ , 12836cm ⁻¹	${}^4A_{2g}(F) \rightarrow {}^4T_{2g}({}^4P), {}^4A_{2g}(F) \rightarrow {}^4T_{1g}({}^4F)$ ${}^4A_{2g}(F) \rightarrow {}^4T_{2g}({}^4F)$	<i>O.h</i>
<i>Mn(II)</i>	12077cm ⁻¹ , 12422cm ⁻¹	${}^6A_{1g} \rightarrow {}^4T_{1g}({}^4G), {}^6A_{1g} \rightarrow {}^4T_{1g}({}^4G)$	<i>O.h</i>
<i>Fe(III)</i>	15806cm ⁻¹ , 27397cm ⁻¹ , 28490cm ⁻¹	${}^6A_{1g} \rightarrow {}^4T_{1g}({}^4G), {}^6A_{1g} \rightarrow {}^4E_{1g}({}^4A_{1g}({}^4G))$ ${}^6A_{1g} \rightarrow {}^4T_{2g}({}^4D)$	<i>O.h</i>
<i>Co(II)</i>	15290cm ⁻¹ , 20366cm ⁻¹ , 29940cm ⁻¹	${}^1A_{1g} \rightarrow {}^1T_{1g}, {}^1A_{1g} \rightarrow {}^1T_{2g}$ C.T.	<i>O.h</i>
<i>Ni(II)</i>	13623cm ⁻¹ , 16806cm ⁻¹ , 27397cm ⁻¹ , 28490cm ⁻¹	${}^1A_{1g} \rightarrow {}^1A_{2g}, {}^1A_{1g} \rightarrow {}^1B_{1g}$ ${}^1A_{1g} \rightarrow {}^1E_g$ C.T	<i>S.P</i>
<i>Cu(II)</i>	14145cm ⁻¹ , 17421cm ⁻¹ , (29940cm ⁻¹)	${}^2B_1 \rightarrow {}^2A_{1g}, {}^2B_{1g} \rightarrow {}^2B_{2g}$ ${}^2B_{1g} \rightarrow {}^2E_g$	<i>O.h</i> (Dimer)

c- Molar ratio: Method of continuous variation presented by Joep was used to find metal ligand ratio by preparing two solutions for metal chloride and ligand with the concentration of 10⁻³M using ethanol as a solvent and mixing different volumes from both in order to measure the absorption by select a best absorption band for each complex (Fig. 1,2). These measurements suggest a 1:1 molar ratio for Mn(II), Fe(III) and Ni(II) complexes while it is 2:1 (L:M) for Cr(III), Co(II) and Cu(II) complexes.

V_L/V_L+V_M	ABS
0.1	0.25
0.2	0.55
0.3	0.6
0.4	0.87
0.6	1.1
0.7	0.85
0.8	0.7
0.9	0.5

Fig-1 : Co^{+2}/L slope at $\lambda_{\text{max}} = 654\text{nm}$

V_L/V_L+V_M	ABS
0.1	0.2
0.2	0.45
0.3	0.55
0.4	0.84
0.5	1.32
0.6	1.15
0.7	0.95
0.8	0.65
0.9	0.45

Fig-2: Fe^{+3}/L slope at $\lambda_{\text{max}} = 810\text{nm}$

d- Molar conductivity: Molar conductivity were measured for the complexes by preparing 10^{-3}M using ethanol as a solvent and it appears that some of the complexes behaved as non electrolyte while the others were electrolyte in different values . These results agreed with the suggested formulas for the complexes (Table-4), and the behavior of complexes to be electrolyte or non-electrolyte proofed by adding AgNO_3 solution and detect the formation of AgCl in the resulting mixture.

e- Magnetic measurements: Magnetic Susceptibility of the complexes were carried out to measure the effective magnetic moment μ . Cr(III) complex gave 3.60 B.M which is close enough to the theoretical value(3.87 B.M) of the spin only ($t_2g^3 \rightarrow eg^0$) for octahedral

configuration, while it found 2.9 B.M for Mn(II) complex which agree with low spin octahedral configuration²⁰. Fe(III) complex record 1.8 B.M and this value was slightly above to the theoretical one due to the orbital contribution of the single electron for low spin octahedral configuration²¹. The other three metal complexes Co(II), Ni(II) and Cu(II) showed a values of 1.78 B.M for Co(II) and 0.0 B.M for both Ni(II) and Cu(II) which suggest a low spin octahedral for Co(II) and square planar for Ni(II) while it suggest a dimmer configuration for Cu(II) complex^{22,23} (Fig. 3-8 showed the suggested configuration for complexes).

Table-4: Molar conductivity and Magnetic Susceptibility of complexes

No.	Molecular formula	Molar Conductivity $\text{ohm}^{-1}.\text{cm}^2.\text{mol}^{-1}$	μ_{eff} (B.M)	Geometry
1	$[\text{Cr}(\text{L})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$	43.4	3.6	O.h
2	$[\text{Mn}(\text{L})\text{Cl}_2(\text{H}_2\text{O})_2]$	20.2	2.9	O.h
3	$[\text{Fe}(\text{L})\text{Cl}_3(\text{H}_2\text{O})]$	5.8	1.8	O.h
4	$[\text{Co}(\text{L})_2(\text{H}_2\text{O})_2]\text{Cl}_2$	78	1.87	O.h
5	$[\text{Ni}(\text{L})(\text{H}_2\text{O})_2]\text{Cl}_2$	72	0.0	S.P
6	$[\text{Cu}_2(\text{L})_4\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$	71	0.0	(O.h) ₂

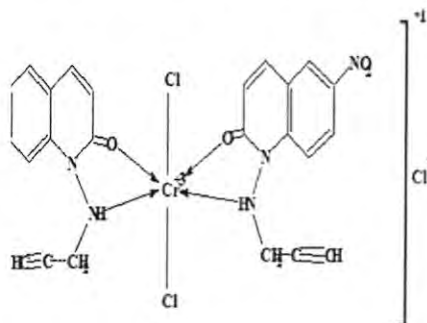


Fig. 3

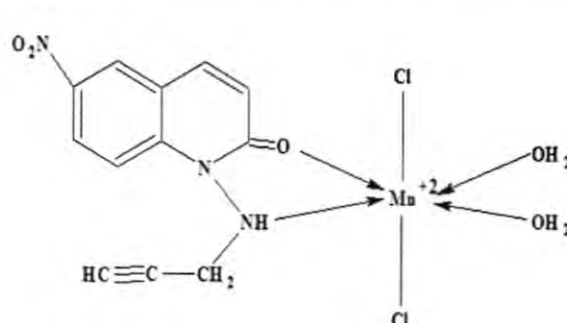


Fig. 4

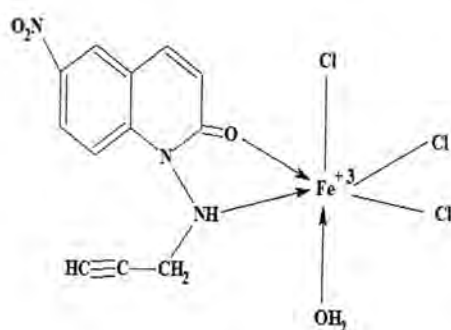


Fig. 5

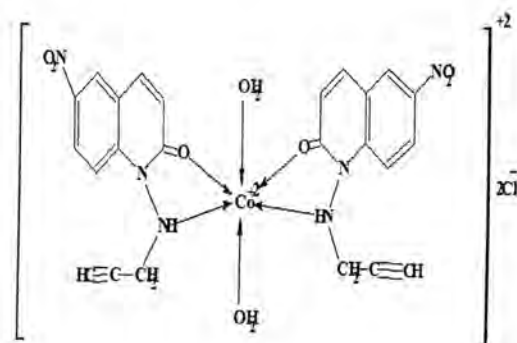


Fig. 6

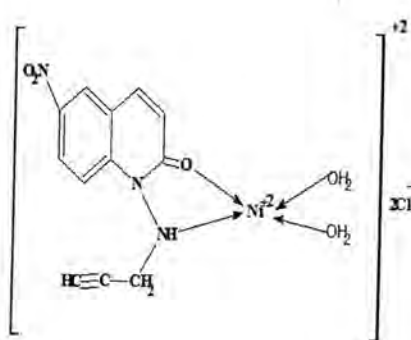


Fig. 7

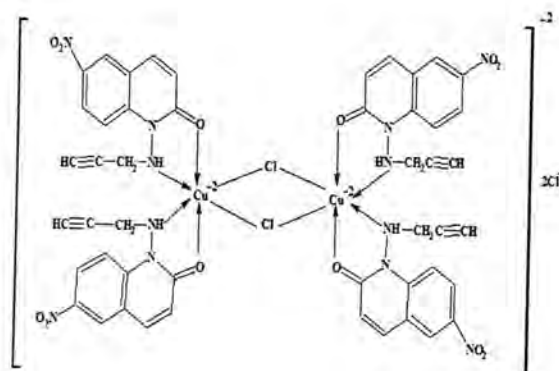


Fig. 8

REFERENCES

1. The IUPAC-recommended names for diethyl 2-pyridylmethylphosphonate and diethyl 2-quinolylmethylphosphonate are diethyl pyridyl-2-ylmethylphosphonate and diethyl quinolyl-2-ylmethylphosphonate, respectively.
2. G. Bringmann, Y. Reichert and V. Kane ;, "The total synthesis of streptonigrin and related antitumor antibiotic natural products" ,Tetrahedron, 60(16),3539 (2004).
3. E. Chiari, A. B. Oliveira, etal ; " Potential use of WR6026 as prophylaxis against transfusion transmitted American trypanosomiasis" Agents and Chemotherapy.; 40(3), 613 (1996)
4. N. P. Sahu, C. Pal and N. B. Mandal ;" Synthesis of a novel quinoline derivative as potential antileishmanial agent" Bioorganic & Medicinal Chemistry ; 10(6), 1687 (2002)
5. Chiang Su New Medical College Dictionary of Chinese Crude Drugs. Shanghai, China: Shanghai Scientific Technological (1997).

6. K. Kim, H. Kim, K. Park and K. Cho ;" Structural Characterization of new antibiotic substance purified from *Scolopendra subspinipes multilans*" *Journal of the Korean Chemical Society*, 42(2), 236 (1998)
7. L. Dassonneville , A. Lansiaux , A. Wattelet , et al.;"Cytotoxicity and cell cycle effects of the plant alkaloids" *European Journal of Pharmacology*.; 409(1), 9 (2000)
8. T. H. M. Jonckers, S. van Miert and K. Cimanga, et al.;"Synthesis, cytotoxicity. antiplasmodial and antitrypanosomal activity of new neocryptolepine derivatives" *Journal of Medicinal Chemistry*.; 45(16), 3497 (2002)
9. J. Godlewska , K. Badowska-Roslonek , etal ; "New saccharide derivatives of indolo[2,3-b]quinoline as cytotoxic compounds and topoisomerase II inhibitors" *Radiology and Oncology*.; 38(2), 137 (2004)
10. P. M. O'Neill, P. G. Bray, S. R. Hawley, S. A. Ward and B. K. Park;" 4- amino quinolines; A chemical perspective" *Pharmacology & Therapeutics*.; 77(1), 29 (1998)
11. M. J. Habib and R. H. Al-Bayati ; " Synthesis of new nitrogenous coumarine derivatives" *Al-Mustansiriya J. Sci.*, vol. 19, No. 4 (2008)
12. G. E. Coates and D. Eidle; " The low frequency infrared spectra of some complex halides of zinc, cadmium and mercury" *J. Chem.Soc.*,166 (1964).
13. H. D. Jueja and K. H. Munshi ; "Metal complexes of some nitrozen-sulfur donor ligands",*Indian J. Of Chem.*, 27A, 5 , 451 (1988).
14. R.Kannappan, S. Tanase and I.Mutikainen ;" Separation of actinides and lanthanides, synthesis and molecular structure of new di-mu-phenoxo-bridged..." *Polyhydron* ,25, 1646 (2006).
15. S. Rao and K. H. Reddy; Synthesis and spectral studies on metal complexes with the neutral O, N, O-tridentate Schiff base 6- "Indian J. Chem.", 35A, 681 (1996).
16. S. Roy, T. Nath Mandal and A. Kumar Bariq;" Metal complexes of pyrimidine derived ligands - Syntheses, characterization and X-ray crystal structures of Ni(II), Co(III) and Fe(III) complexes of Schiff base ligands ", *Polyhedron* , 26, 2303 (2007).
17. N. Rama Rao and P. Venkateswar Rao ; *Indian J. Chem.*, vol.25A ,482 (1996).
18. S. S. Massoud ,F. A. Mautner and R. Vicente ;" Squarato-metal(II) complexes. Structural and magnetic characterization of squarato-bridged dinuclear nickel(II) and copper(II) complexes", *Inorganic Chimica Acta*, 361, ,299 (2008).
19. D. Nicklce; Translated by Dr. Wisam Ibrahim Aziz "Complexes And Elements Of The First Transitive Row",1st Ed (1988).

20. A. M. Saade and A.M. Ihsan; "Inorganic and Coordination Chemistry ", Arabic version (1988).
21. T. Radha Krishnan and P.T. Joseph ; "Copper (II) Complexes of Salicylal-4-aminoantipyrine and 2-Hydroxy Naphthal-4-aminoantipyrine", Inorganic Nucl. Chem.,38, 22179 (1976).
22. C. B. Mahato; "Synthesis and characterization of complexes of cobalt (II), nickel (II), zinc (II), cadmium (II) and " ,Indian J .Chem. Soc., IVII, 481 (1980).
23. M. A. Pujar ; "Cobalt(II), nickel(II) and copper(II) complexes of bidentate bibenzimidazoles" Indian J. Chem. Soc., IVII ,462 (1980).

Energy Gap and Electrical Conductivity of Doped Amorphous Silicon (a-Si) with Sb

Talib S. Mamadi

Department of Physics, College of Science, Al-Nahrain University.

Received 25/6/2009 – Accepted 6/12/2009

الخلاصة

لقد حضر غشاء السليكون العشوائي المطعم بالانتيمون بطريقة التبخير الحراري تحت ضغط الفراغ العالي (10^{-6} torr). تم دراسته تأثير التطعيم بالانتيمون ونسب مئوية مختلفه ضمن المدى (0-3.5%) على التوصيلية الكهربائية، تركيز الحوامل (n)، وفجوة الطاقة الضوئية (E_g). من خلال اعتماده التوصيلية الكهربائية على درجة الحرارة لاغشية السليكون العشوائي النقي والمطعم بالانتيمون ضمن مدى درجة الحرارة (303-503)K ظهرت منطقتين للتوصيل ضمن المدى (303-393)K و (393-503)K. من خلال طيف الامتصاص والقياسات الكهربائية وجد ان فجوة الطاقة الضوئية او البصرية تقل من (1.22eV) الى (0.92 eV) عندما زادت النسبة المئوية للتطعيم بالانتيمون (0-3%) في حين عند النسبة (3.5%) زادت الى (0.96 eV) اما التوصيلية الكهربائية (σ_{RT}) وتركيز الحوامل (n) فقد زادت من $(0.898 \times 10^{-4}) (\Omega \text{cm})^{-1}$ الى $(2.95 \times 10^{-3}) (\Omega \text{cm})^{-1}$ و $(0.602 \times 10^{21}) \text{m}^{-3}$ الى $(16.53 \times 10^{21}) \text{m}^{-3}$ على التوالي. بينما عند النسبة (3.5%) من التطعيم بالانتيمون قلت التوصيلية الكهربائية الى $(\Omega \text{cm})^{-1}$ (1.99*10⁻³) وتركيز الحوامل (n) الى $(13.52 \times 10^{21}) \text{m}^{-3}$ على التوالي.

ABSTRACT

Energy gap and electric conductivity of Sb doped samples was investigated. Thin films of amorphous silicon (a-Si) were prepared and doped by thermal evaporation under high vacuum condition (10^{-6} torr). The influence of doping with (Sb) of various percentages within the range (0-3.5)% on the electrical conductivity (σ_{RT}), carriers concentration and optical energy gap (E_g) were studied.

The temperature dependence conductivity for pure and various percentage doping with (Sb) of (a-Si) recorded within the range (303-503)K consist of two conduction regions within the temperature range (303-393)K and (393-503)K.

From the absorbance spectrum and electrical measurements. It is found that (E_g) decreases from 1.22eV to 0.92eV when the percentages doping with Sb increases from (0-3)% but it increases to 0.96eV at 3.5% Sb while the electrical conductivity (σ_{RT}) and carriers concentration (n) increases from $0.898 \times 10^{-4} (\Omega \text{cm})^{-1}$ to $2.95 \times 10^{-3} (\Omega \text{cm})^{-1}$ but it decreases to $1.99 \times 10^{-3} (\Omega \text{cm})^{-1}$ at 3.5% Sb, and (n) increases from $0.602 \times 10^{21} \text{m}^{-3}$ to $16.53 \times 10^{21} \text{m}^{-3}$ but it decreases to $13.52 \times 10^{21} \text{m}^{-3}$ with 3.5% Sb respectively.

INTRODUCTION

There is no doubt that the control of the electrical properties of crystalline semiconductor achieved by substitutional doping has been one of most significant factors in the development of semiconductor physics and of solid state electronics. evidently a similar systematic control of properties of amorphous semiconductors would be invaluable for electrical investigation of these materials and could also open up important new fields of applications[1]. There are many similarities between properties of amorphous and crystalline semiconductors [2].

The (a-Si) has been the subject of many investigations on disorder system over the past 15 years (a-Si). Film generated made by different techniques contain a large density of states in the dangling bond and resulting large density of states in the energy gap makes it very difficult to move the Fermi level [3,4]. The density of localized states which is known play very important part in the conduction processes of these materials at room temperature and influence in the electrical and optical characteristic of these material [5]. Spear and Le Comber [4] have observed that glow discharged produce (a-Si) possessed a relatively low density of gap state as compared to sputtered or evaporated film. It's now clear that these films are actually a amorphous silicon alloy and currently referred to as hydrogenated amorphous silicon. The density of states in the energy gap of (a-Si:H) is relatively low density of state, and thus the Fermi level can be removed with respect to the band edge by adding a small quantities of certain dopant such as boron, phosphor, arsenic, erbium and antimony (Sb) [4,6,7].

Therefore the properties of (a-Si:H) are not a unique but depend on the preparation conditions as well as on the impurities [6]. This means that the presence of hydrogen is of key importance for the doping of (a-Si) and (a-Ge) [8]. To characterized semiconductor materials knowledge of the type and concentration carriers is necessary in device materials, usually the doping agent and therefore the carrier type is known. Different doping elements have different influence on the mobility and carrier concentration, specially in the case of heavy dopent,[9].

The electrical conductivity of thin film (σ) varies with temperature according to the Arrhenius relation[10][11]:

$$\sigma = \sigma_0 \exp\left(\frac{-\Delta E}{KT}\right) \quad (1)$$

Where σ_0 is a parameter depend on the semiconductor nature, K is boltzman constant and ΔE is the thermal activation energy.

The carrier density (n) calculated from the relation [12]:

$$n = \frac{r}{Re} \quad (2)$$

Where the scattering factor r is close to the unity and R is Hall coefficient combine with measurement of conductivity and e is the electric charge. This yields the well-known equation for the Hall mobility (μ_H) [12]:

$$\mu_H = R\sigma \quad (3)$$

In the high absorption region from which the optical band gap is determined, the absorption is characterized by Tauc relation [13][11]:

$$\alpha h\nu = B(h\nu - E_g^{optical})^n \quad (4)$$

Where $h\nu$, $E_g^{optical}$ and B denoted the photon energy, the optical energy gap and band tailing parameter respectively

$n = 1/2$ for a direct allowed transition, $n = 3/2$ for a direct forbidden transition, $n=2$ for an indirect allowed transition and $n=3$ for an indirect forbidden transition [13].

In the present work we have studied the effect of doping with (Sb) on the electrical conductivity , carrier concentration and optical energy gap (E_g) of (a- Si) prepared by thermal evaporation.

MATERIALS AND METHODS

Amorphous silicon(a-si) films were prepared by evaporation of silicon material(from Balzer company with high purity) from tungsten boat at room temperature substrate , while the doping were performed also by evaporation of antimony (Sb) from second boat. Diffusion process with a temperature (473-500)K for one hour, the time required for diffused the (Sb) atoms inside the amorphous silicon films.

Deposition was carried by vacuume system (type Edwards, E 306Å) at $(4-2) \times 10^{-6}$ torr .Thickness of (a-si) Films (4000 ± 200) Å were measured by using a multiple beam interferometer method. The films prepared under deposition rate (5 Å/sec) . Electrical measurement were made on film deposited on a glass substrates at various temperature with aluminum electrodes prepared by evaporation. Electrical connection were attached with silver paste and then the sample were mounted in oven.

We used power supply PE 1540 Dc 40-3 A , Keithly 616 digital electrometer, Digital thermometer (273-737)K and electrical oven for DC conductivity measurement .

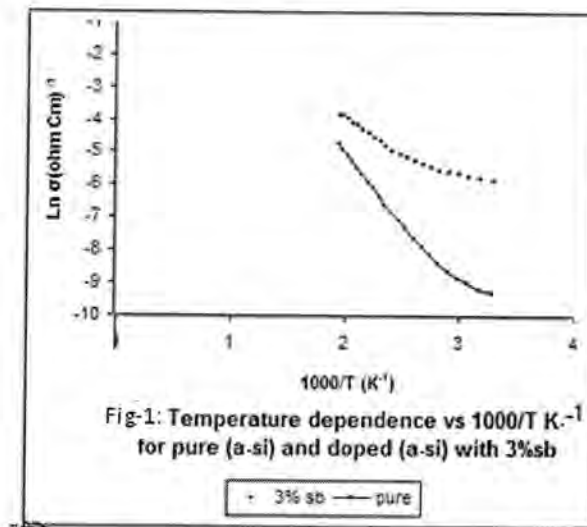
Measurement of temperature dependence were carried out in the temperature range (303-503) K. from the slope of $\ln(\sigma)$ vs. $1000/T$ dependence the values of ΔE were calculated using equation (1). From Hall effect measurement we know the type of the film (P or n type) ,and calculate the carrier concentration(n) and Hall mobility(μ) by applying equation(2),(3).

For optical measurement we used the device type Perkin- Elmer Lambda Uv/Vis/NIR spectrometer for obtaine the change in the absorbance (A) of films as a function of wavelength . The optical energy gap obtaine by using equation (4)(from plotting between $(\alpha h\nu)^{1/2}$ against $h\nu$, (the optical energy gap (E_g) determined by the intercept of the extrapolation with the photon energy axes($(\alpha h\nu)^{1/2} \rightarrow 0$)).

RESULTS AND DISCUSSION

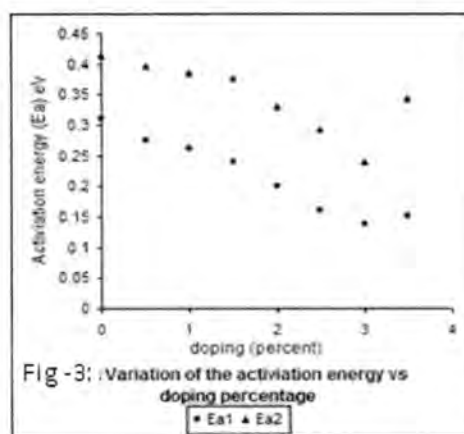
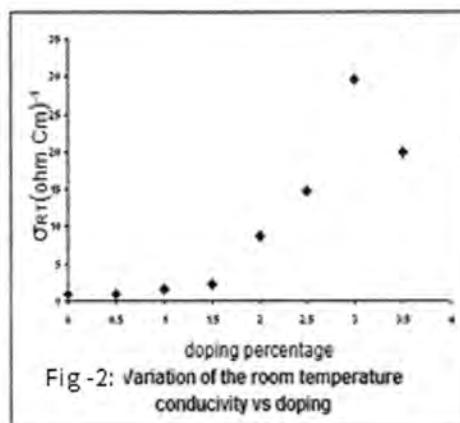
Results of our measurements of electrical conductivity and optical energy gap at room temperature as a function of doping percentages are summarized in the figures(1,2,3,4,5,6,7) and table 1.

In fig.1 the temperature dependence of electrical conductivity for pure (a-Si) and doped with 3% Sb in a temperature range (303-503)K. Fig.1 shows two regions in the temperature range (303-393)K and (393-503)K. the curve are shifted to higher value of conductivity with increasing the percentages of doping with 3%Sb(see table1). In the temperature range (393-503)K the conductivity is due to the transmission of carriers in the extended states above the mobility edge while in the range (303-393)K the conductivity is due to the excitation of carriers to the extended states near the bands edge.

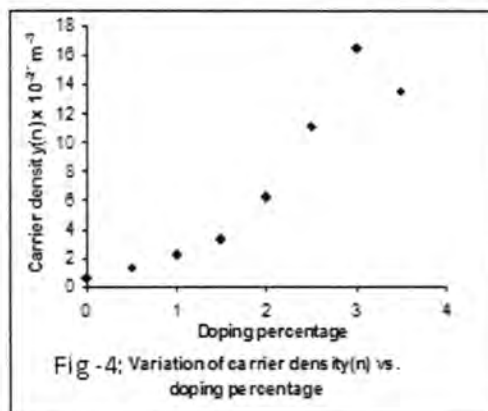


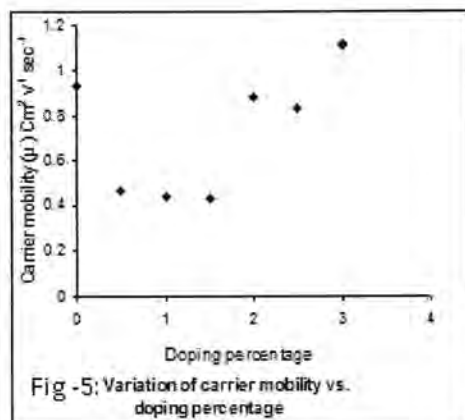
The effect of doping percentage on (σ_{RT}) and activation energy(E_a) are summarized in figures 2 and 3. The electrical conductivity (σ_{RT}) increases from $0.898 \times 10^{-4} (\Omega \cdot \text{cm})^{-1}$ to $27.5 \times 10^{-4} (\Omega \cdot \text{cm})^{-1}$ as the doping percentages increases from (0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0)%Sb. But at 3.5% Sb, (σ_{RT}) decreases to $19.9 \times 10^{-4} (\Omega \cdot \text{cm})^{-1}$, all these results are listed in table 1.

From fig.3 we see that the activation energy(E_{a1}) decreases from 0.31 eV to 0.138eV as the doping percentages increases from (0, 0.5, 1.0, ..., 3.0) % Sb ($\Delta T = (303-393)\text{K}$). but at 3.5% Sb the activation energy increases to 0.152eV while at ($\Delta T = (393-503)\text{K}$) the activation energy(E_{a2}) decreases from 0.41eV to 0.24 eV for the same percentages of the doping. But at 3.5%Sb the activation energy increases to 0.345eV.

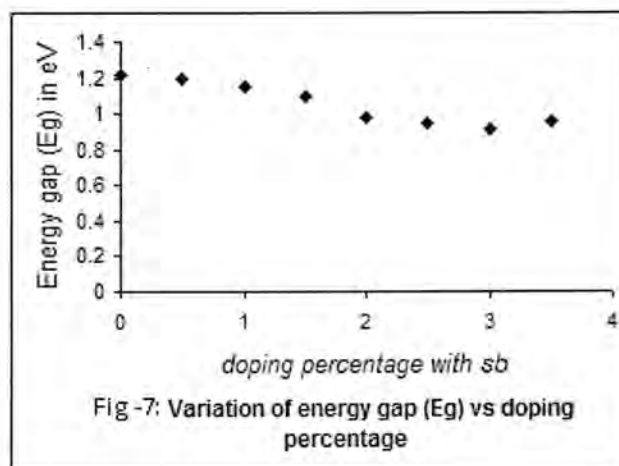
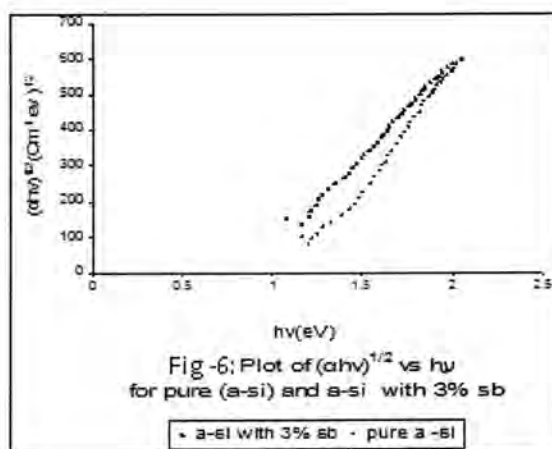


The Hall measurement show that the films p-type before doping and becomes n-type after doping with Sb. Figures 4, and 5 show the effect of doping on the carrier density and carrier mobility respectively. From fig.4 we see that the carrier density (n) increase from $0.602 \times 10^{21} \text{m}^{-3}$ to $16.53 \times 10^{21} \text{m}^{-3}$ as the doping percentages increase from (0, 0.5, 1.0, 1.5, ...3)% Sb but it decreases to $13.52 \times 10^{21} \text{m}^{-3}$ at 3.5% Sb. From fig.5 we shows that carriers mobility (μ) are variable between decreasing and increasing at the doping percentages from (0, 0.5, 1.0, 1.5, ...3) %Sb.





For optical measurements, fig. 6 shows that the absorption edge of a pure (a-Si) and doped with 3%Sb, are shifted to the lower energies of incident radiation with increasing doping percentages (all the results are given in table 1). The optical energy gap E_g decreases from 1.22eV to 0.92eV as the doping percentages increases from (0, 0.5, 1.0, 1.5, ..., 3)%Sb while it increase to 0.96eV at 3.5%Sb as shown in fig. 7.



The interpretations of results in table 1 and the figures are:

According to Mott and Devis the width of mobility edge depends on the degree of disorder and defects presents in the amorphous structure. In amorphous solids like (a-Si) un saturated bonds are responsible for the formation of these defects. Such defects produce localized states in the forbidden gap. At low percentages of doping the electrical conductivity increases because of the joining of the doping atoms with the original atoms inside the lattice and this leads to the saturation of the dangling bonds and vacancies. consequently the activation energy decreases .the increase of the impurity to 3% Sb make a donor levels located in the forbidden band which leads to an increase in the electrical conductivity ,carrier density(n) and decrease in the activation energy. when we have more than 3%Sb (i.e 3.5% Sb),the electrical conductivity, carrier density decreases, and activation energy increases because a new defects have formed inside the film and this is the cause of new dangling bond through localized state inside the gap fig.(2,3,4)[14,10,15].

For optical measurement fig.(6,7) as well as the addition of Sb in the structure of (a-Si) cause a deeper band tails extended in the gap and thereby leading to decrease in the value of optical band gap fig.(6,7) .the decrease of optical band gap with increasing of Sb percentage to 3%Sb may also be related to the increase number of (Si-Sb) and (Sb-Sb) bonds and decrease of (Si-Si) bond .the strength of(Si-Sb) and (Sb-Sb) bonds is lower as compare to(Si-Si) bonds so the optical absorption edge shifted toward higher values of wavelength with the addition of Sb .Antimony (Sb) enter the structure of (a-Si) and leading to modification of network.furtherthe optical band gap is strongly dependent on the the fractional concentration of Sb atoms .this may be due to the tendency of Sb atoms to create localized states in the forbidden gap leading to lower optical band gap (Eg)[13,15,16]

Table -1: Summary of calculation of (a-Si) and doped (a-Si) with Sb.

Doping percente	$\sigma_{R-T} \times 10^{-4}$	Ea ₁ eV	Ea ₂ eV	$n_{12} \times 10^{21}$ m ⁻³	$\mu \times 10^{-6}$	Eg eV
0	.898	.31	.414	.602	.931	1.22
.5	1.001	.276	.396	1.33	.467	1.2
1	1.61	.262	.386	2.29	.439	1.15
1.5	2.35	.241	.378	3.34	.433	1.1
2	8.797	.201	.33	6.25	.879	.98
2.5	14.8	.161	.293	11.71	.826	.95
3	29.5	.138	.24	16.53	1.11	.92

Conclusions

- optical transmission is used to calculate the energy gap of (a-Si) as a function of doping percentage
- it is found that the electrical conductivity, activation energy and optical energy gap of (a-Si) film depend on Sb doping percentage.
- The higher value of electrical conductivity and the lower values of the activation energy and optical energy gap of (a-Si) are obtained at 3% Sb doping
- The (a-Si) film is p-type before doping with Sb and becomes n-type after doping

REFERENCES

- 1- W.E.Spear and P.G.Lecomber, "electronic properties of substitutionally doped amorphous Si and Ge", "philosophical magazine" vol 33, No.6, pp 935-945 (1976).
- 2- I.B. Ortenburger and D.Henderson "Effect of pressure on the electronic and optical properties of a polymorph of Germanium and of a morphous Germanium", "physical review letters", vol30, No.21, pp 1047-1050 (1973).
- 3- K.L. Bhatia, M.V.Hamuder and S.Hunklinger, "Study of defect in a-Ge and a-Ge Hx using surface acoustic wave technique", "Journal DE Physique" Colloque C4, supplement au n10, Tome42, pp c4-365 to c4-368 (1981).
- 4- Gwo-Jen Jan Ying-Sherg Hunang "optical properties of hydrogenated amorphous silicon", "Chines journal of physics", vol 24, No.1 pp 19-27 (1986).
- 5- A.K. Malhotra and G.W. Neudeck, "effect of hydrogen contamination on the localized states in amorphous silicon", "Applied physics letter", vol 28, No.1, pp 47-49 (1976)
- 6- Mun-Jun Kim, Mcbratu G.Kallo and Jung H. Shin, "Effect of Erbium concentration on the band tail states of Er-doped hydrogenated amorphous silicon", "journal of the Korean physical society", vol39, pp s333-s336 (2001).
- 7- G.M.Beensh -Marchw, E.Prociow, W.Mielcarek, "structural of Ge-based film exhibiting thermoelectric effect", "crystal Res.Technol. vol36, No(8-10), pp 1035-1043 (2001).
- 8- C.J.Fang, K.J.Gruntz, L.Ley and M Cardons, F.J.Demond, G.Muller, and S.Kalbitzer, "the hydrogen content of a-Ge:H and a-Si:H has determined by I.R. spectroscopy, gas evaluation and nuclear reaction technique", "journal of non-crystalline solids", 35 and 36 pp 255-260 (1980).
- 9- F.Mousty, P.Ostoj, L.Passaril, "relation ship between resistivity and phosphore concentration in silicon", "journal of applied physics", vol45, No.10, pp 4576-4580 (1974).

- 10- Nicolae Tigua, "structural and electrical properties of Sb_2O_3 thin films", "Rom.Jou.phy." vol.53, No.12, pp 203-208 (2008).
- 11- Tayyar Gungor and Hiiseyin Tolunay, "sffect of substrate temperature on properties of a- SiNx:H films ,Turk journal phys.,26, pp 269-275 (2002).
- 12- J.W. Orton, B.J.Goldsmith, J.A.Chapman and M.J.powel, "The mechanism of photo conductivity in polycrystalline cadmium sulphide layers" , "Jou.appl.physics" vol 35, No.3 ,pp1602-1614 (1982).
- 13- Pankj Shrma, S.C.Katyle "influence odf replacing Se in $\text{Ge}_{10}\text{Se}_{90}$ glassy alloy by 50 at % Te on the optical parameters" , "Jou. of Ovanic research ", vol. 2 No.6, pp 105-110 (2006).
- 14- Talib saloom hamadi, Ph.D. thesis "study of the optical and electrical transport in doped (a Ge :H) ", physics dept. ,college of science ,Baghdad university, pp 147-150 (1999)
- 15- P.Sharma an V.Sharma , S.C. Katyal , "Variation of optical constant in $\text{Ge}_{10}\text{Se}_{60}\text{Te}_{30}$ thin film ", cahalcogenide letters, Vol.3, N
- 16- Ishu Sharma, S.K. Tripathi, P.B. Barman "effect of Bi addition on the optical behaviour of a Ge-Se-In-Bi thin films, Applied surface science 255pp 2791-2795 (2008).

Study the Optical Distortions Generated Inside the Nd:YAG Laser Rod Affected by Thermal Lensing

Ali J. Mohammad¹, Mohammad S. Mahdi², and Talib Z. Taban³

^{1,3}Department of Physics, College of Science, Al-Mustansiriya University.

²Department of Laser and Optoelectronics Engineering, University of Technology.

Received 12/4/2009 – Accepted 6/12/2009

الخلاصة

ان الهدف من البحث هو دراسة التشوهات البصرية المتولدة داخل قضيب ليزر نيوديميوم- ياك والتي تؤدي الى ما تسمى " العدسة الحرارية " ، حيث يتغير معامل الانكسار مع درجة الحرارة ويؤدي الى تشو اجهادات داخل مادة القضيب وحصول تشوه في نهاياته مسببة التمدد الطولي .
لقد تم توضيح كل هذه التأثيرات باستخدام العلاقات الرياضية لحل المعادلات التي تشمل : الحرارة المتبددة خلال القضيب (Q) ، الفرق بدرجات الحرارة بين المركز والسطح الخارجي (ΔT) ، البعد البؤري (F) وتغير معامل الانكسار (Δn) حيث يمكن حسابها من معرفة قدرة العدسة المتولدة (D) وكذلك (dn/dT) كل هذه المتغيرات تمت دراستها اعتمادا على قدرة الحزمة (P_a) وابعاد القضيب .
بينت نتائج الدراسة ان زيادة قدرة الحزمة الليزرية المتولدة داخل فجوة الليزر تؤدي الى زيادة في مقدار الحرارة المتبددة داخل قضيب الليزر ، وزيادة في مقدار الفرق بدرجات الحرارة بين المحور والسطح الخارجي للقضيب ، كذلك فانها تؤدي الى زيادة في مقدار البعد البؤري للعدسة الحرارية المتولدة ونقصان في مقدار قدرة هذه العدسة ومن الخصائص البصرية معامل الانكسار ، حيث تؤدي زيادة القدرة الى زيادة خطية في مقدار هذا المعامل .

ABSTRACT

The aim of this article is to study the optical distortions generated inside the (Nd:YAG) laser rod produced the so-called " thermal lens" , which is affected by temperature coefficient of the index of refraction dn/dT yields to stressed the material and deformed the end rod by longitudinal expansion .

All these effects led to generate thermal lens inside the rode . These effects had been determined by using mathematical formulas to treat equations including the heat dissipated through the rod (Q) and the temperature difference between the center and the outer rod surface (ΔT) . Focal length (f_{TL}) and refractive index (Δn) changing for thermal lens had been determined by evaluating the dioptric lens power (D) and dn/dT . These parameters will be studied as a relation with the beam power (P_a) and the rod dimensions.

Keywords: lasers , thermal lens , Nd:YAG laser , solid state lasers

INTRODUCTION

For last ten years the new configurations for coherently combining several pulsed Nd:YAG laser distributions have been investigated Nd:YAG laser distributions [1-3]. In these configurations, interferometric couplers, formed on single parallel substrates, were inserted inside the laser for phase locking and coherent combining of several individual laser distributions.

Pump and laser induced Thermal Lens (TL) is a crucial effect in laser materials, specially when operating in an end-pumping configuration (due to the much localized heat deposition achieved in this case) . In most of the situations TL is an undesirable effect that leads to

deterioration in the laser output power and / or in the spatial quality of the laser beam . On the other hand , in some configurations , such as microchip designs , TL is required for stable laser oscillation . In any case , and independently of the geometrical configuration of the laser cavity used , a precise knowledge of the thermo-optical and spectroscopic properties of the system , determining the generated heat in the active volume and the induced TL , is very important to laser design [4,5] .

high-beam-quality lasers have typically used a rod laser design , with either end or side pumping [6,7] .

Theoretical formulation

Some properties , particularly the thermal lens dioptric power

$$D_{TL} = (f_{TL})^{-1} \dots\dots\dots(1)$$

and thermal loading , change when the system is under laser action [8,9]

Several different approaches have been used for quantitative determination of the effective focal length due to thermal effects in end pumped lasers including those based on interferometry , analysis of the output beam parameters , transverse mode beat frequency , and degeneration in the resonator length [10 - 13] .

most papers consider the temperature coefficient of the refractive index (dn/dT) to estimate D_{TL} [11,14] .

The dioptric power can be possibly obtained using the following relation [14] :

$$D_{TL} = - (\lambda_p \theta) / (\pi \omega_{ex}^2) = (P_a / \pi \omega_{ex}^2 K) (ds/dT)_\phi = C_\phi P_a \dots\dots\dots(2)$$

Where , θ is the TL induced phase shift , λ_p the probe beam wavelength , ω_{ex} is an excitation beam radius (beam waist) , P_a is the absorbed pump power , K is thermal conductivity by $(K = \rho c D)$, where ρ is the density and c the specific heat and D is thermal diffusivity) where :

$$D = (\omega_{ex})^2 / 4t_c \dots\dots\dots(3)$$

(ds/dT) is the temperature coefficient of the optical path change , t_c is the thermal characteristic time and ϕ is the fraction of absorbed energy converted into heat (also called fractional thermal loading) , and

$\{C = (\pi \omega_{ex}^2 K)^{-1} ds / dT \}$ is a constant that depends on thermo-optical properties of the sample .

We can determine the total variation in the refractive index , as in the following equation[15] :

$$n(r,\varphi) = n(0)[1 - Q/2K(1/2n_0 * dn/dT + n_0^2 \alpha C_{r,\varphi})r_0^2] \dots\dots\dots(4)$$

were

α is the longitudinal extension coefficient .

Q is the dissipated heat and it is equal to :

$$Q = P_a / \pi r_0^2 L \dots\dots\dots(5)$$

The thermal characteristic time (t_c) is :

$$t_c = (\omega_{ex}^2 \rho C_p) / 4K \dots\dots\dots(6)$$

where :

ρ is the rod material density .

C_p is the specific heat .

K is the thermal conductivity .

The influence of the beam profile on the thermal lens , the heat distribution inside the laser crystal was simulated and the focal length of the thermal lens could be derived .

The stationary heat distribution was calculated by the heat equation :

$$\nabla [K(T) \nabla T(r)] = Q(r) \dots\dots\dots(7)$$

Where :

$T(r)$ is the spatial temperature distribution

$Q(r)$ is the heat source

$K(T)$ is the temperature dependent thermal conductivity

Then the temperature difference between the center and the outer surface of the rod equal to :

$$T(0) - T(r_0) = P_a / 4\pi K L \dots\dots\dots(8)$$

$$\Delta T = (Q r_0^2) / (4 K) \dots\dots\dots(9)$$

The sum of heat and stress effects depending on the refractive index variation and the end rod curvature distortion leads to the determination of the total focal length (radial and tangential) as [15] :

$$f(r,\varphi) = KA / P_a [1/2 dn/dT + C_{r,\varphi} n_0^3 + \alpha r_0(n_0-1)/L]^{-1} \dots\dots\dots(10)$$

where :

A is the rod cross-section area .

or

$$dn/dT = (fP_a) * (2/KA) - 2[(n_0^3 + (\alpha r_0(n_0-1)/L)] \dots\dots\dots(11)$$

RESULTS AND DISCUSSION

To study the thermal parameters affect the optical properties of the Nd : YAG laser rod , we can start with the heat dissipation and the radial temperature difference inside the rod , by using equations (5 and 8) [depending on the data in the table (1)] , we can determine the

dissipated heat (Q) and temperature difference (ΔT) respectively . Figure (1) shows the dependence of these parameters on the incident power (P_a) .

The other main thermal parameter affect the thermal lens inside the laser rod , the focal length (F) , because the power of the beam cause to refocusing , to determine the dioptric power (D) of the generated thermal lens we can employ equation (2) and returning to the equation (1) to evaluate the focal length . Figure (2) shows the depending of the lens power and focal length on the beam power .

To calculate the temperature coefficient of the refractive index (dn/dT) by substituting the slope (FP_a) of the linear relation in the figure (3) in the relation (10) , and finally this parameter with other parameters led to determine the refractive index of the rod material using the equation (4) , and figure (4) shows the variation of refractive index with the beam power .

Depending on the previous results we can conclude that the thermal parameters affected the optical properties of the laser rod could be determined by a relation of the beam power , so we can use a simple way to determine these effects by using the block diagram as in figure (5) to evaluate or estimate the changing in the focal length and refractive index of the thermal lens produced inside the laser rod .

All of these results show that the increasing of the incident power leads to increase the thermal effects inside the rode , these effects yields to increase the attenuation (extinction coefficient k) and the permittivity (ϵ) , then they will affect the refractive index and the focal length of the produced thermal lens .

Table -1: The main properties of the Nd : YAG rod

Parameter	symbol		unit
Coefficient of thermal conductivity	K	13	$W(mK)^{-1}$
Refractive index	n_o	1.82	
Beam waist	ω_{ex}	55	μm
Beam radius	r_o	1	mm
Rod length	L	100	mm
Longitudinal expansion	α	6×10^{-6}	$^{\circ}C^{-1}$
Optical elasticity	C_r	10^5	$m^{-1}W^{-1}$
Optical path change	ds/dT	13×10^{-6}	K^{-1}
Wavelength	λ	1.06	μm

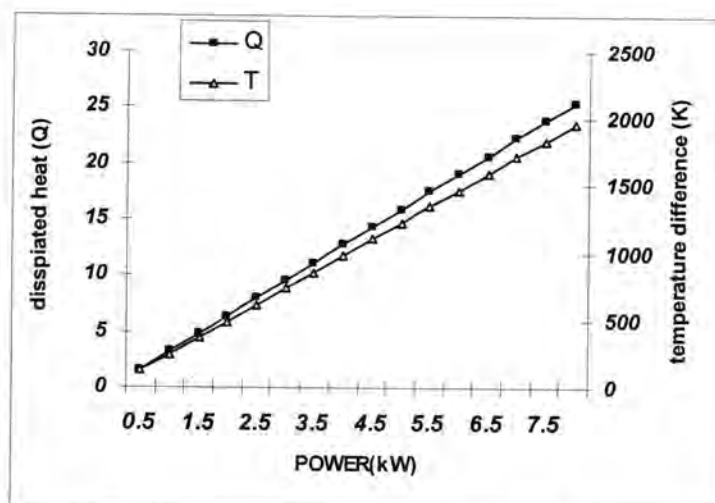


Fig1-The dependence of dissipated heat (Q) and temperature difference (T) on the incident power

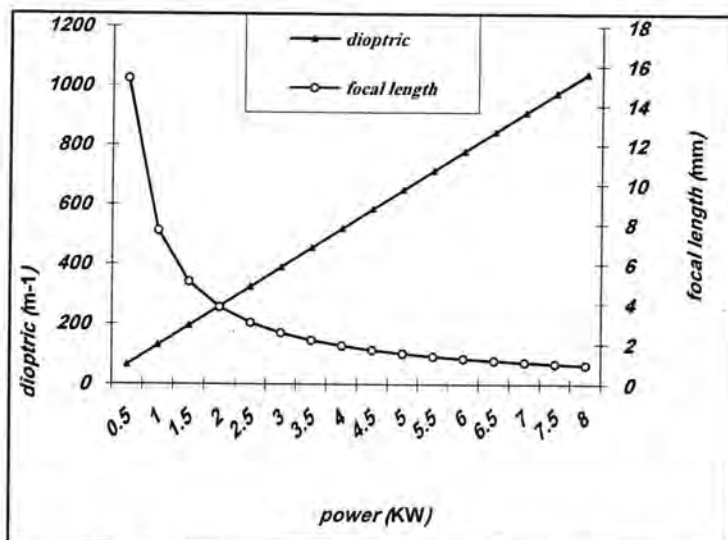


Fig. -2: Depending of both lens power and focal length vs beam power

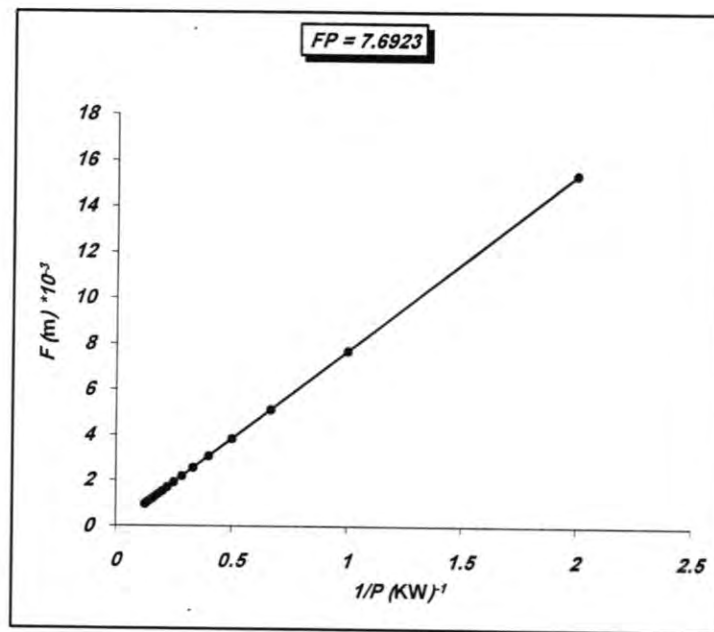


Fig.-3: Reciprocal power – focal length relation with the aid of the slope to calculate dn/dT

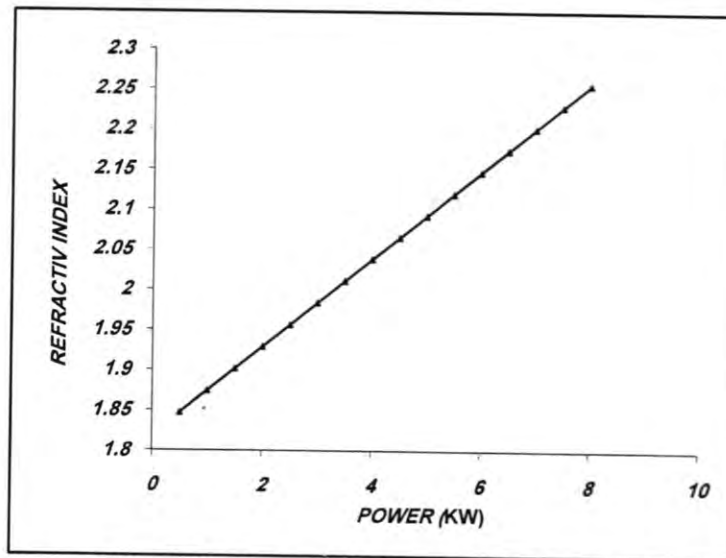


Fig. -4: Variation of refractive index vs beam power

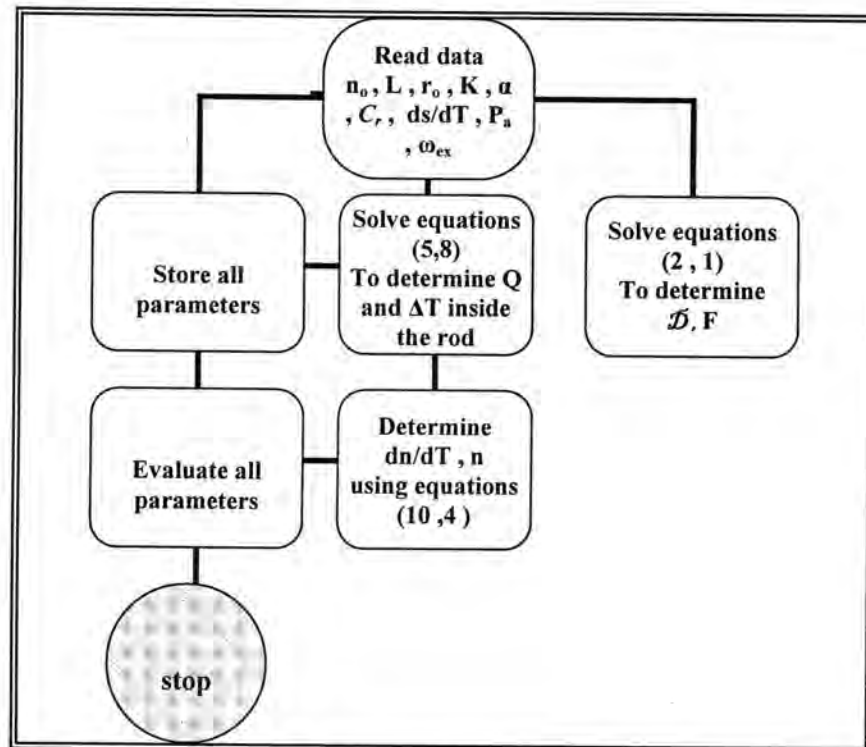


Fig. -5: The block diagram of the thermal lens estimation

REFERENCES

1. A.A. Ishaaya, N. Davidson, L. Shimshi, A.A. Friesem, Appl. Phys. Lett. 85 ,2187(2004).
2. V. Eckhouse, A.A. Ishaaya, L. Shimshi, N. Davidson, A.A. Friesem, IEEE J. Quant. Electron. 41 , 686(2005).
3. L. Shimshi, A.A. Ishaaya, V. Ekhouse, N. Davidson, A.A. Friesem, Appl. Phys. Lett. 88 , 041103(2006).
4. W. Koechner, *Solid-State Laser engineering* (Springer - Verlag, New York, 1988).
5. A. A. Kaminskii, *Laser Crystals*, 2nd ed. (Springer, Berlin, 1990).
6. S. C. Tidwell, J. F. Seamans, and M. S. Bowers, Opt. Lett. 18, 116 (1993).
7. D. Golla, S. Knoke, W. Schöone, H. Zellmer, A. Tünnermann, and H. Schmidt, in *Conference on Lasers and Electro-Optics*, Vol. 8 of 1994 OSA Technical Digest Series (Optical Society of America, Washington, D.C., p. 282(1994).
8. T. Y. Fan, "Heat-Generation in Nd:YAG and Yb:YAG," IEEE J. Quantum Electron. 29, 1457-1459 (1993).
9. J. L. Blows, T. Omatsu, J. Dawes, H. Pask, and M. Tateda, "Heat generation in Nd:YVO₄ with and without laser action," IEEE Photon. Technol. Lett. 10, 1727-1729 (1998).

10. B. Neuenschwander, R. Weber, and H. P. Weber, "Determination of the thermal lens in solid-state lasers with stable cavities," *IEEE J. Quantum Electron.* 31, 1082-1087 (1995).
11. B. Ozygus and Q. C. Zhang, "Thermal lens determination of end-pumped solid-state lasers using primary degeneration modes," *Appl. Phys. Lett.* 71, 2590-2592 (1997).
12. M. Montes, D. Jaque, Z. D. Luo, and Y. D. Huang, "Short-pulse generation from a resonantly pumped NdAl₃(BO₃)₄ microchip laser," *Opt. Lett.* 30, 397-399 (2005).
13. S. Fan, X. Zhang, Q. Wang, S. Li, S. Ding, and F. Su, "More precise determination of thermal lens focal length for end-pumped solid-state lasers," *Opt. Commun.* 266, 620-626 (2006).
14. M. E. Innocenzi, H. T. Yura, C. L. Fincher, and R. A. Fields, "Thermal modeling of continuous-wave end pumped solid-state lasers," *Appl. Phys. Lett.* 56, 1831-1833 (1990).
15. W. Koechner "Solid-State Laser Engineering" Springer-verlag, (New York Inc.), (1976).

The Relation between the Transient Evoked Emissions Latency and the Stimulus Levels

Adnan M. A. Al-Mammury

Department Of Physics, College Of Science, AL-Mustansiriyah University

Received 24/5/2009 – Accepted 6/12/2009

الخلاصة

تعتبر ال MP واحدة من طريقتين لحساب الزمن الذي يستغرقه الصوت داخل الاذن المتضمن زمن الانبعاث السمعي والذي يسمى (Latency)، اما الطريقة الثانية هي (Wave Let). تم في هذا البحث حساب Latency لمجموعة من الاشخاص بواسطة تحليل تردد - زمن للانبعاث السمعي العابر ولانجاز الحسابات استخدمنا Matching pursuit (MP) المطورة. من اهم اهداف بحثنا هذا هو دراسة العلاقة بين تردد وزمن الانبعاث السمعي من جهة ومستوى الحافز السمعي المسبب لآلية السمع في الاذن ومقارنة النتائج بالدراسات السابقة فقد بينت النتائج ان هذه العلاقة عكسية فزيادة احدهما ينقص الاخر والعكس صحيح وبهذه النتيجة يكون بحثنا حقق توقعات النماذج العلمية الخاصة بالانبعاث السمعي والنتائج تتفق مع الدراسات السابقة بالاضافة الى ذلك فقد تم دراسة الترددات وعلاقة التردد المنجز للعملية السمعية بمتغيرات اخرى وبالذات مع مستوى الحافز السمعي ومستوى شدته وننتظر بالتفصيل على تأثير مستوى الحافز على العملية السمعية التي تسمى بالانبعاث السمعي وهل هناك تأثير ام لا وبالتالي فان النتائج التي حصلنا عليها مطابقة للتوقعات وللدراسات السابقة.

ABSTRACT

In this work the cochlear latency has been evaluated for many adults by time frequency analysis of transient evoked otoacoustic emissions, to calculate the results we use the modification version of matching pursuit (MP), we found the results that the transient evoked otoacoustic emissions latency is depend on the stimulus levels and the results in this study show the relation between the latency and frequency whereas illustrate latency decreasing with increasing stimulus levels and show clearly the results confirm the prediction of the cochlear models.

INTRODUCTION

Otoacoustic emissions (OAE) are acoustical signals recorded in the ear canal, which are generated in the cochlea, either as a response evoked by an acoustical stimulation (evoked OAEs, or EOAEs) or in the absence of any stimulation (spontaneous OAEs, or SOAEs).

In physiological acoustics, several different OAE techniques [1] have been used in connection with theoretical cochlear models to accurately study the response of the inner ear. It is commonly accepted that OAEs are a by-product of the cochlear active amplification mechanisms.

The OAE classification depends on the evoking technique: Spontaneous OAEs are recorded without any stimulus, transient evoked OAEs (TEOAEs) are measured using a broadband, short duration, acoustic transient stimulus, while stimulus frequency OAEs (SFOAEs) are evoked by a pure tone. When the stimulus consists of two tones, with frequencies in a particular ratio (usually, $[f_2 / f_1] = 1.22$), distortion product OAEs (DPOAE) can be recorded at the cubic tone $2f_1 - f_2$ (apical DPOAEs) or $2f_2 - f_1$ (basal DPOAE).

Cochlear models e.g. [2-5] represent the signal propagation along the basilar membrane (BM) as a traveling wave (TW). Due to the tonotopicity of the BM each Fourier component of the stimulus propagates until it reaches its tonotopic place, where it produces the maximum transversal deformation of the basilar membrane (maximum of the activity pattern), then it is, almost totally, locally absorbed. In the above-mentioned models, OAEs are generated near the resonance place and propagate toward the base along the BM as a backward TW. The existence of such backward TWs has recently been questioned by W. He [6] for DPOAEs, on the basis that the phase of the BM vibration at the DPOAE frequency at a basal location leads that measured at a more apical location. Although the quality of their measurements is high, the interpretation of the W. He data is not that straightforward, due to the complexity of the DP generation mechanisms. Thus, in this study we will assume that the OAEs propagate along the BM as backward TWs, keeping in mind the open discussion about this important issue.

Two main mechanisms are usually considered for the OAE generation: Nonlinear distortion and linear reflection [7]. Although the cochlea behaves approximately linearly at low excitation levels, the cochlear response nonlinearity generates distortions at higher intensities.

When the cochlea is simultaneously excited by two different frequencies, the system nonlinearity generates responses at frequencies that are different from the stimulus frequencies, as in the case of DPOAEs.

Nonlinear distortion occurs in a region about the tonotopic place of the stimulus frequency or, as in the case of the DPOAEs, about a cochlear place that depends only on the frequencies of the stimulus, so, in these cases, a wave-fixed generation mechanism is thought to occur.

(TEOAEs) is a function of both the frequency of the emission and the stimulus level. The relation among TEOAE latency, frequency, and stimulus level has been evaluated using tone bursts [8, 9, 10] and clicks [10-15].

In the more recent studies, the TEOAE latency was evaluated using time-frequency analysis techniques, based on wavelet and matching pursuit (MP) algorithms. MP algorithms use an iterative procedure to represent the TEOAE wave form as a superposition of "atoms," which are elementary oscillating functions, localized in the time-frequency domain [16]. The first atom is chosen from a redundant "dictionary" of functions, by maximizing its inner product with the original TEOAE wave form. The first "residual" is obtained by subtracting from the original wave form its projection along the selected atom, and the procedure is iteratively repeated on the residuals until

convergence is reached. Typically, 10 to 20 atoms are sufficient to accurately reconstruct the original TEOAE wave form [10].

Time-domain estimates of the OAE latency have also been obtained measuring the onset time of distortion product OAEs (DPOAEs), for both the $2f_1 - f_2$ and the $2f_2 - f_1$ emissions [17, 18]. Unfortunately, the DPOAE onset delays cannot be easily compared with the TEOAE latencies, because there are two DPOAE sources and because the backward DP wave has a frequency that is different from those of the primary tones.

Other studies [19] evaluated the TEOAE group delay measuring the slope of the phase frequency relation.

This characteristic time, more accurately named phase-gradient delay, has been extensively analysed by several authors in the case of stimulus frequency OAEs (SFOAEs) [20] and DPOAEs [21], and also compared to electrophysiological delay measurements [22].

MATCHING PURSUIT (MP)

The matching pursuit algorithm was introduced by Mallat and Zhang [16]. The method relies on adaptive decomposition of the signal into waveforms (also called atoms) from a large and redundant dictionary of functions. These waveforms are selected in order to best match the signal structures. Although a matching pursuit is non-linear, like an orthogonal expansion, it maintains an energy conservation which guaranties its convergence. It is closely related to projection pursuit strategies [23].

A matching pursuit decomposition provides an interpretation of the signal structure.

If a structure does not correlate well with any particular dictionary element, it is sub decomposed into several elements and its information is diluted.

A matching pursuit is a greedy algorithm that chooses at each iteration a waveform that is best adapted to approximate part of the signal [2, 24].

The MP algorithm proved to be effective in the analysis of biological time-series such as EEG. More recently, MP has also been applied by Jedrzejczak [10] to TEOAE analysis.

we discussed a new version of the algorithm that we optimized for the time-frequency analysis of TEOAE, in this work, considering that we are interested in an accurate estimate of latency and frequency of the main TEOAE spectral components.

RESULTS AND DISCUSSION

In this study we evaluated the latency at different stimulus levels, at the first I want to represent the very important fact {the latency decreasing with increasing frequency and stimulus level}, from this fact we start to do this study and we want to show the results as follow.

We calculated the latency at different stimulus levels (level 80, 85, 90 dB) for many persons (adults) , we show the results for one person to discuss the nature of this result.

We found the values of latency proportional inversely with the values of frequency, Fig. (1) shows this relation clearly for three stimulus levels and illustrates the distribution of the latency- frequency and a regular decrease of latency with increasing frequency and is clearly visible, so the results confirm the above fact and in agreement with the previous studies [25] .

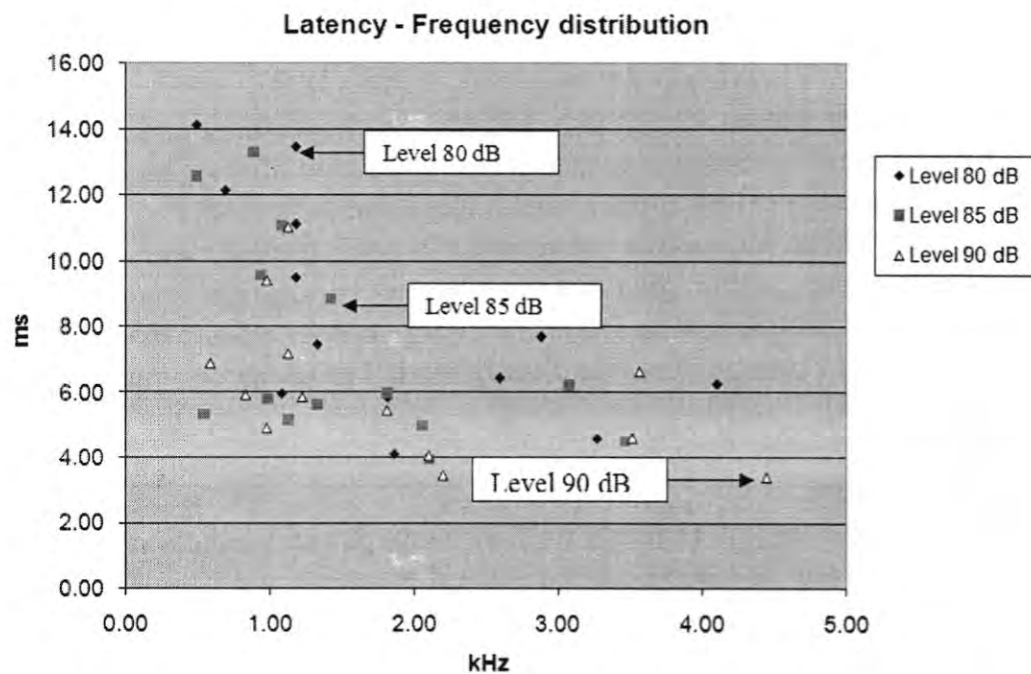


Fig.-1: TEOAE latency, as a function of frequency and stimulus level, obtained by matching pursuit (MP). A regular decrease of latency with increasing frequency and stimulus level is clearly visible.

Table (1) illustrates the values of latency and the values of frequency for three stimulus level (80, 85 and 90 dB), which are calculated by matching pursuit.

Table -1: Illustrates the values of the latency (kHz) and frequency (ms) for three stimulus levels

LEVEL 80 dB		LEVEL 85 dB		LEVEL 90 dB	
Frequency (kHz)	Latency (ms)	Frequency (kHz)	Latency (ms)	Frequency (kHz)	Latency (ms)
0.49	14.14	0.49	12.58	0.59	6.88
0.68	12.16	0.54	5.32	0.83	5.92
1.07	5.98	0.88	13.30	0.98	9.40
1.17	11.14	0.93	9.58	0.98	4.90
1.17	9.52	0.98	5.80	1.12	11.02
1.17	13.48	1.07	11.08	1.12	7.18
1.32	7.48	1.12	5.14	1.22	5.86
1.81	5.86	1.32	5.62	1.81	5.44
1.86	4.12	1.42	8.86	2.10	4.06
2.59	6.46	1.81	5.98	2.20	3.46
2.88	7.72	2.05	4.96	3.52	4.60
3.27	4.60	2.10	3.94	3.56	6.64
4.10	6.28	3.08	6.22	4.44	3.40
		3.47	4.48		

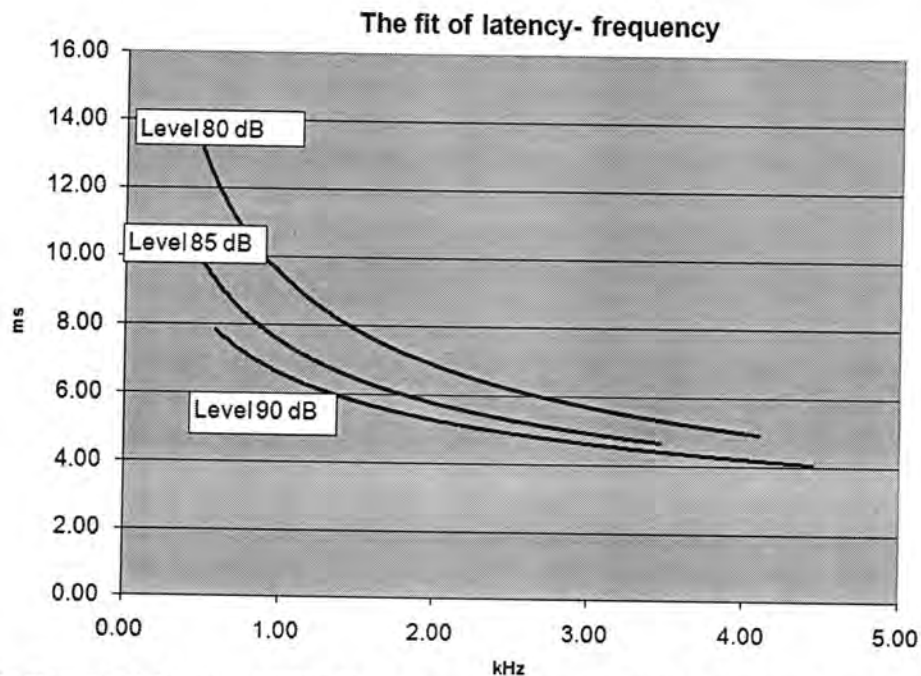


Fig-2: The fit of fig. (1), TEOAE latency, as a function of frequency and stimulus level

In order to discuss the relation between the latency, frequency and the stimulus level, we used Fig. (1) and found the fit of this figure, this step is shown in Fig (2), which it illustrates the TEOAE latency as a function of frequency and stimulus levels, clearly fig. (2) shows that the latency decreasing with increasing the frequency and stimulus, the three stimulus 80 dB, 85 dB and 90 dB are shown in the figure that are shown according to the above fact so we can say from the figure that sure the latency decrease where increasing the frequency and stimulus levels.

In order to find periodic results we evaluated the results for many persons and we found the same results which mean that the our study went well and in agreement with the previous studies [25], so we illustrate another example to show the result.

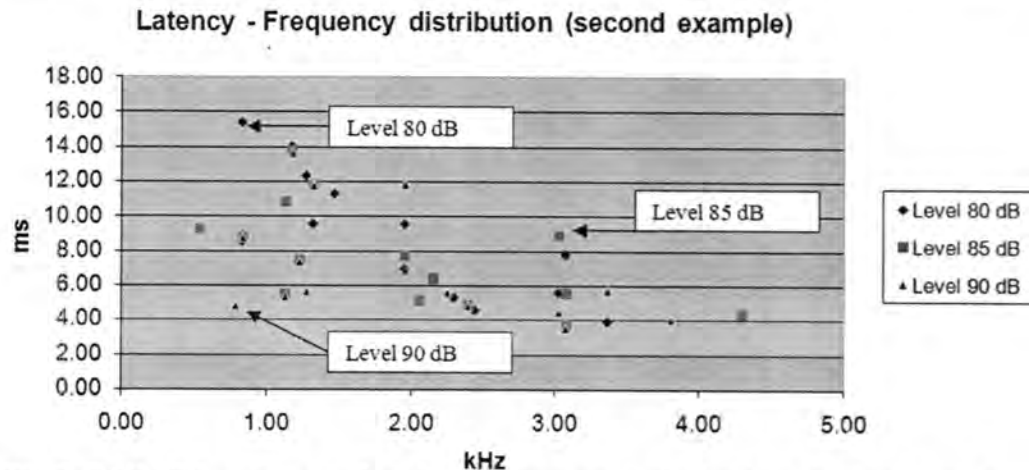


Fig-3: TEOAE latency, as a function of frequency and stimulus level, obtained by matching pursuit (MP). A regular decrease of latency with increasing frequency and stimulus level is clearly visible.

Table -2: Illustrates the values of the latency (kHz) and frequency (ms) for three stimulus levels of second example

LEVEL 80 dB		LEVEL 85 dB		LEVEL 90 dB	
Frequency (kHz)	Latency (ms)	Frequency (kHz)	Latency (ms)	Frequency (kHz)	Latency (ms)
0.83	8.56	0.54	9.28	0.78	4.84
0.83	15.40	0.83	8.86	0.83	8.80
1.12	5.56	1.12	5.50	1.12	5.38
1.17	14.02	1.12	10.84	1.17	13.66
1.22	7.42	1.17	13.78	1.22	7.42
1.27	12.34	1.22	7.48	1.27	5.68
1.32	9.58	1.32	11.80	1.32	11.80
1.46	11.32	1.95	7.72	1.95	6.94
1.95	7.00	2.05	5.14	1.95	11.86
1.95	9.58	2.15	6.40	2.25	5.62
2.29	5.32	2.39	4.84	2.39	4.84
2.44	4.60	3.03	8.92	3.03	4.48
3.03	5.62	3.08	3.76	3.08	3.52
3.08	7.84	3.08	5.56	3.37	5.74
3.37	3.94	4.30	4.36	3.81	4.06

Table (2), illustrates the values of the latency (kHz) and frequency (ms) for three stimulus levels of second example, and Fig. (3) shows the distribution of latency-frequency and in the same time shows the relation between them, also we found that the latency decreasing with increasing the frequency, this result of the second subject, Fig. (4) illustrates the fit of the Fig. (3) and clearly shows the relation between the latency and the stimulus levels which proves that the latency also decreasing with increasing the stimulus levels.

In our calculation to find the latency we used three stimulus levels (80, 85, and 90 dB) for all subjects.

The fit of Latency - Frequency (second example)

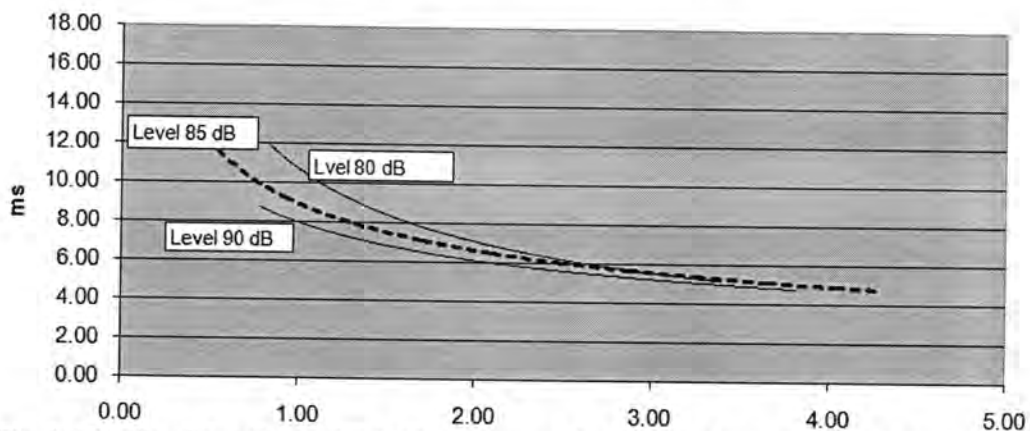


Fig-4: The fit of fig. (3), TEOAE latency, as a function of frequency and stimulus level

The relation latency – stimulus level for fix frequency

This work includes another important point of our research of the otoacoustic emission, this point is study the relation between the latency and the stimulus level for the same frequency, it is mean that we take one frequency and we study what happen between the latency and the stimulus levels to conclude the relation between them experimentally

Table -3: Illustrates the values of the latency and the values of the stimulus levels

The frequency 254 Hz		The frequency 181 Hz	
Latency (ms)	Stimulus level (dB)	Latency (ms)	Stimulus level (dB)
11.56	60.00	15.76	60.00
11.56	65.00	12.40	65.00
5.08	85.00	12.46	70.00
4.96	90.00	5.86	80.00
		5.98	85.00
		5.44	90.00

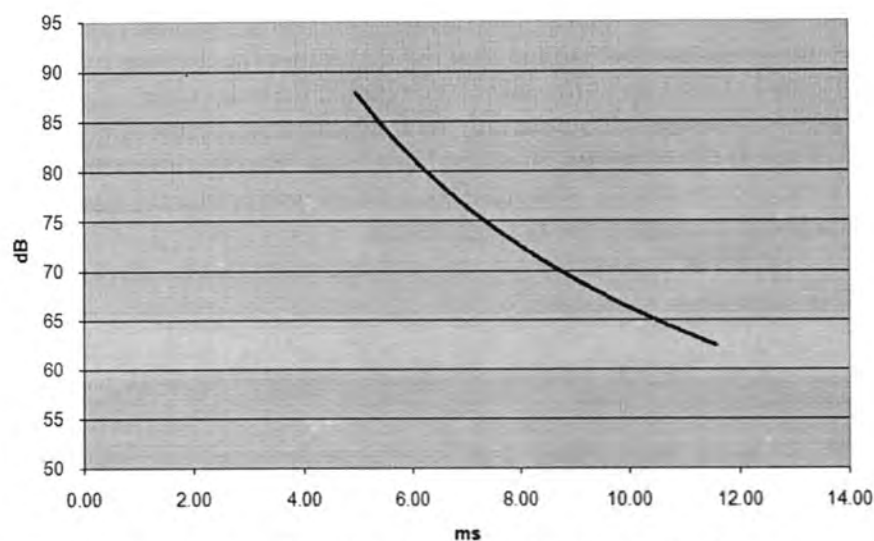


Fig-5: TEOAE, latency as a function of stimulus level with fix frequency

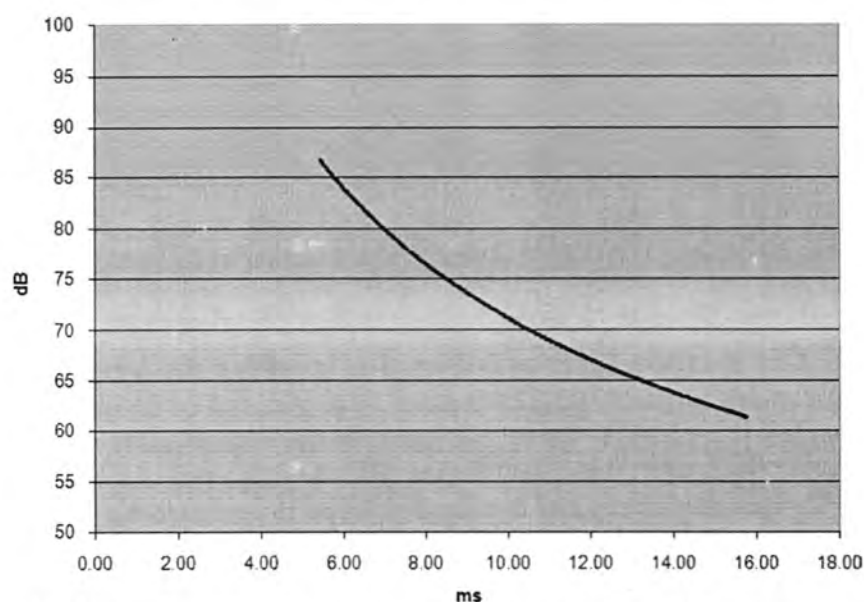


Fig-6: TEOAE, latency as a function of stimulus level with fix frequency

Table (3) illustrates the values of the latency and the values of the stimulus levels here we want to show the relation between the latency and the stimulus level, we proved that the latency decreasing with increasing the stimulus level figures (5) and (6) show this result clearly.

We conclude in this study the following points,

- 1- The TEOAE, latency decreasing with increasing the frequency.
- 2- The TEOAE, latency decreasing with increasing the stimulus levels

Our results are shown by many figures and tables in the same time our results are good and in agreement with the previous study and with the theoretical predictions [25].

REFERENCES

1. Probst, R., Lonsbury-Martin, B. L., and Martin, G. K. "A review of otoacoustic emissions," *J. Acoust. Soc. Am.* 89, 2027–2067, (1991).
2. Furst, M., and Lapid, M. "A cochlear model for acoustic emissions," *J. Acoust. Soc. Am.* 84, 222–229, (1988).
3. Zweig, G., and Shera, C. A. "The origin of periodicity in the spectrum of otoacoustic emissions," *J. Acoust. Soc. Am.* 98, 2018–2047, (1995).
4. Talmadge, C. L., Tubis, A., Long, G. R., and Piskorski, P. "Modeling otoacoustic emission and hearing threshold fine structures," *J. Acoust. Soc. Am.* 104, 1517–1543, (1998).
5. Shera, C. A., Tubis, A., and Talmadge, C. L. "Coherent reflection in a two-dimensional cochlea: Short-wave versus long-wave scattering in the generation of reflection-source otoacoustic emissions," *J. Acoust. Soc. Am.* 118, 287–313, (2005).
6. He, W., Nuttall, A. L., and Ren, T. "Two-tone distortion at different longitudinal locations on the basilar membrane," *Hear. Res.* 228, 112–122, (2007).
7. Shera, C. A., and Guinan, J. J., Jr. "Evoked otoacoustic emissions arise from two fundamentally different mechanisms: A taxonomy for mammalian OAEs," *J. Acoust. Soc. Am.* 105, 782–798, (1999).
8. Norton, S. J., and Neely, S. T. "Tone-burst-evoked otoacoustic emissions from normal-hearing subjects," *J. Acoust. Soc. Am.* 81, 1860–1872, (1987).
9. Neely, S. T., Norton, S. J., Gorga, M. P., and Jesteadt, W. "Latency of auditory brain-stem responses and otoacoustic emissions using toneburst stimuli," *J. Acoust. Soc. Am.* 83, 652–656, (1988).
10. Jędrzejczak, W. W., Blinowska, K. J., Konopka, W., Grzanka, A., and Durka, P. J. "Identification of otoacoustic emission components by means of adaptive approximations," *J. Acoust. Soc. Am.* 115, 2148–2158, (2004).
11. Wit, H. P., van Dijk, P., and Avan, P. "Wavelet analysis of real ear and synthesized click evoked otoacoustic emissions," *Hear. Res.* 73, 141–147, (1994).
12. Tognola, G., Grandori, F., and Ravazzani, P. "Time-frequency distributions of click-evoked otoacoustic emissions," *Hear. Res.* 106, 112–122, (1997).

13. Sisto, R., and Moleti, A. "On the frequency dependence of the otoacoustic emission latency in hypoacoustic and normal ears," *J. Acoust. Soc. Am.* 111, 297–308, (2002).
14. Moleti, A., and Sisto, R. "Objective estimates of cochlear tuning by otoacoustic emission analysis," *J. Acoust. Soc. Am.* 113, 423–429, (2003).
15. Moleti, A., Sisto, R., Tognola, G., Parazzini, M., Ravazzani, P., and Grandori, F. "Otoacoustic emission latency, cochlear tuning, and hearing functionality in neonates," *J. Acoust. Soc. Am.* 118, 1576–1584, (2005).
16. Mallat, S. G., and Zhang, Z. "Matching pursuit with time-frequency dictionaries," *IEEE Trans. Signal Process.* 41, 3397–3415, (1993).
17. Whitehead, M. L., Stagner, B. B., Martin, G. K., and Lonsbury-Martin, B. L. "Visualization of the onset of distortion-product otoacoustic emissions, and measurement of their latency," *J. Acoust. Soc. Am.* 100, 1663–1679, (1996).
18. Martin, G. K., Jassir, D., Stagner, B. B., Whitehead, M. L., and Lonsbury-Martin, B. L. "Locus of generation for the $2f_1$ - f_2 vs $2f_2$ - f_1 distortion-product otoacoustic emissions in normal-hearing humans revealed by suppression tuning, onset latencies, and amplitude correlations," *J. Acoust. Soc. Am.* 103, 1957–1971, (1998).
19. Prieve, B. A., Gorga, M. P., and Neely, S. T. "Click- and tone-burstevoiced otoacoustic emissions in normal-hearing and hearing-impaired ears," *J. Acoust. Soc. Am.* 99, 3077–3086, (1996).
20. Shera, C. A., and Guinan, J. J., Jr. "Stimulus-frequency emission group delay: A test of coherent reflection filtering and a window on cochlear tuning," *J. Acoust. Soc. Am.* 113, 2762–2772, (2003).
21. Moulin, A., and Kemp, D. T. "Multicomponent acoustic distortion product otoacoustic emission phase in humans. II. Implications for distortion product otoacoustic emissions generation," *J. Acoust. Soc. Am.* 100, 1640–1662, (1996).
22. Schoonhoven, R., Prijs, V. F., and Schneider, S. "DPOAE group delays versus electrophysiological measures of cochlear delay in normal human ears," *J. Acoust. Soc. Am.* 109, 1503–1512, (2001).
23. Friedman, J. H., and Stuetzle, W., "Projection pursuit regression," *Journal of the American statistical Association*, Vol. 76, p. 817–823, (1981).
24. Coifman, R., and Wickerhauser, M. V. "Entropy-based algorithms for best basis selection," *IEEE Trans. on Information Theory*. Vol. 38, No. 2, (1992).
25. Sisto, R., and Moleti, A. Transient evoked otoacoustic emission latency and cochlear tuning at different Stimulus levels, "*J. Acoust. Soc. Am.* 122, 3554–3561, (2007).

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. د. ايمان طارق محمد العلوي
أ. م. د. رمزي رشيد علي العاني
أ. م. د. انعام عبد الرحمن حسن
أ. م. د. عوني ادوار عبد الاحد
أ. م. د. ماجد محمد محمود
أ. م. د. سعد نجم باشخ
أ. م. د. حسين كريم سليمان الوندائي

الهيئة الاستشارية

رئيسا
عضوا
عضوا
عضوا
عضوا
عضوا
عضوا
عضوا
عضوا
عضوا

أ. م. د. كاظم حسن حسين الموسوي
أ. د. طارق صالح عبد الرزاق
أ. د. مهدي صادق عباس
أ. م. د. عبد الله احمد رشيد
أ. م. د. حسين اسماعيل عبد الله
أ. م. د. مهند محمد نوري
أ. م. د. منعم حكيم خلف
أ. م. د. عامر صديق الملاح
أ. م. د. طارق سهيل نجم
أ. م. د. يوسف كاظم عبد الامير

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) محمل بأصل البحث ويكون عدد صفحات البحث 10 صفحات وبضمنها الاشكال والجدول 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 ، وتعاد 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 المجالات.
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 (للقب) 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
8-1	تأثير المستخلصات المائية لنباتي ذنب الخيل <i>Equisetum arvense</i> و القريص <i>Urtica piluifera</i> على فعالية بعض الانزيمات في الديدان الرئوية. <i>Trichostrongyloides spp.</i> التي تصيب الاغنام (خارج الجسم الحي) حسين اسماعيل الخان
14-9	تأثير المستخلصات المائية لنباتي ذنب الخيل <i>Equisetum arvense</i> والقريص <i>Urtica piluifera</i> على فعالية انزيم الداى هايدروفوليت رديكتيز في الديدان الرئوية . <i>Trichostrongyloides spp.</i> التي تصيب الاغنام (خارج الجسم الحي) حسين اسماعيل الخان
19-15	دراسة العلاقة بين انتاج اللكتين الحساس للمانوز وبعض عوامل الضراوة المنتجة من العزلة المحلية لبكتريا <i>Serratia marcescens</i> محمد ابراهيم وصفاء عبد لطيف المعيني وسمر فيصل
24-20	دراسة التلوث في بحيرة الرزازة لعام 2005 علي حسون حمادي و احمد عبد الله و عيادي فرحان عطية و سفيان محمد شرتوح و أمل ياسين علي و صفاء عبد الرزاق عبد الحسين و أيمان نعمة ناصر و رشا كفاح حسن
37-25	مؤثرات اعلومات التشوه و الانحراف للنوى شديدة التشوه ذات التناظر الديناميكي SU(3) ايمان طارق العلوي و عطاء علي حسن
46-38	حساب تغير درجة حرارة ديباي لمركبات $RENi_5$ مع درجات الحرارة صبري جاسم محمد و خالد حمدي رزيح و عامر شاكر محمود
58-47	دراسة العلاقة بين المعدل والانحراف المعياري للشدات اللونية المسجلة بواسطة الويب كاميرا نوع ENET عند استخدام اضاءة مصباح التنكستن زينب ارحيم حسين الأسدي و رغداء حميد هوني و لمياء محمد رؤوف و علي عبد داود الزكي
68-59	حساب عناصر المصفوفة المختزلة و احتمالية الانتقالات المغناطيسية ثنائية القطب للنوى شديدة التشوه ذات التناظر الديناميكي SU(3) ايمان طارق العلوي و عطاء علي حسن
74-69	حساب وتحليل المتوسط المناخي الفصلي لبعض المتغيرات الأنوائية لطبقات الجو العليا فوق الشرق الأوسط أحمد سامي حسن

تأثير المستخلصات المائية لنباتي ذنب الخيل *Equisetum arvense* و القريص *Urtica piluifera* على فعالية بعض الانزيمات في الديدان الرئوية *Trichostrongyloides spp.* التي تصيب الاغنام (خارج الجسم الحي)

حسين إسماعيل الخان
جامعة الموصل/ كلية العلوم قسم علوم الحياة

تاريخ تقديم البحث 2009/4/20 - تاريخ قبول البحث 2009/12/6

ABSTRACT

This study was includes the effect of aqueous extracts for *Equisetum arvense* and *Urtica piluifera* on activity of enzymes : Glutamate oxaloacetate transferase (GOT), Glutamate pyruvate transferase (GPT), Lactate dehydrogenase (LDH) and Acetylcholin esterase (AchE) in pulmonary worms *Trichostrongyloides spp.* of sheeps In vitro.

Results indicated that the aqueous extract of *E. arvense* and *U. piluifera* leads to inhibition in percentage activity of GOT and GPT, with revers relation with concentrations of the extracts, while it weakly inhibit LDH activity. And there was no inhibition effect on the AchE activity.

الخلاصة

تضمنت الدراسة التأثير التثبيطي للمستخلص المائي لنباتي ذنب الخيل *Equisetum arvense* والقريص *Urtica piluifera* على فعالية الانزيمات كلوتاميت او كسالو أستيت ترانسفيريز Glutamate oxaloacetate transferase (GOT)، الكلوتاميت بايروفيت ترانسفيريز Glutamate pyruvate transferase (GPT)، اللاكتيت ديهيدروجينيز Lactate dihydrogenase (LDH) والاسيتايل كولين إسترز Acetylcholin esterase (AchE) في الديدان الرئوية *Trichostrongyloides spp.* خارج الجسم الحي.

أظهرت النتائج ان المستخلصات المائية لنباتي ذنب الخيل والقريص ادتا الى تثبيط النسبة المئوية لفعالية انزيم الـ GOT والـ GPT، اذ تزداد النسبة المئوية للتثبيط مع زيادة تراكيز المستخلصات المستخدمة بينما كان التأثير التثبيطي لهذين المستخلصين ضعيفاً على النسبة المئوية لفعالية انزيم LDH ولم تظهر هذه المستخلصات تأثيراً واضحاً على فعالية انزيم الـ AchE.

المقدمة

اهتم الباحثون بدراسة تواجد الانزيمات في الطفيليات وكائنات ممرضة اخرى لما لها من أهمية في فهم آلية العمليات الايضية (1) ويعد تثبيط الانزيمات من الاليات المهمة التي تؤدي الى وقف نشاط الخلايا الحيوانية (2). وهناك دراسات عديدة حول استخدام العقاقير والمستخلصات النباتية لتثبيط فعالية الانزيمات في الطفيليات، فقد وجد Korayem وجماعته (3) بان للمستخلصات المائية للرمان *Punica granatum* والزعتر *Thymus vulgaris* تأثيرات تثبيطية على فعالية انزيم الاسيتايل كولين استريز في الدودة الخيطية *Ltelicotylenchus dihystra* وكذلك تم دراسة التأثير التثبيطي للسموم البكتيرية *Bacillus thuringiensis* والمبيدات الحشرية النباتية *Azadirachta indica* و *Vitex negundo* على فعالية انزيم اللاكتيت ديهيدروجينيز LDH في *Cnaphalocrocis medinalis*. ووجد Rao وجماعته (5) بان لزيت *Azadirachta indica* وزيت *Cedrus deodara* تأثيراً تثبيطياً على فعالية الانزيمات استايل كولين استريز Acetylcholin esterase (AchE)، اللاكتيت ديهيدروجينيز (LDH) Lactate dehydrogenase والفوسفاتيز القاعدي (Alkaline phosphatase (ALP في الانسجة العصبية لـ *Achartica fulia*. وكذلك وجد ان لنبات *Azadirachta indica* تأثيرات

تأثير المستخلصات المائية لنباتي ذنب الخيل *Equisetum arvense* و القريص *Urtica piluifera* على فعالية بعض الانزيمات في الديدان الرئوية *Trichostrongyloides spp.* التي تصيب الاغنام (خارج الجسم الحي)
حسين

محفزة على فعالية الانزيمات الـ ALP، GOT و LDH في الفراخ (6) Brown Hisex chicks.

ولهذا جاءت هذه الدراسة لبيان تأثير المستخلصات المائية لنباتي القريص *Urtica piluifera* وذنب الخيل *Equisetum arvense* على فعالية الانزيمات اللاكتيت ديهيدروجيناز Lactate dehydrogenase و كلوتاميت او كسالو استيت ترانسفيراز Glutamate oxaloacetate transferase والكلوتاميت بايروفيت ترانسفيراز Acetylcholin Glutamate pyruvate transferase والاسيتايل كولين استيراز esterase في الديدان الخيطية الرئوية *Trichostrongyloides spp.* في الاغنام خارج الجسم الحي .

المواد وطرائق العمل

جمع العينات :

تم الحصول على الديدان الخيطية من رئات الاغنام المصابة ، اذ جمعت العينات من مجزرة مدينة الموصل بعد ان تم فحص الرئات للتأكد من تواجد الديدان الرئوية ، ثم عزلت الديدان عن الرئات وتم فصل الديدان الرئوية *Trichostrongyloides spp.* ووضع في المحلول الفسلجي (PBS) Phosphate buffer saline.

تأثير تراكيز مختلفة من المستخلصات النباتية على فعالية الانزيمات في الديدان الرئوية:-
حضرت التراكيز 0.1 ، 1 ، 5 ، 10 ملغم/سم³ من المستخلصات المائية للنباتين ذنب الخيل *Equisetum arvense* والقريص *Urtica piluifera* وحسب طريقة Roise ، وجماعته (7) لدراسة تأثير هذه المستخلصات على فعالية الانزيمات في الديدان الرئوية *Trichostrongyloides spp.* المعاملة ومقارنتها مع الديدان الغير المعاملة (السيطرة).
غسلت الديدان بالمحلول الفسلجي وقسمت بواقع 10 ديدان في كل طبق من الاطباق الحاوية على المستخلص النباتي المذاب في 15 سم³ من المحلول الفسلجي والمعمم بواقع ثلاث مكررات لكل تركيز فضلا عن ثلاثة اطباق سيطرة الحاوية على 15 سم³ من المحلول الفسلجي. ووضعت الاطباق في حاضنه بدرجة حرارة 37م⁰ ، ثم فصلت الديدان من الوسط بعد 12 ساعة حضن وغسلت بالمحلول الفسلجي الخالي من المستخلصات ووضعت في قناني وحفظت في درجة حرارة (-10)م⁰ (8) .

تحضير مستخلص الديدان:-

حضر مستخلص الخلايا الخام للديدان الرئوية بعزل عدد من الديدان المعاملة وغير المعاملة اذ وزن 0.5 ملغم من الديدان وغسلت بالمحلول الفسلجي PBS للتخلص من بقايا المستخلصات النباتية المعاملة بها باستخدام جهاز الطرد المركزي المبرد 3000 دورة/دقيقة ولمدة 10 دقائق ، ثم علقت الديدان بـ 3 سم³ من الـ PBS وسحقت باستخدام جهاز السحق المتجانس الكهربائي Electrical homogenizer وباستخدام حمام ثلجي لمنع ارتفاع درجة حرارة المتجانس ، ثم حطمت الخلايا المعلقة بـ PBS باستخدام جهاز الترددات فوق الصوتية 16000 ذبذبة/ثانية لمدة 20 ثانية وباستخدام حمام ثلجي ايضاً ، كررت العملية 3-4 مرات مع فترات توقف لمدة 3-5 دقائق ، بعدها وضع المعلق الناتج في جهاز الطرد المركزي المبرد وبسرعه 10000 دورة/دقيقة ولمدة 15 دقيقة ، اخذ الراشح واهمل الراشب وحفظ الراشح في درجة حرارة -10 م⁰ لحين اجراء التجارب (9) .

قياس فعالية الانزيمات الكلوتاميت اوكلو الاستيت ترانس امينيز (GOT) والكلوتاميت بابر وفيت ترانس امينيز (GPT)

تم قياس فعالية انزيم الـ GOT والـ GPT في راسح المستخلصات الخلوية الخام للديدان المعاملة وغير المعاملة باستخدام عدة التحليل الجاهزة المحضرة من شركة Randox Laboratories Ltd. وبالاعتماد على الطريقة المتبعة من قبل (10).

قياس فعالية انزيم اللاكتيت ديهيدروجينيز (LDH) تم قياس فعالية انزيم الـ LDH بحسب الطريقة المتبعة من قبل (11) باستخدام عدة التحليل الجاهزة المحضرة من شركة Randox laboratories Ltd.

قياس فعالية أنزيم الاسيتايل كولين استريز (AChE) تم قياس فعالية انزيم الـ AChE باستخدام الطريقة اللونية Colorimetric method المتبعة من قبل (12).

عبرت عن فعالية الانزيمات بالوحدة العالمية / لتر (U/L) اذ ان وحدة الفعالية الواحدة (U) هي كمية الانزيم التي تحلل واحد مايكرومول من المادة الاساس في الدقيقة الواحدة عند الظروف المثالية.

التحليل الاحصائي :-

حللت النتائج احصائياً باستخدام التصميم العشوائي الكامل Complete random design (CRD) واستخدام اختبار دنكن المتعدد المدى Duncan's multiple range test عند مستوى احتمال $p \geq 0.05$ لمعرفة فيما اذا كان هناك فروق معنوية ما بين فعالية الانزيمات في الديدان المعاملة وغير المعاملة بتركيزات مختلفة من المستخلصات النباتية المستخدمة في الدراسة (13).

النتائج والمناقشة

قدرت فعالية الانزيمات GOT ، GPT ، LDH و AChE في الديدان الرئوية *Trichostrongyloides* spp. في الاغنام المعاملة بتركيزات 0.1 ، 1 ، 5 ، 10 ملغم/سم³ من المستخلصات المائية لنباتي ذنب الخيل والقريص وقورنت النتائج مع قيم هذه الانزيمات في الديدان الغير المعاملة .

يتبين من الجدول (1) تأثير المستخلصات قيد الدراسة على فعالية انزيم الـ GOT الذي يشير الى انخفاض فعالية الانزيم بزيادة تركيز المستخلصين المستخدمين ، وعند تحليل النتائج احصائياً تبين وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال $P \geq 0.05$ بين معدل فعالية الانزيم في الديدان المعاملة وغير المعاملة بتركيزات مختلفة من المستخلصين ، فقد كان لهذه المستخلصات تأثيراً تثبيطياً على فعالية الانزيم في هذه الديدان ، اذ ازداد التثبيط بزيادة تركيز المستخلصات فقد تراوحت نسب التثبيط من 10% الى 50% للتركيزات من 0.1 الى 10 ملغم/سم³ لمستخلص ذنب الخيل *E. arvense* ومن 3.4% الى 33.4% لمستخلص القريص *U. piluifera* لنفس التراكيز بالمقارنة مع السيطرة. وهذا يشير الى ان التأثير التثبيطي لنبات ذنب الخيل أعلى من التأثير التثبيطي لنبات القريص ، اذ ان 10 ملغم/سم³ من كلا النباتين أديا الى تثبيط الانزيم بنسبة 50% و 33.4% على التوالي وبالمقارنة مع السيطرة .

تأثير المستخلصات المائية لنباتي ذنب الخيل *Equisetum arvense* و القريص *Urtica piluifera* على فعالية بعض الانزيمات في الديدان الرئوية *Trichostrongyloides spp* التي تصيب الاغنام (خارج الجسم الحي)

حسين

جدول-1: تأثير التراكيز المختلفة من المستخلصات المائية لذنب الخيل والقريص على فعالية انزيم الـ GOT (U / L) في الديدان الرئوية *Trichostrongyloides spp* في الاغنام .

المعاملة	التراكيز ملغم/سم ³	الفعالية الانزيمية SD ± M (وحدة/لتر)	% الفعالية	
			الزيادة	النقصان
السيطرة		0.2 ± 60.0a		
ذنب الخيل	0.1	0.2 ± 54.0cd	90	10
	1	1.0 ± 49.0e	81.6	18.4
	5	5 ± 38.0g	63.3	36.7
	10	0.44 ± 30.0i	50	50
القريص	0.1	0.88 ± 58.0ab	96.6	3.4
	1	0.57 ± 56.0bcd	95	5
	5	0.02 ± 42.0e	81.6	18.4
	10	0.11 ± 40.0e	66.6	33.4

تمثل فعالية الانزيم معادلات لثلاث مكررات ، تمثل الـ SD الانحراف القياسي ، الحروف الانكليزية المختلفة تدل على وجود فروقات معنوية مقارنة بالسيطرة بحسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال $P \leq 0.05$

ويشير الجدول (2) الى حدوث انخفاض في فعالية انزيم الـ GPT عند معاملة الديدان بالمستخلصات المائية لنباتي ذنب الخيل *E. arvense* والقريص *U. piluifera* اذ ادى استخدام 0.1 – 10 ملغم/سم³ من مستخلص ذنب الخيل انخفاضاً في فعالية الانزيم GPT ونسبة من 24.9% الى 53.5% وعند استخدام 0.1 – 10 ملغم/سم³ من مستخلص القريص كان الانخفاض من 11.2% الى 44.2% بالمقارنة مع السيطرة ، وقد اظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال $P \geq 0.05$ بين فعالية انزيم الـ GPT للديدان المعاملة وغير المعاملة لهذين المستخلصين. وبينت النسبة المئوية للتثبيط بأن استخدام 10 ملغم/سم³ من المستخلصين ذنب الخيل والقريص اديا الى تثبيط فعالية الانزيم بنسبة 53,5% و 44,3% على التوالي ، وهذا يدل على ان الفعالية التثبيطية لذنب الخيل اعلى من القريص بالنسبة لهذا الانزيم .

جدول-2: تأثير التراكيز المختلفة من المستخلصات المائية لذنب الخيل والقريص على فعالية انزيم الـ GPT (U / L) في الديدان الرئوية *Trichostrongyloides spp* في الاغنام.

المعاملة	التراكيز ملغم/سم ³	الفعالية الانزيمية SD ± M (وحدة عالية/لتر)	% التغيير	
			الزيادة	النقصان
السيطرة		1.15 ± 4.3a	100	
ذنب الخيل	0.1	2.1 ± 3.23d	75.1	24.9
	1	1.1 ± 3.2d	74.4	25.6
	5	0.9 ± 2.2gh	51.1	48.9
	10	0.05 ± 2.0h	46.5	53.5
القريص	0.1	0.4 ± 4.0b	88.8	11.2
	1	0.9 ± 3.5c	81.3	18.7
	5	0.7 ± 2.6e	60.4	39.6
	10	0.5 ± 2.4efg	55.8	44.2

تمثل فعالية الانزيم معادلات لثلاث مكررات ، تمثل الـ SD الانحراف القياسي ، الحروف الانكليزية المختلفة تدل على وجود فروقات معنوية مقارنة بالسيطرة بحسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال $P \leq 0.05$

جاءت نتائج التثبيط للـ GOT والـ GPT باستخدام المستخلصات المائية لذنب الخيل والقريص متوافقة الى حد ما مع نتائج استخدام نباتات اخرى وعلى كائنات اخرى لتثبيط هذا الانزيم كما جاءت بها الجبوري (14)، اذ لاحظت ان هناك إنخفاضاً في فعالية انزيم الـ GOT والـ GPT لامامية السوط للشمانيا الاستوائية *Leishmania tropica* عند تعريضها لتراكيز متزايدة من المستخلصات ثمار السبحيح *Melia Azedarach* واوراق وثمار الدفلة *Nerium oleander*. وكذلك مع الخان (15)، اذ وجد ان استخدام مستخلصي الشفلف *Capparis spinosa* والحنظل *Citrus colocythis* اديا الى انخفاض فعالية الـ GOT و الـ GPT في اللشمانيا الجلدية خارج الجسم الحي. وكذلك مع ما جاءت بها الفهادي (16) الى ان تعريض الدودة الكبدية العملاقة *Fasciola gigantica* لتراكيز مختلفة من المستخلصات المائية لنباتي ذنب الخيل والقريص للذان اديا الى انخفاض في فعالية هذين الانزيمين. والى حد ما جائت نتائج هذين الانزيمين مع ما جاء به (17)، اذ لاحظا التأثير السلبي للانزيمين GOT و GPT بمستخلص الايثانول للزنجبيل *Zingiber officinale* في مصل الجرذان المجرعه بتراكيز 100-500 ملغم/سم³. وكذلك مع (18) و (19)، اذ وجدوا ان معاملة الارانب مع المستخلص المائي للزنجبيل *Z. officinale* و الزعر *Thymus vulgaris* اديا الى انخفاض معنوي في فعالية ALT و AST في الكبد على التوالي.

قد يعود سبب الانخفاض في هذين الانزيمين الى تأثير المركبات الفعالة الموجودة في هذه المستخلصات على المايكوندريا عن طريق تثبيط مسار الكلايكوليسس في عملية تحول البايروفيت الى اللاكتيت (20)، او يعود لارتباط المواد الفعالة (كالمركبات القلويدية والفلافونويدية والكلايكوسيدية) في المستخلصات النباتية بالمواقع الفعالة للانزيمين الـ GOT والـ GPT والحد من نشاطها.

ويتبين من الجدول (3) ان فعالية انزيم الـ LDH لم يتأثر باستخدام المستخلصين ذنب الخيل والقريص معنوية في التراكيز 1، 5، 10 ملغم/سم³ لذنب الخيل والتركيز 10 وكانت نسبة الانخفاض ضئيلاً للمستخلصين، اذ تراوح الانخفاض من 1.8% الى 3.65% ومن 0.0% الى 0.93% بالمقارنة مع السيطرة، كما بينت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية في التراكيز 1-10 ملغم/سم³ لنبات ذنب الخيل عند مستوى احتمالية $P \geq 0.05$ بين فعالية انزيم الـ LDH للديدان المعاملة وغير المعاملة.

جدول-3: تأثير التراكيز المختلفة من المستخلصات المائية لذنب الخيل والقريص على فعالية انزيم الـ LDH (U/L) في الديدان الرئوية *Trichostrongyloides spp.* في الاغنام.

المعاملة	التراكيز ملغم/سم ³	الفعالية الانزيمية (وحدة عالية/لتر) SD ± M	الفعالية %	% للتغير	
				الزيادة	النقصان
السيطرة		13 ± 540.0a			
ذنب الخيل	0.1	19 ± 530.2a	99.8		1.8
	1	15 ± 527.8d	99.3		2.26
	5	14 ± 523.3e	98.5		3.09
	10	31 ± 520.3f	98.3		3.65
القريص	0.1	19 ± 540.0a	100		
	1	15 ± 537a	99.9		0.5
	5	13 ± 536.3a	99.9		0.68
	10	14 ± 535d	99.3		0.93

تمثل فعالية الانزيم معادلات لثلاث مكررات، تمثل الـ SD الانحراف القياسي، الحروف الانكليزية المختلفة تدل على وجود فروقات معنوية مقارنة بالسيطرة بحسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال $0.05 \leq P$

تأثير المستخلصات المائية لنباتي ذنب الخيل *Equisetum arvense* و القريص *Urtica pilulifera* على فعالية بعض الانزيمات في الديدان الرئوية *Trichostrongyloides spp* التي تصيب الاغنام (خارج الجسم الحي)

حسين

جاءت هذه النتائج متفقة مع دراسة Nathan وجماعته (4) اذ وجدوا ان السموم البكتيرية *Bacillus thuringiensis* والمبيدات النباتية *Azadirachta indica* و *Vitex negundo* تؤثر سلبا على فعالية انزيم الـ LDH في *Cnaphalocrocis medinalis*. ومع دراسة Rio وجماعته (5) اذ اكدوا على ان المستخلصات النباتية المتأزرة من زيت *Azadirachta indica* وزيت الـ *Cedrus deodara* و *Allium sativum* تؤثر سلبا على فعالية انزيم الـ LDH في الانسجة العصبية لـ *Achartica fulica*. ويتضح من الجدول (4) الى ان تأثير فعالية انزيم الـ AchE بالمستخلصات قيد الدراسة كان ضعيفا جدا ، فقد تراوحت نسب الانخفاض من 0.16% الى 0.17% لمستخلص ذنب الخيل، وكانت نسبة الانخفاض 0.38% لجميع تراكيز مستخلص القريص بالمقارنة مع السيطرة . وكما بينت نتائج التحليل الاحصائي الى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال $P \geq 0.05$ في فعالية انزيم AchE للديدان المعاملة وغير المعاملة لكلا النباتين.

جدول-4: تأثير التراكيز المختلفة من المستخلصات المائية لذنب الخيل والقريص على فعالية انزيم الـ AchE (U/L) في الديدان الرئوية *Trichostrongyloides spp* في الاغنام .

المعاملة	تركيز المستخلص ملغم/سم ³	الفعالية الانزيمية SD ± M	% للفعالية	% للتثبيط
السيطرة		23 ± 1266.8a	100	
ذنب الخيل	0.1	21 ± 1264.07a	99.84	0.16
	1	15 ± 1264.9a	99.85	0.15
	5	17 ± 1264.0a	99.84	0.16
	10	28 ± 1264.7a	99.83	0.17
القريص	0.1	12 ± 1262.4a	99.62	0.39
	1	11 ± 1262.4a	99.62	0.38
	5	15 ± 1262.4a	99.62	0.38
	10	17 ± 1262.4a	99.62	0.38

تمثل فعالية الانزيم معادلات لثلاث مكررات ، تمثل الـ SD الانحراف القياسي ، الحروف الانكليزية المختلفة تدل على وجود فروقات معنوية مقارنة بالسيطرة بحسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال $0.05 \leq P$

من المعروف ان هذا الانزيم مسؤول عن تحليل الاستايل كولين الى كولين وحامض الخليك وله دور في انتقال التيار الايوني في الخلايا عبر اغشية كريات الدم الحمراء وفي تنظيم نفاذية الاغشية الخلوية ومرونة الغشاء الخلوي.

ان التأثير التثبيطي الطفيف لهذين المستخلصين على فعالية الانزيم AchE يتفق الى حد ما مع ما جاء به الخان (15)، والجبوري (14)، اللذان اشارا الى تثبيط في فعالية هذا الانزيم عند استخدام الشفاح والحنظل في الـ *L. major* والسببج والدقلى في الـ *L. tropica* ، على التوالي، وكذلك مع ما أشار محمد (21) الى حدوث تثبيط في فعالية انزيم AchE لمستخلص دماغ الاغنام باستخدام مادة سامة مرتبطة مع البروتينات المعزولة من نبات الارقيطة. وأشار Rao وجماعته (5) الى ان المستخلصات النباتية للنباتات *Azadirachta indica* و *Cedrus deodara* و *Allium sativum* تؤثر سلبا على فعالية انزيم AchE في الانسجة العصبية لـ *Achartica fulica* وبشكل ضعيف مما لو كانت مجتمعة.

تستنتج من هذه الدراسة بأن المستخلصات المائية لنبت الخيل والقريص تؤثر سلباً على فعالية الانزيمات GOT و GPT أكثر من تأثيرهما على فعالية الانزيمات LDH و AChE اللذين تأثرا بشكل ضعيف جداً.

المصادر

1. Mero, W.M.; Al-Zako, S.S. and Zakaria, S.J. Comparative studies on some enzyme activity in *Fasciola hepatica* and *Fasciola gigantica* . J. Edu. and Sci., 8: 68-74(1989).
2. Bates, P.A. and Dwyer, D.M. Biosynthesis and secretion of acid phosphatase by *Leishmania donovani* promastigotes. Mol. Biochem. Parasitol., 26: 289-296 (1987).
3. Korayem, A.M.; Hasaho, S.A. and Ameen, H.H. Effects and mode of action of some plant extracts on certain plant parasitic nematodes. Anzeiger for Schadlingskunde Pflanzenschutz Wmweltschutz., 66(2): 32-36(1993).
4. Nathan, S. S.; Kalaivani, K. and Murugan, K. Effect of biopesticides on the lactate dehydrogenase (LDH) of the rice leafhopper, *Cnaphalocrocis medinalis* (Guenée) (Insecta: Lepidoptera: Pyralidae). Ecotoxicol. Environ. Saf. Sep; 65(1):102-107(2006)
5. Rao, I. G; Singh, A.; Singh, Y. K. and Singh, D. K. Effect of single and binary combination of plant derived molluscicides on different enzyme activities in the nervous tissue of *Achantino fulica* J. Appl. Toxicol. Jan/Feb; 23(1): 19-22(2003).
6. Ibrahim, I. A.; Omer, S. A.; Ibramin, F. H.; Khalid, S. A. and Adam, S. E. Experimental *Azadirachta indica* toxicosis in chicks. Vet. Hum. Toxicol. Jun; 34(3): 221-224(1992).
7. Roise, J.L; Recio, M.C. and Villar, A.C. Antimicrobial activity of selected plants employed in the Spanish Mediterranean area. J. Ethnopharm., 21:139-152(1987).
8. العبيدي، سعدية شهاب حمد تأثير المستخلص الكحولي لنبات القنابري *Cardaria draba* على بعض الديدان المعوية، رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة تكريت (1999).
9. Al-chalabi, K.A. Thymidine nucleotide metabolism in trypanosomatidae . Ph.D. thesis, University of Kent at Canternborg. (1975).
10. Reitman, S. and Frankel, S. A colorimetric method for the determination of serum glutamic oxaloacetic and glutamic pyruvic transaminase. American J. Clin. Path., 28: 56-63(1957).

تأثير المستخلصات المائية لنباتي ذنب الخيل *Equisetum arvense* و القريص *Urtica piluifera* على فعالية بعض الانزيمات في الديدان الرئوية *Trichostrongyloides spp.* التي تصيب الاغنام (خارج الجسم الحي)

حسين

11. Wroblewski, F. and Ladue, J. Lactic dehydrogenase activity in blood. Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 90(1): 210-213(1955).
12. Knedel, M. and Bottger, R. A colorimetric method for determination of serum cholinesterase. Klin. Wschr., 45: 325-335(1967).
13. داؤود، خالد امين والياس، زكي عبد الطرق الاحصائية للابحاث الزراعية، مطابع التعليم العالي في الموصل(1990).
14. الجبوري، شيماء عبد الله مديد تأثير المستخلصات المائية لثمار نبات السبج *Melia azedarach* وثمار واوراق الدفلة *Nerium oleander* على نمو وايض امامية السوط *Promastigote* للشمانيا الاستوائية *Leishmania tropica* خارج الجسم الحي رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة الموصل(2005).
15. الخان، حسين اسماعيل ارتين تأثير المستخلصات المائية لنباتي *Capparis spinosa* والحنظل *Citrullus colocynthis* على نمو وايض امامية السوط لطفيليات للشمانيا الجلدية *Leishmania major promastigotes* خارج الجسم الحي، اطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة الموصل(2001).
16. الفهادي، بلسم قبیس سعيد تأثير مستخلصات بعض الاعشاب الطبية على النمو، والعمليات الحياتية لمجاميع طفيلية مرضية مختلفة في العراق . أطروحة دكتوراه، جامعة تكريت، كلية العلوم (2006).
17. Adanlawo, I. G. and Diaro, F. A. S. Nutrient and anti- nutrient constituents of ciner (Z. , Roscoe) and the influence of its ethanolic extract on some serum enzymes in albino rats. Int. J. of Biol. Chem., 1(1):38-46(2007).
18. Alnaqeeb, M. A. and Thomson, K. K., Al-qattan ,K. A. F., Mustafa T. and Ali, M. Biochemical and histopathological toxicity of an aqueous extract of ginger in female rats. Kuwait. J. Sci. Eng., 30:35-48(2003).
19. القطان ،منتهى محمود،العناز ،رجاء مصطفى ،السراج ،ايمان سامي تأثير نبات الزعر في مستوى الكلوتاثيون وبيروكسيد الدهن ونعوض المقاييس في ذكور الارانب المحلية والمعاملة ببيروكسيد الهيدروجين. مجلة تكريت للعلوم الصرفة . المجلد (12) العدد (1) ، ص 49- 54 (2007).
20. Blum, J. J. Oxidation of leucine by *Leishmania donovani*. J. Protozool., 38 (3) : 527 – 531(1991).
21. -محمد، دنيا ادريس تحليل المادة البروتينية السامة من نبات الارقية ودراسة تأثيرها على انزيم AchE، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة الموصل(1993).

تأثير المستخلصات المائية لنباتي ذنب الخيل *Equisetum arvense* والقريص *Urtica piluifera* على فعالية انزيم الداي هايدروفوليت ردكتيز في الديدان الرئوية . *Trichostrongyloides spp.* التي تصيب الاغنام (خارج الجسم الحي)

حسين اسماعيل الخان
جامعة الموصل / كلية العلوم / قسم علوم الحياة

تاريخ تقديم البحث 2009/4/20 - تاريخ قبول البحث 2009/12/6

ABSTRACT

The study revealed inhibitory effect of the aqueous extracts of *Equisetum arvense* and *Urtica piluifera* on the activity of the enzyme dihydrofolate reductase (DHFR) in lung worms *Trichostrongyloides spp.* of sheeps in vitro.

Results showed that lung worms *Trichostrongyloides spp.* posses DHFR activity, which confirms the existence of denovo path way for the nucleic acids synthesis.

The results also indicated that lung worms *Trichostrongyloides spp.* of sheeps possess DHFR activity, and the treatment of lung worms *Trichostrongyloides spp.* in vitro with 1-10 mg/ml of *E.arvense* and *U.urtica* leads to discourage of dihydrofolate reductase activity.

The study concluded that aqueous extracts of *E.arvense* and *U.piluifera* posses inhibitory effect against the DHFR activity in these worms.

الخلاصة

تضمنت الدراسة التأثير التثبيطي للمستخلصات المائية لنباتي ذنب الخيل *Equisetum arvense* والقريص *Urtica piluifera* على فعالية الانزيم الداي هايدروفوليت ردكتيز (DHFR) Dihydrofolate reductase في الديدان الرئوية *Trichostrongyloides spp.* في الاغنام خارج الجسم الحي. اوضحت النتائج ان الديدان الرئوية *Trichostrongyloides spp.* تمتلك فعالية لانزيم الداي هايدروفوليت ردكتيز الذي يؤكد وجود فعالية لمسار الذي نوفو Denove pathway لصنع الاحماض النووية.

واشارت النتائج ايضا ان معاملة الديدان الرئوية *Trichostrongyloides spp.* خارج الجسم الحي بتركيز 0.1-10 ملغم/سم³ من المستخلصات المائية لنباتي ذنب الخيل *E. arvense* والقريص *U. piluifera* تؤدي الى تثبيط في فعالية انزيم الداي هايدروفوليت ردكتيز في هذه الديدان. دلت نتائج الدراسة لأول مرة ان الديدان الرئوية *Trichostrongyloides spp.* تمتلك فعالية لانزيم الداي هايدروفوليت ردكتيز، وان المستخلصات المائية لنباتي ذنب الخيل والقريص تمتلكان فعالية تثبيطية لانزيم الداي هايدروفوليت ردكتيز في هذه الديدان في الاغنام.

المقدمة

تمتلك معظم الخلايا الحيوانية على مسارين مختلفين لصنع النيوكليوتيدات هما : الذي فونو Denova pathway ، والذي تبني فيه حلقات البيورين والبريميدين من مواد اولية ذات اوزان جزيئة صغيرة ، كما يستطيع معظم الكائنات تكوين النيوكليوتيدات من النيوكليوسيدات . القواعد الجاهزة والمتوفرة في الغذاء في المسار الحقيقي Salvage pathway (1) . بعد تثبيط الانزيمات من الاليات المهمة التي تؤدي الى وقف نشاط الخلايا الحيوانية (2) . وأن أنزيم الداي هايدرو فوليت ردكتيز (DHFR) Dihydro folate reductase احد الانزيمات الداخلة في مسار الذي فونو Denovo pathway لتكوين النيوكليو تيدات وهو احد الاهداف المهمة لوقف تصنيع النيوكليو تيدات في الكائنات الممرضة أو لوقف نشاط الخلايا.

تأثير المستخلصات المائية لنباتي ذنب الخيل *Equisetum arvense* والقريص *Urtica piluifera* على فعالية انزيم الداي هايدروفوليت ردكتيز في الديدان الرئوية *Trichostrongyloides spp.* التي تصيب الاغنام (خارج الجسم الحي)

حسين

ويعتبر انزيم الداي هايدروفوليت ردكتيز من الانزيمات الفعالة في الديدان الخيطية (3) *Trichinilla spirella*, *Caenorhabditis Elegans* ، وقد اجريت دراسات عديدة لوقت نشاط انزيم الداي هايدروفوليت ردكتيز، ومن هذه الدراسات، دراسة اجريت حول التأثير التثبيطي لبعض المستخلصات النباتية (الزعر ، الاس، والثوم) على فعالية انزيم الداي هايدروفوليت ردكتيز في الجراثيم *pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus* و *Striptococcus vulgaris* (4) ولاحظ Champness وجماعته (5) و Saperstein وجماعته (6) ، ان للميتو تركسيت والتراي ميتوبريم تأثيرا تثبيطيا على فعالية انزيم الداي هايدروفوليت ردكتيز في *E. coli* ، وان الميتو تركسيت يثبط فعالية انزيم الداي هايدروفوليت ردكتيز في الجراثيم *Salmonella typhimurium* (7). وكذلك وجد ان للبايرميثامين تأثيراً تثبيطيا على فعالية انزيم ال DHFR في البلازموديوم والتوكسو بلازما (8). تهدف الدراسة الحالية معرفة وجود فعالية لانزيم الداي هايدروفوليت ردكتيز *Dihydrofolate reductase (DHFR)* في الديدان الرئوية *Trichostrongyloides spp.* في الاغنام ودراسة مدى تأثير المستخلصات المائية لنباتي ذنب الخيل *Equisetum arvense* والقريص *Urtica piluifera* على فعالية الانزيم DHFR في هذه الديدان.

المواد و طرائق العمل

جمع العينات :

تم الحصول على الديدان الخيطية من رئات الاغنام المصابة ، اذ جمعت العينات من مجزرة مدينة الموصل بعد ان تم فحص الرئات للتأكد من تواجد الديدان الرئوية ، ثم عزلت الديدان عن الرئات وتم فصل الديدان الرئوية *Trichostrongyloides spp.* ووضع في المحلول الفسلجي (phosphate buffer saline (PBS). تأثير تراكيز مختلفة من المستخلصات النباتية على فعالية الانزيم في الديدان الرئوية:- حضرت التراكيز 0.1 ، 1 ، 5 ، 10 ملغم/سم³ من المستخلصات المائية (الخام) لنباتي ذنب الخيل *E. arvense* والقريص *U. piluifera* بحسب الطريقة الوارده في (9) لدراسة تأثير هذه المستخلصات على فعالية الانزيم في الديدان الرئوية *spp. Trichostrongyloides* المعاملة ومقارنتها مع الديدان غير المعاملة (السيطرة). غسلت الديدان بالمحلول الفسلجي وقسمت بواقع 10 ديدان في كل طبق من الاطباق الحاوية على المستخلص النباتي المذاب في 15 سم³ من المحلول الفسلجي والمعمم بواقع ثلاث مكررات لكل تركيز فضلا عن ثلاثة اطباق سيطرة الحاوية على 15 سم³ من المحلول الفسلجي. ووضعت الاطباق في حاضنه بدرجة حرارة 37°م ، ثم فصلت الديدان من الوسط بعد 12 ساعة حضن وغسلت بالمحلول الفسلجي الخالي من المستخلصات ووضعت في قناني وحفظت في درجة حرارة (-10)°م (10) . تحضير مستخلص الديدان:-

حضر مستخلص الخلايا الخام للديدان الرئوية بعزل عدد من الديدان المعاملة وغير المعاملة اذ وزن 0.5 ملغم من الديدان وغسلت بالمحلول الفسلجي PBS للتخلص من بقايا المستخلصات النباتية المعاملة بها باستخدام جهاز الطرد المركزي المبرد 3000 دورة/دقيقة ولمدة 10 دقائق ، ثم علقت الديدان بـ 3 سم³ من الـ PBS وسحقت باستخدام جهاز السحق المتجانس الكهربائي Electrical homogenizer وباستخدام حمام ثلجي لمنع ارتفاع درجة حرارة المتجانس ، ثم حطمت الخلايا المعلقة بـ PBS باستخدام جهاز الترددات فوق الصوتية 16000 ذبذبة/ثانية لمدة 20 ثانية وباستخدام حمام ثلجي ايضاً ، كررت العملية 3-4 مرات مع فترات توقف لمدة 3-5 دقائق، بعدها وضع المعلق الناتج في جهاز الطرد المركزي المبرد وبسرعه 10000 دورة/دقيقة ولمدة 15 دقيقة ، اخذ الراشح واهمل الراشب وحفظ الراشح في درجة حرارة -10°م لحين اجراء التجارب (11).

قياس فعالية انزيم الداى هايدروفوليت ردكتيز:-

حددت فعالية انزيم الداى هايدروفوليت ردكتيز في الراشح بالاعتماد على الطريقة الموضحة من قبل (12) والتي تعتمد على قياس انخفاض الامتصاصية عند الطول الموجي 340 نانومتر بسبب تحول Dihydrofolate الى NADPH الى Tetrahydrofolate والـ NADP. وقد تم تحديد وحدة فعالية الانزيم على انها كمية الانزيم اللازمة لأكسدة مايكرومول واحد من NADPH خلال دقيقة واحدة وباستخدام معامل الامتصاص لمادة NADPH والتي تساوي $6.2 \times 10^3 \text{ M}^{-1} \text{ CM}^{-1}$ (13). التحليل الاحصائي :-

حللت النتائج احصائياً باستخدام التصميم العشوائي الكامل Complete random design (CRD) واستخدام اختبار دنكن المتعدد المدى Duncan's multiple range test عند مستوى احتمال $p \geq 0.05$ لمعرفة فيما اذا كان هناك فروق معنوية ما بين فعالية الانزيمات في الديدان المعاملة و غير المعاملة بتركيزات مختلفة من المستخلصات النباتية المستخدمة في الدراسة (14).

النتائج والمناقشة

ان نيوكليوتيدات الثايمين من النيوكليوتيدات المهمة والستراتيجية لبناء الـ DNA وهي ضرورية لتضاعف الـ DNA وهدف من اهداف المعالجة الكيميائية (1) ، حيث ان التكوين الحيوي لنيوكليوتيدات الثايمين يعد جزءاً مهماً من معقد العمليات الايضية التي تعمل على تزويد تكرار الـ DNA باللبات ، النيوكليوتيدية البنائية ، وتشترك في هذه العمليات ثلاث انزيمات مهمة وهي الثايميديلت ساينتيز والداى هايدروفوليت ردكتيز والسيرين هايدروكسي مثيل ترانسفيراز وان تثبيط هذه الانزيمات يعد مطلباً علاجياً لوقف نمو خلايا الكائنات الحية. يتبين من الجدول (1) ان معاملة الديدان قيد الدراسة بالمستخلصات المائية لنبات ذنب الخيل أدى الى تثبيط فعالية انزيم الداى هايدروفوليت ردكتيز ، اذ ان استخدام التراكيز 0.1 - 10 ملغم / سم³ من المستخلص ادى الى تثبيط الانزيم نسبة 20% - 56% بالمقارنة مع السيطرة بعد مرور 12 ساعة من الحضان.

جدول-1: تأثير تراكيز مختلفة من المستخلص المائي لنبات ذنب الخيل *E. arvense* على فعالية انزيم الداى هايدروفوليت ردكتيز في الديدان الرئوية *Trichostrongyloides spp.* في الاغنام خارج الجسم الحي.

المعاملة ملغم / سم ³	فعالية الانزيم (نانو غرام / دقيقة/غم) SD±M	النسبة المئوية للفعالية	النسبة المئوية للتغير	
			الزيادة	النقصان
السيطرة	0.11±5.0a	100	—	—
0.1	0.05±4.0c	80.0	—	20.0
1	0.05±3.9c	78.0	—	22.0
5	0.03±3.5d	70.0	—	30.0
10	0.11±3.2e	64.0	—	56.0

* معدل الفعالية النوعية لثلاث مكررات
** الحروف المختلفة تشير الى وجود اختلافات معنوية

ويبين الجدول (2) أن معاملة الديدان الرئوية للاغنام خارج الجسم الحي بالمستخلص المائي لنبات القريص أدى ايضاً الى تثبيط فعالية انزيم الداى هايدروفوليت ردكتيز وبنسبة من 21% - 35.7% وباستخدام التراكيز 0.1 - 10 ملغم / سم³ من المستخلص المائي لنبات

تأثير المستخلصات المائية لنباتي ذنب الخيل *Equisetum arvense* والقريص *Urtica pilulifera* على فعالية انزيم الداي هايدروفوليت رديكتيز في الديدان الرئوية *Trichostrongyloides spp* التي تصيب الاغنام (خارج الجسم الحي)

حسين

القريص بالمقارنة مع السيطرة بعد مرور 12 ساعة من الحضان وقد بينت نتائج التحليل الاحصائي وجود اختلافات معنوية عند مستوى احتمال $P \leq 0.05$ ما بين فعالية الانزيم للديدان المعاملة بتركيز مختلفة وغير معاملة.

جدول-2: تأثير تركيز مختلفة من المستخلص المائي لنبات القريص *U. urtica* على فعالية انزيم الداي هايدروفوليت رديكتيز في الديدان الرئوية *Trichostrongyloides spp* في الاغنام خارج الجسم الحي .

المعاملة ملغم/ سم ³	فعالية الانزيم (نانو غرام /دقيقة/غم.بروتين) SD±M	النسبة المئوية للفعالية	النسبة المئوية المتغيرة للتغير	
			الزيادة	النقصان
السيطرة	0.06±5.6a	100	—	—
0.1	0.11±4.4b	78.6	—	21.4
1	0.09±4.1c	73.2	—	26.8
5	0.17± 3.8c	67.8	—	32.1
10	0.1±3.6d	64.3	—	35.7

* معدل الفعالية النوعية لثلاث مكررات

** الحروف المختلفة تشير الى وجود اختلافات معنوية

تتضح من نتائج الجدولين (1) و(2) أن للمستخلصات المائية لنباتي ذنب الخيل والقريص تأثيراً تثبيطياً على فعالية انزيم الداي هايدروفوليت رديكتيز، قد يعود سبب التثبيط الى احتواء هذه المستخلصات على مركبات فعالة تعمل كمركبات مضادة للفوليت والتي ترتبط مع الانزيم الداي هايدروفوليت رديكتيز وتعمل على كبح عملية استطالة النيوكليوتيدات ومن ثم منع صنع النيوكليوتيدات الداخلة في صنع الاحماض النووية، كما ذكر Nimalan وجماعته (15) على ان مضاد الفوليت والفوروبايريميدينات تهدف الى منع عملية استطالة النيوكليوتيدات في الخلايا المعاملة بهذه المركبات. وقد لوحظ أن المركبات المضادة للملاريا (بايروميثان وسايكولونيل) ترتبط مع الجينات المسؤولة عن انزيم الداي هايدروفوليت رديكتيز في سلسلة الجينات في طفيلي الملاريا (16). وكذلك مع ما اكده Cieda وجماعته (17) على أن مضادات الانزيمات في الخيطيات تعمل على منع الاستطالة للمركبات النيوكليوتيدية، وجاءت هذه النتائج متفقة مع ما جاء به شريف (4)، اذ لاحظ بان لزيت الزعتر تأثيراً مثبطاً لفعالية الانزيم DHFR في *Strept. pyrogenes* ونسبة 23.6% بالمقارنة مع الخلايا الغير المعاملة وجاءت هذه النتائج متفقة ايضاً مع الفعل التثبيطي لبعض العقاقير المثبطة لانزيم الداي هايدروفوليت رديكتيز في الجراثيم *Strept. faecalis* والـ *Escherichia coli* مثل المينوتركسيت والتراميثوبريم (5) و(6). وكذلك وجد ان لانزيم DHFR مثبطات متخصصة تعمل على منع تكوين الـ DNA والبروتين كالبيريميدين (18).

وتستنتج من هذه الدراسة لأول مرة ان الديدان الخيطية *Trichostrongyloides spp*. تمتلك فعالية لانزيم الداي هايدروفوليت رديكتيز وأن المستخلصات المائية لنباتي ذنب الخيل والقريص تمتلك خاصية تثبيطية على فعالية انزيم الداي هايدروفوليت رديكتيز في الديدان الرئوية *Trichostrongyloides spp*. في الاغنام وان المستخلص المائي لذنب الخيل تمتلك فعالية تثبيطية اعلى من المستخلص المائي لنبات القريص.

المصادر

1. Mathews, C.K. and Van Hold , K. E., Biochemistry. The Benjamin comminegs publishing Company INC., California, USA(1990).
2. 2-Bates,P.A. and Dwyer, D.M. Biosynthesis and secretion of acid phosphatase by *Leishmania donovani* promastigotes. Mol. Biochem. Parasitol., 26: 289-296(1987).
3. Wi(nacute) ska, P.;Go (istrok) os, B. ;Zieli (nacute) ski,Z. and Rode, W.(2004) Thymidilate biosynthesis enzymes in *Caenorhabditis elegans* development: Purification and properties of thymidilate synthetase.FEBS.J.CongressAbstract P5:1-06(2004).
4. شريف ، أدبية يونس تأثير الزيت الاساس للزعرتر على فعالية انزيم داي هايدروفوليت ردكتيز للجراثومي *P. vulgaris, strept. Pyogenes* . مجلة علوم الرافدين ، المجلد 12، العدد 2، ص 18-25(2001).
5. Champness, O.J.; Good for , P.J.; Norrington, F.E.;, Smith, D.R. and Stammers, D.K. Trimethoprim to bacterial dihydrofolate reductase. FEBS Letters, 126(1):49-52(1981).
6. Saperstein, D. D.; Rein, A.J.; Poe, M.; and Leahy, M. Binding of methotrexate to *Escherichia coli* dihydrofolate reductase as measured by visible and ultraviolet resonance raman speatros copy. J. Amer. Chem.. Soci., 100(13):4296-4300(1978).
7. AL-chalabi, K., and AL-Rajab, W.J. Pressence and properties of dihydrolate reductase with in Salmonella isolated from meat products . Iraqi J. Agric. Sci. Zanco., 6:49-54(1988).
8. http://www.courses.ahc.umn.edu/pharmacy/A24/yemmel_notes/antiparasitic.Pdf.
9. Roise,J.L;Recio,M.C.and Villar,A.C. Antimicrobial activity of selected plants employed in the Spanish Mediterranean area. J.Ethnopharm., 21:139-152(1987).
10. العبيدي، سعدية شهاب حمد تأثير المستخلص الكحولي لنبات القنابري *Cardaria draba* على بعض الديدان المعوية، رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة نكربت(1999).
11. Al-chalabi,K.A. Thymidine nucleotide metabolism in the trypanosomatidae.Ph.D.thesis,University of Kent at Caternborg.(1975).
12. AL-chalabi, K. Metabolsm of pyrimidine. Deoxy-ribonueleotides in *Tetrahymena pyriformis*. Ll. Ahifunctional dihydrofolate reductase thymidilate synthetase, Iraq. Chem., 17:145-149(1992).

تأثير المستخلصات المائية لنبات ذنب الخيل *Equisetum arvense* والقريص *Urtica piluifera* على فعالية انزيم الداي هيدروفوليت رديكتيز في الديدان الرئوية *Trichostrongyloides spp* التي تصيب الاغنام (خارج الجسم الحي)

حسين

13. Mathews,C.K.; Scrimgeour,K.G.and Huennekens,F.M. Dihydrofolic acid reductase. Colowick,S.P.and Kaplan,N.O. Methods in enzymology. 1 :364-368(1963).
14. داؤود، خالد امين والياس، زكي عبد الطرق الاحصائية للابحاث الزراعية، مطابع التعليم العالي في الموصل(1990).
15. Nimalan,N.;Sims,P.F.and Hyde,J.E. Translational up regulation of anti folate drug targets in the human malaria parasite *Plasmodium falciparum* up on challenge with inhibitors. Mol. Biochem. Parasitol.,136:63-70.(2004).
16. Mishra,R.;Mishra,B.and Moorthy,H.N . Dihydrofolate reductase enzyme:Aprotein target antimalarail research.Asian J.of cell Biol.1(1):48-58.(2006).
17. Cieda, J. Jagielska, E.; Skopinski, T.; Dabrowska, M.; Maley, F.and Rode,W. Binding and repression of the congate mRNA by *Trichinella spiralis* thymidilate synthetase differ from the corresponding inter actions of the human enzymes. Biochem.J.Septem.15;390(3):681-688(2005).
18. NCI (National cancer institute US National cancer institute of health/ www.cancer.gov(2001).

دراسة العلاقة بين انتاج اللكتين الحساس للمانوز وبعض عوامل الضراوة المنتجة من العزلة المحلية لبكتريا *Serratia marcescens*

محمد ابراهيم وصفاً عبد لطيف المعيني وسرفيصل
معهد الهندسة الوراثية والتقانات الاحيائية للدراسات العليا / جامعة بغداد

تاريخ تقديم البحث 2009/3/8 - تاريخ قبول البحث 2009/10/5

ABSTRACT

Six isolates of *Serratia marcescens* were identified according to conventional biochemical test, the ability of the isolates to produce lectin sensitive mannose were investigated.

Bacterial isolates showed different ability to produce protease and hemolysin enzymes, no relationship were observed between their ability to produce lectin sensitive mannose and their ability to produce both enzymes.

الخلاصة

شخصت ستة عزلات تعود لبكتريا *Serratia marcescens* وذلك باستخدام الفحوص الكيموحيوية التقليدية، تم التحري عن قابلية هذه العزلات البكتيرية على انتاج اللكتين الحساس للمانوز. اظهرت العزلات قابليات مختلفة على انتاج انزيمات البروتينيز والهيموليسين، ولم يلاحظ وجود علاقة بين قابلية هذه العزلات على انتاج اللكتين الحساس للمانوز وقدرتها على انتاج كلا الانزيمين.

المقدمة

توجد بكتريا *Serratia marcescens* بشكل عام في التربة و الماء وان الانتشار الواسع لـ *S. marcescens* يشير الى المدى العالي للتكيف و القابلية الكامنة للبقاء والقدرة على استهلاك مدى واسع من المواد الغذائية و هذا يظهر جليا و بشكل واضح من خلال قدرة هذه البكتريا على العيش و البقاء في ظروف متطرفة (1). تتميز هذه البكتريا بانتاج صبغة وردية أو حمراء في درجة حرارة الغرفة. تتواجد بشكل واسع في الطبيعة. (2).

تعد بكتريا *S. marcescens* كائن ممرض انتهازى يصيب مدى واسع من المضائف (3) وهي مسبب عام لاصابات المجاري البولية وترتبط باصابات الطبقة الداخلية للقلب والانتان الدموي واصابات الجهاز التنفسي (4). ان هذه البكتريا السالبة لصبغة كرام توجد ايضا ضمن مدى واسع من اصابات العين مثل التهاب قرنية العين وملتحمة العين (5) كما تصيب الكلى (6,7) والقلب وتامور القلب (8,9) ويمكن ان تتواجد هذه البكتريا مع بكتريا اخرى تحت اللثة اذ ان التجويف الفمي يمكن ان يعمل كخازن لهذه البكتريا مما يؤدي تعزيز اصابة الانسان (10).

تمتلك هذه البكتريا العديد من عوامل الضراوة التي تؤدي دوراً أساسياً في اصابات العديد من الكائنات الحية و تتمثل بافراز الانزيمات (انزيمات الحالة للبروتين وانزيم الهيموليسين اضافة الى النيوكليز وانزيم الكايتينيز) وعوامل الالتصاق التي تتركب من بروتينات شبيهة بالشعيرات يطلق عليها الاهلاب (Pili or Fimbriae) والتي تمتد الى الخارج من سطح البكتريا (11) اذ ان عملية الاستعمار لانسجة المضيف تتم عادة من خلال عوامل الالتصاق الموجودة على سطح المايكروب، اذ تمتلك البكتريا الاهلاب المقاومة للمانوز والاهلاب الحساسة للمانوز (12)

اللكتينات هي عبارة عن جزيئات بروتينية لها القدرة على تمييز المجاميع الكربوهيدراتية الخاصة بها اذ ان ارتباط اللكتينات مع الكربوهيدرات يكون ارتباطاً عكسياً

(13)، وتؤدي اللكتينات دورا مهما في عمليات التعرف بين الخلايا مما يؤدي الى تحفيز والبدء بالعديد من العمليات الخلوية المهمة. تتوسط اللكتينات العديد من الفعاليات او العمليات الحيوية وذلك بسبب كونها بروتينات متخصصة بالارتباط بالكاربوهيدرات اذ تميز انواعا مختلفة من تراكيب السكريات وتتضمن هذه العمليات الحيوية التداخلات او التفاعلات بين خلية واخرى او بين المضيف والكائن المرضي. يهدف البحث دراسة قابلية الالتصاق لبكتريا *Serratia marcescens* وعلاقتها بإنزيمي البروتيز والهيولايسين

المواد وطرائق العمل

- تشخيص العزلات البكتيرية
تم الحصول على (6) عزلات بكتيريا تعود الى *Serratia marcescens* من قسم التقنيات الاحيائية في كلية العلوم / جامعة بغداد واجريت عليها الفحوص التشخيصية للتأكد من النقاوة والتشخيص.
- اختبار قابلية العزلات البكتيرية على انتاج اللكتين
اعتمدت طريقة Eshdat و Sharon (14) في اختبار قابلية العزلات قيد الدراسة لانتاج اللكتين .
- اختبار التلازن (Agglutination Test)
اتبعت طريقة Eshadat وجماعته (13) ويشمل هذا الاختبار
(1) الاختبار شبه الكمي (Semi quantitative Assay)
(2) - الاختبار الكمي (Quantitative Assay)
• اختبار قابلية عزلات بكتريا *S. marcescens* على انتاج انزيم البروتيز
استخدمت الطريقة الموصوفة من قبل (15)
• اختبار قابلية البكتريا على انتاج الهيولوليسين
استخدمت الطريقة الموصوفة من قبل (16)

النتائج والمناقشة

تشخيص البكتريا

جمعت ستة عزلات بكتيرية تعود للنوع *Serratia marcescens* وشخصت اعتماداً على صفاتها المظهرية والزرعية والبايوكيمياوية حيث كانت المستعمرات ذات لون احمر وذات رائحة تشبه رائحة الادرار وعند تنميتها على وسط اكار الدم اظهرت هالات صفراء اللون حول موقع النمو ناتجة من التحلل الكامل لكريات الدم الحمراء نتيجة لافرازها للهيولوليسين وقد كانت البكتريا سالبة لصبغة كرام. وتم التأكد من تشخيصها باستخدام API20E .

اختبار قابلية العزلات البكتيرية على تلازن الخميرة والتي تعود للنوع *Saccharomyces cerevisiae*

اظهرت العزلات البكتيرية تباينا بقابليتها على تلازن الخميرة والتي تعود للنوع *Saccharomyces cerevisiae* اذ اظهرت العزلة رقم (4) اعلى فعالية تلازنية والتي بلغت (2048) بالتقدير الكمي وكانت (+++) بالتقدير شبه الكمي جدول (1) مما يدل على ان هذا اللكتين هو حساس للمانوز وذلك لانه ارتبط مع الخميرة التي يتألف جدار خليتها من وحدات سكر المانوز .

لوحظ في دراسة أجراها (17) أن بعض مستخلصات والتي تعود لبكتريا *Pseudomonas aeruginosa* أبدت تفاعلات تلازنية عالية لخميرة الخبز وأخرى متوسطة فيما لم تبد بعضها أية فعالية ، بينما أشار الباحث Gilboa-Garber (18) الى أن المزارع القديمة والتي تعود للجنس *Pseudomonas sp* والتي يكرر زرعها على الأوساط الزرعية تبدي فعالية

تلازنية واطنة أو معدومة ، و في دراسة Zeki (19) لاحظت أن 17 عزلة من بكتريا *E.coli* أبدت فعالية تلازنية تجاه خميرة الخبز بينما لم تبد 4 عزلات أية فعالية مشيرة بان النتيجة السالبة هي بسبب فقدان الأهداب اذ تتحول البكتريا تلقائيا من الطور المهدب الى الطور الغير المهدب (20) .

جدول -1: اختبار قابلية العزلات البكتيرية على تلازن خميرة الخبز.

رقم العزلة	تقدير الفعالية التلازنية شبه الكمي	تقدير الفعالية التلازنية الكمي
1	+	8
2	+	8
3	+	4
4	+++	2048
5	+	4
6	+++	256

- + تمثل عيارية (2-32)
- ++ تمثل عيارية (64-128)
- +++ تمثل عيارية (256) فما فوق

اختبار قابلية البكتريا على انتاج البروتيز والهيمولايسين

اظهرت عزلات بكتريا *S. marcescens* قابليات متباينة في انتاج انزيمي البروتيز والهيمولايسين اذ اظهرت بعض العزلات قابلية عالية واخرى واطنة في انتاج انزيم البروتيز ، كما اظهرت جميع العزلات قابلية عالية جدا في انتاج الهيمولايسين كما موضح في الجدول (2) .

لوحظ عدم وجود علاقة بين الفعالية التلازنية للكتين وقابلية هذه العزلات على انتاج انزيم البروتيز والهيمولايسين اذ اظهرت جميع العزلات البكتيرية فعالية عالية جدا في انتاج الهيمولايسين بينما كانت قابليتها متباينة في انتاج اللكتين الحساس للمانوز ، وابدت العزلة رقم (4) الاكثر قابلية على انتاج اللكتين قابلية ضعيفة على انتاج انزيم البروتيز فيما كانت قابليتها عالية على انتاج الهيمولايسين واظهرت العزلات (1و2) قابلية ضعيفة على انتاج اللكتين الحساس للمانوز فيما ابدت قابلية عالية على انتاج انزيمي البروتيز والهيمولايسين اما العزلة رقم (6) فقد اظهرت قابلية متوسطة على انتاج اللكتين الحساس للمانوز وقابلية متوسطة على انتاج الهيمولايسين بينما كانت قابليتها على انتاج البروتيز ضعيفة وهذا يختلف مع ما وجده (17) اذ لاحظ وجود علاقة طردية بين الفعالية التلازنية للكتينات بكتريا *P.aeruginosa* وقابليتها على انتاج انزيمي البروتيز و الهيمولايسين ويعتقد ان السبب يعود الى وجود ارتباط وراثي ما بين هذه العوامل ، او وجود سيطرة ايسية وتركيبية مشتركة او قد يشترك اللكتين في انتاج ونقل هذه العوامل او قد يشترك اللكتين في التنظيم التركيبي لهذه البكتريا والتي تكون تتحكم في انتاج هذه العوامل او تحريرها (18)، وان عدم وجود علاقة بين الفعالية التلازنية للكتين بكتريا *S.marcescens* و قابليتها على انتاج انزيمي البروتيز و الهيمولايسين قد يكون بسبب اختلاف العزلات البكتيرية و اختلاف ظروف المزرعة.

جدول -2: اختبار قابلية البكتريا على انتاج البروتييز والهيمولايسين

رقم العزلة	تقدير التلازنية الكمي	الفعالية شبه	تقدير الفعالية الكمي	الفعالية التلازنية	فعالية البروتييز وحدة \ ميليلتر	فعالية الهيمولايسين
1	+	8	263.25	1024		
2	+	8	243.75	1024		
3	+	4	40.5	1024		
4	+++	2048	43.75	1024		
5	+	4	36.75	1024		
6	+++	256	52	512		

المصادر

1. Ulrich, S. ; Regine, S. and Thor. Axel, S.. Growth and survival of *Serratia marcescens* under aerobic and anaerobic condition in the presence of materials from blood bags. J of clinic microbiolo 1826:1830(1993).
2. Nester, E. W. ; Roberts , C. E. ; Pearsall, N. N. ; Anderson, D. G. and Nester, M. T.. Microbiology a human perspective. The McGraw-Hill Compares(1998).
3. Kurz, C.L. ; Chauvet, S. ; Andres, E. ; Aurouze, M. ; Vallet, I. ; Michel, G. P. ; Uh, M. ; Celli, J. ; A. ; De Bentzmann, S. ; *et al.* Virulence factors of the human apportunistic pathogen *Serratia marcescens* identified by *in vivo* screening. Embo. J. 22: 1451-1460(2003).
4. Hertle, R. and Schwartz, H. *Serratia marcescens* internalization and replication in human bladder epithelial cells. BMC infections Diseases. Vol. 4: 16(2004).
5. Kohno, K.; Yamamota, T.; Kuroiwa, A. and Amako, K. Purification and characterization of *Serratia marcescens* US5 pili. Infec. Immune. 46 (2): 295-300(1984).
6. Haraoka, M. ; Matsumoto, T. ; Mizunoe, Y. , Ogata, N. ; Takahashi, K. ; Kubo, S. ; Tanaka, M. and Kumazawa, J. Effect of prednisolone on renal scarring in rats following infection with *Serratia marcescens*. Ren. Fail. 15: 567-571(1993).
7. Marre, R. ; Hacker, J. and Braun, V. The cell – bound haemolysin of *Serratia marcescens* contributes to uropathogenicity. J. Microb .pathog. Vol. 7: 153-156(1989).
8. Rudnick, J. R. ; Back-Saguce, C. M. ; Anderson R. L. ; Schable, B. ; Miller, J. M. and Jarvis W. R. Gram-negative bacteremia in open heart-surgery patients traced to portable tup water contamination of pressure-monitoring equipment. Infect. Control hosp. Epidemiol. 17: 281-285(1996).
9. Rebiri, A. ; Caus, T. ; Merana, T. Goudard, A. ; Mouly, A. ; Habib, G. and Monties, J. R. Aortic valve or root replacement with

- cryopreserved homograft for active infectious endocarditic. *Cardiovasc. Surg.* 5: 579-583(1997).
10. Barbosa, F.C.B. ; Irino, K. ; Carbonell, G.V. and Mayer, M.P.A. Characterization of *Serratia marcescens* isolates from subgingival biofilm , extraoral infections and environment by prodigiosin production, serotyping and genotyping (2006).
 11. Soto, G.E. and Hultgren, S.J . Bacterial adhesions common themes and variations in architecture and assembly. *J. of Bact* 181(4) :1059-1071.(1999).
 12. Hejazi, A. and Falkiner, F. R. *Serratia marcescens* . *J. Med .Microbiol.*(11):901-909(1997).
 13. Gill, S. S. ; Kaur, M. ; Kaur, H. and Marwaha, S. S. Development of an immobilized system for downstream processing of lectin from *Zymomonas mobilis* MTCC 90. *Enzym and Microb tec.* 21 : 9-11(1997).
 14. Eshdat, Y. and Sharon, N. *Escherichia coli* surface lectins. In. *Methods In Enzymology.* (ed. Ginsburg, V.) . 83: 386-390. Academic press. New York(1982).
 15. Whitaker, J.R . *Principles Of Enzymology For The Food Science.* (ed.Oen, R.F.). Marcel Dekker, INC.; New York.(1972).
 16. Gilboa-Garber, N.. *Pseudomonas aeruginosa* lectin In : *Methods In Enzymology.* (ed. Ginsburg , V.) .83:378-383. Academic Press. 1982).(New York.
 17. المعيني، صفاء عبد لطيف . استخلاص وتوصيف اللكتينات من بعض المصادر المايكروبية. اطروحة دكتوراه . كلية العلوم . جامعة بغداد (2001).
 18. Gilboa-Garber, N. Lectins of *pseudomonas aeruginosa*. Properties, biological effects, and applications. In *microbial lectins and agglutinins* (ed. Mirelman, D.). P: 256-268. Johnwiley and Sons, New York(1986).
 19. Zeki. Sura F. Purification and characterization of the surface mannose specific lectin from pathogenic *Escherchia coli* . M.Sc. – Institute of Genetic Engineering and Biotechnology – Baghdad University(2008).
 20. Sharon. Bacterial lectins, cell-cell recognition and infectious disease. *FEBS Lett.* 217 (2):145-157(1987).

دراسة التلوث في بحيرة الرزازة لعام 2005

علي حسون حمادي و احمد عبد الله و عبادي فرحان عطية و سفيان محمد شرتوح و أمل ياسين علي و صفاء عبد الرزاق عبد الحسين و أيمن نعمة ناصر و رشا كفاح حسن
وزارة العلوم والتكنولوجيا

تاريخ تقديم البحث 2009/3/3 - تاريخ قبول البحث 2009/12/6

ABSTRACT

The pollution in AL-RAZAZA lake was studied for one year (2005). Water samples have taken from Five locations (R1, R2, R3, R4, R5) were selected for sampling in AL-RAZAZA lake . Indicator Bacteria (Coliform, Faecal Coliform , Streptococcus , Feecal Streptococcus) were detected by (MPN) method and total plate count . The highest bacterial densities were (2100 Cell/100ml) in R1(Northern drainageof krabla) .The physicochemical tests of Water quality were investigated by some Characteristics like pH, Chloride ions Concentrations , Salinity rate and Turbidity . While there was a decrease in number of indicator bacteria , they were an increase in salinity rate and chloride ions concentrations.

الخلاصة

تم التحري عن ظاهرة التلوث في بحيرة الرزازة لعام 2005 ، إذ جمعت (5) عينات مياه من مواقع الميزل الشمالي لمدينة كربلاء R1 ومصب الميزل في البحيرة R2 و الموقع السياحي R3 و موقع وسطي R4 والموقع السياحي R5. أجري الكشف عن دلائل التلوث البكتيرية كالبكتيريا القولونية والبكتيريا القولونية البرازية والبكتيريا المسببة والبكتيريا البرازية بطريقتي العدد الأكثر احتمالاً والعدد الكلي البكتيري فضلاً عن إجراء الفحوصات الفيزيائية والكيميائية لنوعية المياه من خلال قياس بعض المعايير كنسبة الملوحة والعكورة وتراكيز أيونات الكلوريد و الدالة الحامضية . بلغت أعلى كثافة بكتيرية مسجلة هي 2100 خلية /100 مليلتر في الموقع R1. أظهرت الدراسة حدوث نقصان في أعداد البكتيريا بينما كانت هناك زيادة ملحوظة في نسبة الملوحة وتراكيز أيونات الكلوريد .

المقدمة

يمكن تحديد نوعية المياه بعدة معايير كالبيولوجية والفيزيائية والكيميائية . يتجلى استخدام دلائل التلوث البكتيرية كدليل لنوعية المياه في ناحيتين ، الأولى : يشير وجود هذه الدلائل إلى تلوث المياه وبدوره يحدد سبب التلوث وطريقة إيقافه . ثانياً : يمثل وجود هذه البكتيريا إلى التلوث البرازي الذي يدل على فعالية الخطر على الصحة [1، 8] . تتأثر أعداد البكتيريا في مياه البحيرات بعدة عوامل أهمها نوع وتركيز المادة العضوية المذابة و درجة الحرارة ونسبة الملوحة ولقيمة الدالة الحامضية ودرجة الحرارة على أعداد بكتيريا القولون والقولون البرازية [2، 3] . تزيد الاستخدامات البشرية لمياه البحيرات وخاصة المصطافين من تلوث مياه البحيرات بأنواع من بكتيريا القولون وبكتيريا المسببات والبكتيريا المرضية [3] . تتفاوت كثافة دلائل التلوث البكتيرية في المياه خلال أشهر السنة إذ تزداد صيفاً وتنخفض شتاءً ، إلا أنها بشكل عام أقل من المواصفات البكتريولوجية الخاصة بمياه البحيرات وغالباً ما يكون سبب التلوث البكتيري لمياه البحيرات هو مياه الصرف الصحي من المناطق القريبة وإطلاق الفضلات الصلبة أو السائلة غير المعالجة [4] .

المواد وطرائق العمل

تقع بحيرة الرزازة في الشمال الغربي من مدينة كربلاء ، وتبلغ سعتها التخزينية عشرين مليار متر مكعب عند مستوى سطح البحر ، وقد تعددت مصادر مياه البحيرة وأهمها الينابيع و قناة الميزل الشمالي لمدينة كربلاء و فائض مياه بحيرة الحبانة و قنوات عيون اشثانة والرحالية و المياه الجوفية [9] .

توزعت مواقع النمذجة على طول الحافة الشرقية للبحيرة، حيث اختيرت خمسة مواقع، كان الموقع الأول R1 هو الميزل الشمالي لمدينة كربلاء قبل أن يصب في البحيرة ولذلك فإن هذا الموقع لا يمثل مياه البحيرة وإنما اختير لمعرفة مدى تأثير الميزل على مياه البحيرة . الموقع الثاني R2 وهو مصب الميزل في البحيرة والذي تجدر الإشارة إلى كثرة الصيادين فيه. اختير الموقع الثالث R3 عند الموقع السياحي المقام على البحيرة لمعرفة تأثير الاستخدامات البشرية والمصطافين على نوعية مياه البحيرة . ثم اختير الموقع الخامس R5 وهو الأبعد عن الحافة الشرقية للبحيرة المسمى قطارة الأمام علي (ع) واختير الموقع الرابع R4 كموقع وسطي بين الموقعين R5 و R3 بسبب اتساع المسافة بينهما .

يهدف البحث الى التعرف على تأثير المياه الثقيلة وخاصة من مصادر التلوث التي تقع ضمن منطقة الدراسة ولإعطاء توصيات الى الجهات ذات العلاقة في تطوير وتحسين مياه المسطحات من خلال اخذ نماذج بشكل دوري لتلافي التلوث البكتيري ووضع احصائيات كاملة لكل سنة تعتمد عليها الوزارات المعنية.

أجريت الفحوصات البكتريولوجية الروتينية للمياه بطريقة العدد الأكثر احتمالاً Propable Number Most (MPN) اذ جمعت (5) عينة من مياه لخمسة مواقع باستخدام الوسط الزراعي مرق الماكونكي Mac Conkey broth لكل من بكتريا القولون بدرجة حرارة 37 م° ولمدة 24 ساعة وبكتريا القولون البرازية بدرجة حرارة 44.5 م° في الحمام المائي لمدة 48 ساعة واستخدام الوسط الزراعي مرق كلوكوز- أزايد Glucose Azide لبكتريا المسبقيات بدرجة حرارة 37 م° وبكتريا المسبقيات البرازية بدرجة حرارة 44.5 م° في الحمام المائي . كما تم احتساب العدد الكلي للبكتريا بطريقة الصب بالاطباق Pour Plate وباستخدام الوسط الزراعي الأكار المغذي nutrient agar وفقاً لما ورد في [5] . اما الفحوصات الفيزيائية والكيميائية فقد أجريت حسب الطرائق القياسية لجمعية صحة المجتمع الأمريكية الخاصة بقياس كل من نسبة الملوحة ودرجة العكورة وتراكيز ايونات الكلورايد والذالة الحامضية [5] .

عن طريق استخدام طريقة حسب الاطباق (Pour Plate) والواردة في [5] والتي تضمنت اضافة 1 مل من التخفيف المناسبة في اطباق زجاجية معقمة . جرى صب الوسط الزراعي الاكار المغذي الذائب والمبرد الى درجة 50 م° وحرك الوسط بهدوء . تركت الاطباق بعدها لحين تصلب الوسط ، وضعت بصورة مقلوبة وفي حاضنة درجة حرارتها 37 م° ولمدة 24 ساعة . تم حساب المستعمرات النامية على الوسط الزراعي وضربت الاعداد بمقلوب التخفيف .

النتائج والمناقشة

من نتائج الدراسة في الأشهر الثلاثة لسنة 2005 يتبين أن أعداد البكتيريا القولونية كانت عالية فقط في الموقع R1 حيث وصلت الى أعلى حد وهو 2100 خلية / 100 مليلتر وذلك لأن هذا الموقع عبارة عن مبزل مدينة كربلاء أي أنها مياه صرف صحي غير معاملة. بينما كانت أعداد البكتيريا في بقية المواقع R2, R3, R4, R5 منخفضة جدا (الجدول (1)).

من جهة أخرى عند مقارنة أعداد البكتيريا القولونية ما بين المواقع R3, R4, R5 التي تمثل مياه البحيرة يلاحظ أن الموقع R2 هو الأكثر تلوثاً حيث وصلت أعداد البكتيريا كالأعلى حد الى 460 خلية/ 100 مليلتر (باستثناء قيمة بكتيريا المسبقيات في الموقع R4 والتي وصلت أعداد البكتيريا المسبقيات الى 400 خلية / 100 مل في شهر حزيران. يعزى ذلك لسببين الأول يعد الموقع R2 هو الأقرب الى الموقع الأول R1 موقع مدينة كربلاء و الثاني المسبب كون الموقع R2 هو منطقة صيد الأسماك في البحيرة وهي غير مطابقة لمواصفات منظمة الصحة العالمية . إذن نستطيع أن نشخص أن مبزل كربلاء هو المصدر الرئيسي لتلوث مياه البحيرة القريبة من مصبه ، أضافه الى تأثير الصيادين . وجد ان مياه الصرف الصحي المطلقة الى البحيرات وفضلات الصيادين تلعب دورا كبيرا في تلوث مياه البحيرات . يلاحظ من الجدول (2) أن أعلى نسبة للملوحة كانت في الموقع R3 والتي بلغت 3204.006 وكذلك تراكيز ايونات الكلوريد في الموقع R2 اذ بلغت 2724.14 وهي غير مطابقة ايضا للمواصفات منظمة الصحة العالمية (WHO) وحسب الجدول (2) اذ يذكر ان المحددات الدولية تكون 250 ملغم/لتر وهذا مغاير لما موجود في الجدول (2) اشارت الى قيم اقل نوعا ما والملاحظة الأخرى وجود زيادة ملحوظة في نسبة الملوحة مع تقدم أشهر السنة وهي غير مطابقة لمواصفات منظمة الصحة العالمية (WHO) وحسب الجدول رقم (2) اذ يذكر ان المحددات الدولية تكون 250 ملغم / لتر وهذا مغاير لما موجود في نتائج الجدول رقم (2) . أما درجة العكورة فقد تراوحت ما بين (7-12.5) وقد كانت الأعلى في الموقع R1 والتي تقع في نهاية البحيرة ولكنها تتميز عن باقي المواقع بأن شواطئها تتكون من وحل وتكثر فيها الترسبات الطينية بينما تتكون بقية المواقع من شواطئ صخرية وهي ايضاً غير مطابقة للمواصفات الصحية العالمية (WHO) والمفروض تكون 5 او اقل NTU . اما قيم الدالة الحامضية فكانت مطابقة للمواصفات الصحية العالمية WHO اذ تراوحت بين (7.8- 8.5) . يأتي الارتفاع في نسبة ملوحة مياه بحيرة الرزازة من أن البحيرة والمناطق المحيطة بها تتكون من طبقات كلسية جبسية [6] أن هذا الارتفاع الملحوظ في نسبة ملوحة مياه البحيرة وتراكيز ايونات الكلوريد ربما كانت السبب المباشر الذي ادى الى انخفاض أعداد دلائل التلوث البكتيرية في مياه البحيرة اذ ان ارتفاع الحرارة وازدياد نسبة الملوحة وتراكيز ايونات الكلوريد يؤدي الى ان تقل نسبة البكتيريا [10] فقد وجد [7] أن هناك علاقة عكسية بين أعداد تلك الدلائل وكل من نسبة الملوحة وتراكيز ايونات الكلوريد في البحيرات. يهيء ارتفاع نسبة الملوحة بيئة غير مناسبة لنمو وتكاثر تلك الدلائل بالمقارنة مع الاجناس المقاومة للملوحة.

جدول 1- كثافة دلائل التلوث البكتيرية لمياه بحيرة الرزازة لسنة 2005 بطريقتي العدّ الأكثر احتمالاً والعد الكلي (خلية / 100 مليلتر)

المواقع	اشهر السنة	القولونية	القولونية البرازية	المسبحيات	المسبحيات البرازية	العدد الكلي للبكتريا
الحدود المسموح بها وفق WHO		اقل من 3	0	0	0	0
الموقع الاول R1	اذار	2100	43	7	3	1400
	حزيران	2100	41	23	23	4200
	ايلول	2100	1100	43	4	8000
الموقع الثاني R2	اذار	43	4	4	4	600
	حزيران	210	4	9	9	1230
	ايلول	460	460	9	9	600
الموقع الثالث R3	اذار	4	4	15	7	90
	حزيران	4	4	4	4	1330
	ايلول	4	6	4	4	680
الموقع الرابع R4	اذار	0	7	0	4	190
	حزيران	23	23	460	4	1800
	ايلول	150	75	9	9	300
الموقع الخامس R5	اذار	43	4	23	4	250
	حزيران	23	3	23	0	760
	ايلول	20	4	19	3	700

جدول 2- الخواص الفيزيائية والكيميائية لمياه بحيرة الرزازة لسنة 2005

المواقع	اشهر السنة	نسبة الملوحة	تركيز ايونات الكلوريد CI	الدالة الحامضية	العكورة
الحدود المسموح بها وفق WHO		250 microS/cm	250 mg/l	8.5-6.5	اقل من 5 NTU
الموقع الاول R1	شباط	0.370	266.54	7.9	12.5
	اذار	0.350	277.44	7.8	12.5
	تشرين اول	0.273	134.958	8.5	8.0
الموقع الثاني R2	شباط	4.500	1911.50	8.1	12.0
	اذار	8.947	2724.14	8.2	12.5
	تشرين اول	2.023	1104.657	8.5	9.5
الموقع الثالث R3	شباط	5.640	2510.60	8.1	10.5
	اذار	5.001	2554.14	8.2	11.5
	تشرين اول	5.813	3204.006	8.5	7.0
الموقع الرابع R4	شباط	4.780	2433.91	8.0	10.0
	اذار	4.604	2534.21	8.1	11.0
	تشرين اول	4.590	2512.31	8.5	9.0
الموقع الخامس R5	شباط	3.990	2232.00	8.5	9.0
	اذار	4.120	2550.31	8.1	7.5
	تشرين اول	3.875	2433.20	8.5	9.5

المصادر

1. علي ، زينب حسين و خالد ، عباس رشيد و وليد ، علي عواد ، التلوث البكتيري في نهري دجلة والفرات ، تقرير موثق ، وزارة العلوم والتكنولوجيا (2004) .
2. حسن ، قتيبة محمد ، انمار وهبي صبري . مكافحة التلوث البيولوجي في حياة البحيرات والسدود ، دراسة قطرية ، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، مجلة 12 (أ) : 12-13، (2000) .
3. James p. sherry, Temporal distribution of faecal pollution indicators and opportunistic pathogens at beach of Ontario lake.Great lakes Res.12(3):, (1988).
4. Rocque ,A.J . water quality standard state of Connecticut . Department of environment protection . Hartford . 0606-5127, (2004).
5. World Health Organization WHO , line guide for Drinking Water Quality.Health Criteria and other supporting information . Vol.(2) . 2nd .Ed . Geneva , (1996) .
6. حمادي ، علي حسون ، دراسة بيئية لبكتريولوجية مياه رافد الزاب الاسفل واثره في نوعية مياه نهر دجلة ، رسالة ماجستير ، قسم علوم الحياة ، كلية العلوم ، الجامعة المستنصرية (2005) .
7. العاني ، احمد عبد الله رمضان . تقييم تغذية المياه الجوفية في المناطق الجافة وشبه الجافة (تكوين الدببة في كربلاء) . اطروحة دكتوراه ، القسم الجيولوجي ، كلية العلوم ، جامعة بغداد (2004).
8. المناخلي ، هاله و نبيل قناوي و احمد ، محمود شعبان، استخدام مواد غير زراعية كفلتر لمعالجة مياه الصرف الصناعي وإعادة استخدامها ، كلية العلوم ، قسم الفيزياء ، جامعة المنصورة ، القاهرة (2007).
9. لفته ، صادق كاظم ، رشا عامر، مقداد عبد الاله ، دراسة بيئية لنهري ابو غرب والوهابي في محافظة النجف ، المؤتمر العلمي الثاني للعلوم الصرفة والتطبيقية ، كلية العلوم ، جامعة الكوفة (2009).
10. الخالدي ، ساهرة حسين حسن ، دراسة بيئية وبكتريولوجية في الجزء الجنوبي لنهر ديالى، رسالة ماجستير ، قسم علوم الحياة ، كلية العلوم للبنات ، جامعة بغداد (2003) .

مؤثرات اعلومات التشوه و الانحراف للنوى شديدة التشوه ذات التناظر الديناميكي SU(3)

ايمان طارق العلوي و عطاء علي حسن

قسم الفيزياء/ كلية العلوم /الجامعة المستنصرية

تاريخ تقديم البحث 2009/6/20 - تاريخ قبول البحث 2009/12/6

ABSTRACT

In this work, the Interacting Boson Model (IBM-1) is used to study the nuclear structure and the calculation of the root mean nuclear radius $\langle r^2 \rangle^{1/2}$, the deformation parameter operator ($\hat{\beta}_2$) and the distortion parameter operator ($\hat{\delta}$) have been calculated to describe the surface and axially deformation in each strongly deformed nuclei with mass number ($A=170,174,182$) for even-even nuclei

($^{170}_{68}\text{Er}_{102}, ^{174}_{72}\text{Hf}_{102}, ^{182}_{74}\text{W}_{108}$) respectively using (Defo.for) program.

These nuclei are belong to the SU(3) dynamical symmetry. The deformation and distortion parameters operators have been based on the calculation of reduced matrix element of the electric quadrupole transition operator $\langle L_f || \hat{T}^{(E2)} || L_i \rangle$, the probability of the electric quadrupole transition B(E2) and on the calculation of the Clebsh-Gordan coefficients, by using (IBMT.for) program. 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 التركيب النووي و حساب معدل الجذر التربيعي لنصف القطر النووي $\langle r^2 \rangle^{1/2}$ و مؤثرات اعلومات التشوه و الانحراف ($\hat{\beta}_2, \hat{\delta}$) 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) باستخدام برنامج (Defo.for). ان مؤثرات اعلومات التشوه و الانحراف تعتمد على حساب عناصر المصفوفة المختزلة لمؤثر الانتقال الكهربائي رباعي القطب $\langle L_f || \hat{T}^{(E2)} || L_i \rangle$ و احتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب B(E2) و حساب معاملات كلايش-كوردن والتي تم حسابها باستخدام برنامج (IBMT. for). لقد تم مقارنة النتائج المحسوبة في العمل الحالي مع النتائج العملية المتوفرة و كانت متطابقة بشكل جيد.

المقدمة

ان من اهم الخواص التي تمتلكها النوى هي العزوم الكهربائية [1,2]، اذ ان توزيع الشحنات داخل النواة ينتج عزوماً كهربائية 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 B(E2)) على حساب عناصر المصفوفة المختزلة $\langle L_f || \hat{T}^{(E2)} || L_i \rangle$ (Reduced Matrix Elements) لمؤثر الانتقال الكهربائي رباعي القطب.

ان دراسة التشوهات النووية للنوية قيد الدراسة ($^{170}_{68}\text{Er}_{102}, ^{174}_{72}\text{Hf}_{102}, ^{182}_{74}\text{W}_{108}$) تعتمد على مؤثرات اعلومات التشوه ($\hat{\beta}_2, \hat{\delta}$) وعلى العزم الذاتي رباعي القطب (Intrinsic (Q_0)) (Quadrupole Moment (Q_0)) والجذر التربيعي لنصف القطر النووي ($\sqrt{\langle r^2 \rangle}$) (Square for Radius Nuclear) كما وتعتمد على احتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب (B(E2)). في عام (1999) قام (Chiang) وجماعته [3] بدراسة وحساب التشوه باستخدام نموذج البوزونات المتفاعلة (IBM) للمنطقة ($A=150$) وقد وجدوا ان الحركة الجماعية للنوى شديدة التشوه يمكن ان توصف بتعدد بوزونات s,d وطاقة البوزون المتكافئة الواطنة حول اللب، وقد نجحوا ايضاً في وصف مستويات الطاقة للنوى المشوهة للمنطقة ($A=190$). وفي عام (2001) قام (Görgen) وجماعته [4] بدراسة احتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب (B(E2)) وتوزيع الشحنات للحزم الدورانية في النوى المشوهة (Deformed Nuclei) المتولدة من الانتقالات الكهربائية رباعية القطب E2. وفي عام (2008) ايضاً اهتم (Garistov) [5] باستخدام الوصف الظاهري (Phenomenological) للحزم وبين ان الحزم الدورانية (Rotational Bands) للنوى المشوهة (Deformed Nuclei) معتمدة على التركيب التجميعي (Collective Structure) للمستويات 0^+ للحزم الدورانية وقام ايضاً بفحص النوى المشوهة معتمداً على طاقات الحزم الدورانية وعلى العدد الكمي للزخم الزاوي (L) للحزمة الارضية (g-band) وحزم بيتا (β -bands).

الاسس النظرية

ان معادلة مؤثر الانتقال الكهربائي رباعي القطب وفق نموذج (IBM-1) تعطى بالعلاقة الاتية [1,2,6,7]:

$$\hat{T}_m^{(E2)} = \alpha_2 [\hat{d}^\dagger \times \hat{s} + \hat{s}^\dagger \times \hat{d}]_m^{(2)} + \beta_2 [\hat{d}^\dagger \times \hat{d}]_m^{(2)} \quad \dots(1)$$

حيث ان β_2, α_2 هي اعلومات 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 [1,2,3]:

$$B(E2; L_i \rightarrow L_f) = \frac{1}{(2L_i + 1)} |\langle L_f || \hat{T}^{(E2)} || L_i \rangle|^2 (eb)^2 \quad \dots(2)$$

ان دراسة التشوهات النووية من خلال اعلومات التشوه تمكنا من فهم التغيرات التي تحصل في عدد كبير من الخواص النووية منها نصف قطر النواة [8,9,10]، فقد تمكن كل من (Angeli and Castlas) [11] عام (1977) من وضع صيغة شبه عملية (Simi Empirical) دقيقة لمعدل الجذر التربيعي لنصف القطر النووي $\langle r^2 \rangle^{1/2}$ ادخلوا من خلالها اعلومات للتشوهات التي تحصل في السطوح النووية بسبب كون النوى قابلة للانضغاط [10,12,13]:

$$\langle r^2 \rangle^{1/2} = r_0 A^{1/3} (1 + bA^{-2/3} - CA^{-4/3}) \quad \dots(3)$$

حيث ان $r_0 = 1.2 \text{ fm}$ هو اعلومة لنصف القطر الصلب وان b, C اعلومات لتشوهات نصف القطر.

وهناك نوعين من مؤثرات اعلومات التشوه حسب نموذج (IBM-1)، الاول هو مؤثر عامل التشوه رباعي القطب ($\hat{\beta}_2$) (Quadrupole Deformation Parameter)

Operator) والذي يصف الاشكال النووية على اساس التشوهات الموجية التي تحدث على سطح النواة ويمكن حسابه من المعادلة الاتية [12]:

$$\hat{\beta}_2^2 = \left[\frac{4\pi}{3Z < r^2 >} \right]^2 B(E2) \quad \dots(4)$$

حيث ان Z: العدد الذري، B(E2): احتمالية الانتقال الكهربائي رباعي القطب. والثاني هو مؤثر أعلومة الانحراف ($\hat{\delta}$) (Distortion Parameter Operator) والذي يمثل الاختلاف النسبي بين المحورين الكبير والصغير (Major and Minor Axis) للنواة المشوهة محورياً والموضح في المعادلة الاتية [8]:

$$\hat{\delta} = \frac{|\Delta R|}{R_{(\theta=0)}} \quad \dots(5)$$

حيث ان:

$$\Delta R = R_{(\theta=0)} - R_{(\theta=\pi/2)} \quad \dots(6)$$

$$R_{(\theta=0)} = r_o A^{1/3} \quad \dots(7)$$

ويمكن حساب مؤثر أعلومة الانحراف حسب نموذج (IBM-1) من المعادلة التالية [1]:

$$\hat{\delta} = \frac{5}{4} \left(\frac{e_B N}{e Z R_{(\theta=0)}^2} \right) \frac{2B - \sqrt{\frac{2}{7}} \chi B^2}{1 + B^2} \quad \dots(8)$$

حيث ان:

χ و e_B تكافئ β_2 و α_2 على التوالي الموضحة في معادلة (1) وان B تمثل التغير الذاتي (Intrinsic Variable) لأعلومة الانحراف.

N: تمثل العدد الكلي للبروزونات.

Z: تمثل العدد الذري.

$R_{(\theta=0)}$: تمثل نصف القطر الصلد للنواة، والموضحة في المعادلة (7).

وان العلاقة التي تربط بين الالومات $\hat{\delta}$ و $\hat{\beta}_2$ تعطى بالشكل التالي [1,14]:

$$\hat{\delta} = \left(\frac{45}{16\pi} \right)^{1/2} \left(\frac{4}{5} \frac{< r > R_{(\theta=0)}}{< r^2 >} \hat{\beta}_2 + \frac{3}{5} \frac{R_{(\theta=0)}^2}{< r^2 >} \left(\frac{20}{49\pi} \right)^{1/2} \hat{\beta}_2^2 + \dots \right) \quad \dots(9)$$

$$\hat{\delta} = 0.946 \hat{\beta}_2 \quad \dots(10)$$

ان العزم الذاتي رباعي القطب Q_0 (Intrinsic Quadrupole Moment) تعتبر خاصية اخرى لوصف النوى ذات الاشكال المشوهة محورياً ويمكن حسابه بالاعتماد على مؤثر أعلومة التشوه ($\hat{\beta}_2$) من المعادلة التالية [12]:

$$Q_0 = \frac{3}{\sqrt{5\pi}} (\Delta R)^2 Z \hat{\beta}_2 (1 + 0.16 \hat{\beta}_2) \quad \dots(11)$$

لقد تم كتابة برنامج (IBMT. for) من اجل حساب عناصر المصفوفة المختزلة لمؤثر الانتقال الكهربائي رباعي القطب $< L_f || \hat{T}^{(E2)} || L_i >$ وقيم احتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب B(E2) وفقاً للمعادلات (1) و (2) على الترتيب. حيث تم برمجة

هاتين المعادلتين من خلال كتابة برنامج (IBMT.for) بلغة (Fortran90) وباستخدام البرنامج التشغيلي (Compaq Visual Fortran V6.6). ان اعلومات β_2, α_2 تستخدم لتغذية برنامج (IBMT.for) كمدخلات لحساب $\langle L_f \| \hat{T}^{(E2)} \| L_i \rangle$ و $B(E2)$ اضافة الى تغذيته بقيم المتجهات الذاتية (Eigen Vectors) المحسوبة في البرنامج الرئيسي (IBM-1). لقد تم كتابة برنامج (Defo.for) لحساب مؤثري عامل التشوه $(\hat{\beta}_2, \hat{\delta})$ ومعدل الجذر

التربيعي لنصف القطر النووي $\langle r^2 \rangle^{\frac{1}{2}}$ والعزم الذاتي رباعي القطب (Q_0) . ان هذا البرنامج يعتمد على المعادلة (4) في حساب مؤثر عامل التشوه رباعي القطب $(\hat{\beta}_2)$ الذي يعتمد على قيم احتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب $B(E2)$ للانتقال $(2_1^+ \rightarrow 0_1^+)$ وقد تم برمجة

المعادلة (4) وبضمنها المعادلة (3) لحساب $\langle r^2 \rangle^{\frac{1}{2}}$ من خلال كتابة برنامج (Defo.for) بلغة (Fortran 90) وقد تم تنفيذ البرنامج باستخدام البرنامج التشغيلي (Compaq Visual Fortran V6.6).

ان اعلومات $(A, Z, N, B(E2), \alpha_2, \beta_2)$ تستخدم لتغذية برنامج (Defo.for) كمدخلات لإجراء الحسابات كما ويقوم برنامج (Defo.for) بحساب معدل الجذر التربيعي لنصف القطر النووي $\langle r^2 \rangle^{\frac{1}{2}}$ باستخدام ملف خاص لادخال اعلومات نصف قطر النواة (b, C, B) حسب المعادلة (3).

وان هذه المعادلة تعطي الصيغة الصحيحة لنصف قطر النواة لاعتمادها على اعلومات التشوهات النووية (b, C) بالاضافة الى الاعلومة الثابتة لنصف القطر الصلب ($r_0 = 1.2 \text{ fm}$). ان برنامج (Defo.for) يقوم ايضاً بحساب مؤثر اعلومة الانحراف $(\hat{\delta})$ ، المعادلة (8)، فقد تمت كتابة البرنامج لحساب هذا المؤثر حسب نموذج (IBM-1) ويشمل ايضاً اعلومات مؤثر الانتقالات الكهربائية رباعية القطب $\hat{T}^{(E2)}$ المحسوبة من برنامج (IBMT.for) و اعلومة التغير الذاتي للانحراف (B).

اضافة الى ذلك ان هذا البرنامج قادر على حساب قيم العزوم الذاتية رباعية القطب (Q_0) بالاعتماد على قيم معدلات نصف القطر النووي $\langle r^2 \rangle^{\frac{1}{2}}$ ومؤثر عامل الانحراف $(\hat{\delta})$ حسب نموذج (IBM-1) كما توضح المعادلة (11) والمبرمجة ضمناً في برنامج (Defo.for).

لقد تم تطبيق برنامج (Defo.for) على الانوية الزوجية-زوجية ذات التناظر الديناميكي SU(3) بالاعتماد على العدد الكتلي (A) والعدد الذري (Z) والعدد الكلي للبوزونات (N) لاجاد خصائص التشوهات النووية وتأثيراتها على نصف القطر النووي لكل نواة.

ومن المهم ان نذكر هنا ان جميع البرامج التي استخدمت في هذا البحث ومن ضمنها البرنامج (Defo.for) تمثل برامج جزئية وضعت ضمن البرنامج الرئيسي (IBM-1) والذي يعتبر البرنامج التنفيذي لكل البرامج التي تعمل حسب نموذج البوزونات المتفاعلة الاول (IBM-1).

النتائج و المناقشة

الجدول (1) يبين قيم اعلومات (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 $(10_1^+ - 8_1^+)$ المتوفرة [15,16] ومن خلالها تم حساب عناصر المصفوفة المختزلة $\langle L_f \| \hat{T}^{(E2)} \| L_i \rangle$ واحتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب $B(E2)$ وكانت النتائج

التي تم الحصول عليها مقارنة جدا للقيم العملية للأنوية ($^{170}_{68}\text{Er}_{102}$, $^{174}_{72}\text{Hf}_{102}$, $^{182}_{74}\text{W}_{108}$) وعلى الترتيب.

جدول-1: قيم معلومات عناصر المصفوفة المختزلة $\langle L_f || \hat{T}^{(E2)} || L_f \rangle$ باستخدام برنامج (IBMT.for).

Nuclei	Dynamical Symmetry	N_π	N_ν	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

يبين الشكل (1) 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 $(12_1^+ - 10_1^+)$ للأنوية ($^{170}_{68}\text{Er}_{102}$, $^{174}_{72}\text{Hf}_{102}$, $^{182}_{74}\text{W}_{108}$) 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) للأنوية ($^{170}_{68}\text{Er}_{102}$, $^{174}_{72}\text{Hf}_{102}$, $^{182}_{74}\text{W}_{108}$) 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. و الشكل (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) للأنوية ($^{170}_{68}\text{Er}_{102}$, $^{174}_{72}\text{Hf}_{102}$, $^{182}_{74}\text{W}_{108}$) ولانتقالات $(3^+ - 2^+)$ و $(4^+ - 3^+)$ و $(5^+ - 4^+)$ و $(6^+ - 5^+)$ و $(7^+ - 6^+)$ و $(8^+ - 7^+)$ للقيم 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 $(4_3^+ - 3_1^+)$ و $(5_1^+ - 4_3^+)$ و $(6_3^+ - 5_1^+)$ و $(7_1^+ - 6_3^+)$ و $(8_3^+ - 7_1^+)$) و كما واضح في الشكل (3). في حين تنخفض قيم B(E2) في حزمة كاما ولنواة ($^{182}_{74}\text{W}_{108}$) من $(B(E2; 3_1^+ - 2_1^+) = 1.1424(\text{eb})^2)$ إلى $(B(E2; 8_2^+ - 7_1^+) = 0.1872(\text{eb})^2)$ 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) ولقلة القيم العملية أو انعدامها لهذه الحزمة.

إن المعادلة (3) استخدمت في حساب قيم معدل الجذر التربيعي لنصف القطر النووي $\langle r^2 \rangle^{1/2}$ لكونه عامل مهم جدا في حساب مؤثري أعلومتني التشوه (δ, β_2) .

الجدول (2) يبين قيم كل من (C,b) التي تضمنتها المعادلة (3) وكذلك قيم المتغير الذاتي (B) الذي يدخل في حساب مؤثر عامل الانحراف (δ) حسب المعادلة (8) التي احتوت

على كل من (e_B, χ) اللذان يكافئان كل من (α_2, β_2) في نموذج (IBM-1) على الترتيب والتي سبق و إن أعطيت قيمتها في جدول (1) .

جدول 2- قيم اعلومات نصف القطر النووي (C,b) والمتغير الذاتي لعامل الانحراف (B) للانوية الزوجية زوجية والتي حصلنا عليها باستخدام برنامج (Defo.for).

Nuclei	Dynamical Symmetry	N_π	N_ν	N	b	C	B
$^{170}_{68}\text{Er}_{102}$	SU(3)	7	10	17	0.000015	0.000030	2.698800
$^{174}_{72}\text{Hf}_{102}$	SU(3)	5	10	15	0.000016	0.000073	2.400000
$^{182}_{74}\text{W}_{108}$	SU(3)	4	9	13	0.000050	0.000029	2.590000

الجدول (3) احتوى على المقارنة بين القيم العملية والقيم النظرية في حساب $\langle r^2 \rangle^{1/2}$ و $\hat{\beta}_2$ و Q_0 وفق نموذج (IBM-1) .

جدول 3- القيم النظرية و العملية لمعدل الجذر التربيعي لنصف القطر النووي و اعلومات التشوه و العزم الذاتي رباعي القطب حسب نموذج IBM-I ومقارنتها مع القيم العملية باستخدام برنامج (Defo.for) .

Nuclei	Exp.						IBM-1 (pw)				
	B(E2) (eb) ² [15]	$R=\langle r^2 \rangle^{1/2}$ (fm)	$\hat{\beta}_2$	$\hat{\delta}$	Q_0 (b)	Ref.	B(E2) (eb) ² [15]	$R=\langle r^2 \rangle^{1/2}$ (fm)	$\hat{\beta}_2$	$\hat{\delta}$	Q_0 (b)
$^{170}_{68}\text{Er}_{102}$	1.1500	4.3174	0.3363	0.3181	3.4002	17	1.1504	4.4661	0.2843	0.2653	3.2309
$^{174}_{72}\text{Hf}_{102}$	0.9500	4.3329	0.2840	0.2686	3.0938	17	0.9513	4.4170	0.3364	0.3132	3.5835
$^{182}_{74}\text{W}_{108}$	0.8000	4.4183	0.2494	0.2359	2.8359	17	0.8019	4.5337	0.2463	0.2376	2.9477

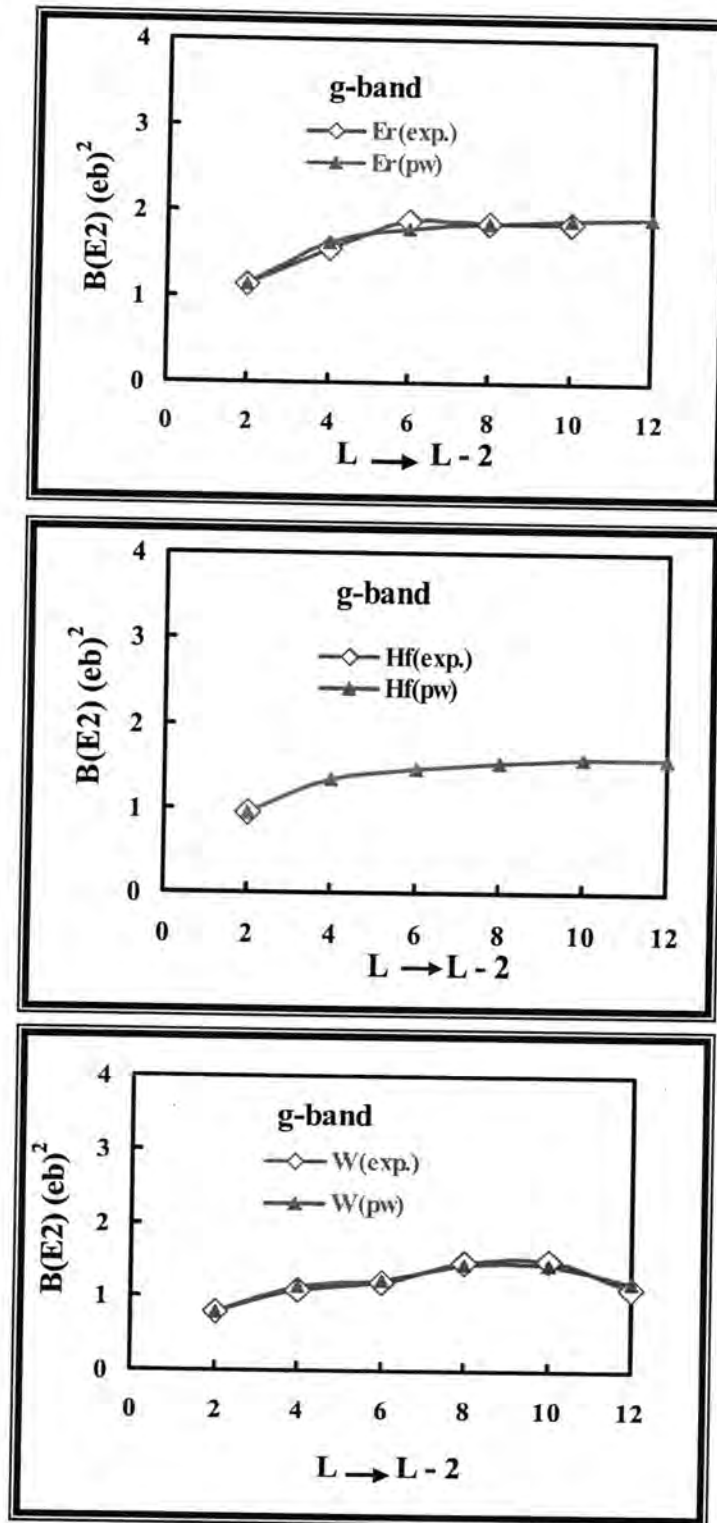
إن مؤثر التشوه رباعي القطب الكهربائي ($\hat{\beta}_2$) و مؤثر أعلومة الانحراف ($\hat{\delta}$) يعتبران من أهم أعلومات التشوه التي تفسر أهم أنواع التشوهات التي تحصل في النواة و لغرض حسابهما فقد استخدم البرنامج الفرعي (Defo.for) الملحق بالبرنامج الرئيسي لنموذج (IBM-1) ومن خلال هذا البرنامج تم الحصول على قيم أعلومات التشوه للنوى الثقيلة ($^{170}_{68}\text{Er}_{102}$, $^{174}_{72}\text{Hf}_{102}$, $^{182}_{74}\text{W}_{108}$) ذات الحركة الدورانية ضمن التناظر الديناميكي SU(3) موضوع البحث. من المعروف أن الانوية الكروية التي لا تحتوي على تشوهات هي الانوية التي تحتوي على أعداد سحرية مزدوجة (Double Magic Number). أما الانوية التي تحتوي على عدد سحري منفرد (Single Magic Number) وجد بان لها تشوهات محورية بسيطة جدا من خلال حساب مؤثري التشوه ($\hat{\delta}$, $\hat{\beta}_2$) والتي تم دراستها في أعمال سابقة في مختبر الفيزياء النظرية قسم الفيزياء لأنوية مختلفة نذكر منها على سبيل المثال ($\hat{\delta}$, $\hat{\beta}_2$) (=0.0000).

$^{40}_{20}\text{Ca}_{20}$ و ($\hat{\delta}$ =0.0064, $\hat{\beta}_2$ =0.0063) $^{50}_{22}\text{Ti}_{28}$ [18]. أما بالنسبة للانوية المشوهة في العمل الحالي ($^{170}_{68}\text{Er}_{102}$, $^{174}_{72}\text{Hf}_{102}$, $^{182}_{74}\text{W}_{108}$) فقد قمنا بإثبات إن هذه الانوية شديدة التشوه وبعيدة عن الأعداد السحرية لكل من عدد البروتونات (N_π) وعدد النيوترونات (N_ν) و عليه فقد دلت القيم النظرية المحسوبة لمؤثرات أعلومات التشوه على ذلك حيث تراوحت قيم

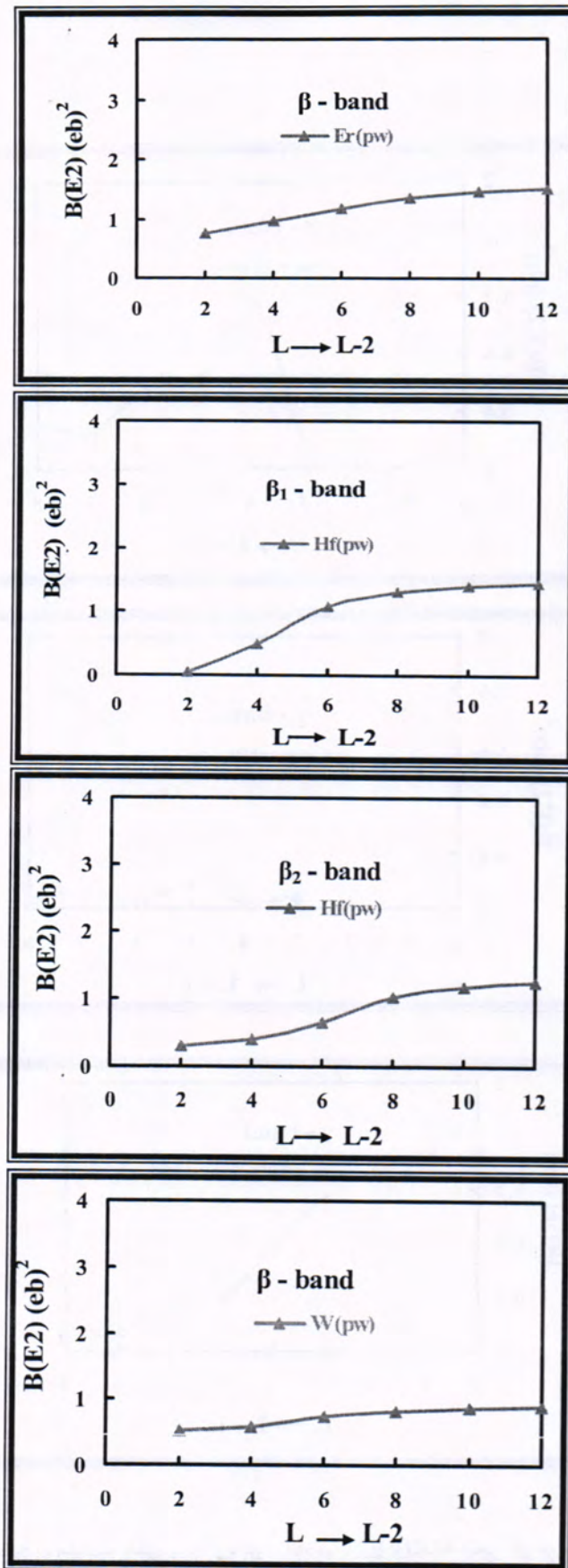
$\hat{\beta}_2 = 0.2463, 0.2843, 0.3364$ و قيم $\hat{\delta} = 0.2376, 0.2653, 0.3132$ للأنوية $(^{170}_{68}\text{Er}_{102}, ^{174}_{72}\text{Hf}_{102}, ^{182}_{74}\text{W}_{108})$ على الترتيب ، مقارنة بالقيم العملية لمؤثرات أعلامات التشوه حيث تراوحت قيم $\hat{\beta}_2 = 0.2494, 0.2840, 0.3363$ وقيم $\hat{\delta} = 0.2359, 0.2686, 0.3181$ للأنوية $(^{170}_{68}\text{Er}_{102}, ^{174}_{72}\text{Hf}_{102}, ^{182}_{74}\text{W}_{108})$ حيث توافقت مع القيم النظرية كما توافقت مع العدد الكلي للبروزونات (N) حيث أظهرت النتائج ان أقل قيمة لأعلامات التشوه توافقت مع أقل عدد كلي للبروزونات و ازدادت قيمها بزيادة العدد الكلي للبروزونات للأنوية المختارة قيد الدراسة. مما تقدم رأينا من الضروري حساب المحاور النووية الكبيرة والصغيرة (Major and Minor Axis) للشكل الاهليلجي المتطاول أو المفلطح للأنوية شديدة التشوه $(^{170}_{68}\text{Er}_{102}, ^{174}_{72}\text{Hf}_{102}, ^{182}_{74}\text{W}_{108})$ باستخدام برنامج (Defo.for) و مقارنتها مع القيم العملية، حيث يبين الجدول (4) نتائج هذه الحسابات . ويبين الشكل (4) المحاور الصغيرة و الكبيرة للأشكال الاهليلجية للأنوية الثلاثة.

جدول 4- : قيم المحاور النووية العملية و النظرية باستخدام برنامج (Defo.for).

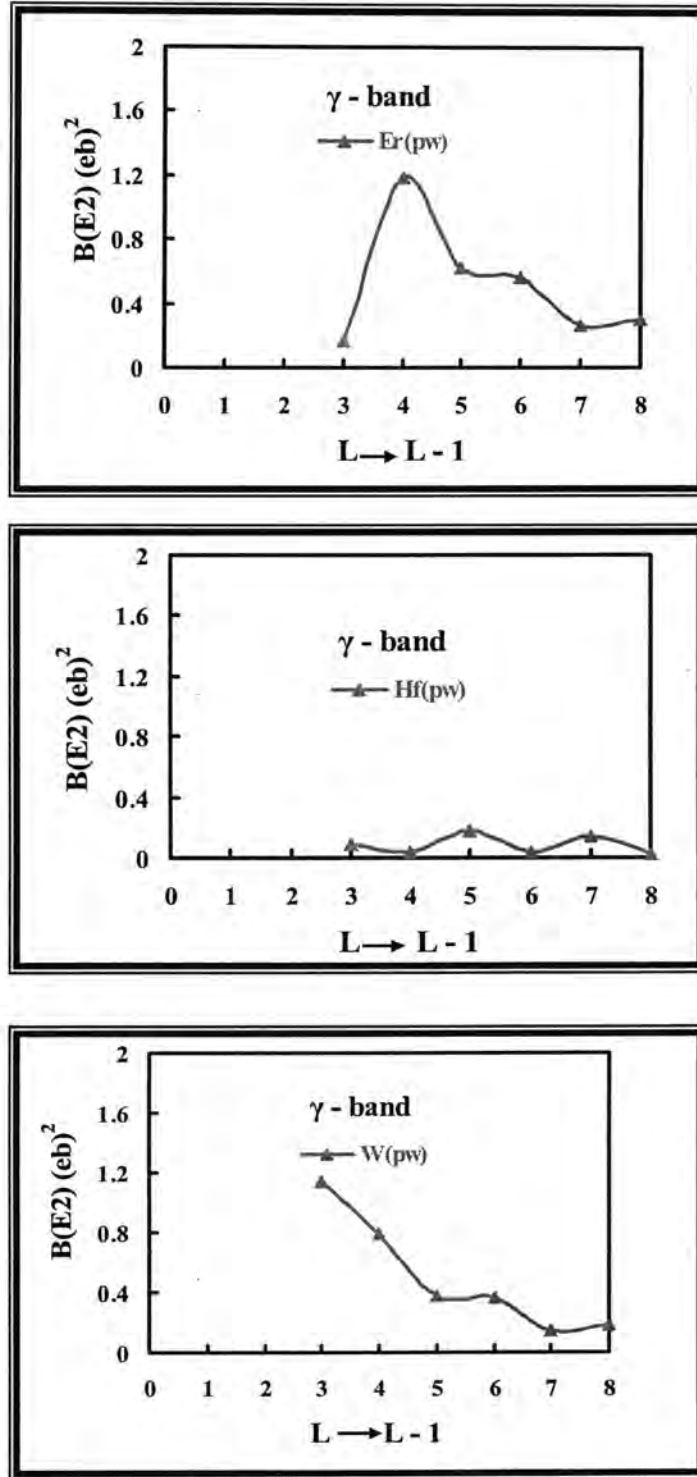
Nuclei	Major and Minor Axis (exp.)[94]		Major and Minor Axis (pw)	
	$R_{0=0}$ (fm)	$R_{0=\pi/2}$ (fm)	$R_{0=0}$ (fm)	$R_{0=\pi/2}$ (fm)
$^{170}_{68}\text{Er}_{102}$	4.3174	2.9439	4.4661	0.9406
$^{174}_{72}\text{Hf}_{102}$	4.332.9	3.1582	4.4317	0.9293
$^{182}_{74}\text{W}_{108}$	4.4183	3.3759	4.5337	0.9476



شكل 1: احتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب $B(E2)$ كدالة لتغير الزخم الزاوي للحزم الارضية للأنوية $Er(A=170), Hf(A=174), W(A=182)$.



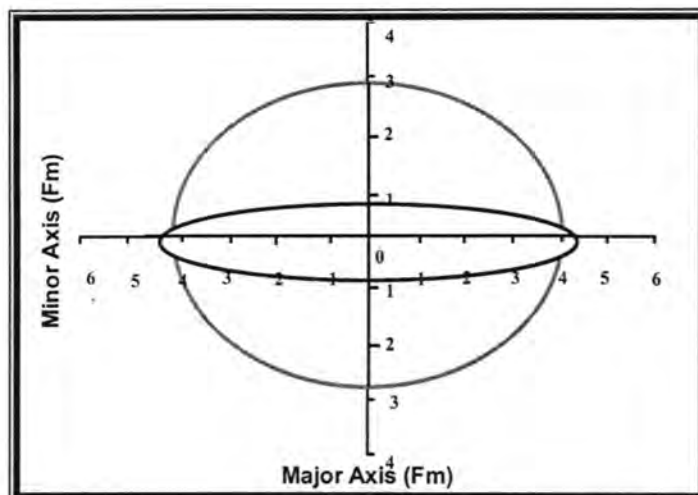
شكل 2: احتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب B(E2) كدالة لتغير الزخم الزاوي لحزمة بيتا للأنوية Er(A=170), Hf(A=174), W(A=182).



شكل-3 : احتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب $B(E2)$ كدالة لتغير الزخم الزاوي لحزمة كما للأنوية $Er(A=170), Hf(A=174), W(A=182)$.

$^{170}_{68}\text{Er}_{102}(\text{pw})$

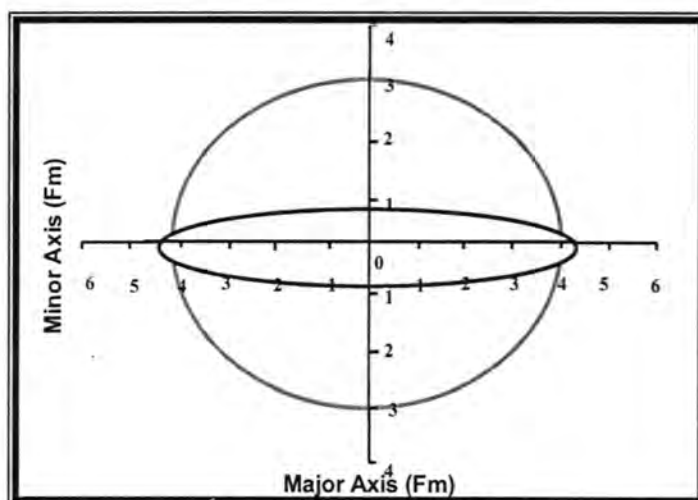
Major Axis = 8.9322 fm
Minor Axis = 1.8812 fm


 $^{170}_{68}\text{Er}_{102}(\text{exp.})$

Major Axis = 8.6348 fm
Minor Axis = 5.8878 fm

 $^{174}_{72}\text{Hf}_{102}(\text{pw})$

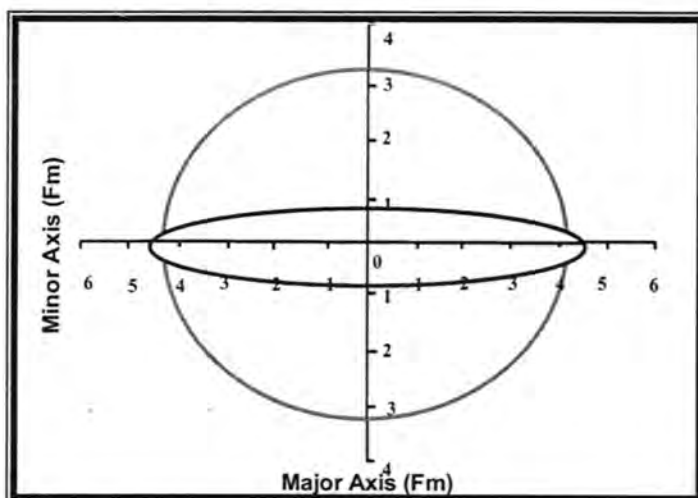
Major Axis = 8.8634 fm
Minor Axis = 1.8586 fm


 $^{174}_{72}\text{Hf}_{102}(\text{exp.})$

Major Axis = 8.7452 fm
Minor Axis = 6.3164 fm

 $^{182}_{74}\text{W}_{108}(\text{pw})$

Major Axis = 9.0674 fm
Minor Axis = 1.8952 fm


 $^{182}_{74}\text{W}_{108}(\text{exp.})$

Major Axis = 8.8367 fm
Minor Axis = 6.7516 fm

شكل-4 : المحاور النووية الكبيرة والصغيرة النظرية (pw) والعملية للأنوية
Er(A=170), Hf(A=174), W(A=182)

المصادر

1. Arima A. and Iachello F., " The Interacting Boson Model", The Syndicate Press of the University of Cambridge, England, PP.3-127(1987).
2. Bonatsos D. " Interacting Boson Model of Nuclear Structure" Oxford University Press, New York, PP.1- 271 (1988).
3. Chiang H.C., Hsien S.T., Jiang C.W., Sun H.Z. and Han Q.Z., "Calculation of Superdeformed Interacting Boson Model for the A=190 Region", Chain Journal of Physics, Vol.37, P.25 (1999).
4. G6rgen A., Nenoff N. ,H6bel H., Baldsiefen G., Becker J.A., Byrne A.P., Chmel S., Clark R.M., Delephanque M.A. and Diamond R.M., "Magnetic Rotation in ^{197}Pb and ^{198}Pb ", Nucl.Phys.A, Vol.683, P.108(2001).
5. Garistov V.P., "Phenomenological Description of Yrast Lines ", arXiv:Nucl-Theo., Vol.1, P.0201008(1) (2008).
6. Casten R.F and Warner D.D., "The Interacting Boson Approximation", Rev.Mod.Phys., Vol.60, P. 389 (1988).
7. Talim I. , "Simple Models of Complex Nuclei ,The Shell Model and Interacting Boson Model ", Harwood Academic Publishers, PP.187-198(1993).
8. Carchidi M. and Wildenthol B.H., "Intrinsic Geometric Structure in Interacting Boson Model", Phys.Rev.C, Vol. 37, P.1681 (1988).
9. Kumar K., "Nuclear Shapes and Phase Transition ", North-Holland, PP.119-130(1975).
10. Kumar K., " Nuclear Models and the Search of Unity in Nuclear Physics", Combel., in Tennesse Techological Univrsity, PP.33-46(1984).

11. Angeli A. and Csattlos M., "Study Deformation in the Nuclear Shape", Nucl.Phys.A, Vol.288, P.480(1977).
12. Schaller L.A., Barando D.A., Bergem P., Boschung M., Phan T., Piller G. and Ruestschi A., "Shape Structure of Dynamical Symmetries ", Phys.Rev.C, Vol. 31, P.1007 (1985).
13. Frieddrich J. and Voegler N. "Study of Geometric Properties of Coherent States in Interacting Boson Model ", Nucl.Phys.A, Vol.373, P.192 (1982).
14. Margraf J., Heil R.D., Kneissl U., Maier U. and Pitz H.H., "Description Structure for Rotational Nuclei of the Dynamical Symmetry", Phys.Rev.C, Vol. 47, P.1474 (1993).
15. 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).
16. 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).
17. Raman S., Malarkey C.H., Milner W.T., Nestor C.W. and Stelson H.P., "Transition Probability B(E2) from the Ground to the First Excited 2^+ State of Even-Even Nuclei", Atomic Data and Nuclear Data Tables, Vol.36, P.1 (1987).
18. Ibrahim K.S., Al-Alawy I.T, and Rada A. A., "Deformation Parameters for Vibrational Nuclei (A=20-50) Using IBM-1", Journal of College of Education ,No.7,P.165(2001).

حساب تغير درجة حرارة ديباي لمركبات $RENi_5$ مع درجات الحرارة

صبري جاسم محمد ، خالد حمدي رزيح ، عامر شاكر محمود
كلية التربية /جامعة تكريت

تاريخ تقديم البحث 2009/2/3 - تاريخ قبول البحث 2009/12/6

ABSTRACT

Compounds of rare elements with Nical ($RENi_5$) crystallize in crystal structure of the sort of $CaCu_5$ at room temperature. All magnetic compounds ($RENi_5$) except ($PrNi_5$), are paramagnetic material, of the sort type of ferromagnetic at low temperature, in this study we have accomplished the evaluation of Debye Temperature $\theta_D(T)$ at the lowest degree of temperature and its variance with temperature for magnetic and non-magnetic elements. It was found that θ_D decreases gradually from YNi to $LuNi$ due to the increases in the atomic weight for all element.

الخلاصة

إن مركبات العناصر النادرة مع النيكل ($RENi_5$) تتبلور في تركيب بلوري من نوع $CaCu_5$ عند درجة حرارة الغرفة. كل هذه المركبات (ما عدا $PrNi_5$ مادة بارامغناطيسية) هي مواد فيرو مغناطيسية في درجات الحرارة الواطنة تم تقييم درجة حرارة ديباي $\theta_D(T)$ عند درجات الحرارة الواطنة وتغيرها مع درجة الحرارة (T) للعناصر المغناطيسية والعناصر الغير مغناطيسية والمقارنة بينهما ووجد أنها تقل بالتدريج من YNi إلى $LuNi$ بمقدار بسيط وذلك بسبب زيادة الأوزان الذرية لجميع المركبات.

المقدمة

تعتبر العناصر الأرضية النادرة RE عائلة مستقلة في الجدول الدوري، تقسم إلى مجموعتين الأولى مجموعة العناصر النادرة الخفيفة (السيريوم) والثانية مجموعة العناصر النادرة الثقيلة (الكلولثيوم). جميع هذه العناصر تمتلك تركيب سداسي وأنها تتشابه في كثير من الخواص الفيزيائية بسبب تركيبها الخارجي، وأنها تمتلك طبيعة مغناطيسية فيرو مغناطيسية. عند تفاعل النيكل مع هذه العناصر يكون نظام سداسي الأوجه حيث تتحد خمس ذرات من النيكل مع ذرة من عنصر أرضي مكونا مركب ($RENi_5$). إن دراسة الخواص المغناطيسية لمركبات العناصر الأرضية مع النيكل هو موضع اهتمام بالغ من قبل الباحثين إلى استخدامها في عمليات الخزن والتصفية لتكنولوجيا الهيدروجين. تعد دراسة الحرارة النوعية للعناصر النادرة مع النيكل مهمة من حيث التعرف على كثير من المفاهيم الأساسية عن خواص البصرية والكهربائية للمواد. لذا تم دراسة نموذج ديباي للحرارة النوعية لهذه المركبات.

لقد اعتبر ديباي أن ذرات المادة الصلبة تتذبذب تذبذباً جماعياً متقارباً وأن شكل الموجات التي تحدثها المتذبذبات هي موجات صوتية والتي تعتبر سيل من الفونونات. فعندما تنتشر موجة صوتية في مادة صلبة فإن ذراتها لا تتذبذب باستقلالية بل إن جميع الذرات سوف تتحرك بنفس السعة وبالعلاقة طوريه ثابتة، وتخضع لعلاقة الانتشار $(w = v_0 k)$ حيث إن v_0 : هو سرعة الصوت في الوسط الصلب. التردد الزاوي لنمط الاهتزاز هو كمية تعتمد على متجه الموجه وليس كمية ثابتة حيث إن التغير المصاحب لمتجه الموجه k يصاحبه تغير للتردد. إن أوطاً تردد في نظرية ديباي هو $(w=0)$ والذي يقابل طول موجي $\lambda = \infty$ [2,1]. ولأجل حساب الحرارة النوعية على أساس نظرية ديباي يجب علينا معرفة أنماط الاهتزاز وطاقته الكلية لذلك فإن مجموع طاقة التذبذب للشبكة تتضح بالعلاقة :-

$$U = \int \langle E \rangle g(w) dw \dots (1)$$

حيث تجري عملية التكامل على جميع الذرات المسموح بها .
ولو عوضنا عن قيمة $g(w)$ وعن $\langle E \rangle$ أي طاقة التذبذب فان مجموع الطاقة الكلية كما في العلاقة (1) يتضح بالعلاقة الآتية :-

$$U = \frac{3V}{2\pi^2 V_s^3} \int_0^w \omega^2 \frac{\hbar \omega}{e^{\hbar \omega / k_B} - 1} dw \dots (2)$$

إن طيف التردد الزاوي للمادة الصلبة ينقطع عند قيمة معينة للتردد الزاوي لكي يستجيب مع العدد الكلي لأنماط الاهتزاز (3N) [1] .

وبما أن لكل ذرة من ذرات الحالة الصلبة ثلاث درجات من الحرية (3N_A) الذي يمكن ان نعبر عن ذلك بدلالة كثافة الحالات $g(w)$ كما يأتي [3]

$$\int_0^{w_D} g(w) dw = 3N_A \dots (3)$$

في المعادلة وبعد إجراء عملية التكامل ينتج

$$W_D = V_s (6\pi^2 n)^{1/3} \dots (4)$$

حيث أن $n = \frac{N_A}{V}$: يمثل تركيز الذرات في الماد الصلبة

وعند استخدام العلاقة اعلاه فان الطاقة الكلية تأخذ الصيغة الآتية :

$$U = \frac{9N}{W_D^3} \int_0^{w_D} \frac{\hbar w^3}{e^{\hbar w / k_B} - 1} dw \dots (5)$$

ومن الممكن تبسيط المعادلة اعلاه وذلك بإدخال درجة الحرارة (θ_D) المعرفة بدرجة حرارة ديباي التي يكون عندها معدل الطاقة الحرارية الكلية للمتذبذب تساوي كمية من الطاقة مقدارها $\hbar W_D$ أي إن $K_B \theta_D = \hbar W_D$ وبالتعويض عن قيمة $X = \hbar w / K_B T$ ، $X_{\max} = \theta_D / T$ في المعادلة اعلاه ينتج .

$$U = \left(\frac{9NK_B T^4}{\theta_D^3} \right) \int_0^{X_{\max}} \frac{X^3}{e^X - 1} dx \dots (6)$$

أو

$$U = 9RT \left(\frac{T}{\theta_D} \right)^3 F \left(\frac{\theta_D}{T} \right)$$

حيث أن $f \left(\frac{\theta_D}{T} \right)$ تعرف بدالة ديباي

وعند درجات الحرارة العالية تكون درجة حرارة ديباي مطابقة لنتيجة النظرية الكلاسيكية

عندما $\theta \ll T$ أي إن $\langle X \rangle \ll 1$ فان $\frac{\theta_D}{T}$:-

$$U = 9RT \left(\frac{T}{\theta_D} \right)^3 \cdot \frac{1}{3} \left(\frac{\theta_D}{T} \right)^3$$

وهذا يؤدي إلى أن

$$U = 3RT$$

وحسب تعريف الحرارة النوعية: $C_v = du/dT$

$$C_v = 3R$$

أما عند درجات الحرارة الواطئة أي أن $T \ll \theta_D$ فهذا يعني إن الحد الأعلى للتكامل عن دالة ديبياي يمكن أن يصبح مالا نهاية أي إن :-

$$F\left(\frac{\theta_D}{T}\right) = \int_0^\infty \frac{X^3}{e^X - 1} dx = \frac{\pi^4}{15}$$

في درجات الحرارة الواطئة

فالطاقة الكلية للنظام الممثلة بالمعادلة (6) تأخذ الصيغة الآتية :-

$$U = \frac{9}{15} \pi^4 RT \left(\frac{T}{\theta_D}\right)^3 \dots\dots\dots (7)$$

باستخدام العلاقة (6) فإن الحرارة النوعية في درجات الحرارة الواطئة حسب نموذج ديبياي تأخذ الصيغة الآتية :-

$$C_v = \frac{12}{5} \pi^4 R \left(\frac{T}{\theta_D}\right)^3 \dots\dots\dots (8)$$

وهذه المعادلة تعرف بقانون ديبياي [4]. وعند ملاحظة المعادلة (8) يتبين إن الحرارة النوعية تتناسب مع مكعب درجة الحرارة المطلقة عندما تكون قيمتها صغيرة .

وقيم الحرارة النوعية في نظرية ديبياي تتفق مع النتائج التجريبية في درجات الحرارة الواطئة وكذلك في درجات الحرارة العالية ، لكن لا تتفق مع النتائج التجريبية عند درجات الحرارة المتوسطة [1] .

العلاقة بين الحرارة النوعية ودرجة الحرارة لجميع المواد الصلبة حسب نظرية ديبياي للحرارة النوعية تمثل بمنحى عام (universa curve) يتم الحصول عليه من خلال تقسيم الحرارة النوعية (C_v) على عدد نقاط الشبكة في وحدة الخلية (N_A) أي ($\frac{C_v}{N_A}$) ثم رسمها

مع درجة الحرارة المختزلة ($\frac{T}{\theta_D}$) .

الحسابات

وطبقاً لنظرية ديبياي للحرارة النوعية فإن الحرارة النوعية للشبيكة في المواد الصلبة في درجات الحرارة الواطئة تتبع دالة (f) عامة لمتغير درجة الحرارة مقسوماً على درجة حرارة ديبياي ، أي إن :-

$$C_L = f[T / \theta_D(0)] \dots\dots\dots$$

وهذا يعني انه يمكن حساب الحرارة النوعية للشبيكة لأي عنصر أو مركب أو سبيكة في السلسلة الواحدة ، وذلك بإجراء عملية تحويل (تصحيح) بسيط لدرجة الحرارة فقط دون المساس بقيم الحرارة النوعية للشبيكة وذلك بالاعتماد على الحرارة النوعية للشبيكة المقاسة عملياً لأحد عناصر أو مركبات أو سبائك السلسلة (الأساس) غير المغناطيسي فقط. [5]
وذلك باستخدام العلاقة الآتية :-

$$T_{new} = T[\theta_D(0)_{new} / \theta_D(0)] \dots\dots\dots (9)$$

إذ تمثل كل من T ، $\theta_D(0)$ درجة الحرارة المطلقة ودرجة حرارة ديباي للمادة الأساس على الترتيب أما T_{new} فإنها تمثل درجة الحرارة الجديدة للحرارة النوعية للمركب و $\theta_D(0)_{new}$ تمثل درجة حرارة ديباي الجديدة لهذا المركب .

يمكن حساب درجة حرارة ديباي من معرفة معامل يونك Y والكتلة الذرية للمركب M وذلك بتطبيق معادلة لنديمان وهي :-

$$\theta_D = (Y/M)^{0.5} \dots\dots\dots(10)$$

وعليه يمكن الحصول على قيم درجة حرارة ديباي لأي عنصر أو مركب أو سبيكة في السلسلة $(T < 20 - 30K)$ من المعادلة الآتية [6]

$$\theta_D(0)_{un} = \theta_D(0)_{(kn)} \frac{\langle M \rangle^{0.5}_{(kn)}}{\langle M \rangle^{0.5}_{(un)}} \dots\dots\dots(11)$$

الوزن الجزيئي M غم/مول

وتعرف درجة حرارة ديباي على إنها الدرجة التي يكون عندها معدل الطاقة الحرارية الكلية للمتذبذب يساوي كمية من الطاقة مقدارها $(\hbar w_D)$ أي أن $K_B T = \hbar w_D$ [3] .

إن درجة حرارة ديباي تمثل مساهمة الشبكة للحرارة النوعية وهي صفة للمادة ترتبط مع الكتلة لذرات المادة (M) من خلال العلاقة (11) ، وعلى هذا الأساس فإن درجة حرارة ديباي تعتمد على معامل يونك وكتلة الذرة وهذا يعني انه كلما كانت البلورة اصلب وكانت كتلة المادة صغيرة كانت θ_D اكبر لذلك من المتوقع انه تكون درجة حرارة ديباي للمواد الخفيفة اكبر من المواد الثقيلة .

تم حساب الحرارة النوعية غير المغناطيسية للمركبات المغناطيسية التي تعاني تغيراً في الطور المغناطيسي عند درجات حرارية تقع ضمن مدى درجات الحرارة التي تمت عندها الدراسة . $(T \leq 30K)$ وهذه المركبات $ErNi_5$, $PrNi_5$, $GdNi_5$, $TbNi_5$ وذلك لتوفر البيانات التجريبية الخاصة بالحرارة النوعية الكلية C_p لهذه المركبات لكي يتبين لنا دراسة الحرارة النوعية المغناطيسية C_m للمركبات قيد الدرس . تم حساب درجة حرارة ديباي $\theta_D(0)$ المحددة عند درجات الحرارة الواطنة باستخدام المعادلة (11) [7] وكالاتي :-

$$\theta_D(0)(RENi_5) = \theta_D(0)(LaNi_5) \frac{\langle MLaNi_5 \rangle^{0.5}}{\langle MRENi_5 \rangle^{0.5}} \dots\dots\dots(12)$$

وذلك بالاعتماد على قيمة درجة ديباي للمركبات غير المغناطيسية المقاس عملياً وقد تم استخدام درجة حرارة ديباي للمركب $LaNi_5$ والمقاسة عملياً من قبل [8] (A . 2003 . Mohammad)

حيث إن قيمة $\theta_D(0)$ للمركب $LaNi_5$ تساوي 147 درجة كلفن [7] وان RE : تمثل العناصر النادرة وكالاتي :-

$$RE = [Ce, Nd, Pm, Sc, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu]$$

وبعد التعويض عن القيم المعلومة في المعادل (12) سوف نحصل على $\theta_D(0)$ لأي مركب من المركبات $(RENi_5)$ والجدول (1) يبين قيم $\theta_D(0)$ وقيم M لجميع مركبات العناصر النادرة .

حيث M : يمثل الوزن الذري

الجدول -1: يتضمن درجة حرارة ديباي والوزن الذري (M) للمركبات RENi₅

الوزن الذري M(gram/mol)	$\theta_D(0)K^0$ (other studies)	$\theta_D(0)K^0$ work	المركب
332.455		167.65	YNi ₅
432.46	142k (40)	147	LaNi ₅
433.67		146.79	CeNi ₅
434.457		146.66	PrNi ₅
437.79		146.64	NdNi ₅
440.55		145.64	PmNi ₅
443.9		145.09	SmNi ₅
445.51		144.83	EuNi ₅
450.80		143.97	GdNi ₅
452.447		143.71	TbNi ₅
456.05		143.14	DyNi ₅
458.48		142.76	HoNi ₅
460.81		142.40	ErNi ₅
462.484		142.14	TmNi ₅
466.59		141.52	YbNi ₅
468.52		141.22	LuNi ₅

ومن الملاحظ لدرجة حرارة ديباي في الجدول (1) نلاحظ إنها تتناقص تدريجياً حسب ترتيب العناصر النادرة في الجدول الدوري إلا عند YNi₅ فإن درجة حرارة ديباي كبيرة وذلك لصغر الوزن الذري وبالتالي يؤدي ذلك إلى صغر الوزن الجزيئي له مما يجعل درجة حرارة ديباي له كبيرة نسبياً .

أما بالنسبة لتغير درجة حرارة ديباي مع درجة الحرارة (T) فقد تم حساب درجة حرارة ديباي مع درجة الحرارة لمركبات العناصر النادرة الخفيفة والثقيلة وذلك باستخدام المعادلة [9] .

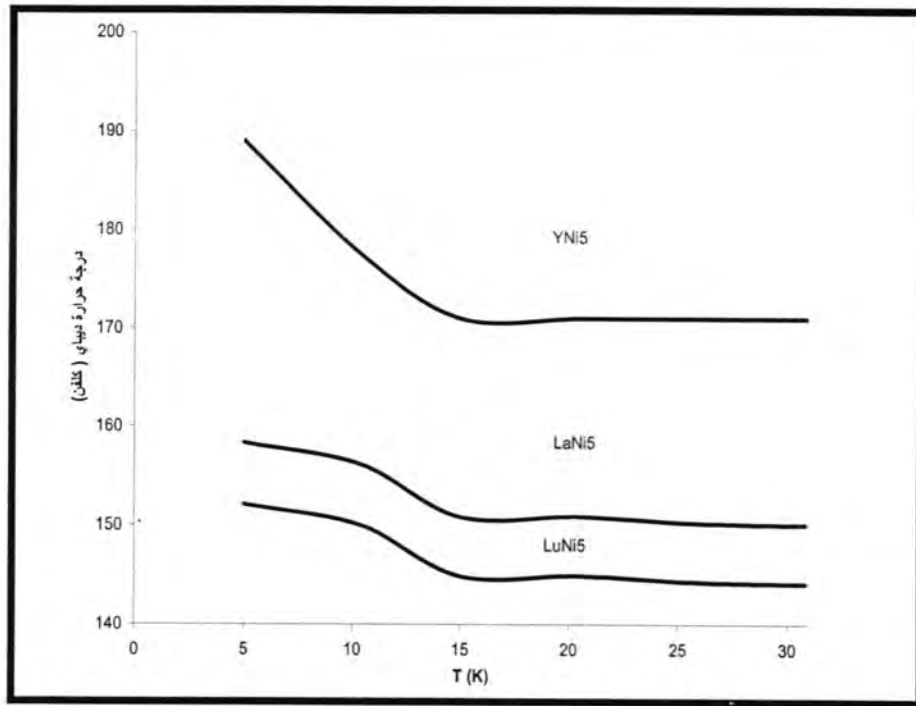
$$\theta_D(0) = \left| \frac{1944}{C_L} \right|^{1/3} T \dots \dots \dots (13)$$

فالأشكال التالية من (1) الى (6) توضح تغير درجة حرارة ديباي $\theta_D(T)$ كدالة لدرجة الحرارة (T) لجميع المركبات النادرة الخفيفة والثقيلة مع النيكل ، والشكل (1) يوضح تغير درجة حرارة ديباي مع درجة الحرارة (T) للمركبات غير المغناطيسية (YNi₅ ، LaNi₅ ، LuNi₅) على التوالي

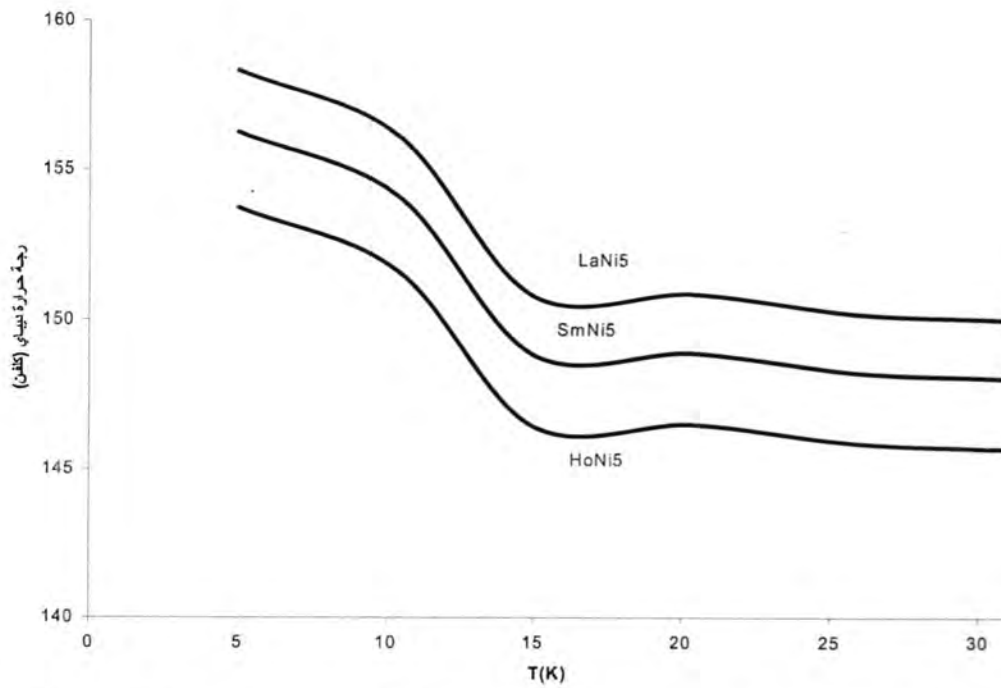
ونلاحظ من خلال الشكل إن درجة حرارة ديباي لـ (YNi₅) هي عالية مقارنة بالمركبات (LaNi₅ ، LuNi₅) بل وحتى لجميع العناصر الأرضية النادرة وذلك لأن الوزن الذري له قليل وبالتالي فإن درجة حرارة ديباي تكون عالية عندما تم حسابه وفق العلاقة (12) كما نلاحظ إن درجة حرارة ديباي من خلال الأشكال المبينة إن جميع المركبات تقل حرارة ديباي بالتدرج من YNi₅ إلى LuNi₅ وبمقدار بسيط لدرجة حرارة ديباي وذلك لأن الأوزان الذرية لجميع مركبات العناصر النادرة مع النيكل تزداد بصورة تدريجية .

الاستنتاجات

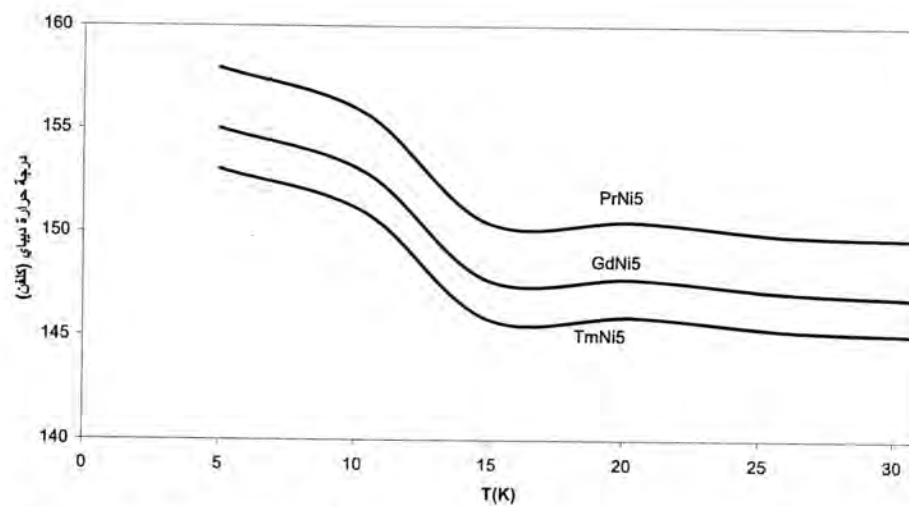
عند دراسة الحرارة النوعية للمركبات مع النيكل وجد إن التركيب البلوري للمركبات تركيب بلوري نوع CaCu₅ عند درجة حرارة الغرفة وكذلك وجد إن كل المركبات المغناطيسية هي فيرومغناطيسية (ما عدا المركب PrNi₅ مادة بارامغناطيسية) في درجات الحرارة الواطنة من دراسة درجة حرارة ديباي للمركبات وباستخدام دالة لا نديمان تتغير ببطء عند الانتقال من مركب إلى آخر .



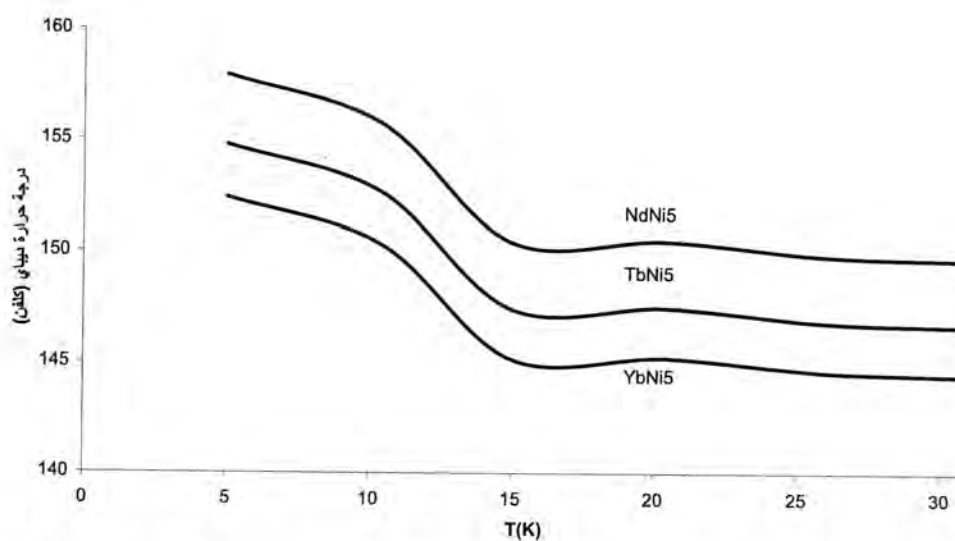
شكل 1- تغيير درجة حرارة ديباي مع درجة الحرارة (T (K) للمركبات غير المغناطيسية YNi_5 $LaNi_5$ $LuNi_5$



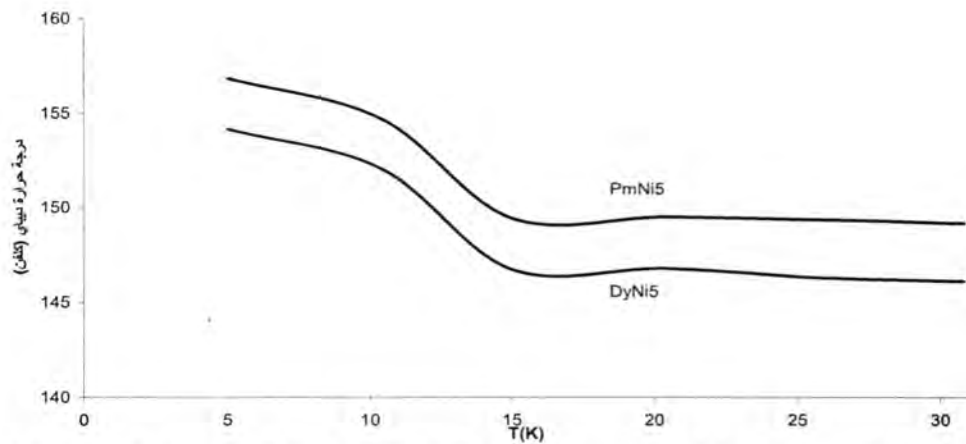
شكل 2- تغيير درجة حرارة ديباي مع درجة الحرارة (T (K) للمركبات المغناطيسية $HoNi_5$, $SmNi_5$ مع المركب الغير مغناطيسي $LaNi_5$



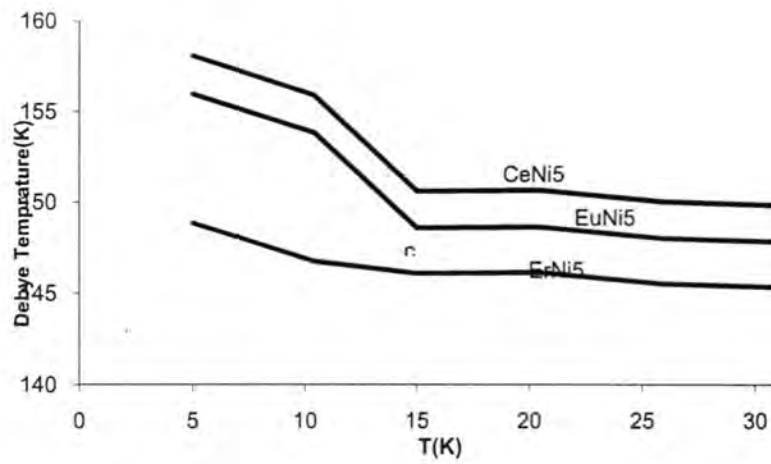
شكل 3- تغيير درجة حرارة ديباي مع درجة الحرارة (K) T للمركبات المغناطيسية PrNi_5 , GdNi_5 , TmNi_5



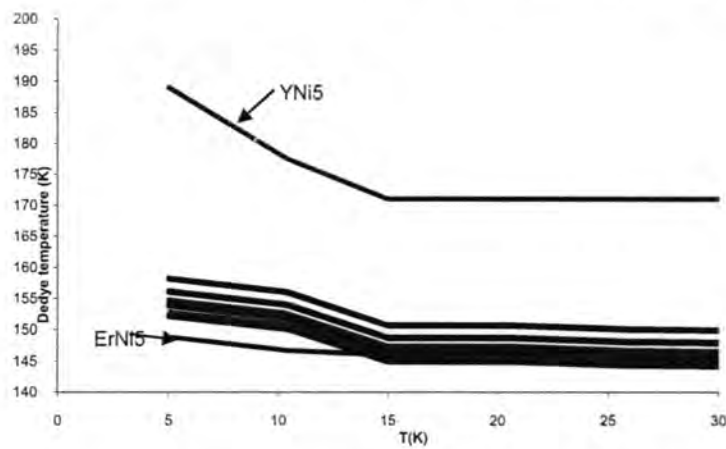
شكل 4- تغيير درجة حرارة ديباي مع درجة الحرارة (K) T للمركبات المغناطيسية NdNi_5 , TbNi_5 , YbNi_5



شكل 5: تغير درجة حرارة ديبياي مع درجة الحرارة (K) T للمركبات المغناطيسية $PmNi_5$, $DyNi_5$



شكل 6: تغير درجة حرارة ديبياي مع درجة الحرارة (K) T للمركبات $CeNi_5$, $EuNi_5$, $ErNi_5$



شكل 7: تغير درجة حرارة ديبياي مع درجة الحرارة (K) T لجميع المركبات المغناطيسية وغير مغناطيسية

المصادر

- 1- صبحي سعيد الراوي، شاكر جابر شاكر، يوسف مولود حسن- فيزياء الحالة- الصلبة - دار الكتب للطباعة والنشر جامعة الموصل (1988).
- 2- Levy . R. H , “ Principle of solid state physics “ 2nd end , Academic press Inc . (1968).
- 3- Omar . M. A, “ Elements solid state physics “First edition, Addison- Wesley. Pup. Co (1975).
- 4- امجد عبد الرزاق كرجية (الترموداينمك) قسم الفيزياء ، كلية التربية ، جامعة الموصل ، (دار الكتب للطباعة والنشر جامع الموصل ، 2000) .
- 5- Wells . p . Lanches Ter . p . c , Jones – D. V –w) and Jordon – R G ,... the Low Temperature ature heat capacity of Tb. Lu – and Y . j Phy(1976)
- 6- Mohammed , K .A., university of Mosul , ph. D thesis August (1985).
- Wornick .k..J.H, Geller . S, Acta crista Vol .12 – P 662 (1959)
- 7- Wornick .k..J.H, Geller . S, Acta crista Vol .12 – P 662 . (1959)
- 8- Mohammed , K ,A the specific Heat of LaNi_5 GdNi_5 and TbNi_5 compound between 2and 50 K Dep of physics college of education university of Mosul (2003)
- 9- Mohammad . K.A, Erzck . K . H, the low temperature specific heat of Cu – Gu –Y- Metallic Classes . J . magh mater . Vole. 65. P: 275. , (1993).

دراسة العلاقة بين المعدل والانحراف المعياري للشدات اللونية المسجلة بواسطة الويب كاميرا نوع ENET عند استخدام اضاءة مصباح التنكستن

زينب ارحيم حسين الأسدي و رغداء حميد هوني ولمياء محمد رؤوف وعلي عبد داود الزكي
الجامعة المستنصرية / كلية العلوم / قسم الفيزياء

تاريخ تقديم البحث 2009/5/27 - تاريخ قبول البحث 2009/12/6

ABSTRACT

The whit testing image (A₄ paper) has been employed and photographs it by using web camera (ENET) . The images has been captured for this paper for different light intensities by domination by the power of light system , hence we obtain on (13) different images of whit paper and for different light intensity . The images captured by web camera and it hold in computer to study and analyses it as a function of light intensity , to the effected coefficients on light arrangement and sensors efficiency of the camera to capture the images in different lights . It was found when plot the relation between the mean value and standard deviation for red band with increasing light the mean increase for extracted line with stability in standard deviation values , at high intensity light there was oscillation and an stability in standard deviation values on the other hand the green band observed slight increasing in standard deviation value with increasing the meaning of extracted horizontal line and stability in a vertical line . In the high light intensity value there was oscillation values and an arrangement increasing in standard deviation . Blue band participation is slight in the color construction , it has been observed the standard deviation increase with increasing the mean . In the high intensity the relation loss function description and there was oscillation in standard deviation value with mean . At last the component (L) approximately become very similar to the take on behavior of the green band because the green band contribute approximately with (60%) from the intensity component (L).

الخلاصة

تم اعتماد صورة اختبارية بيضاء (ورقة A₄) وتصويرها باستخدام الويب كاميرا نوع (ENET) . وتم التقاط صور لهذه الورقة لشدات اضاءة مختلفة وذلك بالتحكم بقدرة منظومة الاضاءة و حصلنا على 13 صورة مختلفة للورقة البيضاء ولشدة اضاءة مختلفة . تم التقاط الصور باستخدام الويب كاميرا وحفظها بالكومبيوتر . وتم دراستها وتحليلها كدالة لشدة الاضاءة والعوامل المؤثرة على انتظام الاضاءة ودراسة كفاءة متحسسات الكاميرا في التقاط الصور بالاضاءات المختلفة . وقد وجد من العلاقة بين قيمة المعدل والانحراف المعياري للحزمة الحمراء كلما زادت الاضاءة ازداد المعدل للخط المستقطع من الصورة مع ثبات في قيم الانحراف المعياري وعند الاضاءة العالية جداً يصبح هناك تذبذب وعدم استقرار في قيم الانحراف المعياري أما الحزمة الخضراء فيلاحظ زيادة طفيفة في قيم الانحراف المعياري مع زيادة المعدل للخط المستقطع الافقي وثبات بالخط العمودي . وعند قيم شدات الاضاءة العالية يصبح هناك قيم تذبذب وزيادة غير منتظمة في الانحراف المعياري . الحزمة الزرقاء مشاركتها تكون ضعيفة في التركيبة اللونية فيلاحظ بأن الانحراف المعياري يزداد مع زيادة المعدل . وعند الشدات العالية تفقد العلاقة سمة الدالة ويصبح هناك تذبذب في قيم الانحراف المعياري مع المعدل . وأخيراً المركبة L فانها تقريباً تكون مشابهة بشكل كبير للسلوك الذي اخذته الحزمة الخضراء . وذلك لأن الحزمة الخضراء تساهم بحدود 60 % من مركبة الشدة L .

المقدمة

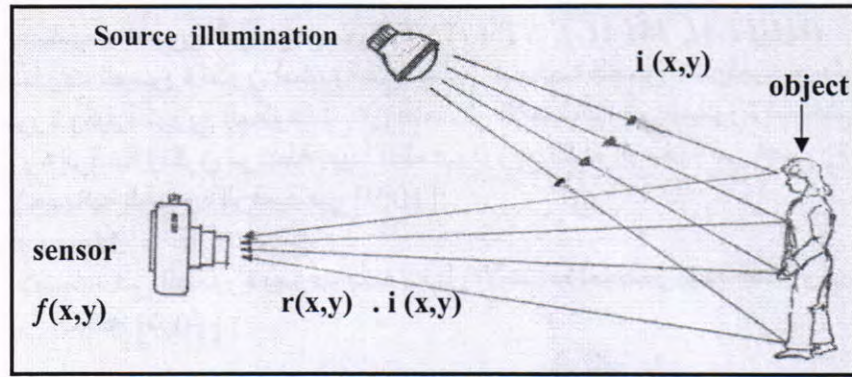
يدرك الإنسان ما حوله من مشاهد او صور بواسطة العين حيث تستلم الصورة على شكل تحسس للطاقة الضوئية الموزعة بترتيب معين وان هذه الصور تسمى صورا ضوئية Optical Image والتي تمثل معلوماتها بشكل بصيغة تماثلية Analog Form ، وعند التعامل معها بالحاسوب فلا بد من تحويلها الى صيغة رقمية Digital Form او متقطعة Discrete Form قبل إجراء أي معالجة حاسوبية عليها وهذا يتم بعملية الرقمنة Digitalization وفي كل من أحداث الحيز والاتساع ، وتدعى رقمنة الحيز بالتقسيم (التجزئة) Sampling ورقمنة الاتساع بالتكميم Quantization ففي الصور الملونة فان عملية التكميم تتم باختيار مجموعة من الألوان التي تمثل السلسلة اللونية للصورة [1] . أن عملية التقسيم تعني تجزئة الصورة الى عناصر صغيرة كل عنصر يدعى Pixel من ثم تكتم قيم هذه العناصر بأخذ معدل الشدة لكل عنصر وتمثله بعدد صحيح محدد ضمن الفترة (L_{min}, L_{max}) [4,3,2] . الصورة الناتجة من عملية التقسيم تسمى بالصورة الرقمية وهي عبارة عن مصفوفة ثنائية الأبعاد مرتبة بشكل أعمدة وصفوف وكل عنصر من عناصر هذه المصفوفة يسمى بالكسل ويمكن تحديد موقعه ضمن الصورة الرقمية بنظام الاحداثيات الحيزية (x, y) . ان كل عنصر من عناصر المصفوفة له قيمة عددية تمثل قيمة مستوى الشدة الرمادية L للصورة عند تلك النقطة وتتراوح قيمها بين $L_{min} = 0$ الذي يمثل اللون الاسود وبين قيمة عظمى $L_{max} = 255$ تمثل اللون الأبيض . أن تحليلية الشدة تشير الى اصغر تغيير قابل للتمييز في المستوى الرمادي ، يكون عادة عدد المستويات عدد صحيح L يمثل بالعلاقة الآتية [6,5] :

$$L = 2^n \quad (1)$$

حيث n عدد صحيح يمثل عدد المراتب الثنائية المطلوب تمثيل كل عنصر من عناصر الصورة . ان العدد الأكثر شيوعا لتمثيل مستوى الشدة أما بدلالة البت اللازمة لتمثيل كل عنصر من العناصر (8 bits) أو بدلالة عدد المستويات لعناصر الصورة وعدد العناصر التي تقابل 8 bits هو $L=2^8=256$ وهناك بعض التطبيقات تستخدم $n=12$ bits او 16 bits . ان تمييز تفاصيل الصورة سوف يكون محكوما $(n \times M \times N)$ حيث $(N \times M)$ هي التحليلية الحيزية و n عدد البت لتمثيل كل مستوي من المستويات الرمادية أو تحليله الشدة . فالصورة ذات التحليلية العالية هي الصور التي تمتلك عدد عناصر $(N \times M)$ كبيرا ومستويات التدرج L لها عالي وكلما كانت هذه الأعداد صغيرة قلت الوضوحية وضعف تمييز تفاصيل الصورة [7,6,4].

نموذج تكوين الصورة : IMAGE FORMATION MODEL

تتكون الصورة في أي نظام كعدسة العين او عدسة الكاميرا نتيجة انتقال الحزمة الضوئية القادمة من الجسم خلال وسط معين الى نظام تكوين الصورة [5] . ان الطبيعة الأساسية للصورة التي نراها تتألف من مركبتين الأولى كمية الضوء الساقط على المشهد الذي ننظر اليه والمركبة الأخرى هي الانعكاسية للأجسام الموجودة في ذلك المشهد والنموذج النظري لذلك موضح بالشكل (1) .



شكل 1- الصورة الناتجة من عملية الانعكاس [5].

وتسمى هاتان المركبتان الإضاءة والانعكاسية ويشار إليهما بـ $i(x, y)$ و $r(x, y)$ على التوالي وحاصل ضرب هاتين الدالتين يشكل دالة الصورة $f(x, y)$ كما مبين في المعادلة الاتية [8,6,4]:

$$f(x, y) = i(x, y) r(x, y) \quad \dots\dots\dots (2)$$

حيث ان $f(x, y)$ تمثل سعة الشدة الضوئية في نقطة (x, y) [8,6,4].

$$0 < i(x, y) < \infty$$

$$0 < r(x, y) < 1$$

ان قيم $f(x, y)$ تمثل الإشارة التي تصل الى المتحسس الثنائي البعد وهذه القيم تكون دالة لعدد من المتغيرات تتضمن الطول الموجي للموجة الكهرومغناطيسية المستخدمة في التصوير ، زمن التعرض او التحسس بالإضافة الى عمق الجسم [6]. تتحدد طبيعة المركبة $i(x, y)$ بمصدر الضوء في حين المركبة $r(x, y)$ تتحدد بخصائص الأجسام الموجودة في مشهد ما . ان مصطلح الصورة يشير الى دالة شدة الإضاءة ثنائية الأبعاد ويشار إليها $f(x, y)$ حيث ان x و y يشيران الى الإحداثيات الحيزية Spatial Coordinate وقيمة f عند أي نقطة (x, y) تتناسب مع اللامعان Brightness او التدرج الرمادي للصورة عند تلك النقطة . ونظرا لان الضوء شكل من أشكال الطاقة فان دالة الصورة $f(x, y)$ يجب ان لا تكون صفرا وان تكون محدودة أي [6,4]:

$$0 < f(x, y) < \infty$$

ان الاضائية $i(x, y)$ بالنسبة للضوء المرئي في يوم صافي مشمس بحدود 90000 lum/m^2 على سطح الأرض وتقل هذه القيمة الى 10000 lum/m^2 في يوم غائم ، وفي جو صافي ليلا عندما يكون القمر بدرا فان الاضائية تكون بحدود 0.1 lum/m^2 ، اما الإضاءة النموذجية في الغرف والمكاتب التجارية تكون بحوالي 1000 lum/m^2 . اما القيم للانعكاسية $r(x, y)$ فهي كالاتي لصبغ الجدار الأسود (0.01) وللحديد المقاوم للصدأ (0.65) ولصبغ الجدار الأبيض الباهت (0.8) [4].

إحصائيات الصورة الرقمية : DIGITAL IMAGE STATISTICS

ان إحصائيات الصورة تكون أساسية في عملية المعالجة للصورة الرقمية حيث تصف طبيعة الصورة وكيفية توزيع المعلومات . ان المقاييس الإحصائية في الصورة تستخدم لتحديد جودة الصورة الرقمية وتكون مرتبطة بمبدأ احتمالية توزيع الشدة الرمادية في الصورة أن أهم المقاييس الإحصائية للصورة الرقمية هي [10,9]:

1- المعدل : Mean

معدل الإضاءة في الصورة يعرف بأنه معدل الإضاءة لعناصر هذه الصورة ويحسب المعدل μ من العلاقة [10,9] :

$$\mu = \frac{1}{MN} \sum_{x=1}^M \sum_{y=1}^N f(x, y) \quad \dots\dots\dots (3)$$

حيث ان N,M طول وعرض الصورة على التوالي وحاصل ضربهما يساوي عدد عناصر الصورة .

2- الانحراف المعياري : Standard Deviation

يعرف بأنه مقدار انحراف قيم الإشارة عن المعدل ويحسب الانحراف المعياري σ من العلاقة الآتية [10,9]:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{MN} \sum_{x=1}^M \sum_{y=1}^N (f(x, y) - \mu)^2} \quad \dots\dots\dots (4)$$

حيث يمثل μ معدل الإضاءة لعناصر الصورة .

3- نسبة الإشارة الى الضوضاء : Signal to Noise Ratio

ان الفرق بين إشارة الصورة الداخلة وإشارة الصورة الخارجة هو ضوضاء بحيث ان كل إشارة عنصر في الصورة الخارجة تتألف من إشارة عنصر الصورة الداخلة إضافة الى ضوضاء . والإشارة تمثل بصيغ مختلفة حيث يمكن ان تقع بين قيمتين محدودتين أي [11]:

$$f_{\min} < f < f_{\max}$$

لذا فان نسبة الإشارة الى الضوضاء تعطى كما يأتي [11] :

$$SNR = 20 \log \frac{(f_{\max} - f_{\min})}{\sigma_n} \quad \dots\dots\dots (5)$$

حيث ان σ_n يمثل مقدار الانحراف المعياري للضوضاء ، أما إذا كانت الإشارة غير محددة وإنما لها توزيع إحصائي فان نسبة الإشارة الى الضوضاء تعطى وفقاً للعلاقتين الآتيتين [11]:

$$SNR = 20 \log \frac{\mu}{\sigma_n} \quad \text{dB} \quad \dots\dots\dots (6)$$

حيث ان μ معدل الإشارة و σ_n الانحراف المعياري للضوضاء .

ان حساب نسبة الإشارة الى الضوضاء للصورة الكاملة لا يكون معيار دقيق لوصف جودة الصورة وذلك يرجع الى الاختلافات في سطوع الصورة . لذا يفضل حساب نسبة الإشارة الى الضوضاء موقعياً في المناطق المختلفة من الصورة [11] .

تقييم جودة الصورة : IMAGE QUALITY EVALUATION

جودة الصورة الرقمية هي وضوحية الصورة من حيث الحدة (التباين) وانتظام الاضائية فيها وامكانية تفسيرها . ووضوحية الصورة تعرف بأنها قابلية المنظومة البصرية على التمييز

بين الأجسام المتقاربة أو هي أصغر فصل زاوي بين جسمين بحيث أن كل منهما يبقى منفصلاً ومميزاً عن الآخر في الصورة المسجلة [12].

أن جودة الصورة وكفاءة المنظومة البصرية تقيم بعدة طرق مختلفة منها دالة الانتشار النقطي (PSF) Point Spread Function، فإذا كانت المنظومة البصرية ذات تركيز صحيح فإن كل الفوتونات المنبعثة من المصدر النقطي سوف تسقط على المستوي البؤري للكاشف وتولد صورة، حيث أن صورة أي جسم نقطي لا تكون نقطة وإنما تكون عبارة عن بقعة أو دائرة مغموشة Blur Spot or Circular [14,13].

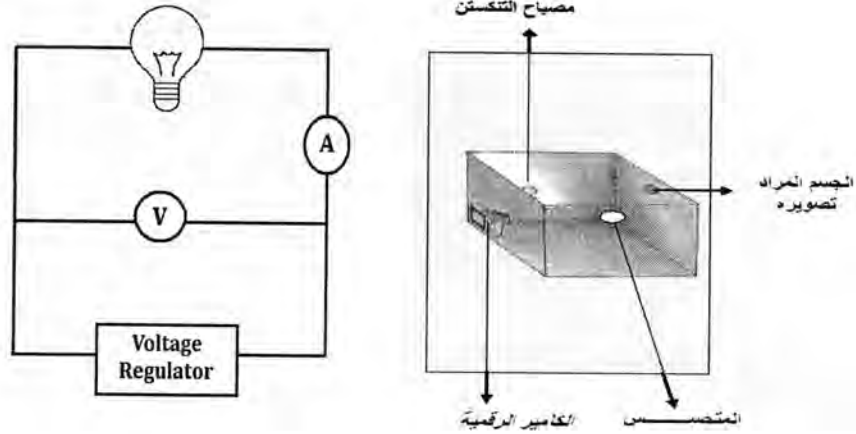
أن السبب في ذلك يعود إلى عدة عوامل منها التركيز غير الصحيح، الحيود الناتج من الطبيعة الموجية للضوء، الزيوغ البصرية في المنظومة، أو تفاعل الفوتونات الساقطة مع نظام الكاشف إضافة إلى ذلك وجود تأثير التشتت Dispersion في المواد الصلبة أن الصورة الناتجة يعتمد وصفها على دالة الانتشار النقطي PSF لها وحسب العلاقة الاتية [15]:

$$f_{res(x,y)} = f_{id(x,y)} \otimes P_{(x,y)} \dots\dots\dots (7)$$

حيث أن $\otimes$ هي عملية الالتفات و f_{res} هي الصورة الناتجة عندما تكون الصورة الداخلة f_{id} ملتفة بدالة الانتشار النقطي $f(x,y)$ فسيكون من الممكن استرجاع الصورة بواسطة الالتفات. أن أفضل المنظومات البصرية هي التي لها دالة انتشار نقطي (PSF) ضيقة، ويمكن تقييم كفاءة المنظومات البصرية من تحديد دالة الانتقال البصري Optical Transfer Function حيث تستخدم للحصول على معلومات التباين في الصورة لجسم محدد [15]. كذلك يتم اعتماد دالة انتقال التضمين Modulation Transfer Function (MTF) في تخمين جودة الصورة حيث تستخدم هذه الدالة في وصف كفاءة عمل المنظومة البصرية في التصوير [14,13].

منظومة التصوير المعتمدة في الدراسة

لقد تم بناء منظومة العمل الموضحة بالشكل (2a) حيث تتألف منظومة العمل من صندوق مظلم ذو أبعاد (120 cm × 74 cm × 61 cm) عندما تكون المسافة بين الجسم ومصدر الإضاءة 120 cm. يحتوي الصندوق في أحد الجوانب على مصدر الإضاءة (مصباح التتسكن) وفي نفس الجانب يحتوي على فتحة للتصوير توضع عليها الكاميرا وفي الجانب المقابل توضع الصور المراد تصويرها تحت شروط أضاءة مختلفة حيث يتم التحكم بشدة الإضاءة باستخدام الدائرة الالكترونية الموضحة في الشكل (2b) كما يوجد في الجانب المقابل للكاميرا متحسس لتسجيل شدة الضوء حيث تم استخدام الترانزستور الكاشف الضوئي نوع NPN وللماركة BP 103 عند كل عملية تصوير لغرض قياس شدة الإضاءة :



(b) (a)
شكل 2- المنظومة البصرية باستخدام مصباح التتسكن

مكونات منظومة التصوير فهي كما يلي :

1- الترانزستور الضوئي الكاشف :

هذا المتحسس هو عبارة عن شريحة تحتوي عدد كبير من الخلايا المتحسسة للضوء والتي تستطيع أن تلتقط الضوء الساقط عليها حيث يستعمل هذا الترانزستور لقياس شدة الضوء . أن المتحسس المستخدم في منظومة العمل هو الترانزستور الكاشف الضوئي Photo Transistor Detector وهو عبارة عن شريحة من مادة شبة موصلة من السيلكون نوع NPN وللماركة BP 103 . أهم خصائصه هي :-

- يفيد في كشف الضوء الذي تتراوح أطواله الموجية ما بين (420 - 1130) nm أي يتحسس ضمن منطقة الطيف المرئي ويمتد للمنطقة تحت الحمراء من الطيف الكهرومغناطيسي .
- يمتاز هذا الكاشف بالعلاقة الخطية العالية بين شدة الضوء والقدرة التي يتحسسها الكاشف ضمن منطقة الطيف المرئي .
- يستخدم هذا المتحسس في الحاسوب في وحدات السيطرة وكذلك يستخدم في الدوائر الألكترونية المتكاملة وفي الصناعات الألكترونية . واثبت الترانزستور الكاشف الضوئي هذا كفاءة في تحسس شدات الإضاءة القليلة .

2 - الويب كاميرا نوع ENET :

هي جهاز التقاط الصور حيث تتمكن الكاميرا من التقاط منظر ثلاثي الأبعاد وتحويله الى صور ثنائية الأبعاد والكاميرا المستخدمة ذات متحسس نوع (CMOS) وتتصف بالمواصفات الآتية :

- 1- صور فديوية (Video Capture) : أكثر من 480x640 بيكسل .
- 2- صور ثابتة (Still Image Capture) : أكثر من 640x480 بيكسل .
- 3- نسبة لقطات (Frame Rate) : أكثر من (48) لقطة لكل ثانية .

3- مصباح خويط التنكستن :

يسمى مصباح التنكستن بالمصباح المتوهج وهو شائع الاستعمال كمصدر ضوئي حراري ، ويتكون من أنفخ زجاجي مفرغ من الهواء يحتوي على خويط من مادة جيدة التوصيل للكهرباء (تنكستن) حيث ترتفع درجة حرارة الخويط الى حوالي 2000°C بأمرار تيار كهربائي مناسب الشدة فيتحول جزء صغير (2%) من الطاقة الكهربائية المستنفذة في تسخين الخويط الى طاقة ضوئية ، أي أن المصباح الكهربائي الذي قدرته 100 W يعطي طاقة ضوئية بمعدل 2 W . وتقدر كفاءة المصباح الكهربائي عادة بالواط . يتوقف طول عدد الساعات التي يضيئها على شدة التيار الذي يمر فيه ، فالتيار الشديد يزيد من القدرة الاضائية للمصباح ولكن على حساب عدد الساعات التي يمكن ان يضيئها . أن الضوء المنبعث من مصباح خويط التنكستن ضوء مائل الى الصفرة ويشابه الضوء الطبيعي للشمس لكن بنسب مختلفة . وخصائص هذا المصباح هي :-

1 - القدرة 100 W .

2- يعمل بفولتية $\text{volt } (0 - 250)$.

3 - يبعث الاطوال الموجية للطيف المرئي لكن ليس بنفس النسبة لضوء الشمس .

4- جهاز الفولتميتر والاميتر :

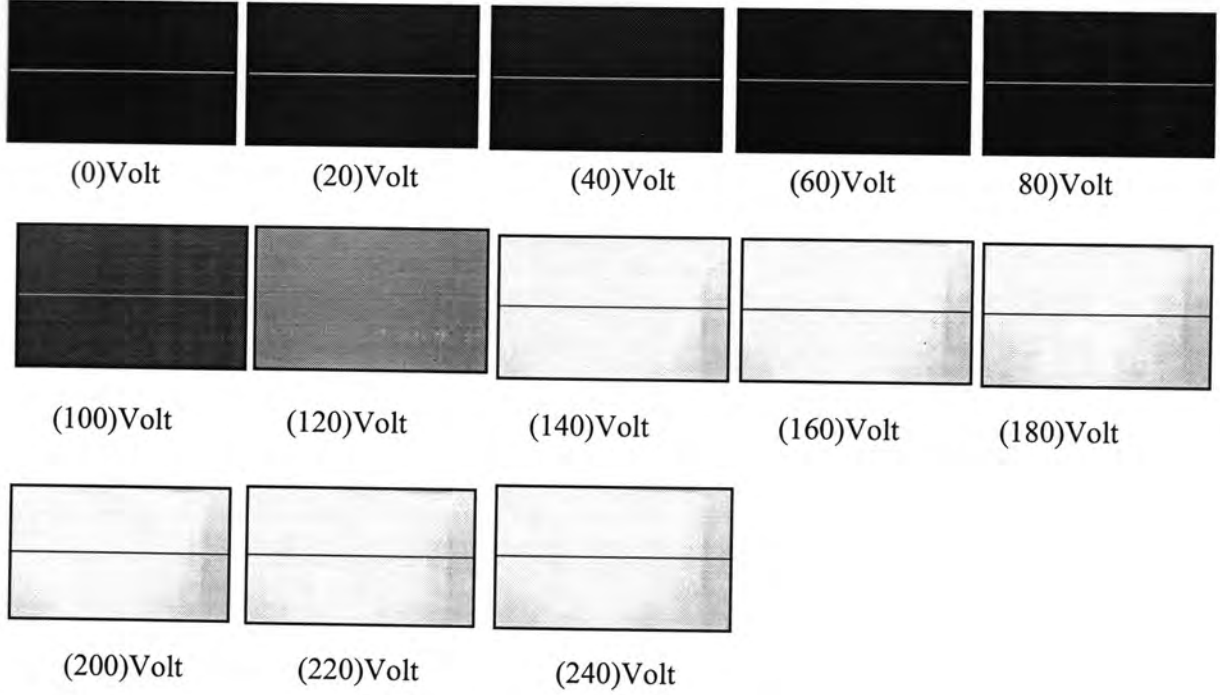
تم استخدام جهاز الفولتميتر لقياس الفولتية المسلطة على المصابيح وجهاز الاميتر لقياس التيار المار بالمصابيح وذلك لغرض إيجاد القدرة الكهربائية المصروفة عند كل تغير في فولتية منظومة الاضاءة للتحكم بشدة الضوء داخل الصندوق .

5- منظم الفولتية :

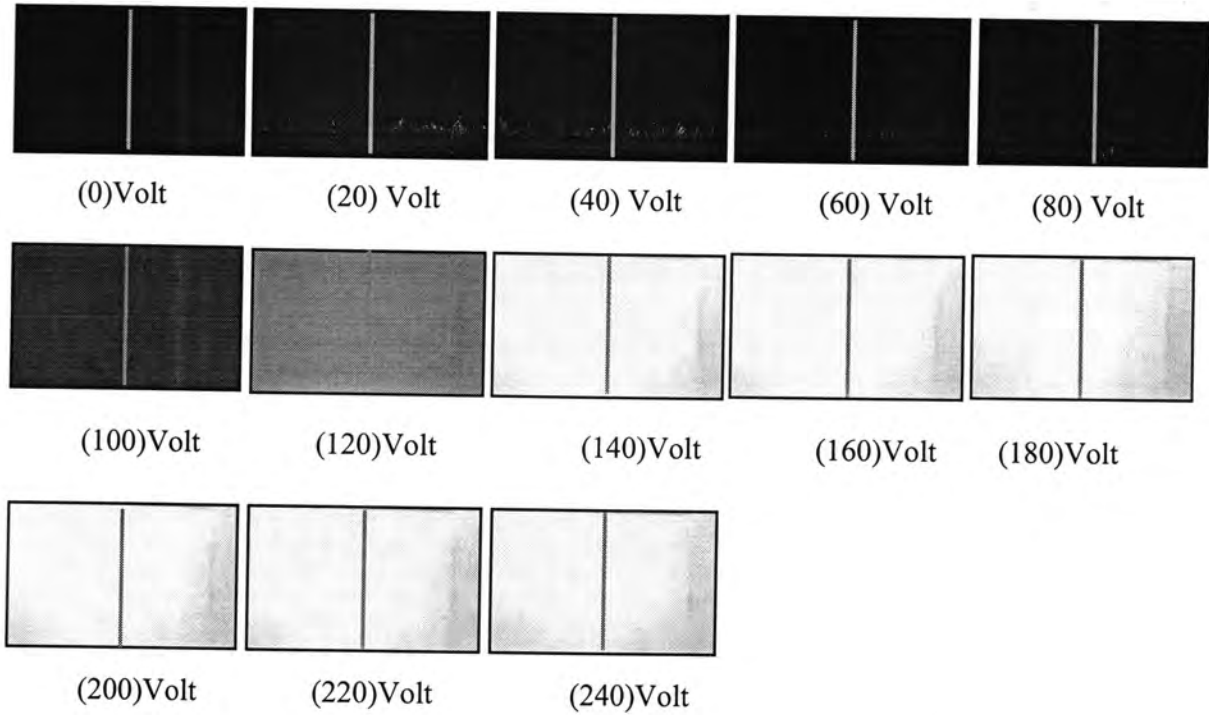
يستخدم منظم الفولتية لكي يتم التحكم بالتيار المار في منظومة الاضاءة وبالتالي يمكن التحكم بشدة ضوء المصابيح او مصباح الإضاءة داخل الصندوق .

النتائج والمناقشة

تم اعتماد صورة اختبارية بيضاء (ورقة A_4) وتصويرها باستخدام الويب كاميرا نوع (ENET) . وتم التقاط صور لهذه الورقة لشدات اضاءة مختلفة وذلك بالتحكم بقدرة منظومة الاضاءة بذلك حصلنا على 13 صورة مختلفة للورقة البيضاء ولشدة اضاءة مختلفة . تم التقاط الصور باستخدام الويب كاميرا وحفظها بالكومبيوتر لغرض دراستها وتحليلها كدالة لشدة الاضاءة والعوامل المؤثرة على انتظام الاضاءة وكفاءة متحسسات الكاميرا في التقاط الصور بالاضاءات المختلفة . الصور التي تم الحصول عليها موضحة بالشكل (3) . ويلاحظ وضع خط في منتصف كل صورة وذلك لاغراض الدراسة هنا . ويلاحظ بالأشكال من (4) الى (8) اشكال توزيع الشدة للحزم اللونية RGB والمركبة L للخطوط المستقطعة من الصور الملتقطة لشدات اضاءة مختلفة (قدرات اضاءة مختلفة) ويلاحظ ايضاً في هذه الرسوم قيم المعدل والانحراف المعياري لكل خط مستقطع في كل صورة .

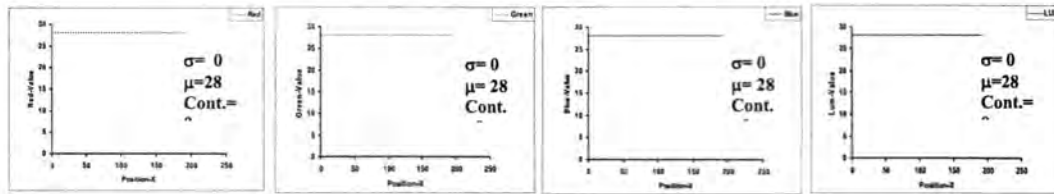


(a)

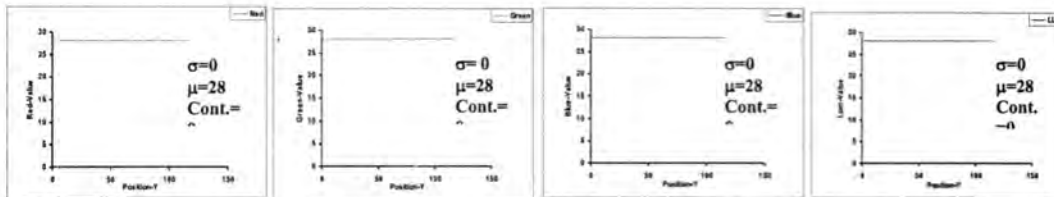


(b)

شكل-3: يوضح الصور الملتقطة بواسطة منظومة التصوير المعتمدة لشدات اضاءة مختلفة (فولتية مختلفة)
 (a) الصور التي تم استقطاع خط من منتصف ارتفاعها لغرض الدراسة
 (b) الصور التي تم استقطاع خط من منتصف عرضها لغرض الدراسة



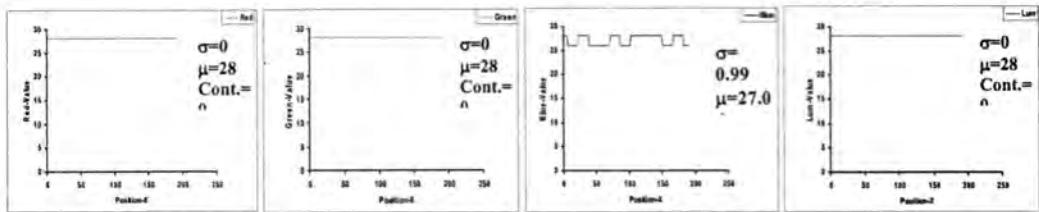
(a)



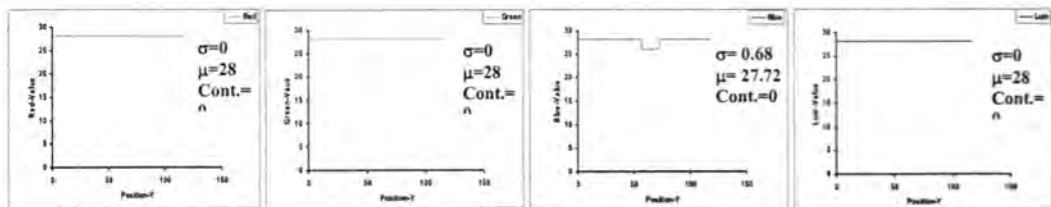
(b)

شكل-4: العلاقة بين قيمة الشدة RGB والمركبة L للعنصر (a) على طول الخط الافقي المستقطع من منتصف ارتفاع الصورة (b) للخط العمودي المستقطع من منتصف عرض الصورة عند استخدام قدرة اضاءة Watt (0).

من الشكل (4) يلاحظ بأن الويب كاميرا قرانتها الصفرية هي بحدود (28) ولجميع الحزم اللونية RGB ولمركبة الاضاءة L ايضا ويلاحظ ذلك في الشكل (5) وعند الشدات الضوئية الواطنة للفولتية (0) وللقدرة Watt (0)، وللفولتية (20) وللقدرة Watt (0.000218) كذلك الحال بالنسبة للفولتية (40) وللقدرة Watt (0.000711) ويلاحظ بأن قيم الانحراف المعياري والتباين هنا صفرية.



(a)

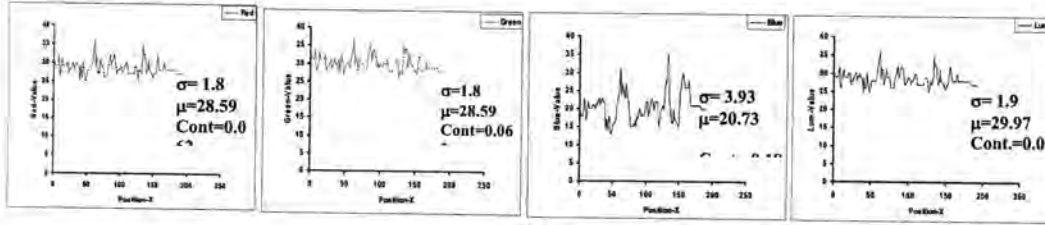


(b)

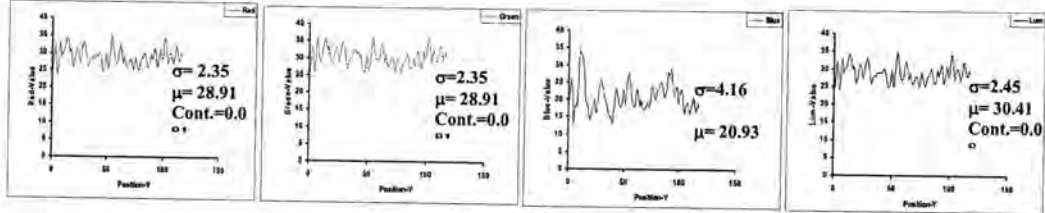
شكل-5: العلاقة بين قيمة الشدة RGB والمركبة L للعنصر (a) على طول الخط الافقي المستقطع من منتصف ارتفاع الصورة (b) للخط العمودي المستقطع من منتصف عرض الصورة عند استخدام قدرة اضاءة Watt (0.001492).

دراسة العلاقة بين المعدل والانحراف المعياري للشدات اللونية المسجلة بواسطة الويب كاميرا نوع ENET عند استخدام اضاءة مصباح التتكستن

زينب ورغداء ولمياء وعلي



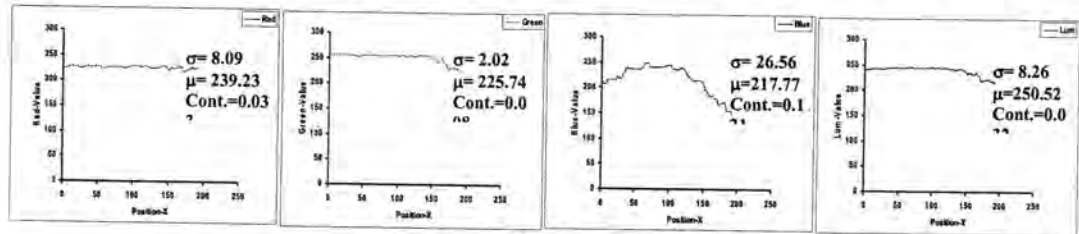
(a)



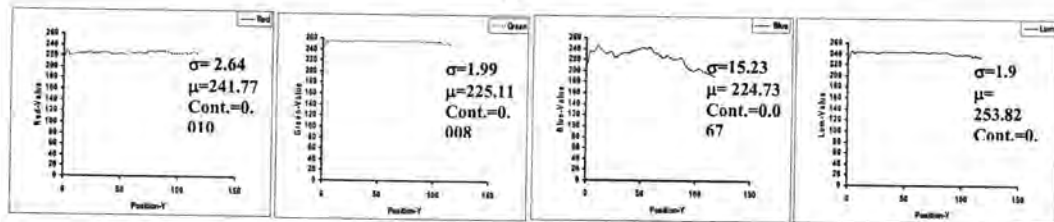
(b)

شكل-6: العلاقة بين قيمة الشدة RGB والمركبة L للعنصر (a) على طول الخط الافقي المستقطع من منتصف ارتفاع الصورة (b) للخط العمودي المستقطع من منتصف عرض الصورة عند استخدام قدرة اضاءة (0.00234) Watt .

يلاحظ من الشكلين (5) و(6) وجود انتظام في الاضاءة ويلاحظ ايضا تذبذب في قابلية المتحسسات الضوئية في الويب كاميرا في تحسس الاشارات الضوئية في الصورة وهذا التقلب واضح في اغلب هذه الرسوم . ويلاحظ بان الانحراف المعياري هنا ازداد بشكل بسيط كما ان التباين كان قليل جداً وذلك لان قدرة الاضاءة قليلة . كما ويلاحظ عند قدرات اضاءة (0.003219-0.13671) Watt بان التجانس بالأضاءة عالي على طول الخط الافقي والعمودي المستقطعان من الصورة مع وجود تذبذب بسيط في توزيع الشدة لهذه الخطوط والتذبذب سببه متحسسات الويب كاميرا وطبيعة الصورة البيضاء ويلاحظ ايضا زيادة قيم المعدل لهذه الخطوط مع زيادة شدة الاضاءة لمصباح التتكستن ويلاحظ بأنه عند الاضاءات العالية جداً فان تجانس الاضاءة يصبح عالي جداً .

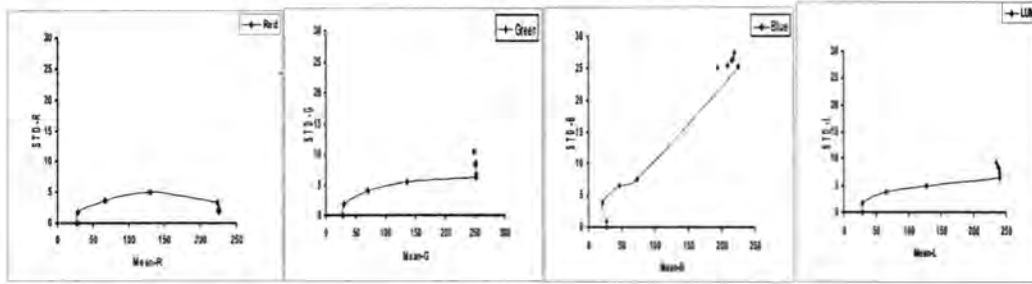


(a)

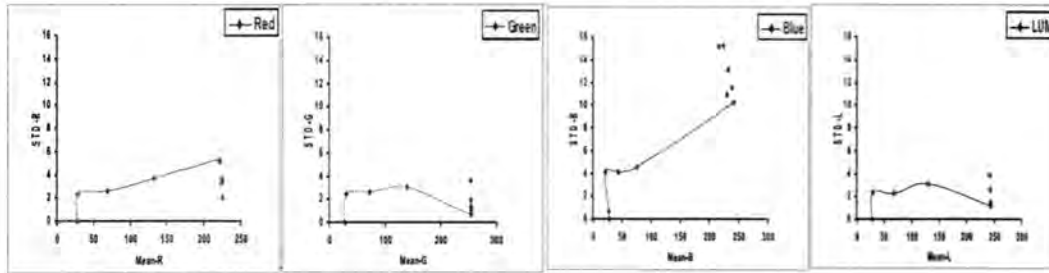


(b)

شكل-7: العلاقة بين قيمة الشدة RGB والمركبة L للعنصر (a) على طول الخط الافقي المستقطع من منتصف ارتفاع الصورة (b) للخط العمودي المستقطع من منتصف عرض الصورة عند استخدام قدرة اضاءة (0.013671) Watt .



(a)



(b)

شكل-8: العلاقة بين قيمة المعدل للحزم RGB والشدة L مع الانحراف المعياري (a) على طول الخط الافقي المستقطع من منتصف ارتفاع الصورة (b) للخط العمودي المستقطع من منتصف عرض الصورة .

مما تقدم نستنتج:

- 1- التجانس العالي في الاضاءة على طول الخط الافقي والعمودي المستطعين من الصورة ويلاحظ هذا التجانس عند القدرة (0.003219 Watt) ولغاية (0.013671 Watt) مع وجود تذبذب بسيط في توزيع الشدة وسبب التذبذب هو طبيعة متحسسات الويب كاميرا ENET وطبيعة الصورة (A₄) .
- 2- ان قيمة الانحراف المعياري تبقى دون تغيير عند الشدات الواطئة أي عند الفولتيات الاقل من (60 volt) والقدرات الاقل من (0.001492 Watt) ويلاحظ تذبذب في قيم الانحراف المعياري عند القدرات العالية أما المعدل μ فيزداد عند الشدات الضوئية العالية ويحدث انتظام في المعدل وخصوصاً في القدرات الأكبر من (0.005803 Watt) .
- 3- عند رسم العلاقة بين قيمة المعدل والانحراف المعياري يلاحظ في الحزمة الحمراء كلما زادت الاضاءة ازداد المعدل للخط المستقطع مع ثبات في قيم الانحراف المعياري وعند الاضاءة العالية جداً يصبح هناك تذبذب وعدم استقرار في قيم الانحراف المعياري أما الحزمة الخضراء فيلاحظ زيادة طفيفة في قيم الانحراف المعياري مع زيادة المعدل للخط المستقطع الافقي وثبات بالخط العمودي . وعند قيم شدة الاضاءة العالية يصبح هناك قيم تذبذب وزيادة غير منتظمة في الانحراف المعياري . الحزمة الزرقاء وهي مشاركتها تكون ضعيفة في التركيبة اللونية فيلاحظ بأن الانحراف المعياري يزداد مع زيادة المعدل . وعند الشدات العالية تفقد العلاقة سمة الدالة ويصبح هناك تذبذب في قيم الانحراف المعياري مع المعدل . واخيراً المركبة L فانها تقريباً تكون مشابهة بشكل كبير للسلوك الذي اخذته الحزمة الخضراء . وذلك لأن الحزمة الخضراء تساهم بحدود 60 % من مركبة الشدة L .

REFERENCES

1. Matter , Paul M., " *Computer Processing of Remotely Sensed Image : An Introduction* " , John Wiley and Sons , (1987) .
2. Huang T.S., " *Picture Processing and Digital Filtering* " , New York Verlay bbelin , (1979) .
3. Galbiali , Louis . J . , " *Machine Vision and Digital Image Processing* " , New York Prentice – Hall , (1990) .
4. Gonzalez R. C. , Woods R. E. , " *Digital Image Processing* " , 3rd edition , (2008) .
5. Hunt B.R , " *Digital Image Processing* " , IEEE , Vol .63 , Apr. , (1975).
6. Jiang M ., " *Digital Image Processing*" , Department of Information Science ,School of Mathematics, peking University, Iowo , (2003).
7. Hecht E., " *Optics* " , 3rd edition Addison Longman , Inc., chapter (5 and 6) , (1998) .
8. AL-Dori M., " *Solar Radiation Reflection Coefficient of External Finishing For Building in Iraque*" , Page (1-19) , Proceeding of the Fifth Scientific Research Council : Building Research ; Architecture & Environment , Volum 4 , Part 3 , Baghdad ,Iraq , 7 -11- October , (1989) .
9. Young I.T. , Gerbrands J. and Van Vliet L.J. " *Fundamental of Image Processing* " , Printed in Netherlands of The Delft University of Technology ISBN 90 – 75691 – 10 – 7 , NUGI841, (1998) .
10. Shirvaikar M. V. , " *An Optimal Measure for Camera focus and Exposure* " , electrical engineering Department , University of Texas at Tyler , Proceeding of IEEE , (2004) .
11. Yu K. , Ji L. , " *How to Optimize Optical Coherent Tomography OCT Image* " , Department of Automation , Tsinghua University , (2001) .
12. Fisher R. E. , Galeb B. T., " *Optical System Design* " , MC – Graw – Hill , (2000).
13. Smith W.J., " *Modern Optical Engineering* " , MC – Graw Hill Book Company , Library of Congress Catulog Card , no – 66 – 18214, (1966).
14. Shannon R.R. , Wyant J.C., " *Applied Optics and Optical Engineering* " , V.III Academic Press Inc.,(1980) .
15. Acbarya T. , Ray A., " *Image Processing Principle and applications* " , University of Arizone state , (1997) .

حساب عناصر المصفوفة المختزلة و احتمالية الانتقالات المغناطيسية ثنائية القطب للنوى شديدة التشوه ذات التناظر الديناميكي SU(3)

ايمن طارق العلوي و عطاء علي حسن
قسم الفيزياء/ كلية العلوم /الجامعة المستنصرية

تاريخ تقديم البحث 2009/6/20 - تاريخ قبول البحث 2009/12/6

ABSTRACT

In this work, the Interacting Boson Model (IBM-1) is used to study and to calculate the magnetic dipole transitions probability $B(M1)$, and the reduced matrix element of magnetic dipole transitions operator $\langle L_f || \hat{T}^{(M)} || L_i \rangle$ 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 belonging to the SU(3) dynamical symmetry. The magnetic dipole moments have been based on the calculation of reduced matrix element of the magnetic dipole operator and on the calculation of the Clebsch-Gordan coefficients, using (M5.for) program.

The calculated results are compared with the available experimental data and they found to be in good agreement.

الخلاصة

تم خلال البحث الحالي استخدام نموذج البوزونات المتفاعلة الاول (IBM-1) لدراسة وحساب احتمالية الانتقالات المغناطيسية ثنائية القطب $B(M1)$ وحساب قيم عناصر المصفوفة المختزلة لمؤثر الانتقال المغناطيسي ثنائي القطب $\langle L_f || \hat{T}^{(M)} || L_i \rangle$ 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. إن حساب العزوم المغناطيسية ثنائية القطب يعتمد على حساب عناصر المصفوفة المختزلة لمؤثر الانتقال المغناطيسي ثنائي القطب $\langle L_f || \hat{T}^{(M)} || L_i \rangle$ وحساب معاملات كلايش كوردن من خلال استخدام برنامج (M5.for). لقد تمت مقارنة النتائج التي تم الحصول عليها مع النتائج العملية المتوفرة و كانت متطابقة بشكل جيد.

المقدمة

إن حركة تذبذب ثنائي القطب (Dipole Oscillation) تحدث في النوى الكروية والمشوهة ويكون تذبذب المائع البروتوني باتجاه معاكس للمائع النيوتروني [1]. أما إذا كانت النواة مشوهة (Deformed Nucleus) فإنها ستدور حول محور معين لكي تحافظ على الزخم الزاوي (Angular Momentum). ومن أهم الأشكال المشوهة هو الشكل الاهليلجي (Ellipsoidal) ويكون إما اهليلجياً متطاولاً (Prolate) أو اهليلجياً مفلطحاً (Oblate). فإذا كان الدوران حول محور عمودي على محور التناظر فيسمى بالدوران المتطاول (Prolate Rotation) أما إذا كان الدوران حول محور موازي لمحور التناظر فيسمى بالدوران المفلطح (Oblate Rotation) [2,3]. إن توزيع الشحنات داخل النواة ينتج عزوماً كهربائية ومغناطيسية متعددة القطبية تتحدد بواسطة (2^L) حيث L يمثل العدد الكمي المداري، فعندما تكون قيمة ($L=0$) فإن الحركة المدارية تساوي صفراً، وهذا يعني وجود مجال كهربائي أحادي 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 [4,5]. ويعتمد حساب نسب الخلط $\delta(E2/M1)$ (Mixing Ratios) وكذلك حساب نسب الخلط المختزلة $\Delta(E2/M1)$ (Reduced Mixing Ratios) على الانتقالات الكهربائية رباعية القطب $B(E2)$ والانتقالات المغناطيسية ثنائية القطب $B(M1)$ وعناصر المصفوفة المختزلة لمؤثر الانتقال الكهربائي $\hat{T}^{(E2)}$ وعناصر المصفوفة المختزلة لمؤثر الانتقال المغناطيسي $\hat{T}^{(M1)}$. في عام (1987) وضع (Casten) وجماعته [6] دراسة التفاعلات المتكافئة لـ p-n والتجميعية المتطورة في النوى الثقيلة (Heavy Nuclei) وكذلك حساب قيم احتمالية الانتقالات المغناطيسية ثنائية القطب $B(M1)$ للنوى المشوهة الثقيلة. وفي عام (1987) أيضاً قام (Dieperink) وجماعته [7] بحساب قيم احتمالية الانتقالات المغناطيسية ثنائية القطب $B(M1)$ في النوى المشوهة (Deformed Nuclei) الزوجية زوجية (Even-Even) باستخدام نموذج البوزونات المتفاعلة (Interacting Boson Model). وقد تم حساب عناصر المصفوفة المختزلة لعزم ثنائي القطب المغناطيسي $(M1)$ للانتقالات $\gamma \rightarrow g$ و $\gamma \rightarrow \gamma$ لعدد من النوى المشوهة في المنطقة الترابية النادرة (Rare-Earth Region) للتناظر الديناميكي SU(3). وفي عام (2001) قام (Görgen) وجماعته [8] بدراسة توزيع الشحنات للحزم الدورانية في النوى المشوهة (Deformed Nuclei) المتولدة من الانتقالات الكهربائية رباعية القطب $E2$ والانتقالات المغناطيسية ثنائية القطب $M1$. وفي عام (2002) أيضاً قام (Draayer) وجماعته [9] بدراسة الظاهرة التجميعية (Collective Phenomena) في النوى الثقيلة المشوهة (Heavy Deformed Nuclei) بمنطقة $A \geq 150$ للتناظر الديناميكي SU(3) وكذلك حساب قيم احتمالية الانتقالات المغناطيسية ثنائية القطب $B(M1)$ وكانت نتائجهم مطابقة للنتائج العملية. وفي عام (2007) اهتم كل من (Yazar and Uluer) [10] بدراسة بعض خواص الانتقالات الكهرومغناطيسية وكانت النتائج متوافقة مع القيم العملية وفق نموذج (IBM). وفي عام (2008) أيضاً قام (Smith) وجماعته [11] بدراسة التناظرات الانتقالية (Transitional Symmetries) وقد حسبوا قيم احتمالية الانتقالات المغناطيسية ثنائية القطب $B(M1)$ لنفس النوى.

الاسس النظرية

اقترح نموذج البوزونات المتفاعلة (Interacting Boson Model) (IBM) في عام (1974) من قبل (Arima and Iachello) [4]. في 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) أي النيوكليونات التي تقع خارج ابعاد مدار مغلق في النواة، لتكون جسيمات مزدوجة متماثلة من البروتونات أو النيوترونات والتي تسمى بالبوزونات ذات زخم زاوية 0 أو 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 $(N=N_\pi+N_\nu)$ [4,5,12].

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 المغناطيسي ثنائي القطب وفق نموذج (IBM-1) تعطى بالعلاقة الآتية [4,12,13,14]:

$$\begin{aligned}\hat{T}_m^{(M1)} = & \tilde{\beta}_1[\hat{d}^\dagger \times \hat{d}]_m^{(1)} + \tilde{\alpha}_1[(\hat{d}^\dagger \times \hat{d}^\dagger)^{(4)} \times (\hat{d} \times \hat{d})^{(4)}]_m^{(1)} \\ & + \tilde{\gamma}_1[(\hat{d}^\dagger \times \hat{d}^\dagger)^{(2)} \times (\hat{d} \times \hat{d})^{(2)}]_m^{(1)} \\ & + \tilde{\delta}_1[(\hat{d}^\dagger \times \hat{d}^\dagger)^{(2)} \times (\hat{d} \times \hat{s})^{(2)} + (\hat{d}^\dagger \times \hat{s}^\dagger)^{(2)} \times (\hat{d} \times \hat{d})^{(2)}]_m^{(1)} \dots (1) \\ & + \tilde{\eta}_1[(\hat{d}^\dagger \times \hat{s}^\dagger)^{(2)} \times (\hat{s} \times \hat{d})^{(2)}]_m^{(1)}\end{aligned}$$

حيث ان: $\tilde{\eta}_1, \tilde{\delta}_1, \tilde{\gamma}_1, \tilde{\alpha}_1, \tilde{\beta}_1$ معاملات خطية (Linear Coefficients) والمستخدم في نموذج (IBM-1) لحساب مؤثر الانتقال المغناطيسي ثنائي القطب مقاساً بوحدات (Nuclear μ_N) (Magnetron)

وتعطى $\hat{d}_\mu, \hat{s}_\mu$ بالعلاقات الآتية [4]:

$$\hat{s} = \hat{s}$$

$$\hat{d}_m = (-1)^m \hat{d}_m \quad ; m = 0, \pm 1, \pm 2 \quad \dots (2)$$

اما احتمالية الانتقال المغناطيسي ثنائي القطب تعطى بالعلاقة الآتية [4,12,13]:

$$B(M1; L_i \rightarrow L_f) = \frac{1}{2L_i + 1} |\langle L_f || \hat{T}^{(M1)} || L_i \rangle|^2 (\mu_N)^2 \quad \dots (3)$$

اما عن قواعد الانتقاء (Selection Rules) للانتقالات الكهربائية والمغناطيسية بصورة عامة فان شروط انبعاث اشعة كاما متعددة الاقطاب يجب ان تحقق العلاقة الآتية [15,16]:

$$|L_i - L_f| \leq L \leq (L_i + L_f) \quad (\text{no } L=0) \quad \dots (4)$$

$$\pi_i \cdot \pi_f = (-1)^L \quad (\text{Electric Multipoles Transitions}) \quad \dots (5)$$

$$\pi_i \cdot \pi_f = (-1)^{L+1} \quad (\text{Magnetic Multipoles Transitions}) \quad \dots (6)$$

وان الانتقالات متعددة الاقطاب تخضع لاحدى المجموعتين الآتيتين:

$$M1, E2, M3, E4, M5 \quad \text{for } \pi_i \cdot \pi_f = +1 \quad \dots (7)$$

$$E1, M2, E3, M4, E5 \quad \text{for } \pi_i \cdot \pi_f = -1 \quad \dots (8)$$

وفي حالة استخدام الاعداد الكمية لنموذج (IBM-1) فان قواعد الانتقاء (Selection Rules) للانتقالات الكهربائية رباعية القطب بالنسبة للتناظر الديناميكي SU(3) بين المستويات $|[N](\lambda, \mu) \tilde{\chi} L M_L\rangle$ هي كالآتي [4,12,13,14]:

$$\Delta\lambda = 0, \quad \Delta\mu = 0 \quad \dots (9)$$

النتائج والمناقشة

ان برنامج (M5.for) قد تم كتابته و تخصيصه لحساب الانتقالات المغناطيسية ثنائية القطب، اذ يقوم بحساب احتمالية هذه الانتقالات B(M1) في حدود الجسيم الواحد والجسيمين (One and Two Body) حسب المعادلة (3) وقيم مؤثر الانتقال المغناطيسية ثنائية

القطب $\hat{T}^{(M1)}$ حسب المعادلة (1) وبالتالي حساب عناصر المصفوفة المختزلة لهذا المؤثر. ان هذا البرنامج (M5.for) قد تم كتابته بلغة (Fortran 90) باستخدام البرنامج التشغيلي (Compaq Visual Fortran CVF 6.6). ،اذ يحتوي على ملف ادخال لقيم المتجهات الذاتية (Eigen Vectors) قد تم تجهيزه عند تشغيل البرنامج الرئيسي (IBM-1) و ملف آخر لقراءة اعلومات مؤثر الانتقال المغناطيسي ثنائي القطب $\hat{T}^{(M1)}$ كملف ادخال $(\tilde{\beta}_1, \tilde{\alpha}_1, \tilde{\gamma}_1, \tilde{\delta}_1, \tilde{\eta}_1)$. حيث تم تحديد المستوي الابتدائي والنهائي (L_i, L_f) لهذه الانتقالات والعدد الكلي للبوزونات لكل نواة. كما ويتم تغذيته ايضاً بفايل ادخال معاملات الفصل (CFP) (Coefficients of Fractional Parentage) الذي تم اعداده في العمل الحالي لهذا الغرض. ويعتمد برنامج (M5.for) بصورة مباشرة على قواعد الانتقاء الخاصة بالانتقالات المغناطيسية، المعادلات (4 ← 8).

تم خلال برنامج (M5.for) حساب عناصر المصفوفة المختزلة $L_i > \hat{T}^{(M2)} \| L_f <$ واحتمالية الانتقالات المغناطيسية ثنائية القطب $B(M1)$ وكانت النتائج التي تم الحصول عليها مقارنة جداً للقيمة العملية المتوفرة و الوحيدة للانتقال $(2_1^+ - 2_2^+)$ [17] في كل الانوية قيد البحث ، $(^{170}_{68}Er_{102}, ^{174}_{72}Hf_{102}, ^{182}_{74}W_{108})$ إذ لم يتوفر أي قيم عملية أخرى بسبب صعوبة القياسات العملية للانتقالات المغناطيسية مقارنة مع قياسات الانتقالات الكهربائية. الجدول (1) يبين الاعلومات $(\tilde{\beta}_1, \tilde{\alpha}_1, \tilde{\gamma}_1, \tilde{\delta}_1, \tilde{\eta}_1)$ التي تضمنتها عناصر المصفوفة المختزلة $L_i > \hat{T}^{(M2)} \| L_f <$ لكافة النوى $(^{170}_{68}Er_{102}, ^{174}_{72}Hf_{102}, ^{182}_{74}W_{108})$ في العمل الحالي والتي تم الحصول عليها عند أفضل تطابق (Fitting) تم الحصول عليه.

جدول 1- قيم اعلومات عناصر المصفوفة المختزلة $L_i > \hat{T}^{(M2)} \| L_f <$ باستخدام برنامج (M5.for).

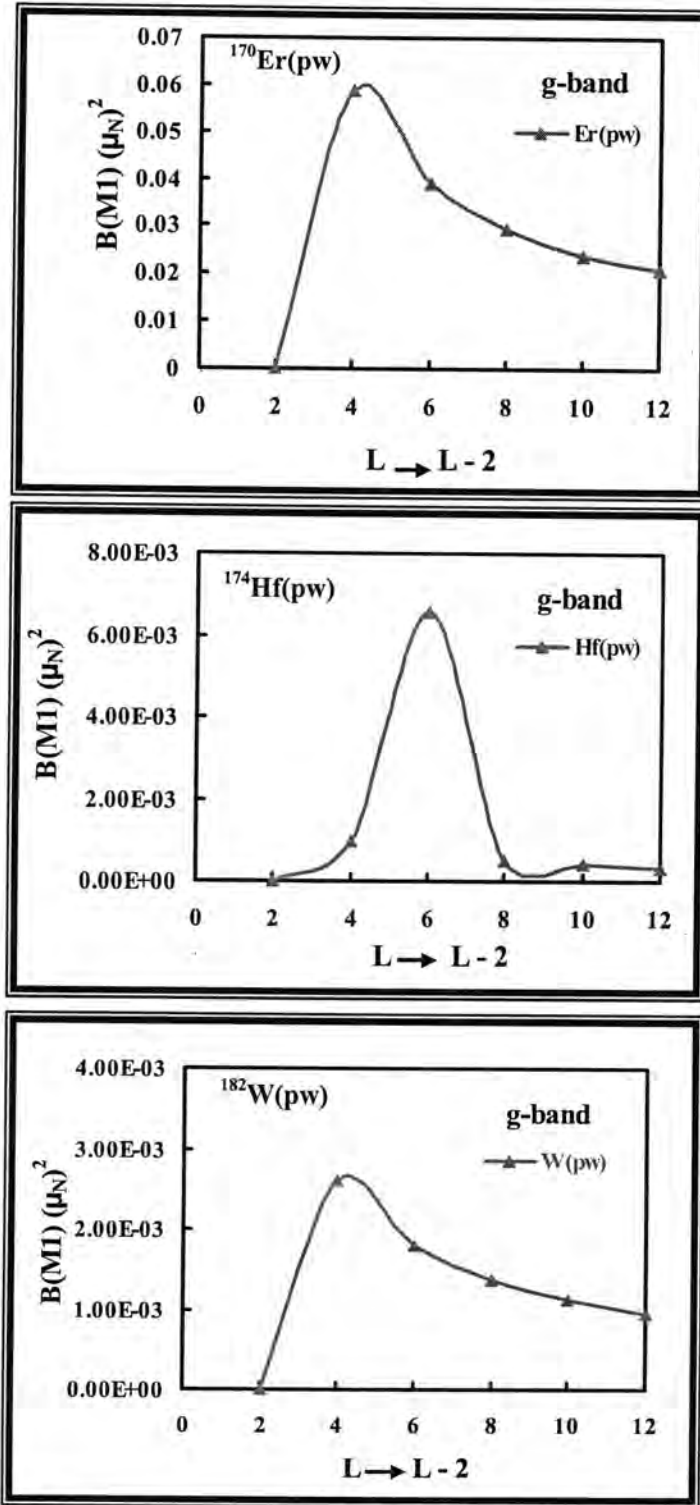
Nuclei	Dynamical Symmetry	$\tilde{\beta}_1$ (μ_N)	$\tilde{\alpha}_1$ (μ_N)	$\tilde{\gamma}_1$ (μ_N)	$\tilde{\delta}_1$ (μ_N)	$\tilde{\eta}_1$ (μ_N)
$^{170}_{68}Er_{102}$	SU(3)	0.0131	0.0004	0.0603	0.0568	0.0262
$^{174}_{72}Hf_{102}$	SU(3)	0.0287	0.0053	0.1253	0.2568	0.0039
$^{182}_{74}W_{108}$	SU(3)	0.0524	0.0025	0.4003	0.1796	0.0083

يوضح الشكل (1) العلاقة بين احتمالية الانتقالات المغناطيسية ثنائية القطب $B(M1)$ والتغير بالزخم الزاوي $L \rightarrow L-2$ للحزمة الأرضية (g-band) للأنوية $(^{170}_{68}Er_{102}, ^{174}_{72}Hf_{102}, ^{182}_{74}W_{108})$. حيث نلاحظ أن كلا من نواة $^{170}_{68}Er_{102}$ و $^{182}_{74}W_{108}$ لهما سلوكا متشابها في ازدياد قيمة $B(M1)$ عند الانتقالين $(2_1^+ - 0_1^+)$ و $(4_1^+ - 2_1^+)$ ثم تأخذ بالنقصان بشكل تدريجي لبقية الانتقالات. أما نواة $^{174}_{72}Hf_{102}$ فتأخذ قيمة $B(M1)$ بالتزايد للانتقالات $(2_1^+ - 0_1^+)$ و $(4_1^+ - 2_1^+)$ و $(6_1^+ - 4_1^+)$ و بعدها تتناقص تدريجيا عند بقية الانتقالات.

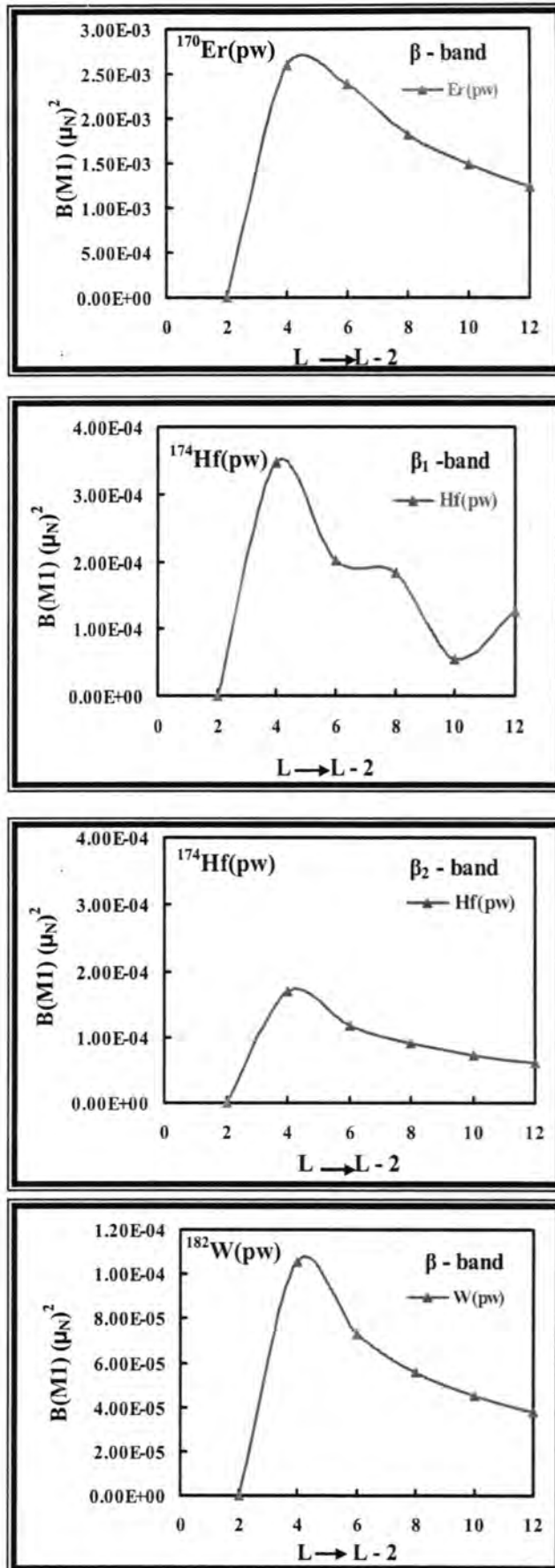
و يبين الشكل (2) تغير قيم $B(M1)$ لحزم بيتا (β -band) للأنوية $^{182}_{74}W_{108}$ و $^{170}_{68}Er_{102}$ و $^{174}_{72}Hf_{102}$ ونلاحظ التشابه في السلوك العام مع ملاحظة ارتفاع قيم $B(M1)$ لحزمة بيتا (β -band) في نواة $^{170}_{68}Er_{102}$ وتنخفض في حزمتي بيتا الأولى والثانية (β_1, β_2 -bands) لنواة $^{174}_{72}Hf_{102}$ و تكون قيم $B(M1)$ في نواة $^{182}_{74}W_{108}$ أقل من قيمتها في نواتي $^{174}_{72}Hf_{102}$ و $^{170}_{68}Er_{102}$.

أما حزمة كاما (γ -band) فيوضحها الشكل (3) للأنوية قيد الدراسة فنلاحظ تذبذب قيم $B(M1)$ في حزم كاما للأنوية الثلاثة ، للأسباب الآتية:

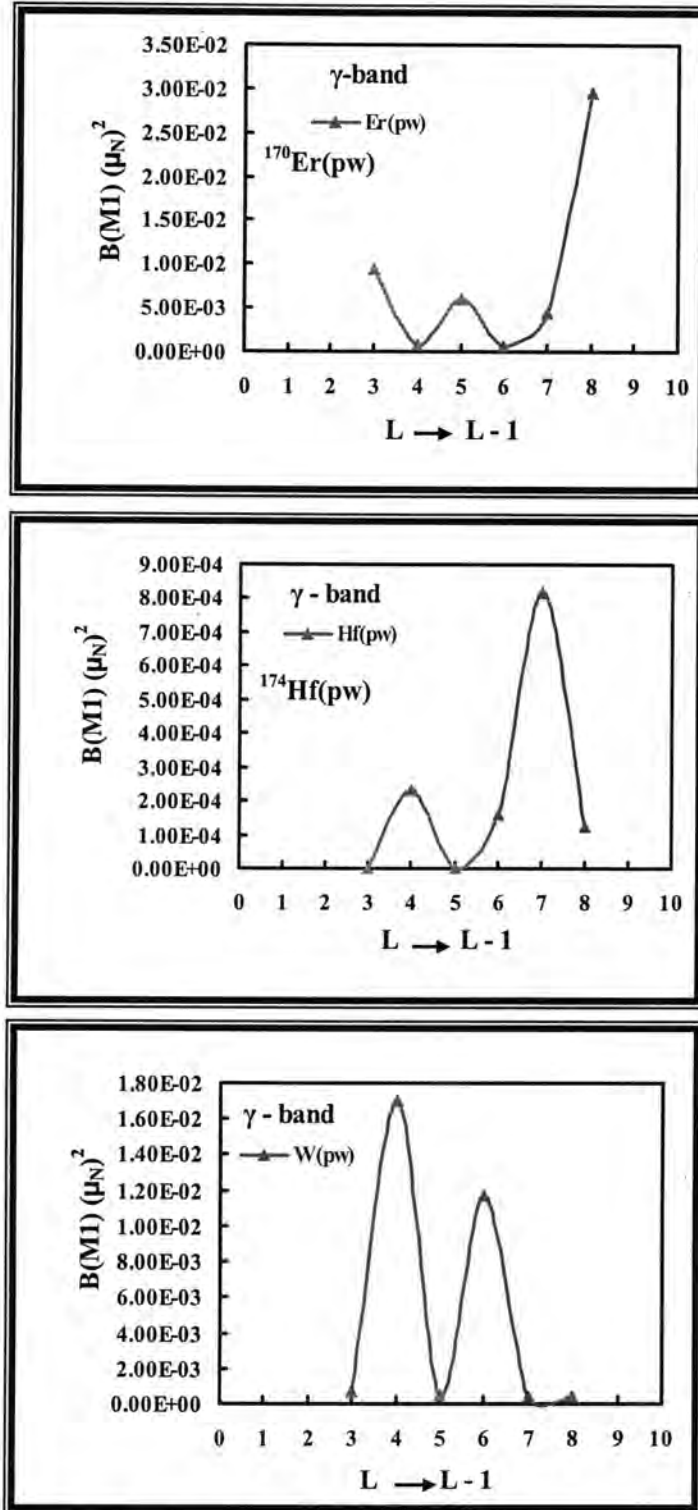
1. عدم توفر القيم العملية الكافية لحزمة كاما لمستويات الطاقة .
2. عدم التمييز بين بوزونات البروتونات (N_π) وبوزونات النيوترونات (N_ν) في نموذج (IBM-1) مما جعل اختلاف واضح بين القيم العملية والنظرية لمستويات الطاقة في حزمة كاما.
3. أن الأنوية الثلاثة تكون أشد تشوهاً في المستويات العالية وخصوصاً في حزمة كاما مما يجعل النواة تتذبذب بين الشكل الاهليلجي المتطاول والمفلطح أي بين التناظر الديناميكي $SU(3)$ بشكلها المتطاول وبين التناظر الديناميكي $SU(3)$ بشكلها المفلطح مروراً بالتناظر الديناميكي $O(6)$. مع ملاحظة أن أعلى قيم $B(M1)$ كانت في حزمة كاما (γ -band) لنواة $^{170}_{68}Er_{102}$ و $^{182}_{74}W_{108}$ في حين كانت قيم $B(M1)$ لنواة $^{174}_{72}Hf_{102}$ أقل منهما.



شكل 1: احتمالية الانتقالات المغناطيسية ثنائية القطب $B(M1)$ كدالة لتغير الزخم الزاوي للحزم الارضية للأنوية $\text{Er}(A=170)$, $\text{Hf}(A=174)$, $\text{W}(A=182)$.



شكل 2: احتمالية الانتقالات المغناطيسية ثنائية القطب $B(M1)$ كدالة لتغير الزخم الزاوي للحزم بيتا للأنوية ^{170}Er , ^{174}Hf , ^{182}W .



شكل -3: احتمالية الانتقالات المغناطيسية ثنائية القطب $B(M1)$ كدالة لتغير الزخم الزاوي للحزم
كما للنوية $Er(A=170), Hf(A=174), W(A=182)$.

المصادر

1. Eisenberg J.M. and Greiner W., " Nuclear Model", North-Holland, Vol.I, PP.8-12 (1970).
2. Bohr A. and Mottelson B.R, "Nuclear Structure", Benjamin, New York, Vol.II, PP.337-364 (1975).
3. Krane K.S., "Introductory Nuclear Physics", John Wiley and Sons, New York, PP.134-605 (1988).
4. Arima A. and Iachello F., " The Interacting Boson Model", The Syndicate Press of the University of Cambridge, England, PP.3-127 (1987).
5. Bucuresca D., Zamfir N.V., Casten R.F. and Chou W.T., "Calculation Magnetic Dipole Moment and Electric Quadropole Moment for Heavy Nuclei and Compared them with Experimental Values", Phys.Rev.C, Vol.60, P.44303 (1999).
6. Hellemans V., Van Isacker P., Baerdemacker D. and Heydek I., "Phase Transitions in the Configuration Mixed Interacting Boson Model SU(3)", Acta Physica Polonica B, Vol.38, P.1599 (2007).
7. Dieperink A.E.L., Scholten O. and Warner D.D., "Magnetic Dipole Transitions in Deformed Even- Even Nuclei", Nucl.Phys.A, Vol.469, P.173 (1987).
8. G6rgen A., Nenoff N., H6bel H., Baldsiefen G., Becker J.A., Byrne A.P., Chmel S., Clark R.M., Delephanque M.A. and Diamond R.M., "Magnetic Rotation in ^{197}Pb and ^{198}Pb ", Nucl.Phys.A, Vol.683, P.108 (2001).
9. Draayer J.P., Hirsch J.G., Popa G., Pan F., Stoitcheva G., Georgiova A.I. and Sviratcheva K.D. "Novel Application of Group Theory in Nuclear Physics", Phys.Rev.C, Vol.539, P.53 (2002).
10. Yazar H.R. and Uluer I., "Some Electromagnetic Transition Properties and Mixing Ratios of Tellurium Isotopes", International Journal of Physical Sciences, Vol.2, P. 50 (2007).
11. 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).
12. Casten R.F and Warner D.D., "The Interacting Boson Rev.Mod.Phys., Vol.60, P. 389 (1988).
13. Bonatsos D. " Interacting Boson Model of Nuclear Structure" Oxford University Press, New York, PP.1- 271 (1988).
14. Talmi I. , "Simple Models of Complex Nuclei ,The Shell Model and Interacting Boson Model ", Harwood Academic Publishers, PP.187-198 (1993).
15. Lilley J.S. " Nuclear Physics Principle and Application ", John Wiley and Sons, Ltd., New York, PP.53-63 (2002).
16. Meyerhof W., "Elements of Nuclear Physics ", Mc Graw-Hill, PP.126-130 (1967).
17. Lang J., Kumar K., Hamilton J.H., "E0-E2-M1 Multipole Admixture of Transition in Even-Even Nuclei", Phys.Rev.Mod., Vol.54, P.119 (1982).

حساب وتحليل المتوسط المناخي الفصلي لبعض المتغيرات الأنوائية لطبقات الجو العليا فوق الشرق الأوسط

أحمد سامي حسن
قسم علوم الجو - كلية العلوم - الجامعة المستنصرية

تاريخ تقديم البحث: 2009/4/25 - تاريخ قبول البحث: 2009/12/6

ABSTRACT

The climate system is one of an important systems help to understand the world that we lived. The climatological mean is a way which enables to describe this system. The development of climatology by provides data of specific research centers encourage to study climatology. European Center for Media-Range Weather Forecasts (ECMWF) data used in this study for period of time (1979-1993).

This study select Middle East region for calculate and Analysis climatological mean for two variables for upper layer that: Geopotential height (500 hPa), and temperature (850 hPa) for winter, spring, and summer. The results shown that, maximum geopotential height is 57800 (m/sec)^2 in the center of Middle East for summer season, while minimum value is 54600 (m/sec)^2 over northern Middle East for winter. For temperature height at 850 hPa, the maximum temperature is 305°K in the central of Middle East for summer, and the minimum temperature is 275°K over northern region for winter. The results indicated that quit conations for contour behavior for both geopotential height 500 hPa, and temperature 850hPa for all seasons, with variance for gradient line.

الخلاصة

ان النظام المناخي هو احد الأنظمة التي تساعد في فهم العالم الوحيد الذي نعيش فيه. ان معرفة المتوسط المناخي هي إحدى الطرق التي يمكن من خلالها وصف هذا النظام ، ومع تطور علم المناخ وتوفر البيانات من المراكز البحثية ولقترات تشجعنا على إجراء دراسة مناخية . حيث تم استخدام بيانات المركز الأوروبي للمدى المتوسط للتنبؤ بالطقس European Center for Media-Range Weather Forecasts (ECMWF) ولفترة زمنية (1979-1993).

في هذه الدراسة تم اختيار منطقة الشرق لحساب وتحليل المتوسط المناخي الفصلي ولمتغيرين انوائين لطبقات الجو العليا وهما: الارتفاعات الجهدية (500 hPa) و درجة الحرارة عند مستوى (850 hPa) ولفصول الشتاء والربيع والصيف. حيث أظهرت النتائج ان أعلى ارتفاع جهدي هو $(57800 \text{ (m/sec)}^2)$ في مركز الشرق الأوسط لفصل الصيف، وان أقل ارتفاع هو $(54600 \text{ (m/sec)}^2)$ في شمال المنطقة لفصل الشتاء، مع اختلاف واضح في انحدار الخطوط الكنتورية. أما بالنسبة لدرجة الحرارة ، فكانت أعلى درجة هي (305°K) في مركز الشرق الأوسط لفصل الصيف، وان أدنى قيمة كانت (275°K) في شمال المنطقة لفصل الشتاء. تشير النتائج كذلك ان هنالك تشابه كبير من حيث تصرف الخطوط الكنتورية لكل من الارتفاعات الجهدية (500 hPa) ودرجة الحرارة (850 hPa) من حيث تصرف هذه الخطوط من فصل إلى آخر مع اختلاف في انحدار لهذه الخطوط .

المقدمة

في هذا البحث نحاول الوصول إلى فهم النظام المناخي من خلال حساب وتحليل بعض العناصر الأنوائية لطبقات الجو العليا، بما يمتلكه هذا النظام المعقد الذي يشتمل على المكونات المختلفة بضمنها العمليات الدانميكية وتركيب الجو، ومميزات كل من سطح الأرض والمحيط والثلج وتفاعلاتها المتبادلة واشتراك مجموعة العمليات الحيوية والكيميائية والطبيعية التي تنتج النظام المناخي والذي يشير إلى حالة نظام متكامل وليس عملية إحصائية لوصف حالة الطقس

لفترة زمنية معينة ومكان معين، و ما كان معروفا سابقا، بل انه يعود إلى عمليات و قوانين فيزيائية بالإضافة لما ذكر سابقا [1].

ان هذا الارتباط يتطابق مع تحليلات العالم درست Durst [2]، في منتصف القرن العشرين والذي اعتبره العلماء ثاني أهم تطور في علم المناخ والذي أشار إلى ان النظرة للمناخ يجب ان تكون فيزيائية أكثر مما هي إحصائية، والذي درس تحليل بعض العناصر الجوية السطحية مثل الهطول ودرجة الحرارة معتمدا على خصائص الغلاف الجوي ولعدد من طبقات الجو العليا والذي اعتبرها عملية معقدة والذي يحتاج ان توفر بيانات روتينية كبيرة من درجة الحرارة والرياح والرطوبة لطبقات الجو العليا لمعرفة الحركة العامة للجو والذي يقع المناخ جزءا مهما فيها.

لقد كانت الخطوة المهمة في علم المناخ من قبل العالم كوبن Koppen والتي اعتمدت بشكل كبير على تقسيم العالم إلى مناطق مناخية اعتمادا على درجة الحرارة وكمية الإمطار السنوية الساقطة، والذي أصبح يطلق عليه فيما بعد بنظام تصنيف كوبن [3]. ان هذا النظام اعتمد فيما بعد على أساس الغطاء النباتي ليكون دليلا على نوع المناخ في تلك المنطقة. وكما أنها اعتمدت على البيانات الأنوائية المتوفرة في تلك المنطقة، وحدد خمسة مناطق رئيسية ثم قُسمت إلى مناطق ثانوية. حيث تم وضع منطقة الشرق الأوسط في التصنيف (Bw) حيث يشير الحرف B إلى التصنيف الرئيسي للمناخ الجاف. أما الحرف w يشير إلى الأراضي القاحلة والصحراوية. لقد تم مراجعة تصنيف كوبن عدة مرات والشائع هو التطور الذي أحدثه العالم تورث Glenn T. Trewarth الذي أعاد تعريف بعض أنواع التصنيف المناخي بالإضافة إلى الاعتماد على خرائط مناخية رسمت خصيصا لتظهر تأثير طول الفصول ومعدل درجة الحرارة في فصل الصيف [4].

الخطوة الرئيسية الثانية في علم المناخ هو تطور النماذج والأنماط المناخية لتستطيع ان تمثل المناخ بشكل أفضل، وهذا ما أطلق عليه لاحقا بالنمذجة العددية والذي استطاع حساب في هذه النماذج هو التطور السريع في الحسابات وتمثل البيانات. حيث بدأت هذه النماذج بالأسس التي وضعها فلبس Phillips 1956 في برمجة الحركة العامة للجو والتي تقدم فهما أكثر للنظام المناخي وأخذت هذه البرامج في التطور مع تطور الحاسبات 1992 Trenberth [5]. ونتيجة لهذا التطور السريع في مجال النمذجة العددية وكذلك تطور الحاسبات التي وفرت إمكانية كبيرة في خزن المعلومات الأنوائية وسهولة التعامل هذه البيانات لذلك ظهرت مراكز متخصصة في جمع وتنظيم البيانات مثل المركز الوطني الأمريكي لبيانات المناخ National Climatic Data Center (NCDC) حيث تم جمع البيانات بعدة طرق في اليابسة والبحر وتنظيمها وتشمل كذلك بيانات طبقات الجو العليا كما هو الحال Mechanical bathy thermograph (MBT). مع دخول العالم مرحلة جديدة من تكنولوجيا والمعلومات حيث تم الحصول على بيانات من محطات مأهولة وغير مأهولة وبواسطة الرادار والأقمار الصناعية وحركة الطيران والملاحة البحرية والتوسع الكبير في سعة البيانات وعلى سبيل المثال لا للحصر المركز الوطني الأمريكي للتنبؤ والبيئة National Center for Environmental Prediction (NCEP) وكذلك المركز الوطني الأمريكي لبحوث الغلاف الجوي National Center for Atmospheric research (NCAR) [6]. كذلك الحال في البيانات التي تم استخدامها في هذا البحث المركز الأوروبي للمدى المتوسط للتنبؤ بالطقس (ECMWF)، وتتوفر بيانات من قبل هذا المركز أصبح من الممكن عمل دراسات مناخية عديدة وأصبح من الممكن تحديد ظواهر مناخية جديدة وتحليل الأنماط والإشكال المناخية، وتحديد التغيرات التي تحدث في النظام المناخي. ولما كانت هذه المراكز توفر البيانات لطبقات الجو العليا وان العناصر الأنوائية لهذه الطبقات دورا في حركة وتغير النظام المناخي، لذا كانت هذه الدراسة لتكون خطوة أساسية في تحليل وحساب المتوسط المناخي لهذين العاملين المهمين وهما: الارتفاعات الجهدية لـ 500 hPa ودرجة الحرارة لـ 850 hPa فوق منطقة

الشرق الأوسط وان أهميتها لا تقل عن أهمية بقية المتغيرات الأنوائية السطحية. حيث تكمن أهمية هذين العاملين في سيطرتها على التنبؤ العددي للطقس بالإضافة ابتعادها عن سطح الأرض وتأثيراتها على الغلاف الجوي.

البيانات وطريقة الحساب

تم استخدام بيانات المركز الأوروبي (ECMWF) الذي هو اتحاد من ثمانية عشرة دولة من دول الاتحاد الأوروبي بالإضافة إلى اتفاق أربعة دول أوربية إضافية وجميعها تعمل ضمن منظمة الأنواء الجوية العالمية (WMO)، وقد وضعت دول الاتحاد الأوروبي القمر الصناعي (EU METSAT) تحت تصرف هذا المركز بالإضافة للمركز الإفريقي لتطور التطبيقات الأنوائية (ACMAD). وقد تم إنشاء المركز الأوروبي في بداية الأمر للعلوم و التكنولوجيا عام 1973 بما يشابه الاتحاد. أول تحديد للمدى المتوسط كان في حزيران عام 1979 وقد أنتج أول بيانات التنبؤ كان في الأول من آب 1979. ان هذا المركز يتمحور في اتجاهين: المحور الأول: هو جمع البيانات وتحليل وتوحيدها ووضعها تحت تصرف الباحثون والعلماء لغرض التنبؤ عن الطقس، وإجراء البحوث من ناحية أخرى. أما المحور الثاني هو خزن المعلومات لتوسيع قاعدة البيانات [7].

قدم المركز الأوروبي مشروعاً يعتمد على جمع وإعادة تحليل البيانات وتحويلها إلى شبكة معلومات والذي أطلق عليه Re-Analysis (EAR-15) حيث بدء العمل لهذا المشروع في شباط 1993 ولفترة زمنية (1979-1993). وتحويلها إلى شبكة بيانات بأبعاد (2.5*2.5)، هذا يعني (خط عرض*خط طول) لتصبح الشبكة (73*144)، وحسب نظام الطيف تحويل T63L31 حيث تمثل T تصنيف الموجة المستعملة في التحليل، L يمثل عدد المستويات الضغطية، تم تقسيم الغلاف الجوي إلى 31 طبقة وبدقة أفقية 1.875.

ان بيانات المركز مركبة على أساس فصلي أي أربعة فصول ضمن فترة الدراسة. وكل مجموعة Ensemble يمثل سنة معينة يرمز لها N حيث ان (N=14)، وكل مجموعة مكونة عدد من الأعضاء member (M=9). ولكل عضو مكون فترات عددها 12 تمثل معدل لعشرة أيام. حيث يكون كل عضو مكون من 120 يوماً، وفي محاولة للحد من تأثير الشروط الابتدائية نقوم بإلغاء أول 30 يوماً ليبقى 90 يوماً تمثل فصل من فصول السنة. لذلك يكون فصل الشتاء (كانون الأول، كانون الثاني، شباط)، وبنفس الطريقة لبقية الفصول.

لنفرض ان (j) يمثل تسلسل المجموعة (1-14)، وان (i) يمثل تسلسل الأعضاء (1-9)، وان أسم المتغير الأنوائي نطلق عليه (x)، ويكون دالة لكل من المجموعة والأعضاء (x_{ij}).

يمكن حساب المتوسط المناخي من المعادلتين الآتيتين [8]:

1. حساب المتوسط الشهري

$$\langle x \rangle_j = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M x_{ij} \dots\dots\dots (1)$$

2. حساب المتوسط المناخي للمتغير :

$$x_{cm} = \frac{1}{N \cdot M} \sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^M x_{ij} \dots\dots\dots (2)$$

ان طريقة الحساب أعلاه هي حساب المتوسط المناخي لنقطة واحدة من شبكة المعلومات التي يتم توضيحها سابقاً. ويجب الأخذ بنظر الاعتبار ان يحسب لجميع النقاط في هذه الشبكة لمنطقة الشرق الأوسط. وقد تم إجراء هذه الحسابات ورسم الإشكال بمساعدة برنامج Grid and Analysis display system (Grads). وقد تم اختيار متغيران انوائيان

من متغيرات طبقات الجو العليا وهما: الارتفاعات الجهدية لـ 500 hPa ودرجة الحرارة للمستوى 850 hPa، لما تمتلكه هذه المتغيرات من أهمية في التنبؤ المناخي وكذلك تحديد الأنظمة المناخية للمستويات الضغطية [9].

النتائج والمناقشة

ان أفضل طريقة لفهم النظام المناخي وجمع البيانات وتحليلها وتحديد التغيرات التي تحدث في المناخ الحديث هو وجود المتوسط المناخي لما فيه من فائدة في مقارنتها مع الدراسات والبحوث المناخية الأخرى. لقد كانت الدراسات المناخية لمتغيرات أنوائية لطبقات الجو العليا ولمنطقة الشرق الأوسط بالتحديد محدودة وقليلة. لذا كان هدف هذا البحث هو حساب وتحليل التوسط المناخي الفصلي لمتغيرين أنوائيين هما: الارتفاعات الجهدية 500 hPa ودرجة الحرارة 850 hPa ولمختلف فصول السنة بالرغم كان التركيز كان على فصلي الشتاء والصيف، أما الفصول الانتقالية فهي غالبا ما تكون اقل تأثيرا على مناخ هذه المنطقة نظرا لقصر فتراتها الزمنية واقترابها إلى فصل الصيف.

ان تغير الارتفاع الجهدى لمستوى 500 hPa واحد من أهم العناصر الأنوائية التي تحدد حركة الكتل الهوائية لذا يعتبر هذا العامل من العوامل الرئيسية في التنبؤ المناخي. كما موضح في الإشكال (1 و3 و5) فإنها تمثل الارتفاعات الجهدية لمستوى 500 hPa لفصول الشتاء، والربيع والصيف على التوالي. حيث من الواضح ان الارتفاعات الجهدية لفصل الشتاء كما في الشكل رقم (1) تكون الخطوط الكنتورية فيها متقاربة (ذات انحدار عالي) علما بان الفترات للخطوط الكنتورية هي ثابتة $200 (m/sec)^2$ ولكن الذي يختلف هي المسافة على الأرض. وان أعلى قيمة هي $57400 (m/sec)^2$ ، وان أقل قيمة $54600 (m/sec)^2$. كما ان الخطوط تكاد ان تكون متوازية وهذا ما يدل على الاستقرار العالية لفصل الشتاء. ان تقارب الخطوط الكنتورية يدل على انكماش الغلاف الجوي بسبب انخفاض درجة الحرارة، وان هذه الخطوط تبدأ بالتباعد باتجاه خط الاستواء، وذلك بسبب ان درجة الحرارة ترفع نسبيا باتجاه خط الاستواء، لذلك فان تباعد الخطوط الكنتورية للارتفاعات الجهدية يزداد مع زيادة درجة الحرارة. وان هذه النتيجة تنطبق أيضا من فصل إلى آخر، حيث من المعروف ان درجة حرارة فصل الربيع أعلى من درجة حرارة فصل الشتاء لذلك فان تباعد الخطوط الكنتورية تزداد تباعدا ويزداد ذلك التباعد كلما تقدمنا نحو خط الاستواء وكما في الشكل رقم (3). ولكن تباعد هذه الخطوط يكون قليل نسبيا ويكون ذلك الاختلاف قليل في تغير درجة الحرارة بين فصلي الشتاء والربيع يزداد ذلك الاختلاف بالمقارنة مع فصل الصيف كما في الشكل رقم (5) ومن الواضح ان مركز هذه الخطوط فوق العراق وشمال البحر الأحمر أصبحت الخطوط الكنتورية على شكل منحنى وأخذت بالتباعد بشكل اكبر لذلك فان عدد الخطوط اقل وهذا يدل ان التباين في درجة الحرارة اقل مما هو عليه في فصل الشتاء.

ان المتغير الثاني في هذه الدراسة هو درجة الحرارة للمستوى الضغطي 850 hPa، حيث ان الإشكال (2،4،6) تمثل الخطوط الكنتورية لدرجة الحرارة للفصول الشتاء، و الربيع، والصيف على التوالي. حيث تتراوح درجة الحرارة ما بين $275^{\circ}K$ في شمال منطقة الدراسة و $295^{\circ}K$ في جنوب غرب البحر الأحمر كما في الشكل رقم (2) والى يمثل فصل الشتاء، ويكون فيها الخطوط الكنتورية متوازية تقريبا في معظم المنطقة والذي يشير إلى حالة الاستقرار في تلك المنطقة لفصل الشتاء والذي يتوافق مع الارتفاعات الجهدية لنفس الفصل. أما في فصل الربيع وكما موضح في الشكل رقم (4) الخطوط الكنتورية تبدأ بالتباعد مع ارتفاع درجات الحرارة وان التباين بين درجة الحرارة اخذ بالتقلص حيث يتراوح بين $290^{\circ}K$ في أقصى الشمال وبين $275^{\circ}K$ قرب جده في المملكة العربية السعودية. ويكون التباين في فصل

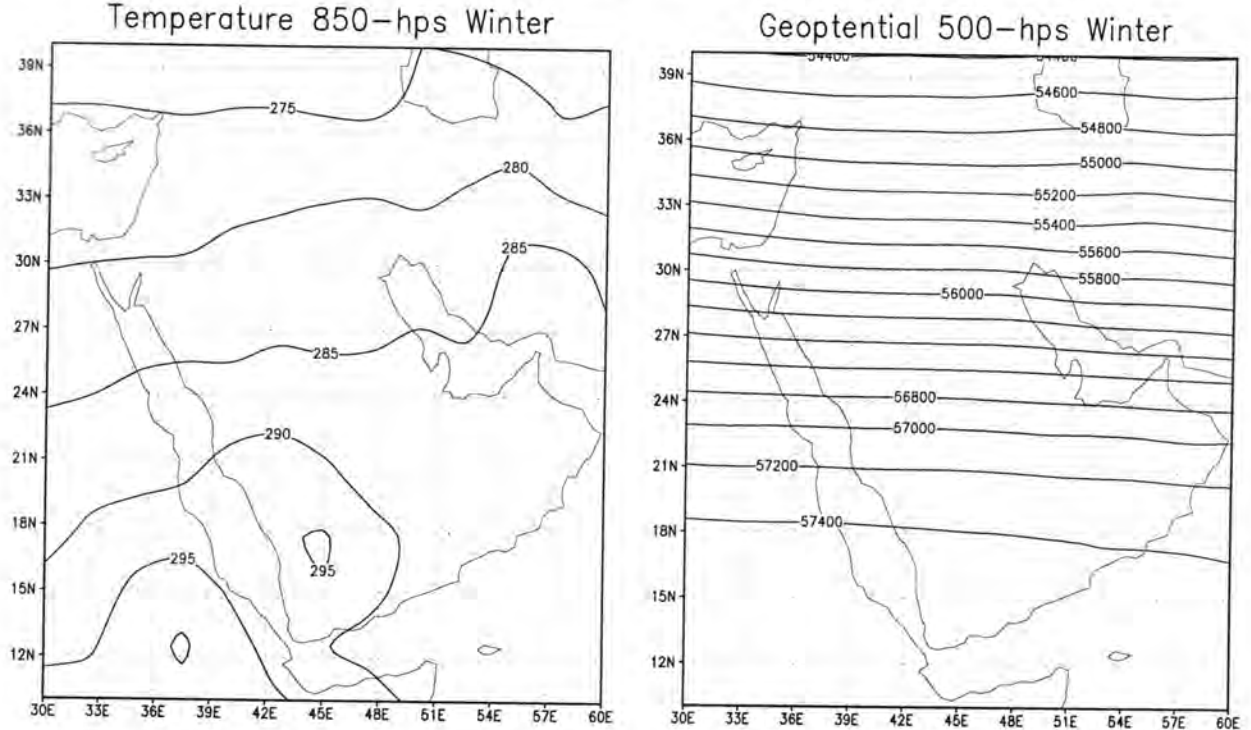
الصيف اكبر من بقية الفصول كما موضح في الشكل رقم (6) وتتراوح أعلى قيمة حوالي 275 °K في مركز الشرق الأوسط.

ان النتائج التي تم الحصول عليها من خلال تحليل الإشكال والبيانات التي تم من خلالها حساب المتوسط المناخي لمتغير لعدد من المستويات الضغطية يمكن ان تعطي استنتاجات عديدة سنذكر جزء منها:

ان الخطوط الكنتورية للارتفاعات الجهدية للمستوى الضغطي 500 hPa هي أكثر انحداراً في فصل الشتاء مما هو في فصل الصيف وان أدنى قيمة 54600 (m/sec)^2 تكون في شمال منطقة الشرق الأوسط حيث يتكون أدنى درجة حرارة في تلك المنطقة، ويزداد هذا الانحدار كلما تقدمنا باتجاه خط الاستواء. ان أعلى ارتفاع جهدي في فصل الصيف 57800 (m/sec)^2 في مركز المنطقة في المنطقة المحصورة ما بين العراق وشرق البحر الأحمر.

اما بالنسبة إلى درجة الحرارة للمستوى الضغطي 850 hPa تبلغ 305 °K في فصل الصيف وفي مركز منطقة الشرق الأوسط وتكون الخطوط الكنتورية ذات انحدار متساوي على طرفي أعلى قيمة. وتكون درجة الحرارة في ادنى قيمها في فصل الشتاء وفي المنطقة الشمالية لمنطقة الشرق الأوسط، حيث تبلغ 275 °K. ومن الواضح ان هنالك تشابه كبير من حيث تصرف الخطوط الكنتورية للمتغيرين، حيث تكون هذه الخطوط شبة متوازية في فصل الشتاء، بينما تكون على شكل منحنى لفصل الصيف.

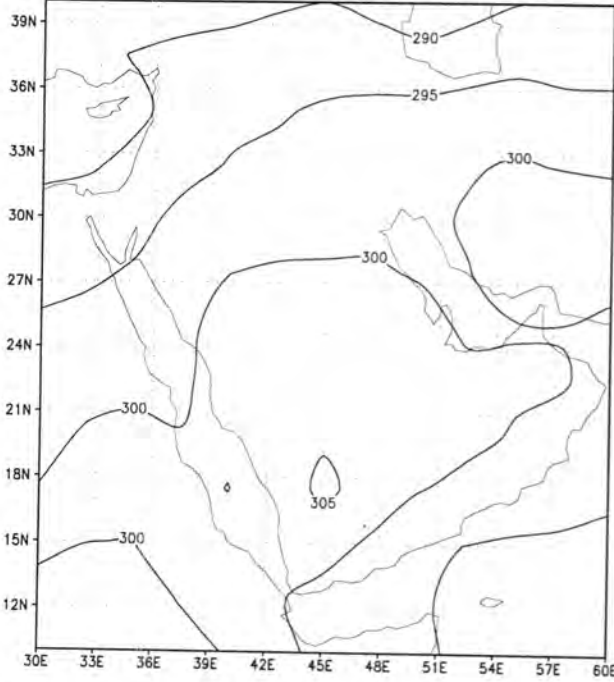
كما أظهرت النتائج إلى ان تصرف الخطوط الكنتورية لكل متغير من المتغيرات المستخدمة في الدراسة يكاد ان يكون متشابهاً من فصل إلى آخر، اختلاف في الانحدار للخطوط الكنتورية للمتغير حيث يكون الانحدار افي فصل الشتاء اكثر من مما هو في الصيف.



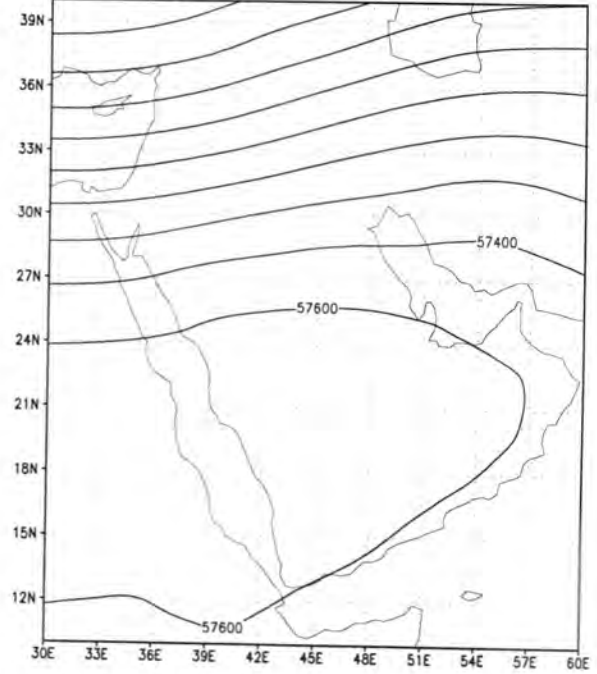
شكل- 2: المتوسط المناخي لدرجة الحرارة 850-hPa لفصل الشتاء، فترات الخطوط الكنتورية لكل 5 °K.

شكل- 1: المتوسط المناخي للارتفاعات الجهدية 500-hPa لفصل الشتاء، فترات الخطوط الكنتورية لكل 200 m/sec^2 .

Temeratre 850-hps Spring



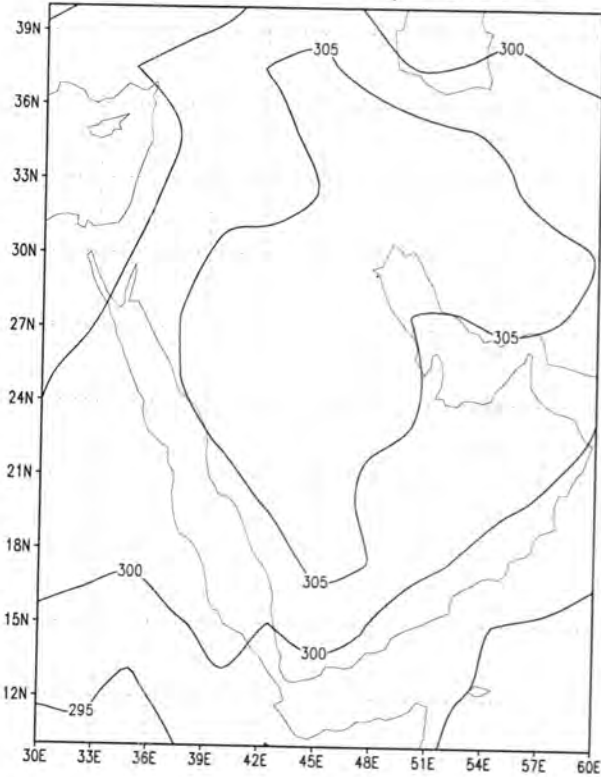
Geopotential 500-hps Spring



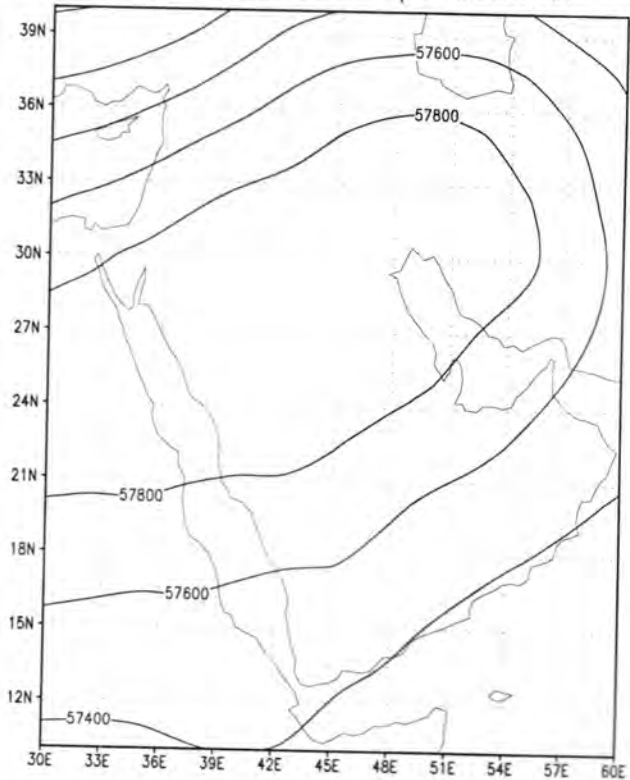
شكل 4: المتوسط المناخي لدرجة الحرارة 850-hPa لفصل الربيع، فترات الخطوط الكنتورية لكل 5°K .

شكل 3: المتوسط المناخي للارتفاعات الجهدية 500-hPa لفصل الربيع، فترات الخطوط الكنتورية لكل 200 m/sec^2 .

Temperature 850-hps Summer



Geopotential 500-hps Summer



شكل 6: المتوسط المناخي لدرجة الحرارة 850-hPa لفصل الصيف، فترات الخطوط الكنتورية لكل 5°K .

شكل 5: المتوسط المناخي للارتفاعات الجهدية 500-hPa لفصل الصيف، فترات الخطوط الكنتورية لكل 200 m/sec^2 .

المصادر

1. Lorenz, E. M. In: J. P. Peixoto, and A. H. Ort, Physical of Climate, American Institute of Physics, PP. 520, New York Press, New York(1992).
2. Durst, C., S., Climate – the synthesis of Weather Compendium of Meteorology Society, *American Meteorology Society*, P. 967-975, (1951).
3. Shear, J. A., A Set- theoretic view of the Koppen Dry Climate, *Ann. Ass. Amer. Geog.* **Vol. 56**, P. 508-515, (1996).
4. Lutgens, Frederick K., and Edward F., Tarkuck; The Atmosphere, PP. 462, Englewood Cliffs Press, New Jersey(1995).
5. Trenberth, K.; Climate System Modeling, PP.788, Cambridge University Press, New York, NY(1992).
6. Kalnay, E., M. Kanamitsu, R. Kistler, and W. Collins; The NCEP/NCAR 40-year Reanalysis Project, *Bull. Am Meteor. Sec.*, **vol. 77**, P. 437- 471, (1996).
7. Persson, Anders, and Federico Grazzini; User Guide to ECMWF Forecast Product, *Bulletin of the American Meteorology Society*, **vol. 4**, P. 1-126, (2005).
8. Yang, X. -Q., Anderson, J. L., and Stern, F. W.: Reproducibility forcing modes in AGCM ensemble integration and potential predictability of atmospheric seasonal variations in the extratropics. *J. Climate*, **11**, 2942-2959(1998)
9. Bengtsson, L. K., Arpe, E. Roeckner, and U. Schulzweide; Climate Predictability Experiments with a General Circulation Model, *Journal of Climate Dynamic*, **vol.12**, P. 261-278, (1996).