

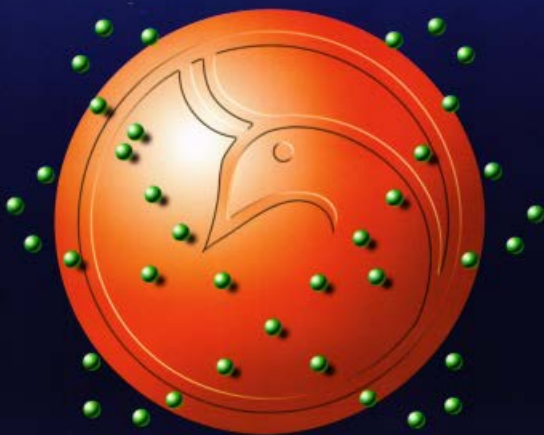


Al-Mustansiriyah

ISSN 1814 - 635X

Journal of Science

Vol. 20, No. 1, 2009



Issued by College of Science - Mustansiriyah University

AL- MUSTANSIRYA JOURNAL OF SCIENCE

Head Editor
Prof. Dr. Redha I. AL-Bayati

General Editor
Dr. Ikbal khider Al- joofy

Editorial Board

Dr. Ramzy Rasheed Al-Ani

Member

Dr. Kais Jamel Latif

Member

Dr. Iman Tarik Al -Alawy

Member

Dr. Majid M. Mahmood

Member

Dr. Inaam A- Malloki

Member

Dr. Aladdin J. Al-Hilli

Member

Consultant Committee

Dr. Salah M. Aliwi

Dr. Mehdi S. Abbas

Dr. Kadhim H. H. Al-Mossawi

Dr. Yosif Kadhim Al-Haidari

Dr. Nama Muhsin Al- Fatlawi

Dr. Amir Sadiq Al-Malah

Dr. Nazar Edward Nasser

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 lasser printer and re produced on A4 white paper in three coppice with flopy 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 manuscript,s 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 intemational 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.
In-vitro Antimicrobial Activities of <i>Myrtus communis</i> L. and <i>Cyperus rotundus</i> L. Extracts Mun'im R. Ali, Moayad S. Hussin, Maha M. Kadum, Yasamin A. Kadum and Esraa H. Hamza	1-13
Synthesis, Characterization and Structural Studies of New (N ₃ S ₂) Schiff Base Ligand and Its Coordination Complexes with Some Metal Ions. Ahmed J. Mohammed Al-Karawi	14-29
Synthesis of 1,3,4-thiadiazole Derivatives Redha I.H.Al-Bayati, Abdul Jabar K.Atia and Zina H.H.Al-Tiae	30-43
Ab-initio and PM3 Theoretical Studies of the 4-[N-(Acetyl Pyrillidene) Amino] Anti Pyrine-Di – Thiosemicarbazone and Their Metal Complexes of (Cu _{II} , Ni _{II} , Co _{II} , Fe _{III} , Mn _{II}) Ramzi R. Al-Ani	44-54
Electrical, Thermal, and Optical Properties Study for CdSe Thin Film Usama A.A. Dakhel	55-61
Characteristics of the Longitudinal Extensive Air Showers Ahmed Aziz Ahmed	62-69
Variance in Energy Loss of Hydrogen Dicluster Ions Baida M. Ahmed	70-78
Ethanol Sensing Characterization of ZnO Thin Films Prepared by Spray Paralysis Technique Ali J. Mohammad , Kadhim H. Hussain, Ali M. Mousa	79-90
Hybrid Contrast Enhancement For X-ray Images Ali Abid D. AL-Zuky, Hashim H. Jawad, and Firas S. M. AL-Wahieb	91-97
The Effect of the Diagnostic X-Ray On The Blood of Control and Diabetic Subjects: In Vitro Study Suha A. Qasim and Zainab W. Abdulateef	98-105
Hybrid Adaptive Subband Image Coding Technique with DWT, FF DCT, and RLC Inam Hatim Khdair	106-112
Some Results on Mappings Satisfying A General Contractive Condition of Integral Type Salwa S. Al-Bundi	113-120

A Sufficient Optimality Condition and Solvable Special Cases for the Three Machine Flow Shop with Transportations Niran A. A. Al Hakeem Al Maraashi and Tariq S. Abdul-Razaq	120-129
Orthogonality of Jordan * –Chordal Transform Sudad Musa Rasheed	130-136
Approximate Symmetries for Nonlinear Diffusion Equation Inaam A. Malloki and Zainab John	137-143
Advanced Weighted Digital Learning Networks (AWDLNs) Hind S. Ibrahim	144-153
Third-Moment Turbulent Characteristics In Urban Boundary Layer Monim H. Al-Jiboori	154-164

In-vitro Antimicrobial Activities of *Myrtus communis* L. and *Cyperus rotundus* L. Extracts

Mun'im R. Ali, Moayad S. Hussin, Maha M. Kadum, Yasamin A. Kadum and Esraa H. Hamza
University of Al-Mustansiryah\ College of Science \Department of Biology

Received 30/7/2008 – Accepted 31/12/2008

الخلاصة

بينت نتائج الفعالية ضد المايكروبية للمستخلصات المائية والكحولية لنبات الياس *Myrtus communis* انها افضل من تلك التي تعود لنبات السعد *Cyperus rotundus*. حيث اظهرت النتائج أن المستخلصات الكحولية لها فعاليتها ضد مايكروبيه أكثر من المائية وأن المستخلص الكحولي لنبات الياس كان فعالاً ضد جميعاً الأنواع الميكروبية السالبة والموجبة لصبغة كرام التي تم التحري عنها بينما أظهرت مستخلصاتها المائية الحارة فعاليات ضد ميكروبيه متقاربة على الأنواع الميكروبية التي تحري عنها مقارنة بتلك التي للمائية الباردة. كما بينت النتائج ان المستخلص الكحولي لنبات السعد كان فعالاً ضد الأنواع المدروسة بتركيز 400 ملغم/مليتر و 500 ملغم/مليتر تبعاً باستثناء *Acinitobacter humani* التي أظهرت مقاومه عاليه لهذه المستخلصات أما مستخلصاته المائية فكانت فعاله ضد الأنواع الميكروبيه بجميع التركيزات وقد تبين من خلال النتائج أن أقل تركيز مثبط أدنى وتركيز قاتل أدنى لنبات الياس كان 120 ملغم/مليتر بينما تراوح التركيز المثبط الأدنى والتركيز القاتل الأدنى لنبات السعد 120-480 ملغم/مليتر. أظهرت النتائج تأثيراً فعال وواضحاً للتركيز تحت المثبط الأدنى لنبات الياس عنه في نبات السعد على عوامل الضراوة التي تملكها البكتيرية. في حين أظهرت النتائج تأثيراً أكبر للتركيز تحت المثبط الأدنى الفعال للمستخلص الكحولي مقارنة بالمستخلص المائي الحار والبارد على عوامل الضراوة.

ABSTRACT

The results indicate that the aqueous and ethanolic extracts of *Myrtus communis* L are better than *Cyperus rotundus* L. The ethanolic extract was found to be the most effective antimicrobial agent as compared to the aqueous extract. The ethanolic extract of *Myrtus communis* L. was active against all microorganisms investigated while its aqueous extract, hot water extract showed adjusting activities against tested organisms when compared with cold water extract. The ethanolic extract of *Cyperus rotundus* L. was active against the studied bacterial strains in 400mg/ml and 500mg/ml respectively except *Acinitobacter humani* which showed high resistance to this extract. Both, aqueous extract of *Cyperus rotundus* L. showed no activity against tested microorganisms in all concentrations. The results of *Myrtus communis* L. showed lowest MIC and MBC of 120 mg/ml. While the results of *Cyperus rotundus* L. MIC and MBC between 120-480mg/ml. The *Myrtus communis* L. sub – MIC was highly effective on tested microorganisms' virulence factors than *Cyperus rotundus* L. and methanol extract was showed more effective compare with cold and hot water extract.

INTRODUCTION

Infectious diseases are the leading cause of death worldwide. The clinical efficacy of many existing antibiotics is being threatened by the emergence of multidrug-resistant pathogens (1). Bacterial and fungal pathogens have evolved numerous defense mechanisms against antimicrobial agents, and resistance to old and newly produced drugs is on the rise. The increasing failure of chemotherapeutics and antibiotic resistance exhibited by pathogenic microbial infectious agents has led to the screening of several medicinal plants for their potential antimicrobial

activity (2). There are several reports in the literature regarding the antimicrobial activity of crude extracts prepared from plants (3 ; 4).

Plants have a great potential for producing new drugs of great benefit to mankind. There are many approaches to the search for new biologically active principles in higher plants (5). Many efforts have been done to discover new antimicrobial compounds from various kinds of sources such as soil, microorganisms, animals and plants. One of such resources is folk medicine and systematic screening of them may result in the discovery of novel effective compounds (6). Further, scientific investigation and information of the therapeutic potential of the plant material is limited (4).

The need of the hour is to screen a number of medicinal plants for promising biological activity. Considering, the two traditionally used medicinal plants belonging to different families were screened for their antimicrobial properties. *Myrtus communis* L. was used as antibacterial and antifungal (7). *Cyperus rotundus* L. (Cyperaceae) is used in stomach disorders, diarrhea and dysentery (8).

The purpose of this study was to screen the aqueous and ethanolic extracts of these medicinal plants that could be useful for the development of new tools as antimicrobial agents for the control of infectious diseases.

MATERIALS AND METHODS

Plant material

Two plants (*Myrtus communis* L. & *Cyperus rotundus* L.) used in the traditional medicine by Iraqi people, were prepared. Voucher specimens of all plants were preserved and kept at the laboratory. According to their ethno pharmacological usages, plant organs used in this study were the same as used in herbal medicine.

Preparation of the extracts

1. Aqueous extracts

The air dried fine powdered plant fruits, leaves and roots (100 g) were infused in distilled water until complete exhaustion. The extract was then filtered using Whatman No. 1 filter paper and the filtrate was evaporated in vacuo and dried using either a rotary evaporator at 60 °C or a freeze drier. The final dried samples were stored in labeled sterile bottles and kept at -20 °C.

2. Ethanol extracts

Ethanol extracts were accomplished according to established protocols. Each dried plant sample was ground and extracted in a percolator with 95% ethanol. About 10 ml of ethanol per gram of plant sample was used. The ethanol extract was dried under a reduced pressure at 40 °C. The dried extract was stored in sterile bottles until further use. (10).

Microbial cultures

Plant extracts were assayed for antimicrobial activity against seven isolates of bacteria were used as test microorganisms. The bacterial strains included Gram-positive *Staphylococcus aureus* and *Enterococcus faecalis*; Gram-negative *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Serratia marcescens*, *Acinetobacter humani*, *Klebsiella pneumoniae* and *Pseudomonas aeruginosa*. All microorganisms were clinical isolates, obtained from the Microbiology Laboratory at Department of Biology, University of Al-Mustansiryah, Iraq, and very carefully identified using standard microbiological methods.

Inoculum preparation

Mueller-Hinton broth (Merk, Germany) was applied for growing and diluting the microorganism suspensions. Bacterial isolates were grown to exponential phase in Mueller-Hinton broth at 37 °C for 18 h and adjusted to a final density of 10^8 CFU/ml by diluting fresh cultures and comparing with McFarland density. (9).

Antimicrobial bioassay

Determination of antimicrobial activity

Antibacterial activity of the aqueous and ethanolic extracts of the plant sample was evaluated by the cup plate agar diffusion method. The bacterial cultures were adjusted to 0.5 McFarland turbidity standard and inoculated onto Mueller Hinton agar (MHA, Oxoid) plates (diameter: 15 cm). A sterile cork borer was used to make a well (6 mm in diameter) on the MHA plates. Aliquots of 100 μ l of extract dilutions, reconstituted in 50% DMSO (for organic extracts) and distilled water (for aqueous extracts) at concentrations of 500, 400, 300, 200, 100 and 50 mg/ml, were applied in each of the wells in the culture plates previously seeded with the activity as described earlier. To determine the effect of pH, methanol extracts in test tubes were treated at a pH of 2.5, 5 and 10, using 1 N HCl and 1 N Na-OH, respectively, for 30 min. After 30 min of treatment, the extracts were neutralized (pH 7) using 1 N HCl and 1 N NaOH, respectively, and then tested for antimicrobial activity as described earlier.

Determination of Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Bactericidal Concentration (MBC)

The Minimum Inhibitory Concentration (MIC) of the extracts was determined for each of the test organisms in triplicate in test tubes. To 0.5 ml of varying concentrations of the extracts (2.5, 5, 10, 15, 30, 60, 120, 240 and 480 mg/ml) in test tubes, Nutrient broth (2 ml) was added and then a loopful of the test organism, previously diluted to 0.5 McFarland turbidity standard, was introduced. The procedure was repeated on the test organisms using the standard antibiotics (Ciprofloxacin and Streptomycin). A tube containing Nutrient broth only was seeded with the

test organisms, as described earlier, to serve as controls. The culture tubes were then incubated at 37°C for 24 h. After incubation the tubes were then examined for microbial growth by observing for turbidity.

To determine the MBC, for each set of test tubes in the MIC determination, a loopful of broth was collected from those tubes that did not show any growth and inoculated onto sterile Nutrient agar by streaking. Nutrient agar plates only were also streaked with the respective test organisms to serve as controls. All the plates were then incubated at 37°C for 24 h. After incubation the concentration at which no visible growth was seen was noted as the Minimum Bactericidal Concentration (MBC). (11).

Detection of Microbial Virulence factors

To determine production of lipases, DNase and Hemolysin detection, all bacterial isolates were plated on agar plates containing the appropriate substrates as described below. production of Lipase was assessed using single-layer agar. Single-layer agar consists of 5% (wt/ vol) clarified butterfat and 1:7,500 Victoria blue B blended into tryptic soy agar (Difco). After incubation at 37°C for up to 5 days, plates were observed for the presence of colonies surrounded by dark blue zones. DNase production was determined on DNase count agar containing 10% Toluidin blue (Difco) and 1000µg/ml Cephalotin (Al-Razi). After incubation at 37°C for 24 hours, plates were observed for the presence of colonies surrounded by clearance zones. Hemolysin detection was determined on blood agar plates (Mast, England), After incubation at 37°C for 24 hours, plates were observed for the presence of hemolytic surrounded the colonies (12).

Effect of sub- MIC on Microbial Virulence factors production

All local bacterial isolates were grown in sub –MIC of each plant, after incubation at 37°C for 24 hours, transferred on agar plates containing the appropriate substrates for virulence factor detection.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Since ancient times, plants have been a veritable source of drugs. However, man tends to ignore the importance of herbal medicine activity of the aqueous and ethanolic extracts of *Myrtus communis* L and *Cyperus rotundus* L. The results indicate that the extracts from the medicinal plants studied showed inhibition of growth of some of the tested micro organisms with to various degrees (**Table 1 , Table 2**) .

Table -1: Antibacterial activity of *Myrcus communis* L. extracts on the test organisms.

Organisms	Extract (mg/ml) / Zone of inhibition (mm)																	
	50			100			200			300			400			500		
	WH	WC	ME	WH	WC	ME	WH	WC	ME	WH	WC	ME	WH	WC	ME	WH	WC	ME
<i>S. aureus</i>	0	0	19	15	16	19	17	20	20	20	22	21	23	23	21	29	26	22
<i>S. flexalis</i>	0	0	18	15	16	19	16	19	19	18	22	20	21	23	21	25	26	21
<i>E. coli</i>	0	0	21	18	19	23	19	21	23	21	22	24	23	23	25	25	25	26
<i>A. baumannii</i>	0	0	14	12	15	18	13	16	18	16	17	19	18	21	20	21	22	22
<i>S. marcescens</i>	0	0	12	12	13	13	13	13	13	16	15	14	18	15	15	20	16	16
<i>P. aeruginosa</i>	0	0	10	0	12	12	12	12	14	14	13	15	15	17	16	16	19	16
<i>P. aeruginosa</i>	0	0	18	15	20	19	18	21	19	20	24	23	22	24	24	26	25	29
<i>K. pneumoniae</i>	0	0	19	14	14	19	15	17	19	16	19	21	17	21	22	21	22	23

WH: hot water extract

WC: cold water extract

ME: methanol extract

Table -2: Antibacterial activity of *Cyperus rotundus* L. extracts on the test organisms.

Organisms	Extract (mg/ml) / Zone of inhibition (mm)																	
	50			100			200			300			400			500		
	WH	WC	ME	WH	WC	ME	WH	WC	ME	WH	WC	ME	WH	WC	ME	WH	WC	ME
<i>S. aureus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	12	0	11	13
<i>S. flexalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	12	0	10	12
<i>E. coli</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	13	0	0	13	0	0	13
<i>A. baumannii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>S. marcescens</i>	0	0	0	0	0	13	0	0	14	0	0	15	0	0	16	0	0	16
<i>P. aeruginosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	14
<i>P. aeruginosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	13	14	0	13	15	0	13
<i>K. pneumoniae</i>	0	0	0	0	0	10	0	0	11	0	0	12	0	0	16	0	0	18

WH: hot water extract

WC: cold water extract

ME: methanol extract

The ethanolic extract was found to be the most effective antimicrobial agent as compared to the aqueous extract. The ethanolic extract of *Myrtus communis* L. was active against all microorganisms investigated while its aqueous extract, cold water extract was totally active against all the microorganisms investigated except in 50mg/ml did not show any activity against the test organisms as well as in 100mg/ml. The hot water extract showed adjusting activities against tested organisms when compared with cold water extract. The ethanolic extract of *Cyperus rotundus* L. was active against the studied bacterial strains in 400mg/ml and 500mg/ml respectively except *A.bumanii* which showed high resistance to this extract. Both, aqueous extract of *Cyperus rotundus* L. showed no activity against tested microorganisms in all concentrations.

In *Myrtus communis* L. *E.coli* and *P.aeruginosa* was the most susceptible gram-negative bacteria followed by *K.pneumonia* and *A.bumanii* while *S.marcescence* was the least susceptible gram-negative bacteria. Both gram-positive bacterial strains *S. aureus* and *S.fecalis* have the same susceptibility (Table 1).

None of the extracts except ethanolic extract of *Cyperus rotundus* L. exhibited high antibacterial activity against *K.pneumonia* and *S.marcescence*. While have moderate activity against others (except *A.bumanii*) (Table 1).

The results of this study showed that the organic extracts were more effective than aqueous extracts. This may be due to the better solubility of the active components in organic solvents (13). Among the gram-positive and gram-negative bacteria tested, the gram-negative bacteria were more susceptible to the extracts. This result, however, is at disparity with an earlier report indicating that plant extracts are more active against gram-positive bacteria than gram-negative bacteria (14).

Table (3) Shows the results of *Myrtus communis* L. of MIC and MBC determination on the test organisms. The lowest MIC and MBC of 120 mg/ml The result revealed was demonstrated against some bacteria like *K.pneumonia* while the MIC and MBC values ranging between 240-480 mg/ml were demonstrated against the rest of the test bacteria. While Table 4. Shows the results of *Cyperus rotundus* L. of MIC and MBC between 120-480mg/ml.

The low MIC value observed is a good indication of high efficacy against this bacterium. while High MIC may be an indication of low efficacy or that the organisms have the potential for developing resistance to the bioactive compounds. (15).

Table -3: Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Bactericidal Concentration (MBC) of *Myrtus communis* L. extracts

Organism	MIC (mg/ml)			MBC(mg/ml)		
	WH	WC	ME	WH	WC	ME
<i>S. aureus</i>	240	240	120	480	480	240
<i>S.fecalis</i>	240	240	120	480	480	240
<i>E.coli</i>	240	240	240	480	480	480
<i>A.bumanii</i>	240	120	120	240	480	240
<i>S.marcescence</i>	240	240	120	480	480	240
<i>P.mirabilis</i>	120	120	240	240	240	480
<i>Ps.aeruginosa</i>	240	120	120	240	480	240
<i>K.pneumonia</i>	240	120	120	120	480	240

WH: hot water extract WC: cold water extract ME: methanol extract
 +++ = profuse growth

Table -4: Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Bactericidal Concentration (MBC) of *Cyperus rotundus* L. extracts

Organism	MIC (mg/ml)			MBC(mg/ml)		
	WH	WC	ME	WH	WC	ME
<i>S. aureus</i>	+++	+++	240	+++	+++	480
<i>S.fecalis</i>	+++	+++	240	+++	+++	480
<i>E.coli</i>	+++	+++	120	+++	+++	120
<i>A.bumanii</i>	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>S.marcescence</i>	+++	+++	240	+++	+++	480
<i>P.mirabilis</i>	+++	+++	240	+++	+++	480
<i>Ps.aeruginosa</i>	240	+++	240	480	+++	480
<i>K.pneumonia</i>	+++	+++	240	+++	+++	480

WH: hot water extract WC: cold water extract ME: methanol extract
 +++ = profuse growth

It seems that the sub- MIC values of the extracts effect on the most virulence factors of tested organisms. The result showed in (Table 5). The effect of sub-MIC on DNase production especially in ethanol extract of two tested plant compared with aqueous extract. *P.aeruginosa* give high susceptibility by inhibition DNase production among tested bacteria in ME and WH, while no effects rise in WC.

Table6. Showed effect of sub-MIC on hemolysin production , these character was disappeared finally in *E.coli* by testing two plant extract and in all type of extracts except in *Cyperus rotundus* L. when hot water extracted on another hand *K.pneumonia* give stable hemolysin production in this study .

Table (7) Showed the effect of gram positive bacteria by lacking lipase production than gram negative bacteria. When affected with sub –MIC of *Myrtus communis* L. and *Cyperus rotundus* L. extract.

The *Myrtus communis* L. sub –MIC was highly effective on tested microorganisms' virulence factors batter than *Cyperus rotundus* L. and methanol extract was showed more effective compare with cold and hot water extract.

Table -5: Effect of plant extracts sub-MIC on virulence factor (DNase) of microorganisms.

Plant extraction	<i>Staph.aureus</i>		<i>S.fecalis</i>		<i>E.coli</i>		<i>A.bumani</i>		<i>S.marcescence</i>		<i>P.mirabilis</i>		<i>Ps.aeruginosa</i>		<i>K.pneumonia</i>	
	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A
WH	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
WC	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
ME	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-

WH: hot water extract WC: cold water extract ME: methanol extract
 -: Production -: No production

Table -6: Effect of plant extracts sub-MIC on virulence factor (Hemolysin) of microorganisms.

Plant extraction	<i>Staph aureus</i>		<i>S.fecalis</i>		<i>E.coli</i>		<i>A.bumani</i>		<i>S.marcescens</i>		<i>P.mirabilis</i>		<i>Ps.aeruginosa</i>		<i>K.pneumonia</i>	
	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A
WH	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+
	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+
WC	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
ME	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

WH: hot water extract WC: cold water extract ME: methanol extract
+: Production -: No production

Table -7: Effect of plant extracts sub-MIC on virulence factor (Lipase) of microorganisms.

Plant extraction	<i>Staph aureus</i>		<i>S. fecalis</i>		<i>E. coli</i>		<i>A. baumannii</i>		<i>S. marcescens</i>		<i>P. mirabilis</i>		<i>P. aeruginosa</i>		<i>K. pneumoniae</i>	
	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A
WH	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-
	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-
WC	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-
	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-
ME	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-
	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-

WH: hot water extract WC: cold water extract ME: methanol extract
 -: Production -: No production

References

1. Bandow JE.; Brotz H.; Leichert L.; Labischinski H. and Hecker M..Proteomic approach to understanding antibiotic action. Antimicro.Agents. Chemotherap. 47: 948-955. (2003)
2. Scazzocchio, F.; Comets, MF. ; Tomassini, L. and Palmery, M. Antibacterial activity of *Hydrastis canadensis* extract and it's major isolated alkaloids. Planta Med. 67: 561-563. (2001).
3. Duraipandiyan, V.; Ayyanar, M. and Ignacimuthu, S. Antimicrobial activity of some ethnomedicinal plants used by Paliyar tribe from Tamil Nadu, India. BMC Comp. Alt. Med. 6: 35-41. (2006).
4. Parekh, J. and Chanda,S.. In-vitro Antimicrobial Activities of Extractsof *Launaea procumbens* Roxb. (Labiatae), *Vitis vinifera* L. (Vitaceae) and *Cyperus rotundus* L. (Cyperaceae). *African Journal of Biomedical Research*. 9(2): 89-93. (2006)
5. Parekh, J.; Nair, R.and Chanda, S. Preliminary screening of some folkloric plants from Western India for potential antimicrobial activity. Indian J. Pharmacol. 37: 408-409. (2005).
6. Janovska, D.; Kubikova, K. and Kokoska, L. Screening for antimicrobial activity of some medicinal plant species of traditional Chinese medicine. Czech. J. Food Sci. 21: 107-111. (2003).
7. Mansouri, S.; Foroumadi, A.; Ghaneie, T. and Najar, A.G. Antibacterial Activity of the Crude Extracts and Fractionated Constituents of *Myrtus communis* Antibacterial Activity of the Crude Extracts and Fractionated Constituents of *Myrtus communis*. International Journal of Pharmacognosy. 39(5): 399-401. (2001).
8. Brown, D. *Encyclopaedia of Herbs and their Uses*. (1995). Dorling Kindersley, D K Publishers, London, New York.
9. Kandil, O.; Radwan, NM.; Hassan, AB.; Amer, AM. and El-Banna, HA. Extracts and fractions of *Thymus capitatus* exhibit antimicrobial activities. J Ethnopharmacol. 44(1):19 24. (1994).
10. Le Grand, A.; Wondergem, PA.; Verpoorte ,R. and Pousset, JL. Anti-infectious phytotherapies of the tree-savannah of Senegal (West-Africa) II. Antimicrobial activity of 33 species. *J .Ethnopharmacol*. 22(1):25 31. (1988).
11. Aida, P.;Rosa, V.; Blamea, F.; Tomas, A. and Salvador, C. Paraguayan plants used in traditional medicine. Short communicaton. J. Ethnopharm. 16: 93-98. (2001).
12. Atlas, R.M.; Parks, L.C. and Brown, A.E..laboratory Manual of Experimental Microbiology. (1995) Mosby company .Missouri. U.S.A.

13. De Boer, H.J.; Kool, A.; Broberg, A.; Mziray, W.R.; Hedberg, I. and Levenfors, J.J. Antifungal and antibacterial activity of some herbal remedies from Tanzania. *J. Ethnopharmacol.* 96: 461-469. (2005).
14. Jigna, P. and Sumitra, C. In-vitro antimicrobial activities of extracts of *Launaea procumbens* Roxb. (Labiateae), *Vitis vinifera* L. (Vitaceae) and *Cyperus rotundus* L. (Cyperaceae). *Afr. J. Biomed. Res.* 9(2): 89-93. (2006).
15. Doughari, JH. Antimicrobial activity of *Tamarindus indica* Linn. *Tropical J. Pharm. Res.* 5(2): 592-603. (2006).

Synthesis, Characterization and Structural Studies of New (N_3S_2) Schiff Base Ligand and Its Coordination Complexes with Some Metal Ions.

Ahmed J. Mohammed Al-Karawi

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

Received 28/4/2008 – Accepted 5/11/2008

الخلاصة

حضر ليكاند جديد (قاعدة شيف) خماسي التناسق من نوع (N_3S_2): 2و6- داي استيل بيريدين ثنائي (4-مethyl 3- ثايوسيمي كاربازون) (DAPMTSC)، من تكاثف 2و6- داي استيل بيريدين و 4-مethyl 3- ثايوسيمي كاربازيد بنسبة مولية (1:1) وتحت جو من النيتروجين. شخص الليكاند وتم التوصل الى تركيبه الكيميائي باعتماد التحليل الدقيق للعناصر، التحليل الطيفي (طيف الاشعة تحت الحمراء، طيف الاشعة فوق البنفسجية والمرئية، طيف الرنين النووي المغناطيسي 1H ، ^{13}C) ومطيافية الكتلة.

حضرت سلسلة من المعقدات الفلزية لليكاند مع الايونات الفلزية مثل $Co(II)$, $Ni(II)$, $Zn(II)$ $Hg(II)$ $Cu(II)$ بأضافة 1 ملي مول من الليكاند الى 1 ملي مول من الفلز باستخدام الميثانول كمذيب. شخصت المعقدات وتم التوصل الى تركيبها الكيميائي واشكالها الهندسية باعتماد التحليل الدقيق للعناصر، الدراسات الطيفية (أطياف الاشعة فوق البنفسجية والمرئية، طيف الاشعة تحت الحمراء، مطيافية الكتلة لمعقد $[Co(DAPMTSC)H_2O]$ ، طيف الرنين النووي المغناطيسي ($^{13}CNMR$ ، 1H) لمعقد $[Zn^{II}(DAPMTSC)]$ و 1HNMR لمعقد $[Hg^{II}(DAPMTSC)]$. فضلا عن قياسات العزم المغناطيسي والتوصيلية الكهربائية، وتم اقتراح الاشكال الفراغية التالية لهذه المعقدات استنادا الى نتائج هذه التحاليل:

$[M(DAPMTSC)H_2O] : M$ حيث $M : Co(II), Ni(II), Cu(II)$

$[M(DAPMTSC)] : M$ حيث $M : Zn(II), Hg(II)$

بينت نتائج التحليل الدقيق للعناصر بأن النسبة المولية للفلز الى الليكاند هي (1:1). بينما بينت تحاليل اطياف الرنين النووي المغناطيسي (NMR) لمعقدات $Zn(II)$ و $Hg(II)$ ، ارتباط الفلز عن طريق ايون الثايلو السالب.

اظهرت تحاليل اطياف الاشعة فوق البنفسجية والمرئية مدعمة بقيم الحساسية المغناطيسية، الاشكال الهندسية ثنائي السطوح بالنسبة الى معقدات $Co(II)$, $Ni(II)$, $Cu(II)$ و هرم مربع القاعدة بالنسبة الى معقدات $Zn(II)$ و $Hg(II)$.

بينت نتائج قياسات التوصيلية الكهربائية للمعقدات المحضرة الجديدة في مذيب (DMF)، بأنها ذات طبيعة غير كتروليتية (متعادلة).

ABSTRACT

New Schiff base pentadentate ligand with type (N_3S_2) has been prepared: 2,6-diacetylpyridine bis(4 methyl 3-thiosemicarbazone)(DAPMTSC). Synthesis was carried out by the condensation of 2,6-diacetylpyridine and 4-methyl 3-thiosemicarbazide in mole ratios of (1:1) and under nitrogen atmosphere. The ligand has been characterized and its structure was elucidated depending upon microelemental analysis (CHN), spectral data (I.R, U.V-Vis, 1H , $^{13}CNMR$ and mass spectrum). Series of metal complexes of the ligand with metal ions such as Co^{II} , Ni^{II} , Cu^{II} , Zn^{II} and Hg^{II} have been synthesized by adding 1mmol of (DAPMTSC) to 1mmol of metal salts in methanol. The complexes were characterised and their stereochemical structures and geometries were suggested depending upon data of microelemental analysis (CHN), spectral studies (I.R, UV-Vis), 1H , $^{13}CNMR$ for $[Zn^{II}(DAPMTSC)]$ and 1HNMR for $[Hg^{II}(DAPMTSC)]$, mass spectrum for $[Co^{II}(DAPMTSC)(H_2O)]$ as well as magnetic moments and conductivity

measurements. The following general formula were achieved: $[M(DAPMTSC)(H_2O)]$ where $M = Co(II)$, $Ni(II)$ and $Cu(II)$, and $[M(DAPMTSC)]$ where $M = Zn(II)$ and $Hg(II)$ ions. The data of microelemental analysis suggested (1:1) (M:L) molar ratio. The NMR spectra of the complexes $[Zn^{II}(DAPMTSC)]$ and $[Hg^{II}(DAPMTSC)]$ proved that bonding of metal ion occurred with thiol anions. The electronic spectra in DMF (10^{-3} M) supported by magnetic moments in solid state revealed octahedral geometries for the $Co(II)$, $Ni(II)$ and $Cu(II)$ complexes, square-based pyramidal for $Zn(II)$ and $Hg(II)$ complexes.

Conductivity measurements of the new synthesized complexes in DMF (10^{-3} M) showed the non electrolytic nature of all complexes

INTRODUCTION

Thiosemicarbazide derivatives have raised considerable interest in chemistry and biology due to their pharmacological properties. The importance of these compounds is mainly due to their ability to form stable chelates with essential metal ions which fungi need for metabolism⁽¹⁻⁵⁾. The sulfur and nitrogen atoms of these compounds may be involved in coordination. Coordination compounds with thiosemicarbazides are of both theoretical and practical interest. The practical interest is associated with the wide use of thiosemicarbazide in both inorganic and organic analysis^(6,7). In Inorganic analysis they have been used as reagent for quantitative determination of a series of metals ions and in organic analysis for identification of aldehydes and ketons. The presence of amino and (C=S) groups in thiosemicarbazides make them potentially bidentate ligands. As a result of tautomeric transformations of these compounds the number of various possible coordination complexes will also increase⁽⁸⁻¹¹⁾.

The $Cu(II)$ complex of bis(thiosemicarbazone) has been investigated to be used as anticancer chemotherapeutic agent and superoxide dismutase like radical scavengers⁽¹²⁾. It is however their use as delivery agents for radio active copper in new copper based radiopharmaceutical and the hypoxic selectivity of certain copper bis (thiosemicarbazone) complex that has created much interest⁽¹³⁾.

In this paper we report the synthesis, characterization and structural studies of quinquedentate nitrogen- sulfur ligand: 2,6-diacetylpyridine bis(4 methyl 3-thiosemicarbazone)(DAPMTSC) and its complexes with different transition metal ions like : $Co(II)$, $Cu(II)$, $Ni(II)$, $Zn(II)$ and $Hg(II)$.

MATERIALS AND METHODS

Physical Measurements

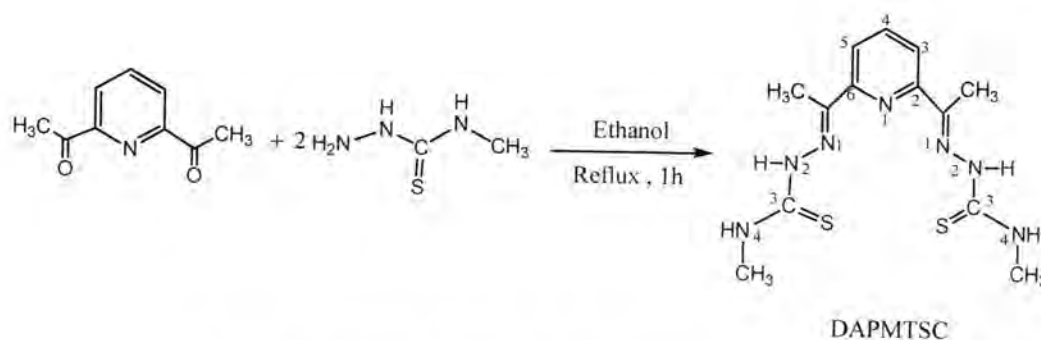
All physical measurements have been measured at University of Newcastle/ UK. Elemental analysis was performed on a (C.H.N) analyzer, from (CARLO ERBA 1108). Conductivity measurements were made with DMF solution using a Jenway Ltd.4071 digital conductometer. Room temperature magnetic moments were measured with a Magnetic susceptibility Balance (Jonson, Matthey catalytic system Division). UV-Vis spectra for the compounds were measured in the region (200–1100) nm for (10^{-3} M) solution in DMF at (R.T.) by using Shimadzu 1240 mini UV-Vis spectrophotometer. Infrared spectra were recorded by using Thermo Electron Corporation Nicolet Avatar 370. ^1H , ^{13}C NMR spectra were recorded in $\text{DMSO}-d_6$ using a Bruker 300 MHz with a Tetramethylsilane (TMS) as an internal standard for ^1H NMR analysis. Mass spectra were obtained by using EI (+) micro mass atuospec high resolution magnetic sector mass spectrometer.

Materials

All reagents were commercially available (Aldrich Co.) and used without further purification.

Synthesis of Ligand

The Schiff base ligand (DAPMTSC) Scheme (1) was synthesized as follows: a mixture of 1:2 mole ratio of 2,6-diacetylpyridine and 4-methyl 3-thiosemicarbazide respectively in 50 ml ethanol was refluxed for 1h under nitrogen atmosphere. The reaction mixture was cooled and the white residue separated was isolated by filtration. The ligand was then recrystallized from ethanol to give white crystals.(yield 75%), m.p (258-260 $^{\circ}\text{C}$).The NMR data (ppm) for ^1H NMR: 2.4 (acetyl 2CH_3 ,s,6H), 3.1 (2CH_3 ,s,6H), 7.8 (aromatic $\text{C}_{(4)}$ H, t,1H), 8.4 (aromatic $\text{C}_{(3)}$ H and $\text{C}_{(5)}$ H,d,2H), 8.7 ($\text{N}_{(4,4)}$ H,s,2H),10.4 ($\text{N}_{(2,2)}$ H,s,2H). ^{13}C NMR: 13.89 (acetyl 2CH_3 ,2C), 31.24 (2CH_3 , 2C), 121.18 (aromatic $\text{C}_{(4)}$ H,1C), 136.82 ($2\text{N}=\text{C}$,2C),148.13 (aromatic $\text{C}_{(3)}$ H and $\text{C}_{(5)}$ H, 2C), 154.15 (aromatic $\text{C}_{(2)}$ H and $\text{C}_{(6)}$ H, 2C), 179.39 ($2\text{C}=\text{S}$,2C).



Scheme -1: General route of (DAPMTSC) preparation

Synthesis of metal complexes

The preparation of all complexes is essentially the same and so a generic description will be presented. To a solution of metal salt in methanol was added the stoichiometric amount of (DAPMTSC). The solution was not stirred and a microcrystalline solid was deposited over the course of 1h. The solid was removed by filtration washed with methanol, then diethyl ether and finally dried in vacuo. All attempts to grow crystals suitable for X-ray crystallography were unsuccessful. NMR data (ppm) of [Zn (DAPMTSC)]: ^1H NMR: 2.44 (acetyl 2CH_3 , s, 6H), 3.07 (2CH_3 , s, 6H), 7.87 (aromatic $\text{C}_{(4)}$ H, t, 1H), 8.43 (aromatic $\text{C}_{(3)}$ H and $\text{C}_{(5)}$ H, d, 2H), 8.66 ($\text{N}_{(4,4)}$ H, s, 2H). ^{13}C NMR : 13.30 (acetyl 2CH_3 , 2C), 31.24 (2CH_3 , 2C), 121.01 (aromatic $\text{C}_{(4)}$ H, 1C), 136.82 ($2\text{N}=\text{C}$, 2C), 148.13 (aromatic $\text{C}_{(3)}$ H and $\text{C}_{(5)}$ H, 2C), 154.15 (aromatic $\text{C}_{(2)}$ H and $\text{C}_{(6)}$ H, 2C). ^1H NMR data (ppm) of [Hg (DAPMTSC)]: 2.48 (acetyl 2CH_3 , s, 6H), 3.09 (2CH_3 , s, 6H), 7.87 (aromatic $\text{C}_{(4)}$ H, t, 1H), 8.44 (aromatic $\text{C}_{(3)}$ H and $\text{C}_{(5)}$ H, d, 2H), 8.83 ($\text{N}_{(4,4)}$ H, s, 2H). Elemental analysis data; color yield and m.p. for all complexes are given in Table (1).

RESULTS AND DISCUSSION

New Polydentate Schiff base ligand (DAPMTSC) (Scheme1) was synthesized from the condensation of 2,6-diacetylpyridine and 4-methyl 3-thiosemicarbazide. The ligand was characterized by elemental analysis (Table 1), as well as IR, ^1H , ^{13}C NMR spectroscopy and mass spectrum. The IR spectrum of the ligand showed characteristic bands due to NH, C=S, C=N and C-H, functional groups, Table (2).

The ^1H and ^{13}C NMR spectra of the ligand displayed signals corresponding to the various proton and carbon nuclei Fig (1) and (2). The (EI) mass spectrum of the ligand Fig (3) showed the parent ion peak at $m/z=337$ which is correspond to (M^+), other fragments and their

relative abundance and fragmentation pathways are shown in scheme (2). U.V.-Vis spectrum of Schiff base ligand exhibited an intense absorption peak related to the ($\pi-\pi^*$) transition, at (330nm) (30303 cm^{-1}). The ($n-\pi^*$) transition may be obscured by this absorption band.

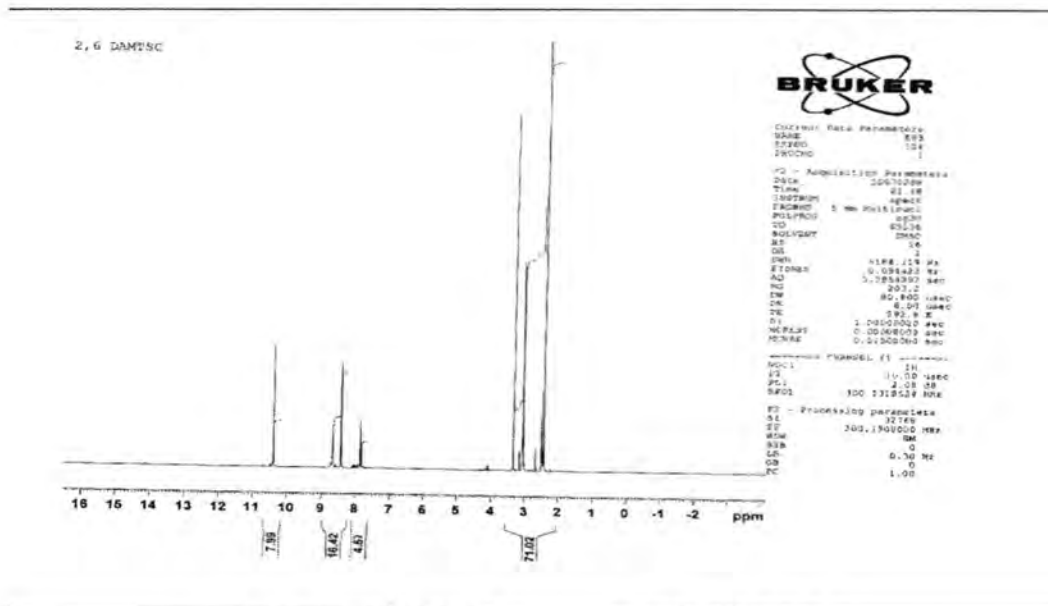


Figure – 1: ^1H NMR spectrum of (DAPMTSC)

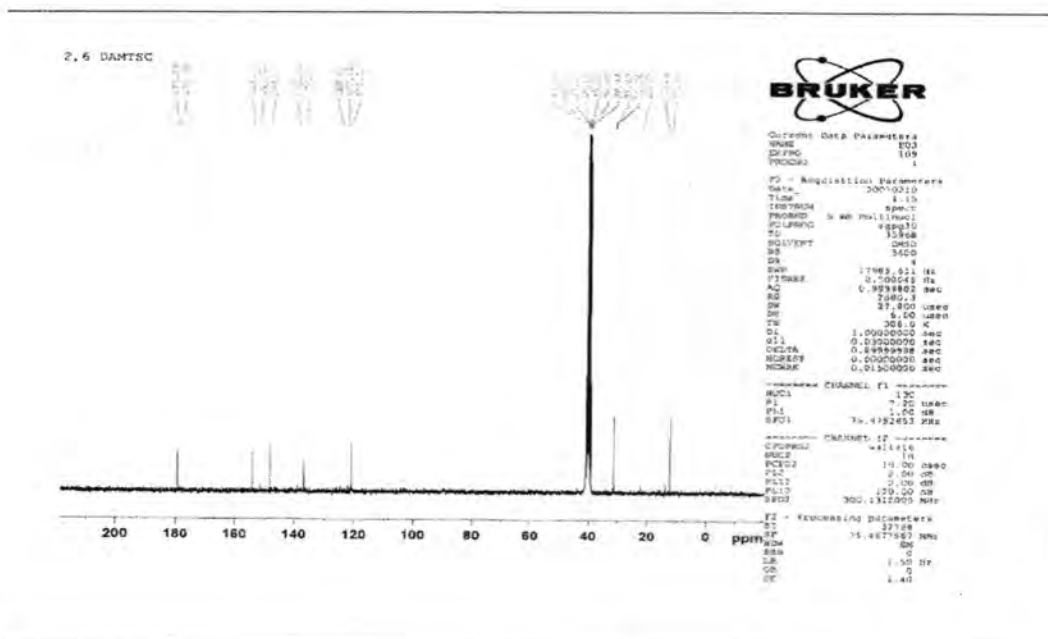


Figure – 2: ^{13}C NMR spectrum of (DAPMTSC)

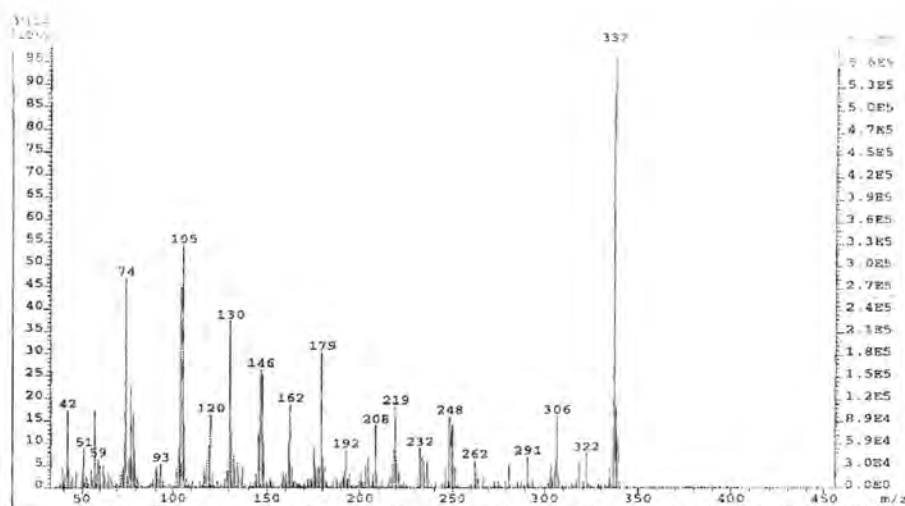


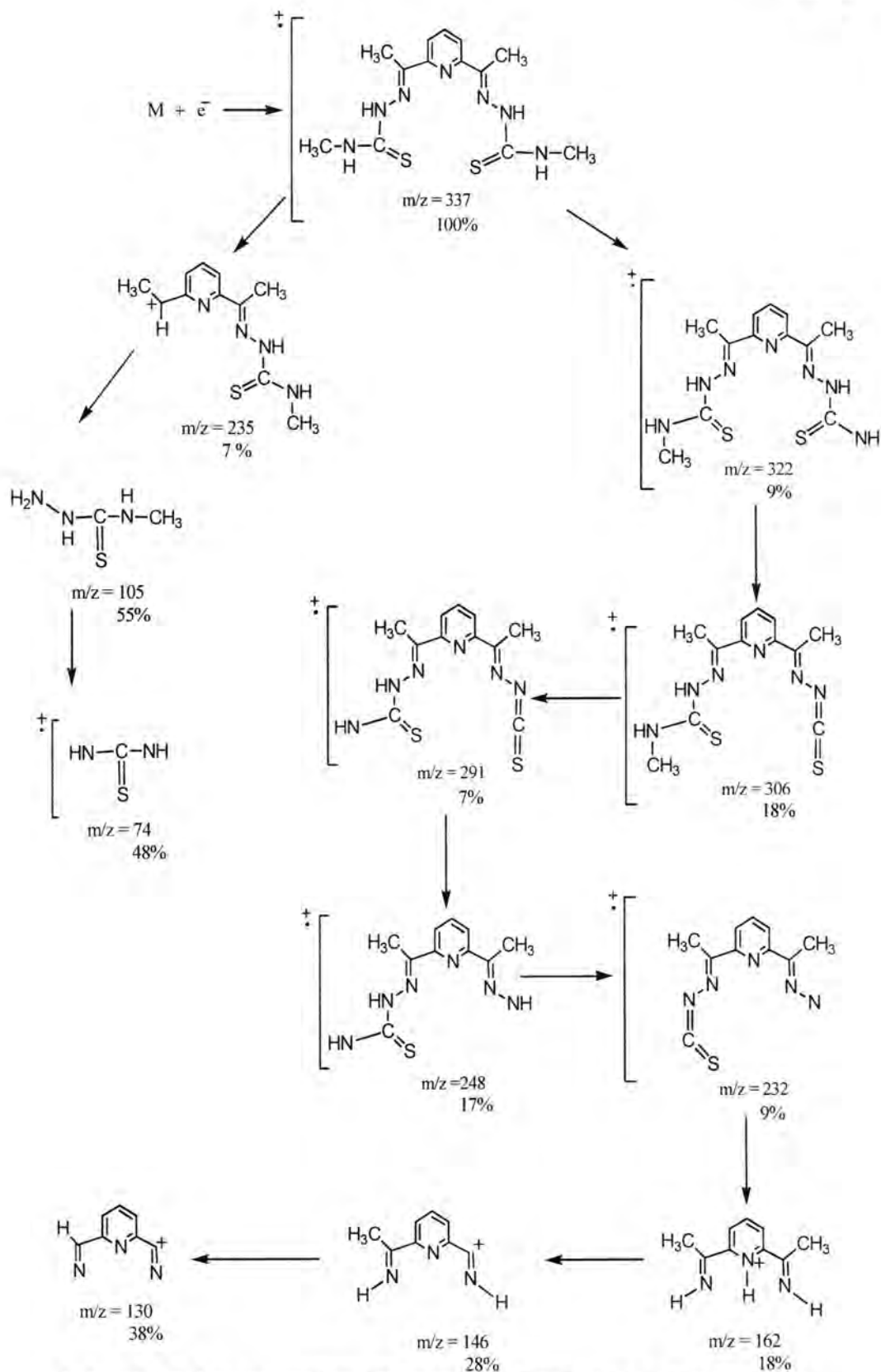
Figure – 3: Mass spectrum of (DAPMTSC)

Table – 1: Elemental analysis data, color, yield and m.p of [DAPMTSC] and its complexes with different metal ions.

Compound	Colour	Yield %	m.p C°	Micro analysis found (calc.)		
				%		
				C	N	H
[DAPMTSC]	White	75	258 - 260	46.56 (46.27)	29.22 (29.05)	5.43 (5.67)
[Co ^{II} (DAPMTSC)(H ₂ O)]	Brown	68.5	271-273.	37.55 (37.86)	23.31 (23.77)	4.95 (4.64)
[Ni ^{II} (DAPMTSC)(H ₂ O)]	Brown	64.2	269-272	37.22 (37.88)	24.08 (23.79)	4.18 (4.65)
[Cu ^{II} (DAPMTSC)(H ₂ O)]	Dark green	77.4	277-279.	37.89 (37.44)	23.13 (23.51)	4.98 (4.59)
[Zn ^{II} (DAPMTSC)]	White	65.2	283-285	38.44 (38.95)	24.91 (24.46)	3.95 (4.27)
[Hg ^{II} (DAPMTSC)]	White	73.3	287-289	29.65 (29.13)	18.84 (18.29)	2.88 (3.20)

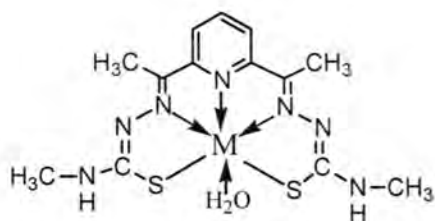
Table – 2: Important stretching vibrations (cm^{-1}) of [DAPMTSC] and its metal complexes

Compound	ν (N-H)	ν (O-H)	ν (C-H) aromatic ν (C-H) aliphatic	ν (C=S) ν (C=N)	ν (C=C) Aromatic	ν (M-O) ν (M-N) ν (M-S)
[DAPMTSC]	3323	-	3050 2900	1312 1547	1515 1449	- - -
[Co ^{II} (DAPMTSC)(H ₂ O)]	3203	3350	3000 2850	- 1567	1519 1446	464 421 406
[Ni ^{II} (DAPMTSC)(H ₂ O)]	3194	3585	3000 2900	- 1574	1505 1452	500 420 410
[Cu ^{II} (DAPMTSC)(H ₂ O)]	3205	3550	3000 2900	- 1573	1505 1451	500 420 410
[Zn ^{II} (DAPMTSC)]	3205	-	2999 2900	- 1573	1505 1452	- 420 413
[Hg ^{II} (DAPMTSC)]	3195	-	2999 2900	- 1573	1505 1453	- 420 413

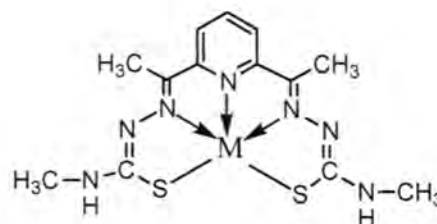


Scheme – 2: Fragmentation pathways and their relative abundance of (DAPMTSC)

Reacting equal molar amounts of the ligand and metal salt gave complexes with a 1:1 molecular ratio. The two following formula were achieved: $[M(\text{DAPMTSC})(\text{H}_2\text{O})]$ where $M = \text{Co(II)}, \text{Ni(II)}, \text{Cu(II)}$ and $[M(\text{DAPMTSC})]$ where $M = \text{Zn(II)}, \text{Hg(II)}$ (Scheme 3). The color, melting points, elemental analysis and yield are listed in Table(1). The molar conductivity values, Table (3) are in the range of non electrolytes.



Where $M = \text{Co(II)}, \text{Ni(II)}, \text{Cu(II)}$



Where $M = \text{Zn(II)}, \text{Hg(II)}$

Scheme -3: Proposed structures of prepared metal complexes

The (EI) mass spectrum of $[\text{Co}^{\text{II}}(\text{DAPMTSC})(\text{H}_2\text{O})]$ Fig (4) showed the parent ion peak at $m/z(412)$ which is correspond to (M^+) of the complex. Other fragments and their relative abundance and fragmentation pathways are shown in scheme (4).

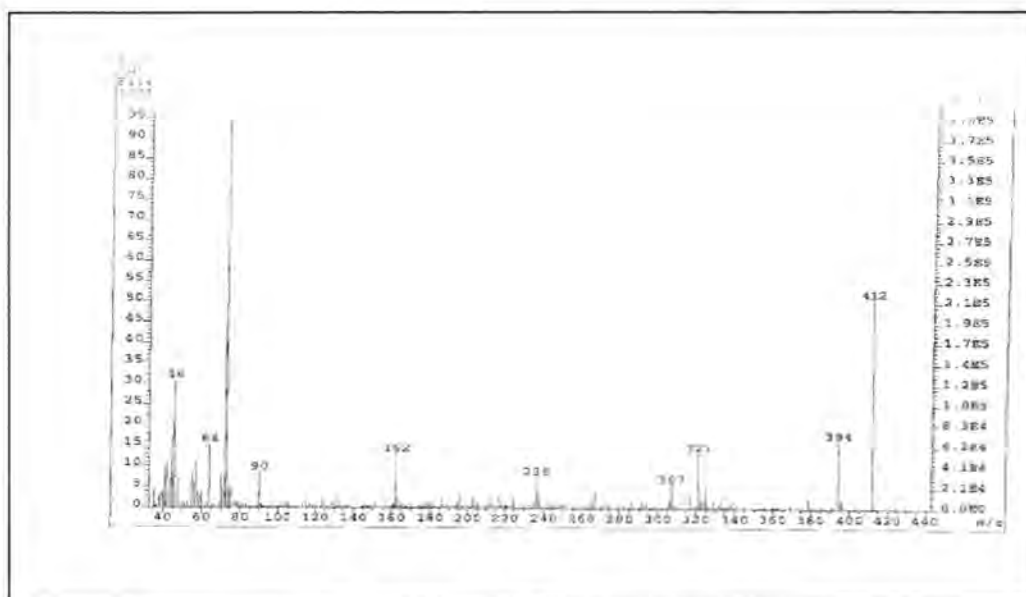
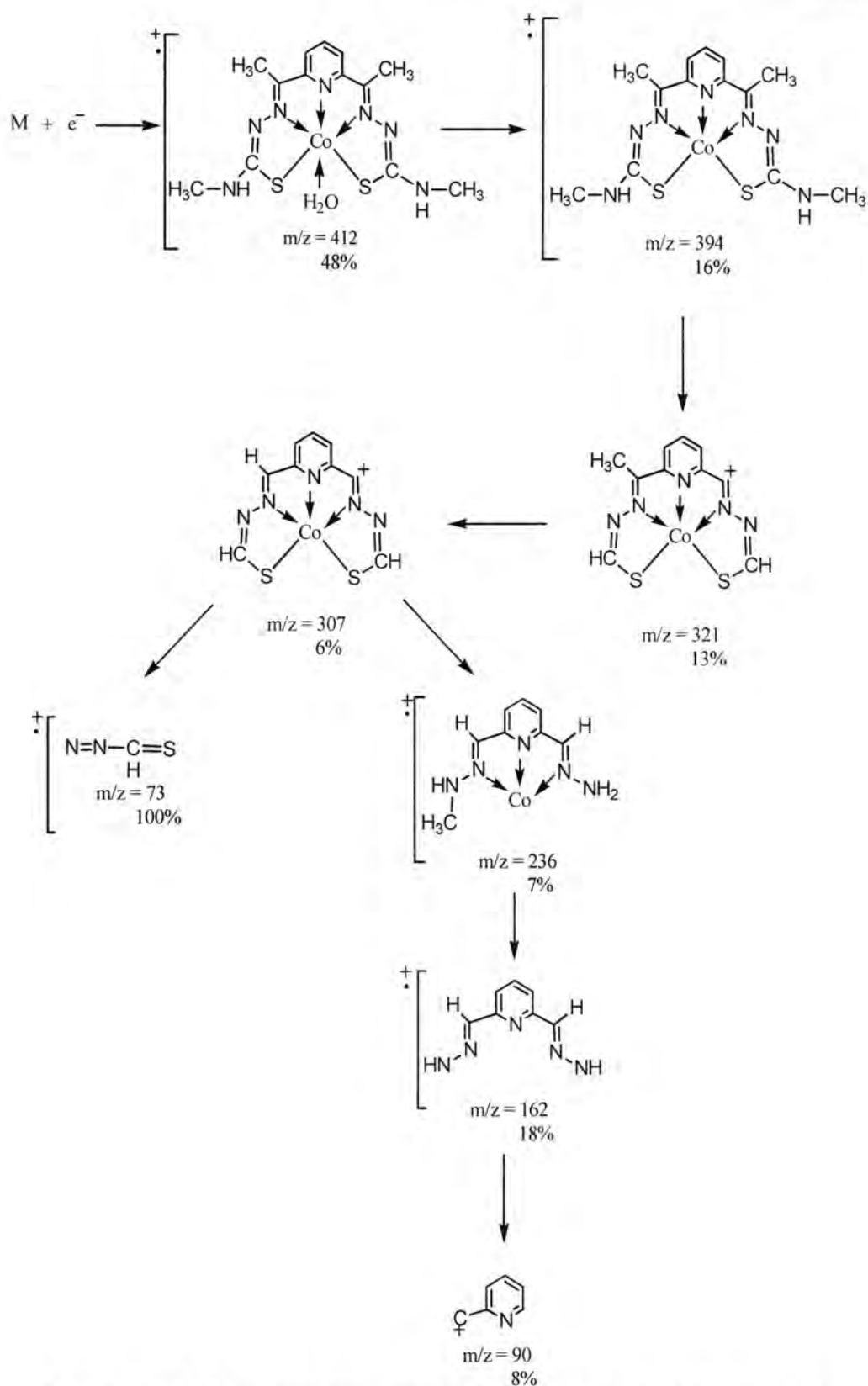


Figure – 4: Mass spectrum of $[\text{Co}^{\text{II}}(\text{DAPMTSC}) \text{H}_2\text{O}]$



Scheme – 4: Fragmentation pathways and their relative abundance of $[\text{Co}^{\text{II}}(\text{DAPMTSC}) \text{H}_2\text{O}]$

IR and NMR Spectra

In order to study the binding mode of the Schiff base ligand (DAPMTSC) to the metal ion in complexes, the IR spectrum of the free ligand was compared with the spectra of the complexes. The IR spectrum of the ligand shows band in the region 3323 cm^{-1} which are assigned to the $\nu(\text{NH})$ vibration. The bands due to $\nu(\text{C}=\text{N})$ and $\nu(\text{C}=\text{S})$ vibrations are located in the regions 1547 and 1312 cm^{-1} respectively. The $(\text{C}=\text{S})$ group is less than $(\text{C}=\text{O})$ group and has a considerably weaker band, in consequence the band is not intense. Identification is therefore difficult and uncertain. Spectra of compounds in which the $(\text{C}=\text{S})$ group is attracted to a nitrogen atom show an absorption band in the general $(\text{C}=\text{S})$ stretching region. In addition several other bands in the broad region of $1515\text{--}700\text{ cm}^{-1}$ can be attributed to vibrations involving interaction between $(\text{C}=\text{S})$ stretching and $(\text{C}-\text{N})$ stretching⁽¹⁴⁾. In the spectra of Schiff base complexes the $\nu(\text{C}=\text{N})$ mode of ligand is found to shift to higher wave numbers. Suggesting the coordination of the azomethine nitrogen to the central metal ion, in agreement with previous studies^(15, 16). At far infrared region all the complexes exhibited bands around $(420\text{--}421)\text{ cm}^{-1}$ and $(406\text{--}413)\text{ cm}^{-1}$, which could be assigned to the vibrations of $\nu(\text{M}-\text{N})$ and $\nu(\text{M}-\text{S})$ respectively⁽¹⁷⁻¹⁹⁾. The most important infrared bands of the ligand and its complexes together with their assignments are collected in Table (2).

The NMR spectra of $\text{Zn}(\text{II})$ complex Figs (5) and (6) and $\text{Hg}(\text{II})$ complex Fig (7) showed the absence of the signals due to N_2H in ^1H NMR spectra and $(\text{C}=\text{S})$ in ^{13}C NMR spectrum which were observed in the spectra of free ligand (DAPMTSC) indicating the thiolization of $(\text{C}=\text{S})$ followed by deprotonation and complexation with metal ions⁽²⁰⁻²¹⁾.

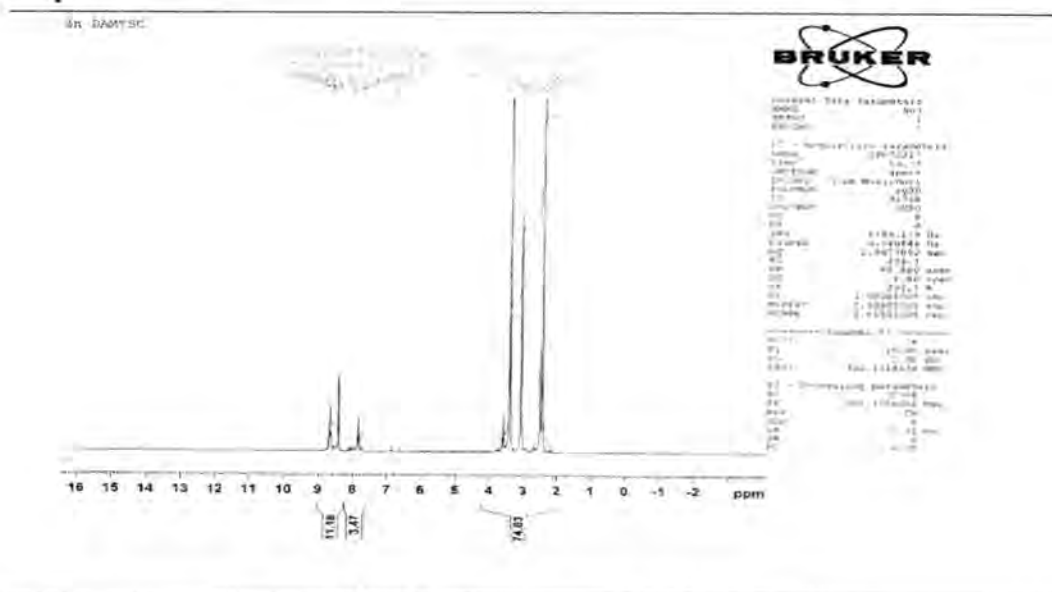


Figure – 5: ^1H NMR spectrum of $[\text{Zn}^{\text{II}}(\text{DAPMTSC})]$

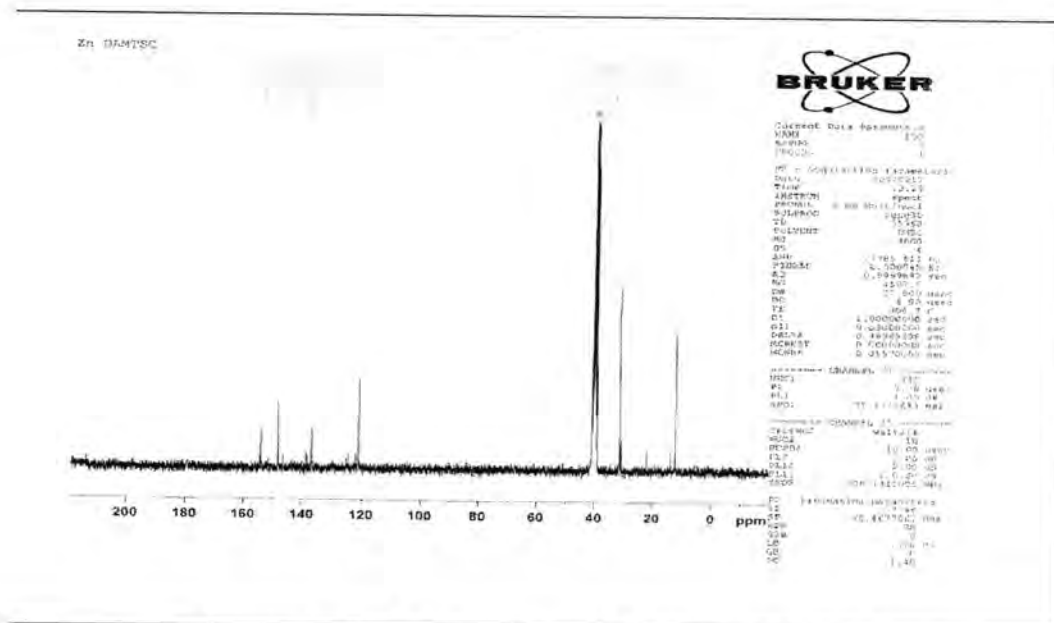


Figure -6: ^{13}C NMR spectrum of $[\text{Zn}^{\text{II}}(\text{DAPMTSC})]$

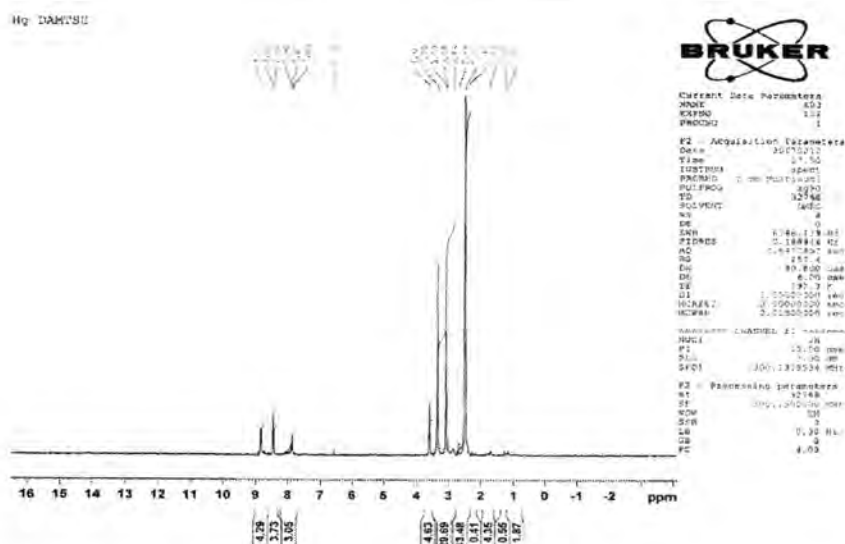


Figure - 7: ^1H NMR spectrum of $[\text{Hg}^{\text{II}}(\text{DAPMTSC})]$

Electronic spectra, magnetic moment and conductivity measurements for the metal complexes

Complexes of ligands with metal ions caused either bathochromic or hypsochromic shifts of ligand bands. The appearance of new medium intensity bands at lower wave numbers were observed either merged or slightly separated from the intra ligand ($\pi-\pi^*$) band. These bands were mainly attributed to charge transfer transition. Further bands with very

low extinction coefficients appeared in the visible and near I.R region. These bands were attributed to ligand field (d-d) transitions⁽²²⁻²⁴⁾. The electronic spectra of the ligands and their complexes were recorded in DMF solution and the electronic spectral data, magnetic moment data and molar conductivity of (DAPMTSC) complexes are described in Tables (3).

COBALT (II) COMPLEX

At room temperature the magnetic moments of the cobalt (II) complex is (4.55 BM) corresponding to three unpaired electrons. The electronic spectrum of the Co (II) complex recorded in DMSO solution displayed four peaks at (913 nm) (10952 cm^{-1}), (700 nm) (14285 cm^{-1}), (543 nm) (18416 cm^{-1}) and (447 nm) (22371 cm^{-1}). These bands may be assigned to the (${}^4T_{1g}^{(F)} \rightarrow {}^4T_{2g}^{(F)}$), (${}^4T_{1g}^{(F)} \rightarrow {}^4A_{2g}^{(F)}$), (${}^4T_{1g}^{(F)} \rightarrow {}^4T_{1g}^{(p)}$) and charge transfer transitions respectively^(3,22-24). The position of these bands suggests an octahedral environment around the cobalt (II) ion.

NICKEL (II) COMPLEX

At room temperature the magnetic moments of the nickel (II) complex is (2.90 BM) corresponding to two unpaired electrons. The electronic spectrum of the Ni (II) complex recorded in DMSO solution displayed absorption bands at (600 nm) (16666 cm^{-1}), (450 nm) (22222 cm^{-1}) and (410 nm) (24390 cm^{-1}). These bands may be assigned to the spin allowed transitions (${}^3A_{2g} \rightarrow {}^3T_{1g}^{(F)}$), (${}^3A_{2g} \rightarrow {}^3T_{1g}^{(p)}$) and charge transfer respectively^(10,22-24). The position of these bands suggests an octahedral geometry around the nickel (II) ion.

CUPPER (II) COMPLEX

The electronic spectrum of Cu(II) complex shows bands at (700 nm) (14285 cm^{-1}), (534 nm) (18726 cm^{-1}) and (440 nm) (22727 cm^{-1}). These bands corresponded to the transitions (${}^2B_{1g} \rightarrow {}^2A_{1g}$), (${}^2B_{1g} \rightarrow {}^2B_{2g}$) and charge transfer respectively. The position of these bands together with magnetic moment value (1.84 BM) confirms the distorted octahedral Cu (II) complex⁽²³⁻²⁵⁾.

ZINC (II) AND MERCURY (II) COMPLEXES

The electronic spectra of Zn(II) and Hg(II) complexes exhibited bands related to the ligand ($\pi \rightarrow \pi^*$) transition, which appeared at (335 nm) (29850 cm^{-1}) and (324 nm) (30864 cm^{-1}) respectively. No ligand field transitions are observed because of filled d-orbital. Since the d^{10} configuration affords no crystal field stabilization, the stereochemistry depends on size and polarizing power of the M^{II} cation and the steric requirement of the ligand⁽²³⁾. The result of magnetic moment measurements of these complexes showed that they diamagnetic.

Table -3: Electronic spectral data, magnetic moment and molar conductivity of (DAPMTSC) and its metal complexes

Compound	λ_{max} nm (ν cm^{-1})	Assignment	$\Lambda(S.cm^2.mol^{-1})$	μ_{eff} (BM) obs.
[DAPMTSC]	330 (30303)	$\pi \rightarrow \pi^*$		
[Co ^{II} (DAPMTSC)(H ₂ O)]	360 (27777)	Intraligand ($\pi \rightarrow \pi^*$)	26	4.55
	447 (22371)	(CT)		
	543 (18416)	${}^4T_{1g}^{(F)} \rightarrow {}^4T_{1g}^{(p)}$		
	700 (14285)	${}^4T_{1g}^{(F)} \rightarrow {}^4A_{2g}^{(F)}$		
	913 (10952)	${}^4T_{1g}^{(F)} \rightarrow {}^4T_{2g}^{(F)}$		
[Ni ^{II} (DAPMTSC)(H ₂ O)]	350 (28571)	Intraligand ($\pi \rightarrow \pi^*$)	39	2.90
	410 (24390)	(CT)		
	450 (22222)	${}^3A_{2g} \rightarrow {}^3T_{1g}^{(p)}$		
	600 (16666)	${}^3A_{2g} \rightarrow {}^3T_{1g}^{(F)}$		
[Cu ^{II} (DAPMTSC)(H ₂ O)]	321 (31152)	Intraligand ($\pi \rightarrow \pi^*$)	19	1.84
	440 (22727)	(CT)		
	534 (18726)	${}^2B_{1g} \rightarrow {}^2B_{2g}$		
	700 (14285)	${}^2B_{1g} \rightarrow {}^2A_{1g}$		
[Zn ^{II} (DAPMTSC)]	335 (29850)	Intraligand ($\pi \rightarrow \pi^*$)	35	Diamagnetic
	415 (24096)	(CT)		
[Hg ^{II} (DAPMTSC)]	324 (30864)	Intraligand ($\pi \rightarrow \pi^*$)	27	Diamagnetic
	450 (22222)	(CT)		

REFERENCES

1. Pilar S. , Ana M., Vicente F. ,Copper(II) and Cobalt(II) complexes of methyl 2-pyridyl keton thiosemicarbazone (HL); single crystal structure of [Cu(HL) L] NCS, *J. Chem. Soc. Dalton Trans* 3011(1996).
2. Sousa G. F., Deflon V. M. and Niquet E., Diorganotin (IV) complexes with acetone N(4)-phenyl thiosemicarbazone (Haptsc) as ligand.The crystallographic structures of [Sn(CH₃)₂ (aptsc) X] (X= Cl and Br) , *J. Mol. Struct.* , 687,17 (2004).
3. Lokesh K. G. and Sulekh C., Physicochemical and biological characterization of transition metal complexes with nitrogen donor tetradentate novel macrocyclic ligand, *Trans. Met. Chem.* 31,368 (2006).
4. Nand K. S., Saty B. S., Anuraag S. and Sukh M. S., Spectral, magnetic and biological studies of 1,4-dibenzoyl -3-thiosemicarbazide complexes with some first row transition metal ions, *Proc. Ind. Acad. Sci.*,113,4,257(2001).
5. Mohammad A. A., Aminul A. M., Ray J. B. and Karen A. C., The preparation, characterization and biological activity of Palladium (II) and Platinum (II) complexes of tridentate NNS ligand driven from S-methyl and S-benzylidithiocarbamate and the X-ray crystal structure of the [Pd (mpasme) Cl] complex , *Trans. Met. Chem.*, 31,79 (2006).

6. Al-Hazmi G. A., El-Shahawi M. S. and El-Asmy A. A., Ligand influence on the electrochemical behavior of some Copper (II) thiosemicarbazone complexes, *Trans. Met. Chem.*, 30, 464 (2005).
7. El-Metwally N.M., El-Shazly R. M., Gabar I. M. and El-Asmy A. A., Physical and spectroscopic studies on novel vanadyl complexes of some substituted thiosemicarbazide , *spectro. Chim. Acta. Part A*, 61,1113 (2005).
8. Tian Y. P.,Duan C. Y., Zhao C. Y. , Ziao Z. Y.,Thomas C. W. and Zhang Z., Synthesis, crystal structure and Second-order optical nonlinearity of bis (2-Chlorobenzaldehyde thiosemicarbazone) Cadmium halides (Cd L₂X₂, X= Br, I). *Inorg. Chem.*,36,1247 (1997).
9. David G. C., Elena L. T., Antonia M. M., Pastor C. J. and Jesus R. P., Structural trends in divalent benzil bis(thiosemicarbazone) complexes, *Eur. J. Inorg. Chem.*, 4401 (2005).
10. El- Asmy A., Abou- Hussen A., El- Metwally N., Saad E. M. , Spectral, magnetic , thermal and electrochemical studies on phthyloyl bis(thiosemicarbazide) complexes ,*J. Coord. Chem.* 58, 18, 1735(2005).
11. Nashwa M., El-Metwally M., Gabr I., Synthesis and spectroscopic characterization of new mono and binuclear complexes of some NH(1) thiosemicarbazide, *J. Coord. Chem.* 58:13:1145 (2005).
12. Dilworth J.R., Cowley A.H., Donnelly P.S. Gee A.D. and Heslop J.M.,Acetylacetonate bis (thiosemicarbazone) complexes of Copper and Nickel towards new Copper radiopharmaceuticals. *Dalton, Trans.*, 2404 (2004).
13. Clark C. , Andrew R., Dilworth J. R. and Donnelly P. S., Pyridylthiosemicarbazide complexes of rhenium with potential radiopharmaceutical applications, *DaltonTrans.*,2402 (2004).
14. Silverstien R., Webster F. Spectrophotometric Identification of Organic Compounds, 6th Ed. (1998), John Wiley and sons, New York.
15. Rejane L., Leticia, Tania M. , Gomes C. and Heloisa B., Nickel (II) ,Copper (I) and Copper (II) complexes of bidentate hetrocyclic thiosemicarbazones, *J. Braz. Chem. Soc.* 10:3,184 (1999).
16. Patricia G., Javier G., Mendia A., Brouno D., Luis L., Jose L., Maria I. and Tio R., Coordination modes in a tridentate NNS (thiosemicarbazonato) Copper (II) system containing oxygen donor coligand structures of [{Cu (L)(X)}₂], *Eur. J. Inorg. Chem.*, 518 (2003).
17. Raman N., Esthar S. and Thangaraja C., A new Mannich base and its transition metal (II) complexes ,synthesis, structural

- characterization and electrochemical study, J.Chem. Sci.,116,4,209 (2004).
18. El-Asmy A. A., Al-Ansi T. Y., Amin R. R. and El-Shahat F. M., Structural studies on cadmium (II), Cobalt (II), Copper (II), Nickel (II) and Zinc (II) complexes of 1-malonyl-bis (4-phenylthiosemicarbazide, Trans. Met. Chem., 15,1,12 (1990).
 19. El-metwally N. M., Issam M. and El-Asmy A. A. , Spectral, magnetic, electrical and thermal studies on malonyl bis (thiosemicarbazide) complexes, Trans. Met. Chem.,31,71 (2006).
 20. Kumar N. R., Nethaji M. and patil C., Structure of bis (thiocyanato-N) bis (Thiosemicarbazide- N, S) nickel (II) a redetermination, *Acta Cryst.*, C47:2052 (1991).
 21. Martin C., Hannah J., Andrew R., Julia M. and Dilworth R., Isolation and crystal structure of novel by products observed during the formation of bis(thiosemicarbazones), Trans. Met. Chem., 31,88 (2006).
 22. Lever A., Inorganic Electronic Spectroscopy, 2nd Ed., Elsevier, New York (1968).
 23. Figgis, B. Introduction to Ligand Field, publisher, 1st Ed. , John Wiley and sons, New York (1966).
 24. Sutton D., Electronic Spectra of Transition Metal Complex, 1st Ed., McGraw – Hill publ. Co. Ltd., New York (1969).

Synthesis of 1,3,4-thiadiazole Derivatives

Redha I.H.Al-Bayati, Abdul Jabar K.Atia and Zina H.H.Al-Tiae

Department of Chemistry / College of Science / University of Al-Mustansiriyah

Received 13 /7/2008 – Accepted 19 /11 /2008

الخلاصة

يرمي البحث الى تحضير مشتقات جديدة للمركب 1,3,4- ثايدايازول من خلال اجراء التفاعلات الاتية :
 أولاً: تحضير قاعدة شيف للمركب (2-امينو-5-مركبتو-1,3,4-ثايدايازول) واجراء التعويض النيوكليوفيلي للقاعدة مع برومو استرات الايثل بوجود ايتوكسيد الصوديوم ليؤدي الى تكوين المركب الاستري (3)، الذي تمت مفاعله مع الهيدرازين 99% لتحضير مشتق الهيدرازيد (4) وقد تم تحضير العديد من قواعد شيف الجديدة من خلال تفاعل مشتق الهيدرازيد (4) مع الديهايد وكتونات مختلفة (5، 6، 7). اضافة الى تحويل هذه القواعد الى الاوكسادايازولات المقابلة بتسخينها مع حامض الخليك الثلجي (8، 9، 10).
 ثانياً: تحضير بعض قواعد مانخ من تفاعل المركب (11) مع الفورمالديهايد وامينات ثانوية مختلفة لتنتج المركبات (12، 13، 14، 15، 16، 17، 18، 19).
 ثالثاً: تفاعل المركب الاستري (3) مع ثايوسيميكاربازيد لتحضير المشتق (20) وتمت عملية الغلق الحلقي لهذا المشتق بـ (أ) هيدروكسيد الصوديوم لتكوين المشتق (21) وقد اعطت الكتلة مشتقات جديدة (22). (ب) حامض الكبريتيك لتكوين الترايازول (23) والذي بدوره يتفاعل مع الديهايدات مختلفة وكلوريد البنزويل ليعطي قواعد (24-26) وامايد (27) على التوالي. تم تشخيص المركبات المحضرة باستعمال بعض الطرق الطيفية (طيف الاشعة تحت الحمراء و طيف الاشعة فوق البنفسجية).

ABSTRACT

This work involved the synthesis of new derivative of 1,3,4-thiadiazole through firstly Schiff base (1) of 2-amino-5-mercapto-1,3,4-thiadiazole (2) was synthesized, which under went nucleophilic substitution with bromoethyl acetate and was formed in the presence of EtONa. Subsequent reaction with hydrate hydrazide lead to the formation of hydrazide (4) with different aromatic aldehyde and ketones gave new Schiff bases (5-7) and subsequently heating with glacial acetic acid gave 1,3,4-oxadiazole (8,9,10). Secondly, compound (11) when reacted with formaldehyde and secondary amines and Mannich bases (12,19) was formed. Further more, thirdly, ester (3) reacted with T.S.C to give derivative (20) which went to cyclization with NaOH to give triazole (21) and subsequent of (21) with allyl halide gives derivative (22) or conversion instead led to new derivative (22) which through its reaction with different aromatic aldehyde or acid chloride gave derivatives (24-27). The synthesized compounds were elucidated by some spectroscopy methods (IR and UV).

INTRODUCTION

In continuation of our research program directed towards the synthesis of novel heterocycles with potential biological applications¹⁻⁵, a new derivatives of 1,3,4-thiadiazole systems linked to Schiff's bases, esters, amides, triazoles have been synthesized. Literature survey reviewed that these five-membared ring associated with diverse biological and pharmacological properties, for example, these derivatives are active as antibacterials, antiviral, insecticidal agent and as anti-nflammatry agents⁶⁻¹⁰. The above observations promoted as to synthesize the unreported series of 1,3,4-thiadiazole derivatives having the potentially biological active moieties.

MATERIALS AND METHODS

General

Melting points were determined in open capillary tubes on a Gallenkamp melting point apparatus and are uncorrected. The IR spectra were recorded by KBr discs on nujols with a Pye Unicam SP3-100 spectrometer. UV spectra were recorded with Hitavh 2000 spectrophotometer.

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

This compound was synthesized from thiosmicarbazide and CS₂ in the presence of Na₂CO₃ as reported previously¹¹.

Synthesis of compound (2)

Compound (1) (0.03 mole) and O-nitrobenzaldehyde (0.03 mole) were dissolved in absolute ethanol (15 ml). The mixture was refluxed for 4 hrs. and cooled, the formed precipitate was filtered off and recrystallized from appropriate solvent (Tables 1,3).

Synthesis of compound (3)

The compound (2) (0.01 mole) in absolute ethanol (15 ml) was added to a stirred solution of sodium ethoxide (10ml) and the mixture was refluxed for 2 hrs. After that bromo ethyl acetate (0.01 mole) was added to the mixture and refluxed for 5 hrs. after cooling, the solvent was evaporated under reduced pressure and the solid formed dissolved in ethanol and water added (5 ml), then acidified with HCl. The precipitate was filtered and recrystallized from appropriate solvent (Tables 1,4).

Synthesis of compound (4)

Compound (3) (0.01 mole) and hydrazide hydrate 99% (0.015 mole) were dissolved in absolute ethanol (30 ml). the mixture was refluxed for 7 hrs., then the solvent was evaporated and the product was collected and recrystallized for appropriate solvent (Tables 1,5).

Synthesis of compounds (5-7)

A mixture of compound (4) (0.03 mole) and appropriate aromatic aldehydes or ketones (0.03 mole) in absolute ethanol (15 ml) was refluxed for 2 hrs. After cooling the mixture was filtered and the solid recrystallized from appropriate solvent (Tables 1,6).

Synthesis of compounds (8-10)

To an appropriate Schiff's base (5-7), anhydrous acetic acid (10ml) was added and refluxed for 2 hrs. after cooling, the solvent was evaporated and the solid formed was filtered off and recrystallized from appropriate solvent (Tables 1,7)

Synthesis of compound (11)

2-3 Drops of glacial acetic acid was added to stirred solution of compound (1) (0.01 mole) and isatin (0.01mole) in absolute ethanol (10 ml). The mixture was refluxed for 4 hrs. then the solvent was

evaporated and the product was filtered off and recrystallied from appropriate solvent (Tables 1,8).

Synthesis of compounds (12-16) and (18-19)

An appropriate secondary amine (5 ml) was added drop wise to a stirred solution of compound (11) in a mixture of ethanol (5 ml) and from aldehyde (1.5 ml). The mixture was left for 1 hrs. at room temperature then heated on water bath for 20 minutes. After cooling, the solvent was evaporated, the oily product was purified by column chromatography using silica gel as stationary phase and ethanol as eluent (Tables 1,9).

Synthesis of compound (17)

This compound was synthesized following the same procedure used in synthesis of compounds (12-16,18-19) except an appropriate secondary amine was used (10 ml) (excess) (Tables 1,9).

Synthesis of compound (20)

A mixture of thiosemicarbazide (0.01 mole) and an ester (3) (0.01 mole) in absolute ethanol (30 ml) was gently refluxed for 7 hrs. after cooling, the mixture was filtered off and the solid recrystallized from appropriate solvent (Tables 1,10).

Synthesis of compound (21)

A stirring mixture of compound (20) (0.025 mole) and sodium hydroxide (0.025 mole as 4% solution) (13 ml) was refluxed for 30 minutes. After leaving the mixture for 24 hrs. at 5 °C was filtered off and recrystallized from appropriate solvent (Tables 1,11).

Synthesis of compound (22)

To a stirring mixture of (21) (0.01 mole) and KOC_2H_5 (0.01 mole) (25 ml) at room temperature for 10 minutes, allyl chloride (0.01 mole) was added. The reaction mixture was refluxed for 7 hrs. After cooling the solution was neutralized by adding 10% HCl, then evaporated till dryness and recrystallized from appropriate solvents (Tables 1,12).

Synthesis of compound (23)

Compound (21) (0.025 mole) was gradually dissolved in concentrated sulfuric acid (10 ml). the reaction mixture was stirred for 30 minutes, then filtered off and washed with water till neutralization. The precipitate was recrystallized from appropriate solvent (Tables 1,13).

Synthesis of compounds (24-26)

These were synthesized by the same procedure used for compounds (5-7) (Tables 1,14)

Synthesis of compound (27)

The benzoyl chloride (0.002 mole) was added to a stirred solution of compound (23) in benzene (25 ml) and the mixture was refluxed for

5 hrs. , then the benzene was evaporated and the product was collected and recrystallized from appropriate solvent (Table 1,15).

RESULTS AND DISCUSSION

Schemes (1-3) were summarized the synthesis of different derivatives of 1,3,4-thiadiazole. Schiff's bases (2,5-7,11,24-26) were synthesized by condensation of 2-amino-1,3,4-thiadiazole (1), its derivatives (4) and (23) with appropriate aromatic aldehydes or ketones. The reaction is followed by the appearance of ($\nu_{N=CH}$) absorption bands at (1580-1660) cm^{-1} in their spectra (Tables 3,6,8,14). UV spectra of these compounds showed two maximum for $\pi \rightarrow \pi^*$ and $n \rightarrow \pi^*$ transition and showed red shift due to conjugation. Ester (3) have been synthesized by the reaction of compound (2) with ethyl bromoacetate in the presence of sodium ethoxide through nucleophilic displacement mechanism (SN_2). The reaction is followed by disappearance of absorption band for (ν_{NH}) at 3200 cm^{-1} and appearance of new absorption bands at 1720 cm^{-1} and 1260 cm^{-1} belonging to the ($\nu_{C=O}$) and (ν_{C-O}) respectively. UV spectrum of compound (3) showed two intense maxima at 260 nm and 275 nm due to ($\pi \rightarrow \pi^*$) and ($n \rightarrow \pi^*$) electronic transition respectively (Table 4). The treatment of ester (3) with hydrazine hydrate led to the formation of acid hydrazide derivative (4). The reaction was proceeded by nucleophilic substitution (tetrahedral mechanism) of hydrazine to the ester carbonyl group giving the corresponding hydrazide (4). The hydrazide (2) has been identified by IR spectrum which it showed the appearance of characteristic absorption bands near 3200-3400 cm^{-1} due to (ν_{NH_2}) and (ν_{NH}) and 1690 cm^{-1} which belonged to the amide carbonyl group ($\nu_{C=O}$). UV spectrum showed two maxima at 276 nm and 301 nm due to ($\pi \rightarrow \pi^*$) and ($n \rightarrow \pi^*$) transition respectively (Table 9).

Refluxing the Schiff's bases (5-7) with glacial acetic acid for 2 hrs offered good yields of the corresponding derivatives (8-10). The IR spectra of compounds (8-10) displaced peaks at 1700-1720 cm^{-1} , 1660-1640 cm^{-1} and 1080-1220 cm^{-1} for ($\nu_{C=O}$), ($\nu_{C=N}$) and (ν_{C-O-C}) functions respectively (Table 7).

The formation of Mannich bases (12-19) was confirmed by the presence of absorption bands near 2985-2810 cm^{-1} for aliphatic (ν_{C-H}) and at 1260-1350 cm^{-1} due to (ν_{C-N}) stretching (Table 9).

When the ester (3) was treated with thiosemicarbazide (scheme 3) in boiling absolute ethanol, derivative (20) was obtained in good yield. The IR spectrum indicated the presence of a (CONH) function (1640) cm^{-1} and (C=S) at 1172 cm^{-1} , in addition to (NH) at 3260 cm^{-1} (Table 10).

Oxidative cyclization of derivative (20) by 4% aqueous NaOH, produced the corresponding 1,2,4-triazole derivative (21) in good yield.

followed by reaction with allyl chloride in the presence of NaOC_2H_5 afforded the derivative (22). The structure of derivatives (21-22) were proven on the basis of melting point and spectral data. The IR spectrum of compound (21) exhibited a $(\text{C}=\text{N})$ stretching vibration near 1680 cm^{-1} and (NH) stretching vibration at 3120 cm^{-1} in addition to $(\text{C}=\text{S})$ at 1220 cm^{-1} and (SH) stretching vibration at 2620 cm^{-1} (tautomerism) (Table 11). When the IR spectrum of thioether derivative (22) indicated the presence of a $(\text{C}=\text{N})$ function $(1670)\text{ cm}^{-1}$ and (NH) at 3150 cm^{-1} (Table 12). On the other hand, when the derivative (20) was treated with concentrated sulfuric acid (scheme 3) 1,3,4-thiadiazole derivative (23) was obtained in good yield. The IR spectrum indicated the presence of a $(\text{C}=\text{N})$ function $(1640)\text{ cm}^{-1}$ and a doublet absorption bands near $(3240\text{-}3390)\text{ cm}^{-1}$ for (NH) (Table 13).

Finally, refluxing the derivative (23) with benzoyl chloride in dry benzene for 5 hrs. derivative (27) was produced in good yield. The IR spectrum exhibited the presence of stretching vibrations at 1640 cm^{-1} and 3260 cm^{-1} due to (CONH) and (NH) bands respectively (Table 27).

Table -1: Some physical properties of compounds (1-27)

Comp. No.	Name of compounds	colour	Yield (%)	M.P. °C	Purifi. solvent
1	5-amino-1,3,4-thiadiazole-2-thiol	Yellowish	90	230-232	Water
2	5-{[(1E)-(2-nitrophenyl)methylene]-amino}-1,3,4-thiadiazole-2(3H)-thione	Deep yellow	85	206-208	Ethanol
3	Ethy[5-{[(1Z)-(2-nitrophenyl)methylene]-amino}-1,3,4-thiadiazole-2(3H)-thione	Light brown	70	120-122	Ethanol
4	Ethy[5-{[(1Z)-(2-nitrophenyl)methylene]amino}-2-thioxo-1,3,4-thiadiazole-3(2H)-yl] acetate	brown	48	oily	Ethanol
5	2-[5-{[(1Z)-(2-nitrophenyl)methylene]-amino}-2-thioxo-1,3,4-thiadiazole-(2H)-yl] acetate hydrazide	Brown	55	88-90	Ethanol

6	N'[(1Z)-(2-nitrophenyl)-methylene] 2-[5-{[(1Z)-2-nitrophenyl)methylene]amino}-2-thioxo-1,3,4-thiadiazole-3(2H)-yl] acetohydrazide	Brown	44	44-45	Ethanol
7	N'-[(1Z)-(4-hydroxyphenyl)ethylidene]2-[5-{[(1Z)-(2-nitrophenyl)methylene] amino}-2-thioxo-1,3,4-thiadiazole-3(2H)-yl]acetohydrazide	Deep brown	58	138-140	Ethanol
8	3-{[4-acetyl-5-(4-hydroxy phenyl)-4,5-dihydro-1,3,4-oxadiazole-2-yl]methyl}-5-{[(1Z)-(2-nitrophenyl)methylene] amino}-1,3,4-thiadiazole-3(2H)-thione	Brown	65	43-45	Ethanol
9	3-{[4-acetyl-5-(2-itrophenyl)-4,5-dihydro-1,3,4-oxadiazole-2-yl]methyl}-5-{[(1Z)-(2-nitrophenyl)methylene]amino}-1,3,4-thiadiazole-3(2H)-thione	Brown	45	93-95	Ethanol
10	(3Z)-5-bromo-3-[(5-thioxo-4,5-dihydro-1,3,4-thiadiazole-2-yl)imino]-1,3-dihydro-2H-indol-2-one	Deep brown	40	80-82	Ethanol
11	(3Z)-5-bromo-1-[(diethylamino)methyl]-3-[(5-thioxo-4,5-dihydro-1,3,4-thiadiazole-2-yl)imino]-1,3-dihydro-2H-indol-2-one	Yellowish	82	184-186	Ethanol
12	(3Z)-5-bromo-1-[(diethylamino)methyl]-3-[(5-thioxo-4,5-dihydro-1,3,4-thiadiazole-2-yl)imino]-1,3-dihydro-2H-indol-2-one	Pale	70	Oily	Ethanol
13	(3Z)-5-bromo-1-[(diphenyl amino)methyl]-3-[(5-thioxo-4,5-dihydro-1,3,4-thiadiazole-2-yl)imino]-1,3-dihydro-2H-indol-2-one	Pale	80	Oily	Ethanol
14	(3Z)-5-bromo-1-[(pyrrolidin-1-yl)methyl] methyl]-3-[(5-thioxo-4,5-dihydro-1,3,4-thiadiazole-2-yl)imino]-1,3-dihydro-2H-indol-2-one	Deep brown	75	Oily	Ethanol
15	(3Z)-5-bromo-1-[(dicyclohexyl amino) methyl]-3-[(5-thioxo-4,5-dihydro-1,3,4-thiadiazole-2-yl)imino]-1,3-dihydro-2H-indol-2-one	Deep brown	50	oily	Ethanol
16	(3Z)-5-bromo-1-[(dimethylamino)methyl]-3-[(5-thioxo-4,5-dihydro-1,3,4-thiadiazole-2-yl)imino]-1,3-dihydro-2H-indol-2-one	Pale	65	Oily	Ethanol

17	(3Z)-5-bromo-1-[(dicyclohexyl amino)methyl]-3-[(5-thioxo-4-[(cyclohexyl)methyl]-4,5-dihydro-1,3,4-thiadiazole-2-yl)imino]-1,3-dihydro-2H-indol-2-one	Brown	65	oily	Ethanol
18	(3Z)-5-bromo-1-[(morpholin-4-ylmethyl)methyl]-3-[(5-thioxo-4,5-dihydro-1,3,4-thiadiazole-2-yl)imino]-1,3-dihydro-2H-indol-2-one	Deep brown	63	Oily	Ethanol
19	(3Z)-5-bromo-1-[(piperidin-1-yl)methyl]-3-[(5-thioxo-4,5-dihydro-1,3,4-thiadiazole-2-yl)imino]-1,3-dihydro-2H-indol-2-one	Pale	56	Oily	Ethanol
20	2-[[5-[(1Z)-(2-nitrophenyl)methylene]amino]-2-thioxo-1,3,4-thiadiazole-3(2H)yl]acetyl]hydrazinecarbothioamide	Orange	71	110-112	Ethanol-Water
21	3-[(5-mercapto-4H-1,2,4-triazol-3-yl)methyl]-5-[[1Z)-(2-nitrophenyl)methylene]amino]-1,3,4-thiadiazole-2(3H)-thione	Orange	58	123-124	Ethanol
22	3-[5-mercapto-4H-1,2,4-triazole-3-yl)methyl]-5-[[1Z)-(2-nitrophenyl)methylene]-amino]-1,3,4-thiadiazole-2(3H)-thione	Light brown	68	160-162	Ethanol-Water
23	3-[5-amino-4H-1,2,4-triazol-3-yl)methyl]-5-[[1Z)-(2-nitrophenyl)methylene]-amino]-1,3,4-thiadiazole-2(3H)-thione	Pale	50	198-200	Ethanol-Water
24	5-[[1Z)-(2-nitrophenyl)methylene]amino]-3-[(5-[[1E)-(2-nitrophenyl)methylene]amino]-4H-1,2,4-triazol-3-yl)methyl]-1,3,4-thiadiazole-2(3H)-thione	Orange	58	108-110	Ethanol
25	3-[(5-[[1E)-(4-hydroxyphenyl)methylene]amino]-4H-1,2,4-triazol-3-yl)methylene]amino]-1,3,4-thiazole-2(3H)-thione	Light orange	62	230-232	Ethanol
26	3-[(5-[[1E)-(4-N,N-dimethylamino)phenyl)methylene]amino]-4H-1,2,4-triazol-3-yl)methyl]-5-[[1Z)-(2-nitrophenyl)methylene]amino]-1,3,4-thiadiazole-2(3H)-thione	Deep yellow	50	109-110	Ethanol
27	N-(5-[[5-[[1Z)-(2-nitrophenyl)methylene]amino]-2-thioxo-1,3,4-thiadiazole-3(2H)-yl]methyl]-4H-1,2,4-triazol-3-yl)benzamide	Orange	56	180-182	Ethanol

Table -2: IR and UV spectral data of compound (1)

Comp. No.	U.V spectrum		Characteristics bands of IR spectrum cm^{-1}						
	$\lambda_{\text{max nm}}$	$E_{\text{max}} \times 10^3$	C=N	C-N	S-H	NH ₂	C-S	NH	others
1	305.0 282.0 247.0	1.499 1.825	1630	1350	2390	3410-3300	800-780	3150	N-C-S (1520-1510) C=S (1070)

Table -3: IR and UV spectral data of compound (2)

Comp. No.	U.V spectrum		Characteristics bands of IR spectrum cm^{-1}						
	$\lambda_{\text{max nm}}$	$E_{\text{max}} \times 10^3$	C-H _{arom}	C-H _{aliph}	C=N	S-H	C=C	NH	others
2	316.0 203.0	1.913 1.495	3080	2940-3000	1618	2600	1460-1490	3200	NO ₂ (1370-1560) C=S (1100) C-O (1300)

Table -4: IR and UV spectral data of compound (3)

Comp. No.	U.V spectrum		Characteristics bands of IR spectrum cm^{-1}						
	$\lambda_{\text{max nm}}$	$E_{\text{max}} \times 10^3$	C-H _{arom}	C-H _{aliph}	C=N	S-H	C=C	NH	others
3	275.0 206.0	1.486 2.491	3020	2800-3000	1620	-	1520-1540	-	C=O (1720) C-O (1260)

Table -5: IR and UV spectral data of compound (4)

Comp. No.	U.V spectrum		Characteristics bands of IR spectrum cm^{-1}						
	$\lambda_{\text{max nm}}$	$E_{\text{max}} \times 10^3$	C-H _{arom}	C-H _{aliph}	C=N	S-H	C=C	NH	others
4	301.0 276.0	1.738 2.118	3050	2800-3000	1620	-	1520-1490	-	C-N (1240) C=O (1690) C=S (1110) NHNH ₂ (3420-3200)

Table -6: IR and UV spectral data of compound (5-7)

Comp. No.	U.V spectrum		Characteristics bands of IR spectrum cm^{-1}						
	$\lambda_{\text{max nm}}$	$E_{\text{max}} \times 10^3$	C-H _{arom}	C-H _{aliph}	C=N	S-H	C=C	NH	others
5	305.0 290.0	2.081 1.772	3100	3000-2880	1660	-	1460-1540	3200-3400	C=O (1690) C-O (1250) C=S (1100) NO ₂ (1370-1530)
6	345.0 242.0	1.540 1.536	3150	2880-2940	1640	-	1500-1480	3200-3440	C=O (1660) C-O (1260) C-C _{arom} (1060) NO ₂ (1350-1550)
7	298.0 203.0	1.119 1.573	3150	2940-3000	1620	-	1470-1580	3200-3400	C=O (1670) C-O (1260) NO ₂ (1540-1370)

Table -7: IR and UV spectral data of compound (8-10)

Comp. No.	U.V spectrum		Characteristics bands of I.R spectrum cm^{-1}						
	λ_{maxnm}	$E_{\text{max}} \times 10^3$	C-H _{arom}	C-H _{aliph}	C=N	S-H	C=C	NH	others
8	304.0 281.0	0.712 0.484	3050	2880-3000	1660	-	-	-	C=O (1700) C-O (1180) CH ₃ (1390) C-N (1250)
9	347.0 230.0	1.889 0.154	3050	2960-2860	1640	-	1550-1450	-	C=O (1720) C-Cl (1080) C-N (1220-1260)
10	379.0 283.0	0.200 1.202	3080	2960-2840	1640	-	1440-1540	-	C-N (1260) C-O (1220) CH ₃ (1380) OH (3200-3400)

Table -8: IR and UV spectral data of compound (11)

Comp. No.	U.V spectrum		Characteristics bands of I.R spectrum cm^{-1}						
	λ_{maxnm}	$E_{\text{max}} \times 10^3$	C-H _{arom}	C-H _{aliph}	C=N	S-H	C=C	NH	others
11	318.0 202.0	1.70 1.423	3150	2960-2860	1588	-	1500-1440	3380	C=O (1700) C=S (1050) C-Br (850)

Table-9: IR and UV spectral data of compounds (12, 13,14, 15, 16,17, 18,and19)

Comp. No.	U.V spectrum		Characteristics bands of I.R spectrum cm^{-1}						
	λ_{maxnm}	$E_{\text{max}} \times 10^3$	C-H _{arom}	C-H _{aliph}	C=N	S-H	C=C	NH	others
12	321.0 202.0	1.415 2.139	3110	2995-2880	1630	-	1540-1480	-	C=O (1775) C=S (1090) C-N (1350) C-Br (850)
13	334.0 222.0	0.978 1.252	3100	2980-2860	1600	-	1470-1560	3370 w	C=O (1680) C=S (1100) C-Br (880)
14	360.0 248.0	2.102 2.157	3080	2980-2860	1650	-	1480-1580	3380 w	C=O (1740) C=S (1140) C-Br (880)
15	372.0 208.0 210.0	2.531 3.613 2.987	3050	2960-2850	1630	-	1460-1500	3350	C=O (1760) C=S (1150) C-Br (890)
16	335.0 204.0	2.870 2.530	3100	2990-2880	1640	-	1440-1560	3260	C=O (1750) C=S (1150) C-Br (890)
17	324.0	0.163	3100	2900-2870	1645	-	1490-1580	-	C=O (1750) C=S (1090) C-Br (900)
18	366.0 217.0	2.986 0.612		2920-2810	1630	-	1420-1550	3300	C=O (1720) C=S (1100) C-Br (880)
19	372.0 346.0	2.341 1.982		2930-2820	1645	-	1450-1560	3260	C=O (1730) C=S (1090) C-Br (880)

Table-10: IR and UV spectral data of compound (20)

Comp. No.	U.V spectrum		Characteristics bands of IR spectrum cm^{-1}						
	λ_{max}	$\text{E}_{\text{max}} \times 10^3$	C-H _{arom}	C-H _{aliph}	C=N	S-H	C=C	NH	others
20	242.0 203.0	1.080	3080	2950-2900	1610	-	1540-1610	3260	C=O (1640) C=S (1172)

Table -11: IR and UV spectral data of compound (21)

Comp. No.	U.V spectrum		Characteristics bands of IR spectrum cm^{-1}						
	λ_{max}	$\text{E}_{\text{max}} \times 10^3$	C-H _{arom}	C-H _{aliph}	C=N	S-H	C=C	NH	others
21	223.0	1.216	3030	2970-2850	1680	2620	1545-1598	3120	C=S (1220)

Table -12: IR and UV spectral data of compound (22)

Comp. No.	U.V spectrum		Characteristics bands of IR spectrum cm^{-1}						
	λ_{max}	$\text{E}_{\text{max}} \times 10^3$	C-H _{arom}	C-H _{aliph}	C=N	S-H	C=C	NH	others
22	269.0	0.447	3020	2960-2830	1675	-	1570-1450	3150	C-S (750)

Table -13: IR and UV spectral data of compound (23)

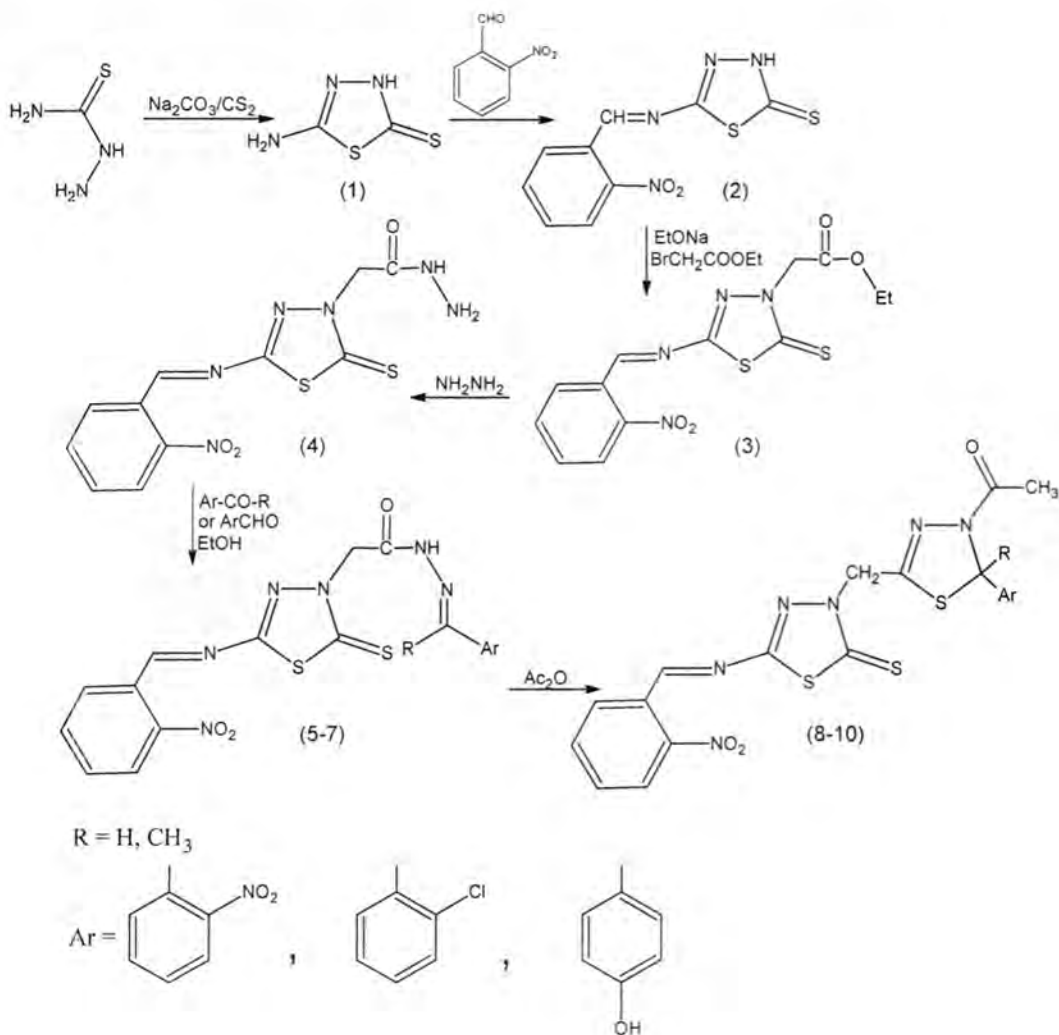
Comp. No.	U.V spectrum		Characteristics bands of IR spectrum cm^{-1}						
	λ_{max}	$\text{E}_{\text{max}} \times 10^3$	C-H _{arom}	C-H _{aliph}	C=N	S-H	C=C	NH	others
23	290.5 223.4	0.954 1.320	3020	2995-2810	1640 1608	-	1550-1490	3180	C-S-C (740) NH ₂ (3240-3390) NO ₂ (1360, 1550) C-N (1310)

Table -14: IR and UV spectral data of compound (24,25,26)

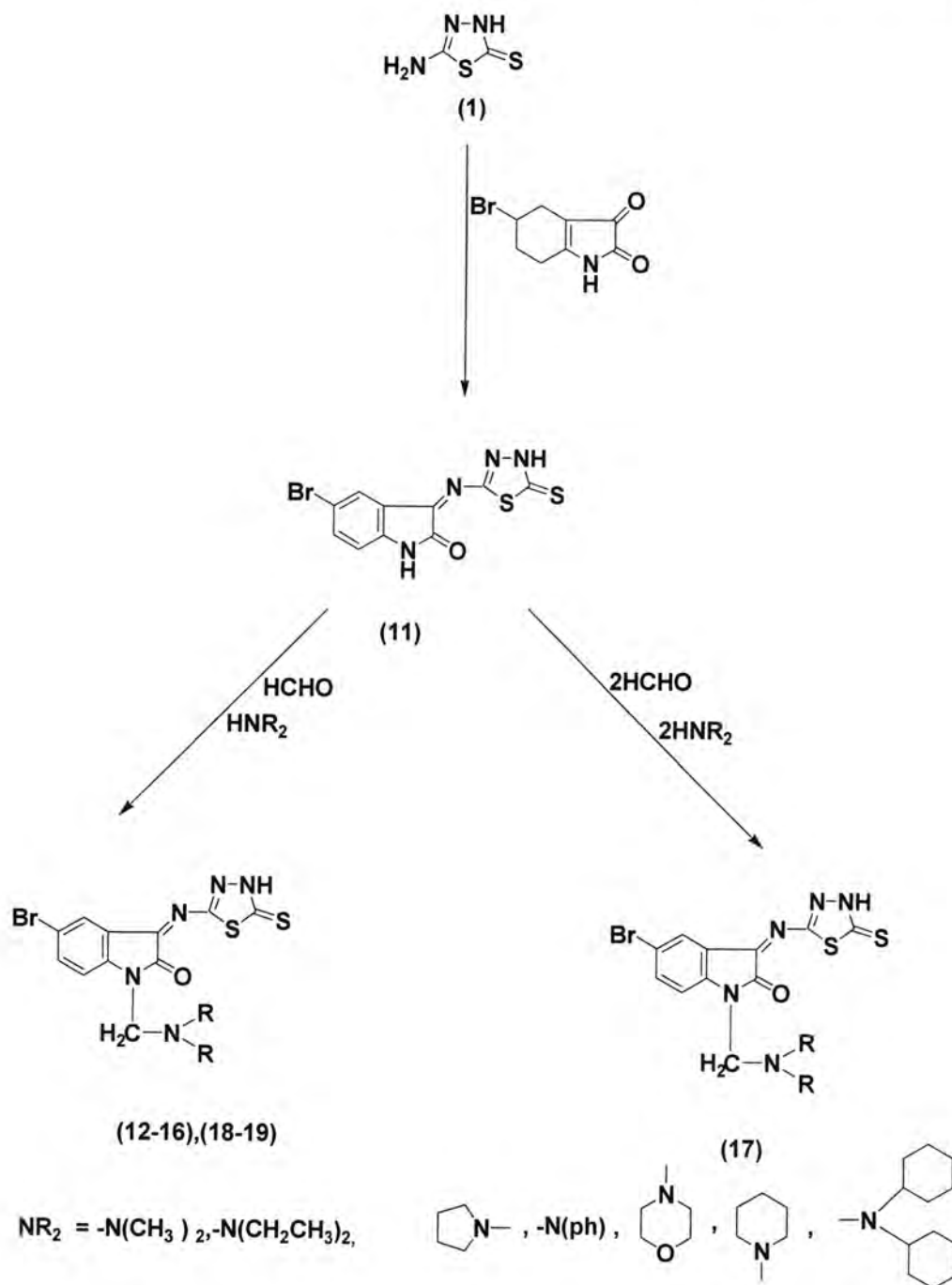
Comp. No.	U.V spectrum		Characteristics bands of IR spectrum cm^{-1}						
	λ_{max}	$\text{E}_{\text{max}} \times 10^3$	C-H _{arom}	C-H _{aliph}	C=N	S-H	C=C	NH	others
24	312.0 236.0 202.0	0.791 0.580 1.140	3050	2940-2810	1605 1595	-	1540-1400	-	C-S (740) NO ₂ (1350, 1550) C=S (1020)
25	322.0 265.0 226.0	2.811 0.475 1.249	3080	2930-2840	1630 1605	-	1480-1540	-	C-S (730) NO ₂ (1360, 1550) C=S (1080) OH (3200) b
26	362.0 348.0 239.0 202.0	2.589 2.798 1.119 1.630	3060	2910-2820	1610 1580	-	1440-1500	-	C-S (780) NO ₂ (1350, 1550) C=S (1080)

Table -15: IR and UV spectral data of compound (27)

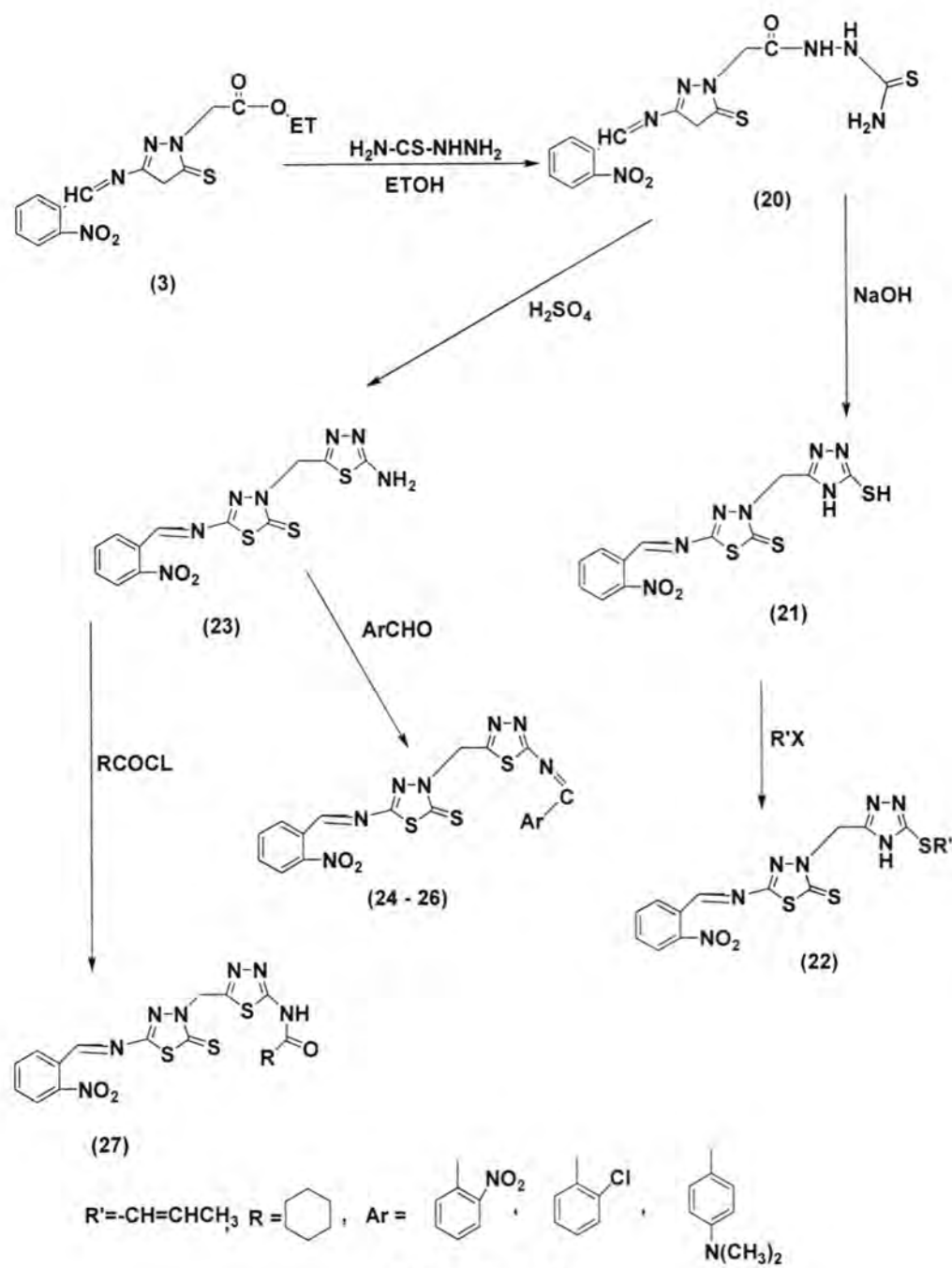
Com. No.	U.V spectrum		Characteristics bands of I.R spectrum cm^{-1}						
	$\lambda_{\text{max nm}}$	$E_{\text{max}} \times 10^3$	C-H _{arom}	C-H _{aliph}	C=N	S-H	C=C	NH	others
27	305.0 268.0	1.853 2.204	3050	2920-2830	1620	—	1450-1540	3260	-CO-NH (1640) C-S(790) C=S (1100) NO ₂ (1350, 1550)



Scheme (1)



Scheme (2)



Scheme (3)

REFERENCES

- 1- Mc. M.John, (*Organic Chemistry*); 5th Ed., (2000).
- 2- S. J.Lafta, *ph.D. Thesis*, College of Science, *Al-Mustansiriya University*, (1999).
- 3- Jamesson O. Schreck; (*Organic Chemistry Concepts and Application*); 318, (1975).
- 4- zygumt K. ,Jacqueline A., Upcroft P. Agata G. , Bohdan S. and Agnieszka L. ;(Synthesis ,antiprotozoal and antibacterial activity of nitro and halogeno, substituted thiadiazole derivatives ;*Acta Biochimica Polonica* ;Vol 49, No.1, (2002).
- 5- Yan Z. ,Ren Z. Peng F. X. ,Zi Y.Z. , Qin W., Li-Min M, and Kai – Bei Y; (Synthesis and antibacterial activities of 2-(1-Aryl-5-methyl-1,2,3-Triazol-4-yl)1,3,4-thiadiazole derivatives) *J. Chin. Chem. Soc.* 369-373, 49,(2002).
- 6- Abdul jabar Kh.A. (Synthesis of 2-cyano-5-thiol-1,3,4-Thiadiazole derivatives and evaluation of their antibacterial activity); , *Al-Mustansiriya Journal of Science* Vol. 18, No. 4, (2007).
- 7- .Mohamed A. S.,Mohamed F. Abdel-Mejeed M. A. and Abdel-Basset M. S.(Synthesis of Novel 3H-Quinazolin4-ones containing Pyrazolinone, Pyrazole and Pyrimidinone Moieties); *Molecules*; 363-373, 8,(2003).
- 8- Kavitha H. P. and Balasubramaniam N ; *Ind. J. Chem. Technology*; 9, 363-372, (2002).
- 9- Jaekyum N. Y. and HacksuhD.,; *Chemistry Letter*; 32(1), 40 , (2003).
- 10- الحمداني، رعد اسماعيل وايوب، مقداد توفيق؛ (الكيمياء العضوية)؛ الطبعة الاولى؛ مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، (1987).
- 11- Roberts J. D. and Caserio M. C.; (*Basic Principles of Organic Chemistry*); W. A. Benjamin Inc., Menloark, California, U. S. A., 986, (1964).

Ab-initio and PM3 Theoretical Studies of The 4- [N-(Acetyl Pyrildene) Amino] Anti Pyrine-Di – Thiosemicarbazone and Their Metal Complexes of (Cu_{II}, Ni_{II}, Co_{II}, Fe_{III}, Mn_{II})

Ramzi R. Al-Ani

Department of Chemistry , College of Science Al- Mustansiriya University

Received 22 /5 /2008 – Accepted 31 / 12 /2008

الخلاصة

في هذا البحث تم دراسة الليكاند 4- [N- (اسيتايل بيرليدين) امينو] انتي بايرين - di - ثايوسيمي كاربازون ومعداته بالتفاعل مع املاح العناصر الانتقالية التالية (ZnCl₂ ، 2H₂O ، NiCl₂ ، 6H₂O) ، (CoCl₂ 6H₂O ، 6H₂O ، CuCl₂ . 6H₂O ، MnCl₂ . 4H₂O ، FeCl₃) ومعداته باستخدام التقنيات . التحليل الدقيق للعناصر ، طيف الاشعة تحت الحمراء ، طيف الاشعة فوق البنفسجية والمرئية ، الامتصاص الذري الهمي ، قياس العزم المغناطيسي المؤثر والتوصيل المولاري لمحاليل المعقدات في المذيب داي مثيل فورمامايد.

وباستخدام البرنامجين (PM3) و Ab - initio لدراسة المركب ومعداته ، تم حساب طاقة المركبات (الطاقة التكوين ، طاقة الاواصر ، حرارة التكوين) . واطوال الاواصر . وقد بينت الاطياف الالكترونية والاهتزازية التطرية للمركب ومعداته انها بتطابق مناسب مع النتائج العملية لهذه الاطياف .

ABSTRACT

In this study the ligand 4- [N- (Acetyl Pyrildene) Amino] anti pyrine -di - thiosemicarbazone was used ⁽¹⁾ with its complexes of the transition metal salts (CuCl₂ . 6H₂O , MnCl₂ . 4H₂O, FeCl₃ , CoCl₂ . 6H₂O , NiCl₂ . 6H₂O, and ZnCl₂ . 2H₂O) .

The ligand and its complexes were characterized by the following techniques . elemental microanalysis , IR spectroscopy , UV -vis . Spectroscopy , atomic absorption , magnetic susceptibility , and Molar conductivity in 0,001 M DMF as solvent .

The ligand and its complexes were studied by using theoretical method, program , Ab-initio and semiempirical (PM3) by calculation of formation energy , bond energy , bond length , and geometry optimization.

The theoretical results of U.V-vis.spectra and I.R. spectra show . a reasonable results when they compared with practical spectra .

INTRODUCTION

Ab- initio molecular orbital methods are the most accurate and consistant because they provide the best mathmalical approximation to the actual system . The term ab- initio implies that the computations were based solely on the laws of quantum mechanics, the mass and charges of electrons and atomic nuclei and the values of fundamental physical constants such as the speed of light or Planck's constant were contain no approximations⁽²⁾ .

Semiempirical methods increased the speed of computation by using approximations of Ab- initio techniques (by limiting choices of

molecular orbitals or considering only valance electron⁽³⁾, which have been fitted to experimental data (for instance, Structures and formation energies of Organic molecules⁽⁴⁾). Until recently⁽⁵⁾. The size of many energetic molecules, placed beyond the scope of Ab-initio calculations, so preliminary theoretical studies were preformed using semi-empirical techniques. However, semi-empirical methods have been calibrated to typical organic or biological systems and tend to be in accurate for problems involving hydrogen bonding, Chemical transitions or nitrated, compounds⁽⁶⁾.

MATERIALS AND METHODS

Materials : All the Chemical and the solvents were supplied by B.D.H. chemicals or Fluka, and in a high purities.

Instruments : The ligand and its complexes were characterized by using the following instruments : I.R. spectra were recorded in the (4000-200 cm⁻¹) frequency range by using, Hitachi – U2000 spectro photometer, and KBr or CsI disc.

Elemental analysis (C.H.N.) were preformed by micro analytical unit using 1106 CH.N. elemental analysis (Basra Uni., College of Sience).

The percent age of the transition metals of the complexes were determined by using Schimadzu A-A-670 flam spectrophotometers.

The electronic spectra were recorded in the range of (200-800) nm using Schimadzu 2000 in 0.001 (D.M.S)

The magnetic susceptibility was measured by using Balance magnetic susceptibility model MSB-MK1 at room temperature and the foralys method.

Ligand Preparations⁽¹⁾

- a- The ligand was prepared by the reaction of 4- Amino antipyrine with acetyl acetone. An cream crystals were collected as 4-[N-(Acetyl isopropylidene)amino] antipyrine of mp. 134-136 °C (Lit : 136 °C)⁽¹⁾ of percent yield 95%.
- b- (0.0105 mol, 3gm) of 4 [N-(Acetyl isopropylidene) amino] antipyrine was dissolved in (20 ml) absolute alcohol and (0.0210 mol, 1.91gm) of thiosemicarbazide in (10 ml) hot ethanol were added. then the mixture was refluxed for (5h). The mixture was cooled and left over night for crystallization, a creame crystals were collected of Schiff base table (1).

Complexes Preparations (1)

(0.263 mmol,) of metal salts was dissolved in (5 ml) of absolute ethanol added to a hot solution of (0.263mmol, 2.316gm) of the ligand in (25 ml) absolute ethanol and the mixture were refluxed for (4 hours), cooled and left for (3days) to crystalline. table (2).

Table -1: The physical properties of the ligand and its complexes

Compound	Formula	Yield %	M.P.°C	Crystals
ligand		34	145-147	Creame
CuII(L)	Cu ₂ (L) ₂	51	195-197	Brown
NiII(L)	Ni(L)	60	240-d	Green
CoII(L)	Co(L)	70	180-182	Dark Brown
FeIII(L)	Fe(L)Cl ₂	45	250-d	Dark red
MnII(L)	Mn ₂ (L) ₂ Cl ₂	72	110-112	Millky

RESULTS AND DISCUSSION

Practical physical properties

(C.H.N) analysis showed that the molar ratio of metal to ligand were (1:1) or (1:2) . for all complexes , the complexes shown a solid stable coloured crystals and were a nutral or a positive charge complexes . They showed a low ability to dissolved in water or ethanol with exceptions and high ability solvation in DM/S and DMSO solvents .

Table -2: C.H.N. micro analysis for the ligand and its complexes

Compound	Micro analysis practical (P) (theoretical(T))			
	C%	H%	N%	M%
Ligand	49.85 (50.04)	5.23 (5.83)	28.92 (29.19)	----
Cu ₂ (L) ₂	44.31 (43.61)	5.06 (5.08)	24.68 (25.44)	12.50 (12.80)
Ni(L)	44.98 (44.04)	4.96 (5.13)	26.44 (25.69)	12.70 (11.97)
Co(L)	44.73 44.03	4.92 (5.13)	26.51 (25.68)	12.50 12.00
Fe(L) Cl ₂	40.12 (38.67)	5.07 (4.51)	21.39 (22.56)	11.12 (10.67)
Mn(L) ₂ Cl ₂	40.11 (38.73)	5.00 (4.51)	22.41 (22.59)	10.23 (9.85)

I.R. Spectroscopy :

The I.R. spectroscopy is one of the good identification method for the ligand and its complexes . The I.R. spectra of the ligand showed absorption bands at (2890 , 2960 cm⁻¹) , which were assigned to stretching vibration of aliphatic methyl groups Fig (3) . Two bands appears at (1600-1640 cm⁻¹) were assigned to stretching frequency of (C=N) group , ⁽⁷⁾ which shifted to a lower frequency about (10-30 cm⁻¹) which supports the formation of complexes fig (4) , that Indicates showing of (N) atom of azomethene (C=N) in linkage with metals which appears in the complex spectra at band (490-430 cm⁻¹) assigned to (M-N) coordination ⁽⁸⁾ .

The appearance of band at (1460cm⁻¹) assigned to stretching band r (C=S) group for both the ligand and its complexes .Fig (3).

A medium band appears at (980cm⁻¹) assigned to stretching frequency of (C=S) group , which shifted to a lower frequency in the complexes about (30-60 cm⁻¹) Indicating of (S) atom coordinating with metal (M-S) appears in the complexes spectra at (370-320 cm⁻¹).

The ligand and its complexes did not show any bands near to (2570 cm⁻¹) which is indicating that there were no bands assigned to (S-H) group , which means that the ligand in thioketo form (8) .

From above the results that the ligand act as tetradentate with metals ions (Mn²⁺, Fe³⁺, Co²⁺, Ni²⁺, Cu²⁺) to the atoms (N) of azomethane (C=N) and (S) atom of (C=S) group table (3) .

The theoretical vibrational frequencies⁽¹⁰⁾ were calculated using Ab-initio and (PM3) methods which confirmed the practical results as table (3) shown , the error percentage was between (1.9-9.2%) .

Table -3: Experimental and theoretical vibrational frequencies for the ligand and its complexes (v cm⁻¹)

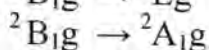
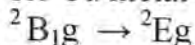
Comp.	vNH	Nc=N	N(NN)	v(C=S)	v(MN)	v(MCl)
Ligand	3360 a(3378)	1630 a(1610)	1450 a(1448)	980 a(1005)	----	-----
Ni(L)	3360 , 3280 p(3402,3295)	1615 P(1600)	1430 P(1428)	920 P (945)	440, 340 P(469) P(320)	-----
Co(L)	3360-3280 P(3395-3270)	1620 (1620)	1430 P(1390)	950 P(965)	430 , 350 P(355) P(345)	-----
Fe(L)CL2	3360-3280 P(3297-3305)	1610 P(1618)	1420 P(1426)	920 P(935)	470 , 370 P(520, 392)	280 P(315)
[Mn(L)Cl] 2	3360-3280 P(3310-3285)	1620 P(1635)	1420 P(1399)	920 P(935)	480 , 370 P(510-395)	300 P(310)

P = Semi empirical (PM3) , a = Ab – initio at high level (MP3 6-51 G)

U.V- Vis Spectra scopy :

The U.V-Vis spectra of Ligand was curled out at concent ration of (10^{-3} M) using DMF as solvent showed bands in the regions (306 nm) which assigned to ($\pi - \pi^*$) transition of (C=N) group , and the other band of (339 nm) assigned to ($n - \pi^*$) transition , assigned to the (-CH=N - NH-C=S)NH₂).

The metal complexes showed the following electronic transition , as for Cu metal complex which had a squar planer geometry .



Those transitions appear at band (33112 cm^{-1}) ⁽⁹⁾ . table (4) for the metal . Ligand transition , and for charge transfer (L-M) band appears at (23809 cm^{-1}) frequency assigned for transition ${}^2E_g \rightarrow {}^2T_{2g}$ which suggest that the complex is a square planer⁽¹⁰⁾. Table (4) .

The effective magnetic moment of Cu_(II) complex ($\mu_{\text{eff}} = 0.6$ B.M.) suggested to be squer planer as in table (4) .

The theoretical results of the electronic spectra of Cu_(II) complex using semi- empirical (PM3) methods exhibited bands at (32311 cm^{-1} , 24222 cm^{-1}) , which is suggested a square planer geometry . The theoretical results were compatible relative to practical results as shown in table (4) .

The Ni_(II) - metal complex shows two bands appears at higher intensity than the ligand field bands , at frequencies (34043 , 16639 cm^{-1}) , the first band assigned to the charge transfer , and the second band assigned to the electron transitions (${}^1A_{1g} \rightarrow {}^1E_g$) , (${}^1A_{1g} \rightarrow {}^1B_{1g}$) which suggested a squar planer geometry ⁽¹⁰⁾ .

This was approved by the magnetic moment measurements , which was ($\mu_{\text{eff}} = 0.0$ B.M.) . The theoretical calculations , using semi-empirical (PM3) method leads to a good results comparing to the practical one , table (4) .

Co_(II) - metal complex had a di , and Hexa- dentate coordination which form an octahedron geometry with high spinning at ($t_{2g}^5 \rightarrow e_g^2$) apart from this complex which showed a squar planer geometry table (4) . The electronic spectra showed two bands the first at frequency (33898 cm^{-1}) assigned to charge transfer , and the second band at (16529 cm^{-1}) refers to the transition (${}^4A_2 \rightarrow {}^4T_1(p)$) , and this was accomplished by the magnetic susptibility measurements , which was ($\mu_{\text{eff}} = 4.2$ B.M.) and the theoretical calculations which confermed the practical results table (4).

The Mn_(II) and Fe_(III) metals have a most stable states , due to (3d⁵) electron configuration (half filled) which a rise one term symbol (S^6) with no degeneracy in the crystal field , the transition is forbidden due

to laport principle , the crystal showed a faint coulours and low spectra intensity .

The Mn_(II) and Fe_(III) – metal complexes showed an octahedral geometry with low spinning from the magnetic susptibilty measurements (μ_{eff} = 2.0 , 2.8 B.M.) . respectively .

The Fe_(III) , metal complex showed two bands at (34013,24096 cm⁻¹) assigned to the transitions (⁶A_{1g} → ⁴T_{2g}) and (⁶A_{1g} → ⁴A_{1g}) respectively , on other hand , MnII – metal complex showed three bands as shown in table (4) .

Both transitions refers to octahedral geometry , this was confirmed by the theoretical study using (PM3) method , there were an error percent in value between the practical and theoretical results due to the orbital contribution of the complexes table (4) .

Table -4: practical and theoretical U.V.-Vis Absorption spectra and the magnetic moment for the ligand and its complexes

Comp.	Magnetic Moment B.M.	Transitions	Absorption Bands (cm ⁻¹)	Geometry
Ligand	-----	$\Pi - \pi^*$ $n - \pi^*$	32680 25640 32011 a 25722 a	----- -----
[Cu(L)] ₂	1.4	C.T. ² E _g → ² T _{2g}	33112 33302(P) 23809 24008(P)	Square Planer
Ni(L)	0.0	C.T. ¹ A _{1g} → ¹ B _{1g}	34013 33860 P 16639 16662(P)	Square Planer
Co(L)	4.2	C.T. ⁴ A _{2g} → ⁴ T _{1g}	33898 32620(P) 16529 18410(P)	Tetrahedral
Fe(L)Cl ₂	2.0	⁶ A _{1g} → ⁴ T _{2g} ⁶ A _{1g} → ⁴ T _{1g}	34013 32100(P) 24096 24046(P)	Octahedral Low spin
Mn(L)Cl ₂	2.8	C.T. ⁶ A _{1g} → ⁴ E _g ⁶ A _{1g} → ⁴ E _g , ⁴ A _{1g})	31746 32220(P) 26178 26811(P) 20704 22122(P)	Octahedral

a : Ab- initio , P : Semiempirical (PM3)

Bond length measurements .

The Gaussian suite of soft ware was employed through out this study , optimization of energy was carried out for the model systems . The initial state for structure did not give bond lengths naturally , so that the geometry optimization was used for correct bond lengths . Parameters calculations were optimized of bond length for the free ligand and its complexes by using the semiempirical (PM3) at energy optimization by (0.001 Kcal / mol) to give a good agreement with experimental data for similar compounds⁽¹¹⁾ , as shown in table (5) .

Table -5: Selected bond lengths (Å)^o for the ligand and its complexes.

Comp.	- NH ₂	=NNH	C=N	C-NH	C=NM	MCI
Ligand	1.01	1.442	1.30	1.34	----	----
Cu(L)	1.08	1.358	1.38	1.42	1.98	2.12
Ni(L)	1.07	1.362	1.39	1.32	1.94	2.16
Co(L)	1.07	1.368	1.37	1.32	1.92	2.10
Fe(L)Cl ₂	1.00	1.422	1.37	1.40	1.88	2.22
Mn ₂ (L) ₂ Cl ₂	1.01	1.432	1.44	1.44	1.96	1.24

Optimized geometry and Energies

Calculations of parameters were optimized to give a good agreement with experimental data and may serve well for another complexes arrangements of these ions . The conformations of the host and complexes obtained from (M.M) calculations , were fully re- optimized to estimate the binding energy and the enthalpies of formation for the complexes using (PM3) method , since these energies directly connected to complexation energies ⁽¹²⁾.

$$\Delta E_{\text{complexation}} = E_{\text{complex}} - (E_{\text{ion}} + E_{\text{Ligand}})$$

$$\Delta H_f = \Delta H_{\text{complex}} - (E_{\text{ion}} + E_{\text{Ligand}})$$

These energies were calculated using (PM3) method at geometry optimization of (0.01 Kcal / mol) , as it shown in table (6) .

Table -6: Total energies in (J / mol) for the ligand and its complexes

Comp.	Semi-empirical (PM3)			Symmetry	Geometry
	$\Delta E_{\text{complexation}}$	ΔH_f	$\Delta E_{\text{binding}}$		
Ligand	- 4676.63	112.38	-2634.92	C ₁	Square planer
Cu ₂ (L) ₂	-5240.04	-2116.24	-4668.22	C ₁	Square planer
Ni(L)	-2921.20	-1423.60	-5231.64	C ₁	Tetrahedral
Co(L)	-3119.00	-1322.80	-2264.49	C ₁	Octahedral
Fe(L)Cl ₂	-3123.60	-1823.23	-3114.02	C ₁	Octahedral
Mn ₂ (L) ₂ Cl ₂	-3948.24	-1278.20	-4146.22	C ₁	Octahedral

Suggested formula for the complexes

The theoretical calculations (vibrational and electron transition , Geometry optimizations) were proved that the ligand coordinates through (N) and (S) atoms and has neutral tetra dentate formula as a square planer and octahedral geometries as shown in figs 1,2,3, .

Conclusion :

This theoretical study proved that the progmable chemistry can be compatible with experimental results for all the physical , spectroscopy and thermodynamic parameters .

The error between the theoretical and experimental data was between 2-8 % .

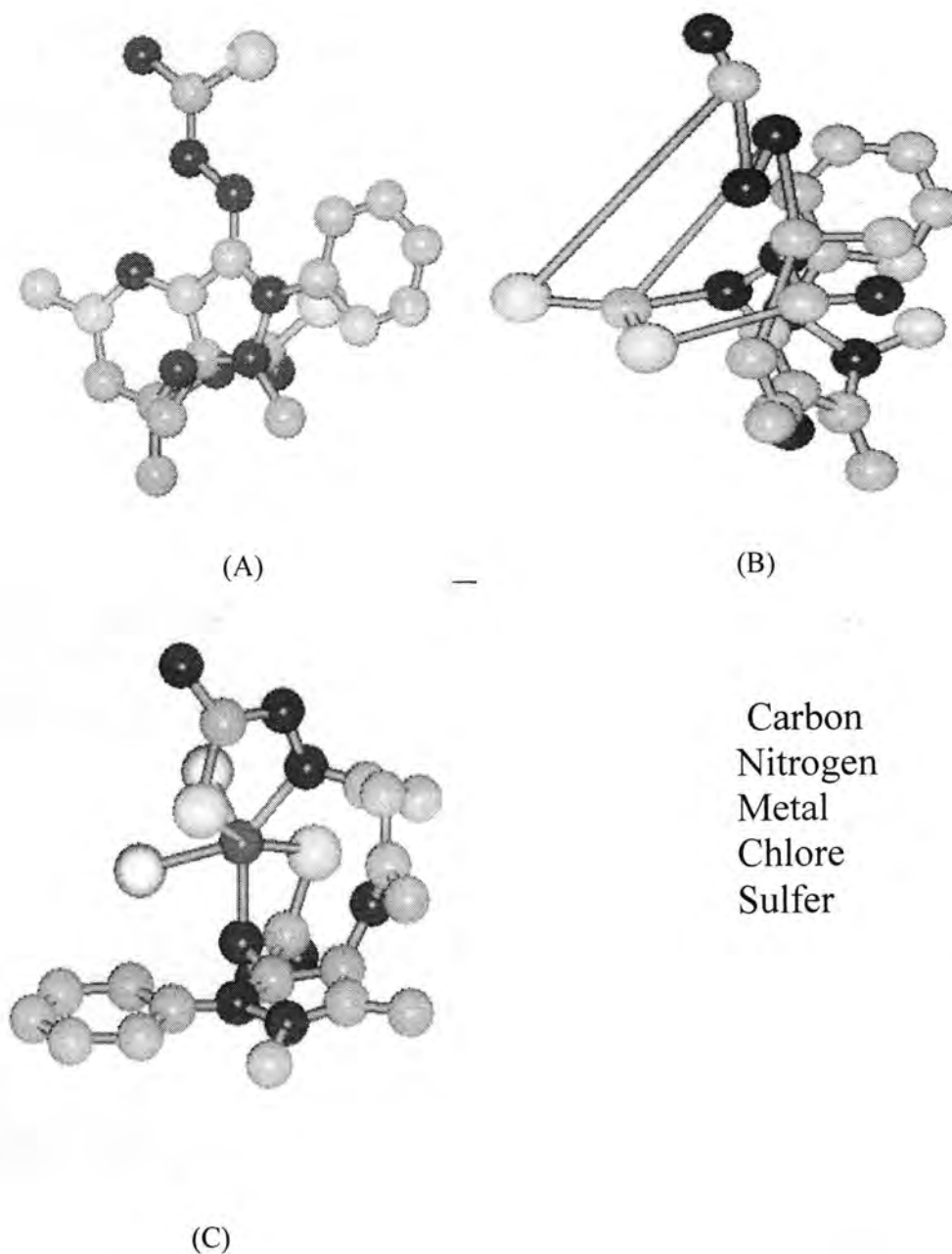


Fig- 1: Theoretical Geometry of ; A-Ligand
B- M[L] Complex, (M;Cu,Co)
C-M[L]Cl₂(M;Fe,Mn)

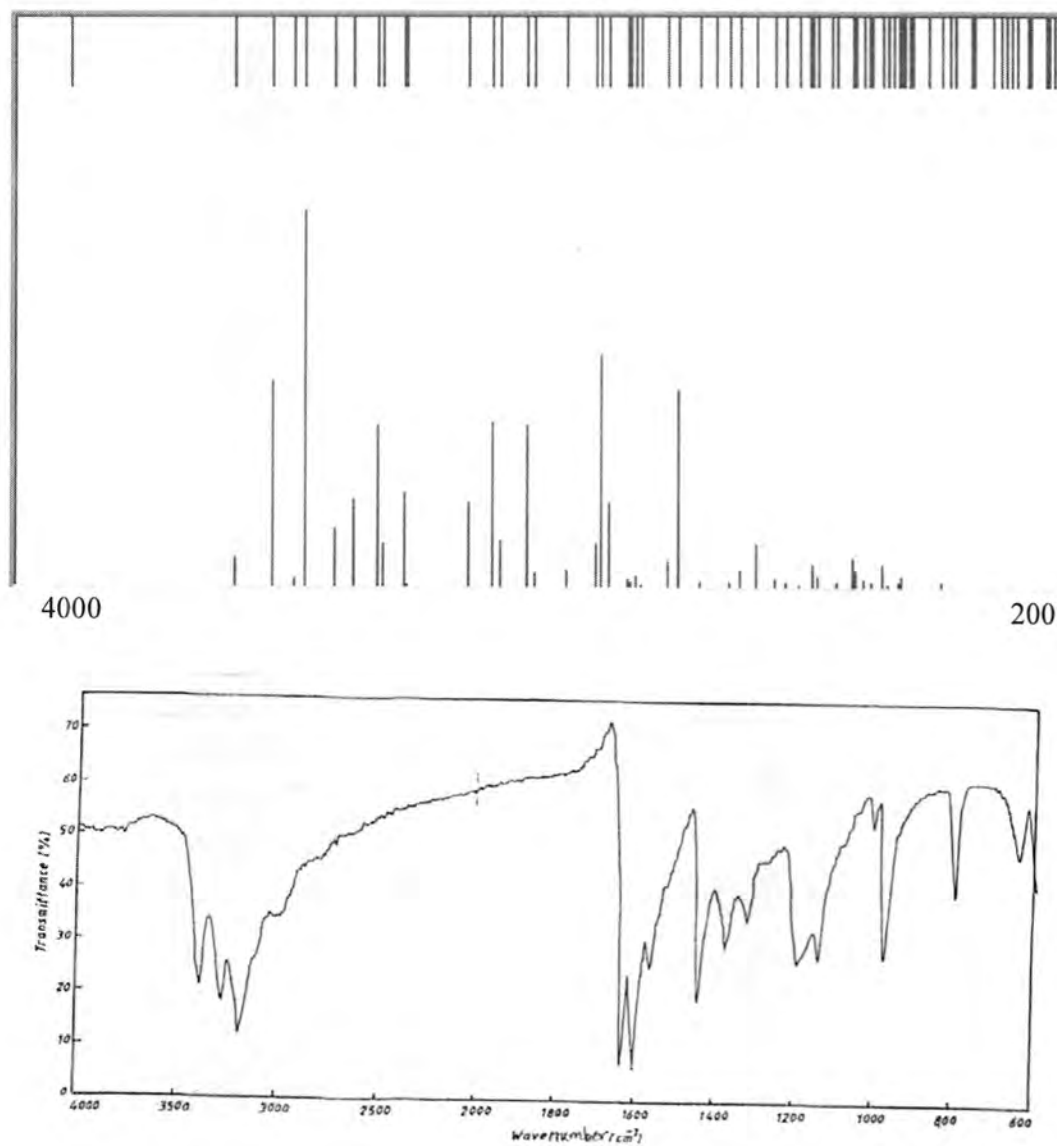


Fig. :2- I. R. Theoretical Spectra of Mo-Metel Complex

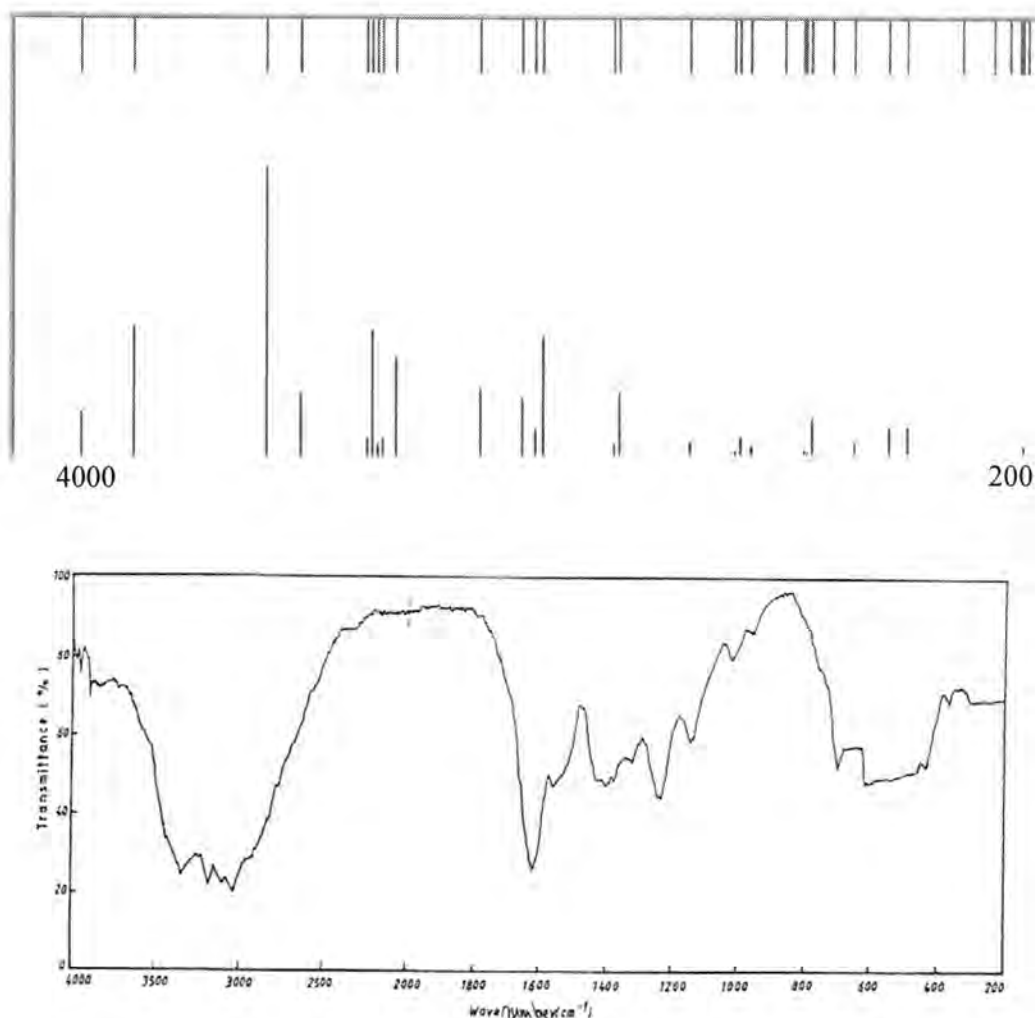


Fig -3: Theoretical, Practical I.R. Spectra for Cu-Metal Complex

REFERENCES

- 1- Al-Naiari T.K. M.Sc. thesis " synthesis and spectroscopic study of some transition metal Schiff base complexes for 4-Amino antipyring " Baghdad University , (2001).
- 2- Cook D.B., Hand book of computational Quantum Chemistry" New York , Oxford University press , 149(1998) .
- 3- Osama S. and El- Emary I.T. " valance electrons Energy calculation " . Bull , Koream Chem. Soc. , 23,4,567-570 , (2002) .
- 4- Enrique D.B. , Javier G and Jaun T. , " Organo metallies , 22, 541-547 , (2003) .

- 5- Kamalendu D. and Kartik N.K. , " Schiff base calculations using Ab- initio, J. Indian , Chem., 35A , 766-770 , (1996) .
- 6- Datta R.L. and Syanal A." Elements of magneto Chemistry " , 2nd Ed., press ,New Delhi (1993) .
- 7- Dey K. and Naudi K.K. " Synthesis , Characterization of 1,2,4- semi carbzone Derivatives " Indian J. of Chem ., 35A , 868 (1996).
- 8- Saha N. and Patil T. , " Spectroscopic study of nitro compounds " Indian J. of Chem., 24A ,203 ,(1985) .
- 9- Shaima S. and Mehta M.P. , " Electronic spectra y Nitro – compound transition metal complexes " Indian J. of Chem., 28A , 809 (1989) .
- 10- Markara M.G. and Laura M. , " Theoretical study of Nutaral product materials " , Org., Lett , 4, 10 , 1715-1754 (2002).
- 11- Darid N. "Complexes and first Row Transition Elements", Elsever press , 240 , 248 (1984) .
- 12- Yue- Peng C. and Wolfgang K. " Effect of energy on stability of band lengths of stress compounds " Inorg . Chem., 42 , 1 , 163-168 (2003) .

Electrical, Thermal, and Optical Properties Study for CdSe Thin Film

Usama A.A. Dakhel

Al-Mustansiriyah University, College of Science, Department of Physics

Received 19/8/2008 – Accepted 2/12/2008

الخلاصة

تم تحضير مركب CdSe في داخل انبوبة كوارتز مفرغة من الهواء من خلال خلط عنصري Cd و Se بنسب مولارية وتسخين الخليط داخل انبوبة الكوارتز ثم طحن الناتج بصورة جيدة وفحصه بواسطة الاشعة السينية ليظهر لنا مسحوق CdSe متعدد التبلور وبعدها تم تحضير غشاء رقيق من خلال تقنية التبخير الحراري ثم ترسيب الغشاء على شريحة زجاجية بمعدل ترسيب (2Å/s) وكانت بدرجة حرارة (T_s) (200°C) وسمك الغشاء (3600Å) . من خلال دراسة الخواص الكهربائية والحرارية للغشاء ظهر لنا ان الغشاء شبه الموصل من نوع n-type كما اظهرت لنا دراسة خواصه البصرية ان الغشاء له فجوة طاقة واحدة وان الانتقالات الالكترونية هي انتقالات مباشرة.

ABSTRACT

CdSe compound was prepared in evacuated quartz tube. By mixing Cd and Se elements with molar ratio and the mixture heated inside the quartz tube then the product grinded carefully, and examined by X-ray and the product found to be polycrystalline CdSe with hexagonal lattice, then CdSe thin film was prepared by thermal evaporation technique. The film was deposited on a glass substrate with deposition rate (2Å/s) , substrate temperature (T_s) 200°C and the thickness was 3600Å . The electrical and thermal measurements shows that the film appear to be n-type semiconductor while optical measurements shows that the film have one energy gap and the electronic transitions are direct.

INTRODUCTION

Thin films one of important branches in solid state physics which deals with systems have very small thickness (less than $1\mu\text{m}$), and that will allow to study its physical properties for some materials which can not be study in its normal case⁽¹⁾. In general thin films have a wide use in production of many important devices and have many electronic and optical applications⁽²⁾.

The methods of preparation of thin films differs according to the characterizations, size, the material type, the purpose and the coast of preparation^(3,4).

CdSe is belong to the II-VI group compounds is well known as a very good photoconducting material⁽⁵⁾, it's used in electrophotography, photoconducting, photovoltaic cells thin film transistor and lasers, and recently they occupy wide filed in nanostructure and photonic techniques.

The electrical properties of CdSe films depends on the method of preparation and deposition parameters as consequence of variation stoichiometry and microstructure, so that the predominate scattering

mechanism has been attributed to potential carrier scattering⁽⁶⁾, intercrystalline potential scattering⁽⁷⁾, or combination of both⁽⁸⁾. CdSe have high absorption coefficient (10^5 cm^{-1}) for important electromagnetic spectrum (IR-Vis)⁽⁹⁾.

MATERIALS AND METHODS

The CdSe powder was prepared from pure Cd and Se powders there purity are about 99.999%. The materials were weighted according to their atomic percentage and the mixture was heated inside evacuated closed quartz tube in electronic furnace the mixture melted at 1100°C . The temperature of the furnace kept at this degree for two hours to get a complete melt and increase the homogeneity of the compound, then the melting alloy was cooled rapidly (Quenching) using water. Then the compound grinded carefully to get fine powder of CdSe which is examined by X-ray diffractometer.

The CdSe film was prepared using thermal evaporation method in vacuum (2×10^{-5} torr) using Edward E306 device.

The CdSe powder was evaporated from molybdenum boat on a glass substrate with deposition rate ($2 \text{ \AA/s}$) The substrate temperature (T_s) was 200°C . The electrical measurements (D.C. and Hall effect) measured using Keithly 616 electrometer and the absorption and transmission spectra of the film was measured by using (SP-8-200-Pey-unicom) double beam recoding spectra photometer (uv-visible) in the wave length range (350-850)nm.

RESULTS AND DISCUSSION

The prepared powder was examined by X-ray diffractometer and according to the (ASTM) card it is confirm that the powder was CdSe (Fig.1).

After the film preparation the electrical conductivity was measured in temperature range 300-473K. The activation energy (E_a) was estimated due to the equation⁽¹⁰⁾:

$$\sigma = \sigma_o \text{Exp} \frac{-E_a}{K_B T} \quad \text{..(1)}$$

where σ_o =Minimum metallic conductivity, σ = Electrical conductivity, K_B = Boltzman constant, T = Temperature

This equation shows the dependence of the electrical conductivity on the temperature. So the plot of $\ln \sigma$ against ($10^3/T$) (Fig.2) gives two straight lines. The figure shows two values of activation energy due to two mechanisms⁽¹¹⁾ ($E_{a1}=0.0952\text{eV}$, $E_{a2}=0.137\text{eV}$)

Then Hall effect was studied where Hall coefficient was estimated according to the equation⁽¹⁰⁾

$$R_H = \frac{V_H * t}{I * B} \quad ..(2)$$

where t: thickness of the film (3600Å), B: magnetic field (0.257×10^{-4} Tesla)

Due to (Fig.3) and according to equation (2) Hall Coefficient (R_H) was estimated and found to be ($-7.499 \text{ cm}^3/\text{v}.\text{sec}$), the (-ve) sign of R_H means that the charge carriers are electrons and the semiconductor was n-type then the electrical conductivity was estimated from the equation:

$$\sigma = \frac{1}{\rho} \quad ..(3)$$

where $\rho = \frac{R.A}{L}$, R: Resistance, A: area of the film, L: Length of the film

The value of σ was $0.022 (\Omega.\text{cm})^{-1}$ and the mobility of charge carriers was $0.1649 \text{ cm}^2/\text{v}.\text{sec}$ according to the equation:

$$\mu = R_H . \sigma \quad ..(4)$$

Then the concentration of charge carriers (n) was $8.33 \times 10^{17} / \text{cm}^3$ due to equation (5)

$$n = -\frac{1}{R_H . e} \quad ..(5)$$

The thermovoltage generated by the film was examined with temperature range (300→473K) at first Seebeck coefficient (S) was estimated due to equation:

$$S = \frac{\Delta V}{\Delta T} \quad ..(6)$$

then the thermal activation energy (E_s) was estimated due to equation:⁽¹⁰⁾

$$S = \frac{-K_B}{e} \left[\frac{E_s}{K_B T} + A \right] \quad ..(7)$$

From (Fig.4), the E_s value was (0.191eV) and the Seebeck coefficient was found (-ve) value indicating n-type conductivity of the film which confirm Hall Results.

The n-type film is due to the excess of cadmium atoms more than selenium atoms which lead to make donor level inside energy gap.^(12,13)

The optical absorption edge found by plotting a curve of $(\alpha h\nu)^2$ against $(h\nu)$ (Fig.5) and according to the equation:

$$\alpha h\nu = B(h\nu - E_g)^r \quad \dots(8)$$

where B: constant (the slope of tangent to the curve in (eV/cm^2) units), $r=1/2$ for direct transition, E_g =Energy gap and found to be 1.82 eV, α =absorption coefficient

The electronic transitions are direct according to the high values of α ($\alpha \geq 10^4 \text{cm}^{-1}$).⁽¹⁰⁾

CONCLUSIONS

1. CdSe compound was prepared and it was found to be polycrystalline structure.
2. According to Hall coefficient and Seebeck coefficient the film was n-type semiconductor thin film.
3. The film has two electronic activation energies.
4. The film has one energy gap with direct transitions because of the high values of absorption coefficient (α).

The results in this research are compared and found to be agree with other previous and recent studies^(10,14).

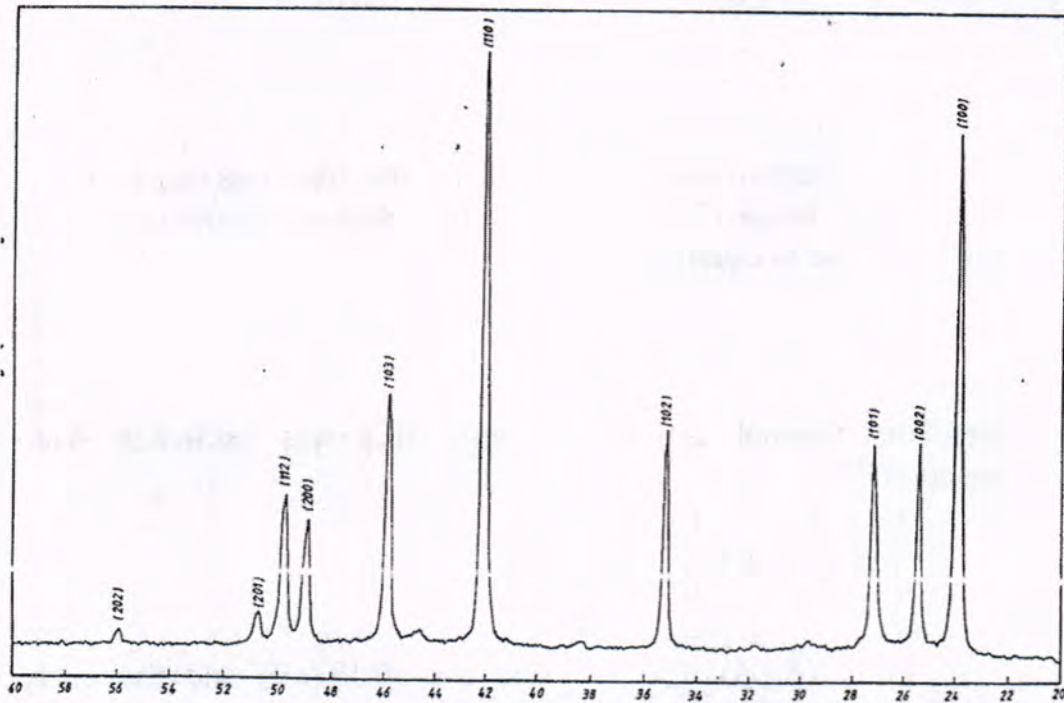


Figure -1: X-ray diffraction pattern for CdSe powder

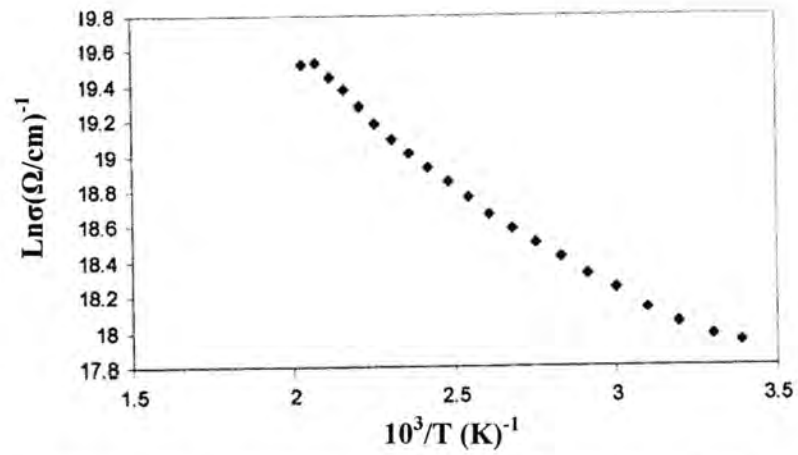


Figure-2: The relation between $\text{Ln}\sigma$ with $10^3/T$ for CdSe thin film

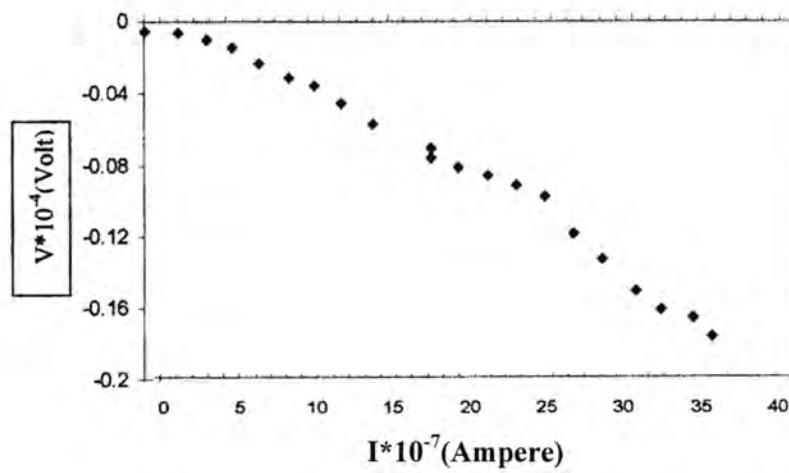


Figure -3: The plot of V_H against I for n-type semiconductor for CdSe thin film

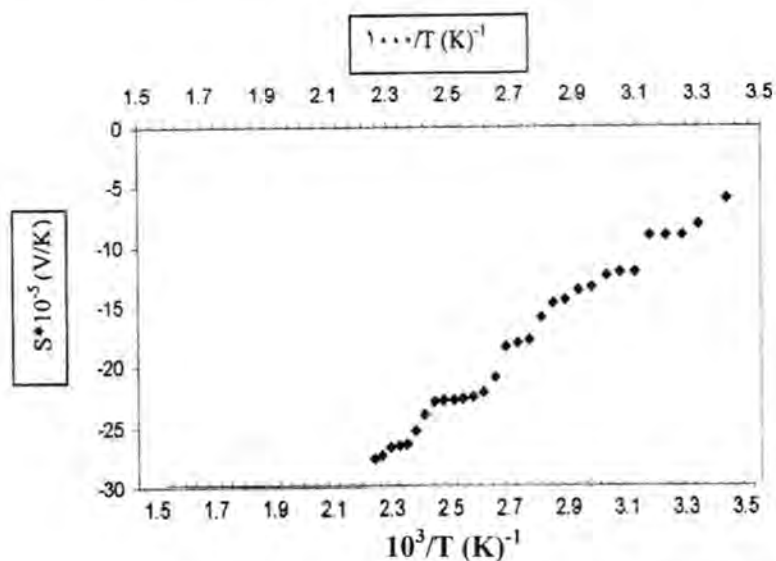
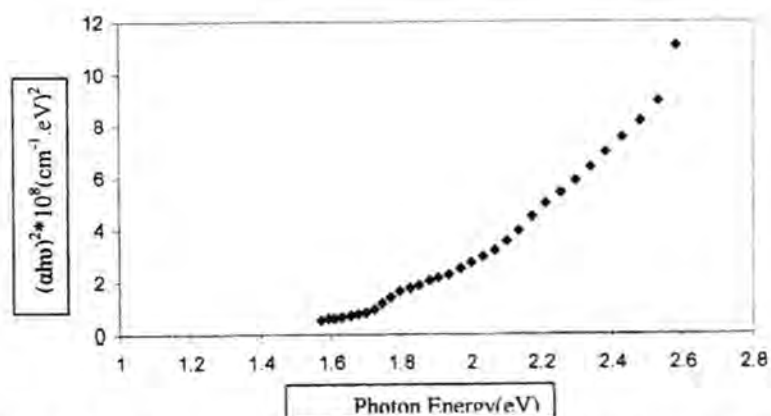
Figure -4: Seebeck coefficient against $(10^3/T)$ for CdSe thin film

Figure -5: Absorption edge for CdSe thin film of thickness (3600 Å)

REFERENCES

1. Chopra, K.L.: Thin film phenomena: Mc.Graw-Hill, (1966).
2. Eckertova, L.: Physics of thin film, Plenum Press, (1977).
3. Dass, J.H. ; Habubi, N.F.: Effect of gamma ray on some optical constants of CdS thin films. J. of Col. of Education, No.4,P.243. (1999).
4. Bunshah, R.F. and Deshpandey, V.V.: Surface and Coating technology, Vol. 27, PP: 1-21, (1986).
5. Dugaev, U.K., :Mixed valent states of Rare Earth Dopants in IV-VI semiconductors, Inorganic materials, Vol.136, No.5, PP:524-526, (2000).
6. Sneijder, V.; Berkova, D. and Jerhot, J.: Thin Solid Films, Vol.15,P. 289, (1972).

7. Vanheek, H.F. : Solid state electron 11, P. 459,(1968).
8. Bordie, B. and Yeh, G., Can.J. Phys. 48, P.1993, (1968).
9. Rayzkov T.M.: Thin solid films, Vol.64, PP.301-308, (1988).
- 10.A.K. Salmein: The study of electrophysical properties, Photovoltaic characteristics and structure of $(\text{ZnS})_x (\text{CdTe})_{1-x}$ thin film" Ph.D thesis, College of Science, Al-Mustansiriyah University, P.26-34, (2001).
- 11.Mott, N.F. and Davis, E.A. : Electronic Processes in non crystalline material, Clarendon Press, Oxford (1979).
- 12.Neeikanth G.; Dhere, Nalin R.: Parik and Adolpho Ferreira thin solid.Vol.44, P.83 (1977).
- 13.Chan, D.S.H. and Hill, A.E.: Thin Solid Films, V.35,P.337 ,(1976).
- 14.Ismail, R. A.; Gahaffar, M.: Study of optical electrical properties of CdO, Journal of College of Education, No.3, P.507, (2008).

Characteristics of the Longitudinal Extensive Air Showers

Ahmed Aziz Ahmed

Al-Mustansiriyah University, College of Science, Department of Physics

Received 7/10/2008 – Accepted 19/11/2008

الخلاصة

إن التوسع الطولي لوابل من الجسيمات الناشئة في الغلاف الجوي يعتمد على طاقة و نوع وكتلة الجسيمات الأولية الساقطة. ويعتبر أعلى عمق لوابل الجسيمات في الغلاف الجوي احد خصائص هذا للتوسع والذي غالبا ما يستخدم لإعادة تكوين التركيب الجوهري للإشعاعات الكونية الأولية. ان عدد الجسيمات المشحونة الساقطة في الغلاف الجوي كدالة للعمق الجوي مرتبط بشكل أساسي مع نوع وطاقة الجسيمات الأولية الساقطة خلال الغلاف الجوي الأرضي. في هذا البحث تم اعتماد العمق الجوي كدالة لطاقة الجسيم الأولي ضمن مدى الطاقة الكهر ومغناطيسية والهادرونية والنوية.

ABSTRACT

The longitudinal profile of extensive air showers (EAS) is depend on the energy, type and mass of the incident primary particle. One of its characteristics, the atmospheric depth of shower maximum (X_{max}), is often used to reconstruct the elemental composition of primary cosmic rays. The number of charged particles (N) in EAS as a function of atmospheric depth is intimately related to the type and energy of the primary particle. The dependence of the particle number maximum position, in air showers as a function of primary energy E_o is considered in the energy range $E_o=10^{13}$ - 10^{16} eV. It was found that in this energy range the linear dependence between X_{max} and $\log E_o$ for electromagnetic, hadronic and nuclear showers is observed.

INTRODUCTION

An air shower is a cascade of particles generated by the interaction of a single high energy primary cosmic ray particle with the atmosphere. The secondary particles produced in each collision - in case of a primary hadron mostly charged and neutral pions – may either decay or interact with another nucleus, thereby multiplying the particles within an extensive air showers (EAS) [1, 2]. After reaching a maximum (X_{max}) in the number of secondary photons, electrons, muons, and hadrons, the shower attenuates as more and more particles fall below the threshold for further particle production. A disk of relativistic particles extended over an area with a diameter of some tens of meters at 10^{14} eV to several kilometers at 10^{20} eV can then be observed at ground. This magnifying effect of the earth atmosphere allows to instrument only a very small portion of the EAS area and to still reconstruct the major properties of the primary particles [3].

Due to the nature of the involved hadronic and electromagnetic interactions and the different decay properties of particles, an EAS has three components, electromagnetic, muonic, and hadronic. On average,

a 10^{15} eV primary proton will produce about 10^6 particles at sea-level, 80 % of which are photons, 18 % electrons, 1.7 % muons, and about 0.3 % hadrons [4]. Neutrinos will also be produced by weak decays of particles, but they remain unseen by ordinary EAS experiments. During their propagation through the atmosphere, relativistic charged particles will also produce Cherenkov light [5].

In this paper, the number of charged particles in EAS as a function of atmospheric depth (called longitudinal shower profile) is closely related to the primary particle type and energy. In the energy range 10^{13} - 10^{16} eV, it is shown, that the primary protons produce showers that develop, on average, deeper in the atmosphere than showers of nuclei like iron nuclei. The atmospheric depth at which a shower exhibits its maximum of charged particles, X_{max} , is well correlated with the energy of the primary particle E_0 . Therefore, both the mean depth of maximum and the width of the X_{max} distribution hold important clues about the elemental composition of the primary shower particle [6].

Theoretical calculations of showers in atmosphere

1 Electromagnetic Cascade

Electromagnetic cascade showers is one of the most striking phenomena observed in high-energy cosmic rays and were discovered by Blackett and Occhialini [7]. High-energy electrons lose most of their energy by radiation via bremsstrahlung effect and therefore produce high energy photons. These high energy photons, in turn, undergo materialization (the pair production process is dominant beyond 100 MeV) or produce Compton electrons. These electrons and positrons, in turn, radiate new photons which again undergo pair production or Compton scattering, if their energy is sufficiently large. This phenomenon is often referred to as a multiplicative shower or cascade shower (See Fig. 1.) [8, 9].

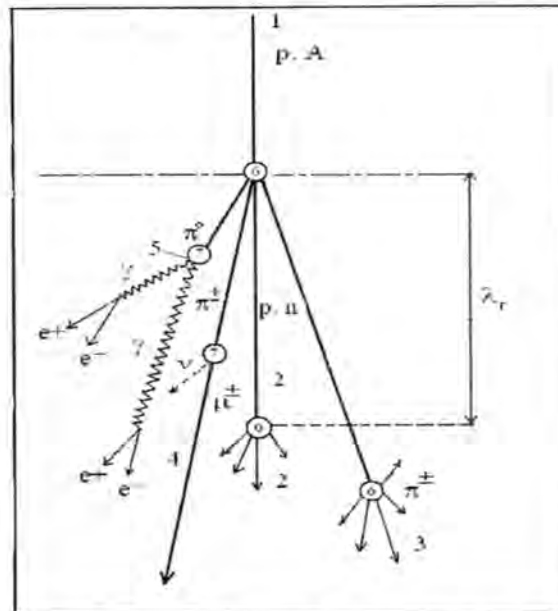


Figure-1: Atmospheric cascade 1- primary particles (proton, nuclei), 2- secondary nucleon (proton, neutron), 3-charged pions $\pi^\pm$, 4- muon produced from pions decay, 5- γ -quanta produced from π^0 decay, 6- points of interaction, 7- points of decay [10].

In a cascade shower, an electron or positron radiates a single photon after traveling one separating length $\lambda_r \ln 2$, where $\lambda_r = 37 \text{ g/cm}^2$, is the radiation length in the medium. After traveling the same distance, photons separate into $e^\pm$ pairs. In either instance the energy of a particle (electron or photon) is equally divided between two outgoing particles. After n separating lengths, the shower size is $N = 2^n$. Multiplication ceases when the energies of the particles reach the critical energy ξ_c^e (where $\xi_c^e = 85 \text{ g/cm}^2$), below which radiative energy loss becomes less than collisional energy losses. If we consider a shower initiated by a single photon with energy E_0 . The shower reaches maximum size $N = N_{\max}$ when all particles have energy equal to ξ_c^e when [6]

$$E_0 = \xi_c^e N_{\max}.$$

(1)

The penetration depth $X_{\max}$ at which the shower reaches maximum size is obtained by determining the number of separating lengths n_c required for the energy per particle to be reduced to ξ_c^e . Since $N_{\max} = 2^{n_c}$, we obtain from Eq. 1 [6]

$$n_c = \ln \left[\frac{E_0}{\xi_c^e} - 2 \right]. \quad (2)$$

In atmosphere, the number of the generated electrons N_e is given as: [6]

$$N_e = 10^6 \left[\frac{E_0}{10^{15}} \right]^{1.03}. \quad (3)$$

The depth of electromagnetic shower maximum $X_{\max}^\gamma$ is given as [6]:

$$X_{\max}^\gamma = n_c \lambda_r \ln 2 = \lambda_r \ln(E_0 / \xi_c^e). \quad (4)$$

2 Hadronic Cascade

The Hadrons in atmosphere interact after traversing one layer, producing N_{ch} charged pions ($\pi^\pm$) and $0.5 N_{ch}$ neutral pions (π^0), when the atmosphere is imagined in layers of fixed thickness $\lambda_p \ln 2$, where $\lambda_p = 120 \text{ g/cm}^2$ is the interaction length of strongly interacting particles. A neutral pions directly decay to photons, initiating electromagnetic showers. Charged pions continue through another layer and interact. The process continues until the $\pi^\pm$ fall below the critical energy ξ_c^π , ($\xi_c^\pi = 85 \text{ g/cm}^2$), where they then are all assumed to decay, yielding muons (μ). If we consider a single cosmic ray proton entering the atmosphere with energy E_0 . After n of atmospheric layers there are $N_\pi = (N_{ch})^n$ total charged pions. Assuming equal division of energy during particle production, these pions carry a total energy of $(2/3)^n E_0$. The remainder of the primary energy E_0 has gone into electromagnetic showers from π^0 decays. The energy per charged pion in atmospheric layer n is therefore [6, 7]

$$E_\pi = \frac{E_0}{(3/2 N_{ch})^n}. \quad (5)$$

After a certain number n_c of interactions, E_π becomes less than the critical energy of pions ξ_c^π therefore [6, 7]

$$n_c = \frac{\ln(E_0 / \xi_c^\pi)}{\ln(3/2 N_{ch})}, \quad (6)$$

where N_{ch} given as a constant value equal to 10 [6]. The number of muons in the shower is obtained using $N_\mu = N_\pi = (N_{ch})^{n_c}$. Using Eq.5, the energy dependence of the muon size is shown through the relation [6]:

$$N_\mu = \left[\frac{E_0}{\xi_c^\pi} \right]^{0.85}. \quad (7)$$

The first interaction occurs at an atmospheric depth $X_0 = \lambda_p \ln 2 = 59 \text{ g/cm}^2$. Using Eqs. (4) and (6) we can find [6, 7]:

$$X_{\max}^p = X_0 + \lambda_r \ln(E_0 / 3 N_{ch} \xi_c^e). \quad (8)$$

Fig.2, shows the number of charged particles in the shower for electrons, muons and pions in the energy range 10^{13} - 10^{16} eV. In that figure shown that, the number of particles will reach to maximum through the development of shower in atmosphere.

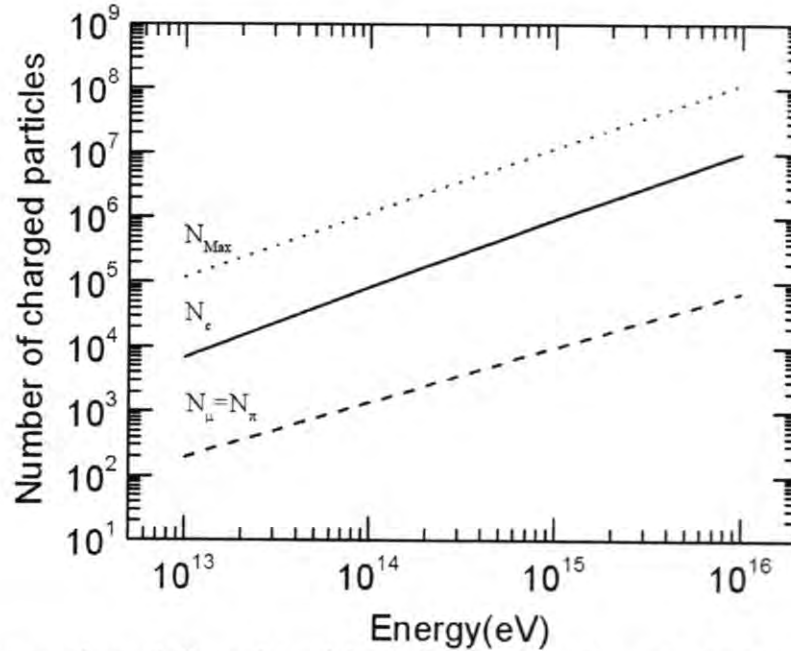


Figure-2: The number of charged particles in atmosphere: Dashed line for muons and pions (Eq. 7); solid line for electrons (Eq. 3); dotted line represent the number of particles at maximum (Eq. 1).

3 Nuclear Cascade

The resulting nuclear-initiated shower properties are easily expressed in terms of the corresponding quantities of a proton shower with the same total energy E_0 . The depth of shower maximum in terms of nuclear cascade is shown as [6]:

$$X_{\max}^A = X_{\max}^p - \lambda_r \ln A, \quad (9)$$

where A is the atomic number of particles. Figure 3. demonstrates the depth of shower maximum for electromagnetic, hadronic and nuclear cascades for photons, iron nuclei and protons initiated in the shower in the energy range 10^{13} - 10^{16} eV.

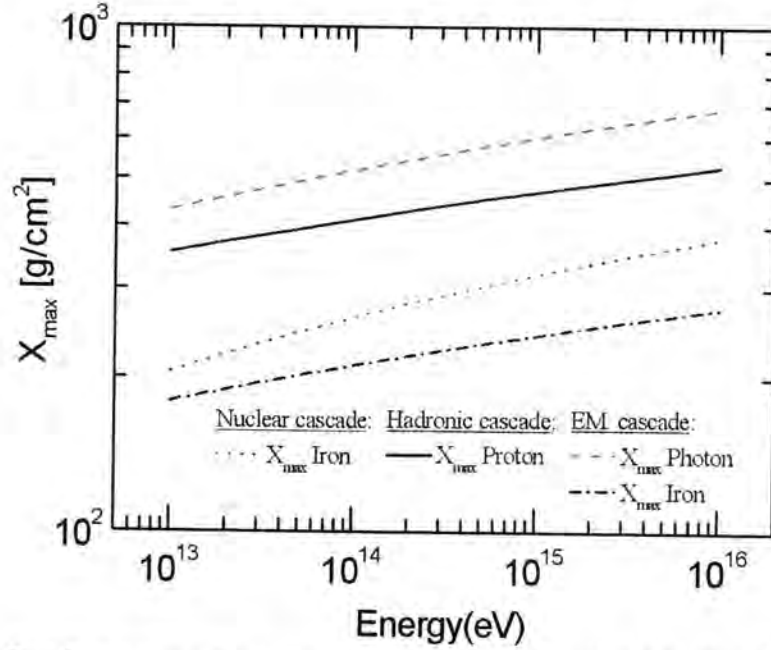


Figure-3: Depth maximum versus primary energy for air showers. Dashed and Dashed Dotted lines: photon and iron induced electromagnetic showers; Solid: proton induced hadronic shower; Dotted: Iron induced nuclear cascade.

Figure 4. shows a good results for depth of shower maximum data for primary proton in comparison with the experimental data (TUNKA Array [11], SPACE-VULCAN [12] and CASA-BLANKA [13]) in the energy range 10^{13} - 10^{16} eV.

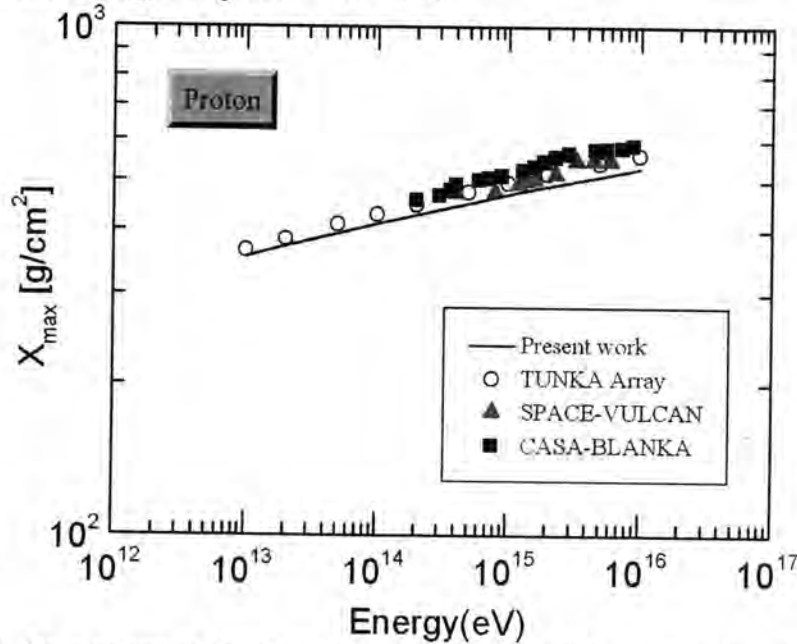


Figure- 4: Comparison of the theoretical calculations of shower maximum depth for primary proton with the experimental data ((TUNKA Array [11], SPACE-VULCAN [12] and CASA-BLANKA [13]))

CONCLUSION

In the present work we studied and analyzed the development of charged particles cascade in atmosphere. The dependence of the particle number maximum position, X_{max} , in air showers as a function of particle energy E_o is considered in a wide energy range of primary particles $E_o = 10^{13} - 10^{16}$ eV. It was found that in this energy range the linear dependence between X_{max} and $\log E_o$ is observed. The obtained results led to the conclusions that – a) For transversal showers, the influence of depth of shower maximum can be neglected; b) Showers induced by heavy particles are more sensitive to atmospheric depth maximum than that of light primaries. The comparison of our data with the experiments shows a good agreements in the energy range mentioned above .

REFERENCES

1. Fomin, Yu. A.; Khristiansen, G. B.: Study of the longitudinal development of individual EAS inferred from the Cherenkov light pulse shape: method and results. Nucl. Instrum. Meth. Phys. Res. A. Vol. 248, PP. 227-233 (1986).
2. Giller, M.; Stojek, H.; Wieczorek, G.: Extensive air shower characteristics as functions of shower age. Int. J. Mod. Phys. A. Vol. 20, N. 29, PP. 6821-6824 (2005).
3. Risse, M.: Properties of extensive air shower. Acta Phys. Polon. B35, PP. 1787-1797 (2004).
4. Glushkov, A.V.; Pravdin, M.I.: Dependence of the energy spectrum of UHE cosmic rays on the latitude of an extensive air shower array. JETP Lett. 87, PP. 345-348 (2008).
5. Unger, M.; Dawson, B.R.; Engle, R.; Schussler, F.; Ulrich, R.: Reconstruction of Longitudinal Profiles of Ultra-High Energy Cosmic Ray Showers from Fluorescence and Cherenkov Light Measurements, Nucl. Instrum. Meth. A588, PP. 433-441 (2008).
6. Matthews, J.: A Heitler model of extensive air showers. Astropart. Phys. Vol. 22. PP. 387-397 (2005).
7. Leroy, C.; Rancoita, P.G.: Physics of cascading shower generation and propagation in matter: principles of high-energy, ultrahigh-energy and compensating calorimetry. Rep. Prog. Phys. Vol. 63, PP. 505 606 (2000).
8. Stenkin, Y.V.: EAS Longitudinal development and the knee. Proc. 30 ICRC, Mexico. PP. 1-5 (2007).
9. Fomin, Yu.A.; Kalmykov, N.; Kempa, J.; Kulikov, V.P.; Sulakov, V.P.: The implication of charged particle lateral distribution function for extensive air shower studies. Nucl. Phys. Proc. Suppl.175, PP. 334-337 (2008).

10. Murzin, V. C.: Introduction in cosmic ray physics. M.: MSU, PP. 320 (1988).
11. Budnev, N.; Chvalaev, O.B.; Gress, O.A.: Tunka-133 EAS Cherenkov Array: Status of 2007. Proc. 30 ICRC, Maxico, PP. 1-4 (2007).
12. Knapp, J.; Heck, D.; Sciutto, S. J.; Dova, M. T. and Risse, M.: Extensive Air Shower Simulations at the Highest Energies. Astropart. Phys. Vol.19, PP. 77-99 (2003).
13. Pryke, C. L.: A comparative study of the depth of maximum of simulated air shower longitudinal profiles. Astropart. Phys. Vol.14, PP. 319-328 (2001).

Variance in Energy Loss of Hydrogen Dicluster Ions

Baida M. Ahmed

Department of Physics –Collage of Science, Al-Mustansiriya University

Received 8/7 /2008 – Accepted 5/11 /2008

الخلاصة

اجريت دراسة نظرية حول التطوح في فقدان الطاقة للأيون الثنائي العنقودي للهيدروجين حيث تم اعتماد السرعة الوطئة بوجود وإهمال الاضمحلال وذلك بتصادمها مع الاهداف (Cs, Al, C, Au) وبالاعتماد على نموذج الغاز الالكترونى. حيث تم اظهار تأثير التغير في قدرة الايقاف الاحادية. فوجد ان التغير يظهر غالباً على قدرة الايقاف الكلية للأيونات العنقودية بينما يبقى تأثيرها قليل على قدرة الايقاف للأيونات المترابطة والتطوح. وتم كتابة برنامج لغرض الحسابات وباستخدام البرنامج الجاهز (CVF) لغرض التنفيذ

ABSTRACT

Theoretical study is performed about ionic di-cluster of atomic number $z_1 = z_2 = 1$ at low velocity with and without damping interacts with (Au, C, Al, and Cs) targets mediums based on an electron gas model. And we appears the Lindhard dielectric function appears effect on stopping power and straggling. The variance of single stopping which represents most of the total stopping power has been founded and the remain little stopping power belongs to the straggling correlated stopping power. A program in Fortran-90 has been written for excutity the ers.usiry coupaq visual fortran CVF.

INTRODUCTION

A heavy ion passing through a target of certain thickness will suffer a number of collisions with the atoms and electrons of the target. In each collision it will transfer a certain amount of energy to the target atom and electron. Because the collisions are discrete and random, statistical fluctuation is expected in the number of collisions.[1,2]

The present study concerns with the deposition of electronic energy by slow and swift molecules and clusters in matter (less or greater than Fermi velocity ($\bar{v}_F$) respectively).[3,4]

We can studies variance from stopping power because of the statistical nature for the stopping power quality The energy loss straggling of low velocity protons and deuterons in a target of gold. The threshold effect is very important to describe the energy loss and straggling in a single crystal in channeling they found a mass effect between channeled protons and deuterons, in the relative straggling values: increasing mass yields higher relative straggling[5,6]

Straggling and Dicluster Interaction

The characterization of the distribution of energy losses surfed by energetic charged particles in their interaction with matter requires, in the simplest case, two quantities: the stopping and the energy loss straggling parameter.

The straggling parameter is expressed in term of scattering of electrons at the Fermi energy by a self-constant.[7]

Since the stopping power represents a statistical average of a quantity that is subject to fluctuations, one may obtain a simple representation of energy loss straggling, as Bohr has shown [8]:

$$\Omega^2 = dF \frac{2Z_1^2}{\pi v^2} \int \frac{d\vec{k}}{k} \int_0^\infty d\omega \omega^2 \ln \left[\frac{-1}{\epsilon(\vec{k}, \omega)} \right] \quad (1)$$

A dicluster ions passing through a target of a certain thickness will suffer a number of collisions with the atoms and electrons of the target. In each collision, it will transfer a certain amount of energy from/to the target atom and electron according to the internuclear of the dicluster ions compared with the separation distance among the target atoms.[9]

Energy Loss Fluctuation

If a beam of monoenergetic charged particles, with initial energy (E), passes through an absorber of thickness (Δx), due to the statistical fluctuation in the energy loss, the variance can be defined as follows [10]

$$\Omega = \sqrt{\langle (\Delta E - \langle \Delta E \rangle)^2 \rangle} \quad (2)$$

where ΔE is the energy loss of the charged particle when it passes through the absorber and $\langle \Delta E \rangle$ is the average energy loss of the same particle in passing through the same absorber whose thickness is (Δx). The square root in Eq. (2) is called standard deviation (Ω) in energy loss (ΔE) from its mean $\langle \Delta E \rangle$ value.

A measure of such fluctuations for a cluster may be found by computing Ω , the variance of energy loss about the mean loss. And $\Omega^2 = \langle (\Delta E)^2 \rangle$ represented a straggling.

The appropriate probability distribution of energy losses for the case of clusters penetrating a valence electron gas may be obtained from the following equation [10]:

$$\langle S \rangle = (z_1^2 + z_2^2) S_p + 2z_1 z_2 S_c(\bar{r}) \quad . (3)$$

Here S_p , which is often written as $-dE/dr$, and S_c is the vicinage stopping power.

Average dicluster should lose a quantum of frequency ω , while traversing the path length $d\bar{r}$, $\left\langle \frac{dp}{d\omega} \right\rangle$, may be written [11,12] as follows:

$$\left\langle \frac{dp}{d\omega} \right\rangle = d\bar{r} \left\{ (z_1^2 + z_2^2) \frac{2e^2}{\pi \hbar v^2} \int_{\omega/v}^{\infty} \frac{d\bar{k}}{\bar{k}} \text{Im} \left[\frac{-1}{\epsilon(\bar{k}, \omega)} \right] + \frac{4z_1 z_2}{\pi \hbar v^2} \int_{\omega/v}^{\infty} \frac{d\bar{k}}{\bar{k}} \left[\frac{\sin(\bar{k} \cdot \bar{r}_{12})}{\bar{k} \cdot \bar{r}_{12}} \right] \text{Im} \left[\frac{-1}{\epsilon(\bar{k}, \omega)} \right] \right\} \quad . (4)$$

The first term (single) represent the interaction of individual ions with target, the second term in the correlated part.

Note that the second term in Eq. (4) may be negative under some conditions. This is related to the fact that the vicinage effect depends on the internuclear distance for the dicluster ions. By taking into account the fact that, contributions to the straggling from two different mechanisms of energy transfer must be statistically independent on one another by writing: [13]

$$\Omega^2 = (z_1^2 + z_2^2) \Omega_s^2 + 2z_1 z_2 \Omega_c^2 \quad . (5)$$

$$\Omega_s^2 = \frac{2\hbar e^2}{\pi v^2} \int_0^\infty \omega^2 d\omega \int_{\omega/v}^{\infty} \frac{d\bar{k}}{\bar{k}} \text{Im} \left[\frac{-1}{\epsilon(\bar{k}, \omega)} \right] d\bar{r} \quad . (6)$$

Is the straggling parameter Ω_s (single term) of a proton and correlated

Ω_c (correlate term) straggling term originates in the vicinage effect is

$$\Omega_c^2 = \frac{2\hbar e^2}{\pi v^2} \int_0^\infty \omega^2 d\omega \int_{\omega/v}^{\infty} \frac{d\bar{k}}{\bar{k}} \frac{\sin(\bar{k} \cdot \bar{r}_{12})}{\bar{k} \cdot \bar{r}_{12}} \text{Im} \left[\frac{-1}{\epsilon(\bar{k}, \omega)} \right] d\bar{r} \quad . (7)$$

Ω^2 May be evaluated from eq.(5)

$$\Omega^2(E) = \frac{2\hbar e^2}{\pi v^2} \int \frac{d\bar{k}}{\bar{k}} \int \omega^2 d\omega \text{Im} \left[\frac{-1}{\epsilon(\bar{k}, \omega)} \right] \times \left[(z_1^2 + z_2^2) + 2z_1 z_2 \frac{\sin(\bar{k} \cdot \bar{r}_{12})}{\bar{k} \cdot \bar{r}_{12}} \right] d\bar{r} \quad (8)$$

Variance can be found for the following two cases of low ion velocity (with no damping $\gamma \rightarrow 0$)

- (i) Low ion velocity ($\bar{v} < \bar{v}_F$) in an electron gas, using Random Phase Approximation (RPA) of first order approximation $f_1(k) \rightarrow 1$ with $\epsilon_1(\bar{k}) \gg \epsilon_2(\bar{k}, \omega)$ for Lindhard dielectric

$$\frac{1}{\epsilon(\bar{k}, \omega)} = \frac{1}{\epsilon_1(\bar{k}) + i\epsilon_2(\bar{k}, \omega)} \times \frac{\epsilon_1(\bar{k}) - i\epsilon_2(\bar{k}, \omega)}{\epsilon_1(\bar{k}) - i\epsilon_2(\bar{k}, \omega)} \quad ..(9)$$

$$\frac{\Omega_s^2}{d\bar{r}}(E) = \frac{2\hbar e^2}{\pi v^2} \int_0^{2\bar{k}_F} \frac{d\bar{k}}{\bar{k}} \int_0^{\bar{k}, \bar{v}} d\omega \omega^2 \frac{2\bar{k}\omega}{(k^2 + k_D^2)^2} (z_1^2 + z_2^2) \quad . (10)$$

Therefore (see Appendix)

$$\frac{\Omega_s^2}{d\bar{r}}(E) = \frac{e^2 \hbar v^2}{\pi} (z_1^2 + z_2^2) \left[2\bar{k}_F - \frac{3k_D}{2} \tan^{-1}\left(\frac{2\bar{k}_F}{k_D}\right) + 2\left[\frac{(2\bar{k}_F)^2 k_D^2}{(2\bar{k}_F)^2 + k_D^2}\right] \right] \quad (11)$$

To find straggling of vicinage effect, substituted Eq. (9) which represents dielectric formula into Eq. (7) we get.

$$\begin{aligned} \frac{\Omega_s^2}{d\bar{r}}(E) &= \frac{2\hbar e^2}{\pi v^2} (2z_1 z_2) \int_0^{2\bar{k}_F} \frac{d\bar{k}}{\bar{k}} \int_0^{\bar{k}, \bar{v}} \omega^2 d\omega \left[\frac{2\bar{k}\omega}{(k^2 + k_D^2)^2} \right] \frac{\sin(\bar{k}, \bar{r}_{12})}{\bar{k}, \bar{r}_{12}} \\ &= \frac{2\hbar e^2}{\pi} (z_1 z_2) v^2 \int \frac{k^4 d\bar{k}}{(k^2 + k_D^2)^2} \frac{\sin(\bar{k}, \bar{r}_{12})}{\bar{k}, \bar{r}_{12}} \end{aligned} \quad . (12)$$

Eqs. (11,12) have been solved by a program Vmce Cluster. Written in Fortran 90

When $\lim_{r_{12} \rightarrow 0} \frac{\sin(\bar{k}, \bar{r}_{12})}{\bar{k}, \bar{r}_{12}}$ and the cluster behaves as a single ion. Also when ,

$\lim_{r_{12} \rightarrow \infty} \frac{\sin(\bar{k}, \bar{r}_{12})}{\bar{k}, \bar{r}_{12}}$, and there will be no vicinage effect.

(ii) Now to discuss the variance at low velocity ions with no damping ($\gamma \rightarrow 0$) by using the second approximation which is presented by Lindhard (1964) [7]

$$f_1(\bar{k}) \cong 1 - \frac{1}{3} \left(\frac{\bar{k}}{2\bar{k}_F} \right)^2 \quad ..(13)$$

By using Eq. of the dielectric second approximation, into Eq. (6) then the variance of single interaction $\frac{\Omega_s^2}{d\bar{r}}(E)$ is given as follows (see

Appendix):

$$\begin{aligned} \frac{\Omega_s^2}{d\bar{r}}(E) &= \frac{2\hbar e^2}{\pi v^2} \int_0^{2\bar{k}_F} \frac{d\bar{k}}{\bar{k}} \int_0^{\bar{k}, \bar{v}} d\omega \omega^2 \left[\frac{2\bar{k}\omega}{\Pi^4 (k^2 + (k_D/\Pi)^2)^2} \right] (z_1^2 + z_2^2) \\ &= \frac{e^2 \hbar (z_1^2 + z_2^2) v^2}{\pi \Pi^4} \int_0^{2\bar{k}_F} \frac{k^4 d\bar{k}}{(k^2 + (k_D/\Pi)^2)^2} \end{aligned} \quad . (14)$$

Now by doing a comparison Eq. (14) with Eq. (5) of Appendix (B) we get:

$$\frac{\Omega_s^2}{d\tilde{r}}(E) = \frac{e^2 \hbar (z_1^2 + z_2^2) v^2}{\pi^2} \times \left[\frac{2 + \left(\pi + \frac{4}{3}\right)x^2}{x^3 \left(1 - \frac{3}{9}x^4 + \frac{2}{27}x^6\right)} - \frac{3}{x \left(1 - \frac{x^2}{3}\right)^{5/2}} \tan^{-1} \left(\frac{\sqrt{1 - x^2/3}}{x} \right) \right] \quad (15)$$

RESULTS AND DISCUSSION

The energy loss straggling of partially ionized heavy ions is determined by the stochastic fluctuations of the energy loss in atomic collisions remaining in a fixed charge state, (Collisional straggling) and by influence of charge-state fluctuations (charge-exchange straggling) [23,24], hence with respect to Figs. (1, 2) which are presenting similar dicluster straggling energy to Figs. (3, 4) in spite of the difference between them (first and second approximation respectively) where they show a high peak of straggling energy loss localized at the beginning of the internuclear distance domain, if these aspects are discussed from the point of view the effective charge which may be had by the dicluster Through calculation of the straggling energy loss per unit path versus the reduced velocity ($\bar{v}/\bar{v}_F$) where the stopping power consists of two components. The straggling or variance of single stopping power results from the single particle collision which represents most of the total stopping power and the remain little stopping power belongs to the straggling correlated stopping power.

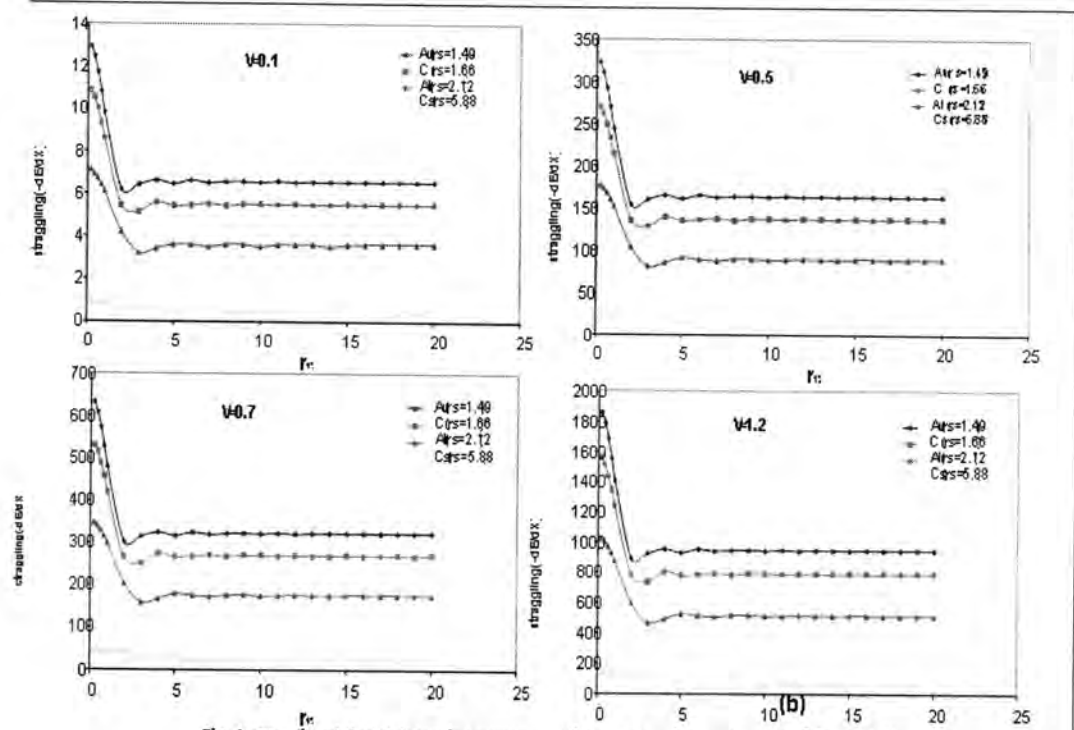


Fig-1: straggling of the total stopping power versus internuclear distance for no damping Au, C, Al and Cs targets for 1st approximation with low velocities $V=0.1, 0.5, 0.7, 1.2$.

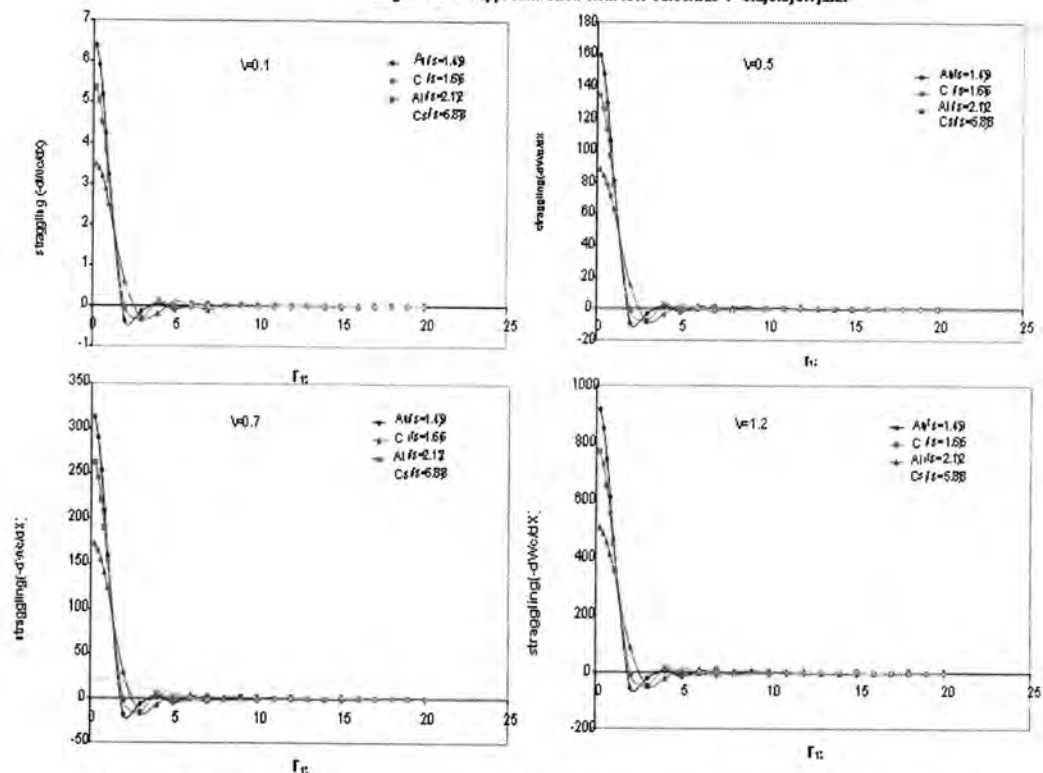


Fig-2: straggling of the correlated stopping power versus internuclear distance for no damping Au, C, Al and Cs targets and 2nd. Approximation at low velocities $V=0.1, 0.5, 0.7, 1.2$

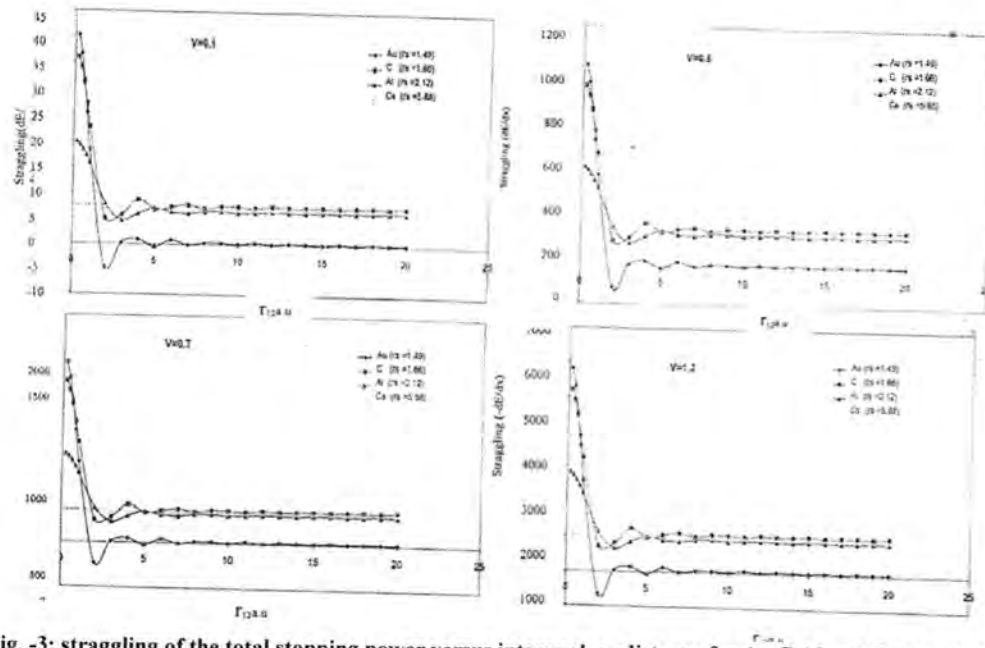


Fig. -3: straggling of the total stopping power versus internuclear distance for Au,C,Al and Cs targets for 2nd. approximation with low velocities $V=0.1, 0.5, 0.7, 1.2$.

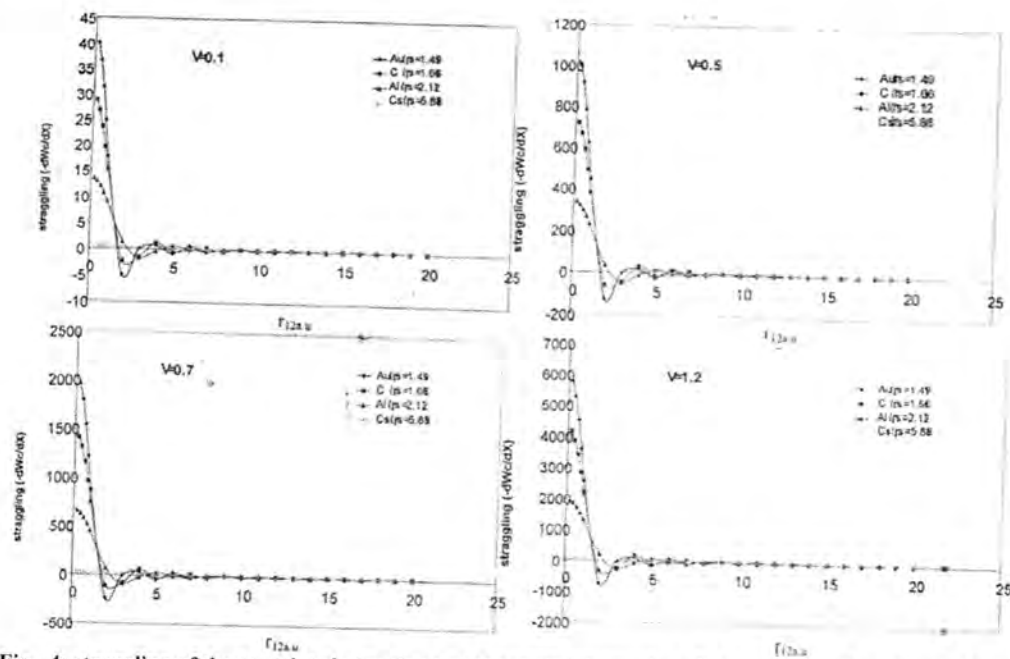


Fig. -4: straggling of the correlated stopping power versus internuclear distance for no damping Au,C,Al and Cs targets and 2nd. Approximation at low velocities $V=0.1, 0.5, 0.7, 1.2$

Appendix

$$\Omega_s^2(E) = \frac{2\hbar e^2 v^2}{\pi} (z_1^2 + z_2^2) \int_0^{2\bar{k}_F} \frac{k^4}{(k^2 + k_D^2)^2} d\bar{k}$$

In general, we have the standard integral solution [14].

$$\int \frac{x^m dx}{(x^2 + a^2)^n} = \int \frac{x^{m-2} dx}{(x^2 + a^2)^{n-1}} - a^2 \int \frac{x^{m-2} dx}{(x^2 + a^2)^n} \quad . (1)$$

Since $m=4$, $n=2$ then

$$\int \frac{x^4 dx}{(x^2 + a^2)^2} = \int \frac{x^2 dx}{(x^2 + a^2)} - a^2 \int \frac{x^2 dx}{(x^2 + a^2)^2} \quad . (2)$$

But

$$\int \frac{x^2 dx}{(x^2 + a^2)} = x - a \tan^{-1} \frac{x}{a} \quad . (3)$$

$$\int \frac{x^2 dx}{(x^2 + a^2)^2} = \frac{-x}{2(x^2 + a^2)} + \frac{1}{2a} \tan^{-1} \frac{x}{a}, \text{ One can get} \quad . (4)$$

$$\begin{aligned} \int \frac{x^4 dx}{(x^2 + a^2)^2} &= x - a \tan^{-1} \frac{x}{a} - a^2 \left[\frac{-x}{2(x^2 + a^2)} + \frac{1}{2a} \tan^{-1} \frac{x}{a} \right] \\ &= x - \frac{3}{2} a \tan^{-1} \frac{x}{a} + \frac{xa^2}{2(x^2 + a^2)} \quad . (5) \end{aligned}$$

Let $x = \bar{k}$ and $a = k_D$

$$\begin{aligned} \Omega_s^2 &= \frac{e^2 \hbar v^2}{\pi} (z_1^2 + z_2^2) \left[\bar{k} - \frac{3\bar{k}_D}{2} \tan^{-1} \frac{\bar{k}}{\bar{k}_D} + \frac{\bar{k}k_D^2}{2(k^2 + k_D^2)^2} \right]_0^{2\bar{k}_F} \\ &= \frac{e^2 v^2 \hbar (z_1^2 + z_2^2)}{\pi} \left[2\bar{k}_F - \frac{3\bar{k}_D}{2} \tan^{-1} \left(\frac{2\bar{k}_F}{\bar{k}_D} \right) + \left[\frac{(2\bar{k}_F)k_D^2}{2(2\bar{k}_F)^2 + k_D^2} \right]_0^{2\bar{k}_F} \right] \end{aligned}$$

REFERENCES

1. Murad S.T., partial stopping power and straggling effective charge of heavy ions in condensed matter, Ph.D. thesis, Department of physics, College Science, Al-Mustansiriyah University (2002).
2. Baudin K., Brudin A. and Schoppmann C. Energy losses by slow ions and atoms to electronic excitation in solids, Phys. Rev. B, Vol.112, P. 59 (1996).
3. Le Beyec Y., Mass Spectrum Ion Processes, Phys. Rev. A, Vol.146, P.101(1998).
4. Dammak H., Leseur D., Brunelle A., Della Negra S. and Le Beyec Y. Energy loss of charged particles interacting with simple metal surface, Phys. Rev. B, Vol.74, P.135 (1995).
5. Hoffman D.H., Maruhn J.A. And Deutsch C., Energy-loss straggling of relativistic heavy ions, Phys. Rev. B, Vol.88, P.127 (1994).

6. Yang Qstopping power and straggling effective charges of heavy ions, Phys. Rev. B, Vol.49,P.2 (1994).
7. Lindhard J., Winther A. and Dan K., Energy dissipation by ions in the KeV region, Phys. Rev. A, Vol.34, P.4 (1964).
8. Brandt W., Rat- Kowski A. and Ritchie R.H., charged-particle wake in the random phase approximation, Phys. Rev. B, Vol.33. P132 (1974).
9. Arista N.R. and Ponce V.H.,Influence of damping in an electron gas on vicinage effects in ion-cluster energy loss, Phys. Rev. B, Vol 8, P.16,(1975).
10. Yang Qpartial stopping power and straggling effective charge of heavy ions in condensed matter, Phys. Rev. A, Vol.61,P.149 (1991).
11. M. Abramowitz and Stegun I., Handbook of Mathematical Functions, Nation Bureau of Standards, Applied Mathematics Series 55 (1972).
12. Arista N.R., Energy loss straggling of low velocity protons and deuterons channelled in Au, Phys. Rev. A, Vol.164,P108-Vol.165,P.138 (2000).
13. Sigmund P., Binary theory of light-ion stopping, Journal of American Physical Society, Phys. Rev. B, Vol.1,P.17 (1997).
14. Harchya B. N., Amal K. and Das K., stopping power of electron gas and Equipartition rule, Phys. Rev. A, Vol.205, PP.281-284 (2003).

Ethanol Sensing Characterization of ZnO Thin Films Prepared by Spray Pyrolysis Technique

Ali J. Mohammad¹, Kadhim H. Hussain¹, Ali M. Mousa²

¹ Department of Physics, College of Science, Al-Mustansiriya University

² School of Applied Science, University of Technology

Received 2/6/2008 – Accepted 16/9/2008

Keywords: ZnO films, TCO films, Gas sensors, Spray pyrolysis

الخلاصة

تم في هذا البحث ترسيب أغشية أكسيد الزنك (ZnO) باستخدام تقنية التحلل الكيميائي الحراري بدرجة مولاريات (0.3، 0.5، 0.6، 0.7) مول للوصول إلى الشروط المثلى ودراسة خصائص التحسس للغازات وابخرة المواد الكيميائية، تمت دراسة خصائص التحسس لبخار الإيثانول بتركيزات مختلفة (3، 4، 5) % وباستخدام غاز النتروجين كغاز حامل بمعدل جريان (0.2، 0.3، 0.4، 0.6، 0.8) لتر/الدقيقة. اعتمدت الدراسة على تأثير المولارية على خصائص التحسس والتي شملت، خصائص (تيار – فولتية)، تيار التحسس وكذلك التحسسية. وقد أظهرت النتائج حصول زيادة في تيار التحسس مع زيادة تركيز الإيثانول (من 3% إلى 5%) بمقدار (من 100 إلى 700) مايكرو أمبير عند تعريض الغشاء لبخار الإيثانول بزمان مقداره دقيقة واحدة وبمعدل جريان لغاز النتروجين (N₂) مقداره (0.4) لتر / دقيقة، التحسسية انخفضت بشكل كبير عند التراكيز (5%، 4%) ونتائج المتحسس كانت خاضعة لقانون أوم.

ABSTRACT

In this work, ZnO thin films were prepared by spray pyrolysis technique with different molarities (0.3, 0.5, 0.6, and 0.7) M, were introduced to determine the optimum characteristics of the prepared samples and their sensing properties to the ethanol vapor for three different concentrations (3, 4 and 5) % and flow rates (0.2, 0.3, 0.4, 0.6 and 0.8) l / min, and the effect of molarity on these properties include I – V characteristics, sensing current and sensitivity. molarity and concentration increasing (3-5)% caused to increased the sensing current (100-700) μ A when it exposed by a vapor in one minute with carrier gas (0.4) l/min flow rate of about and the sensitivity clearly decreased at (4% and 5%) concentration. The sensor Ohmic – like behavior.

INTRODUCTION

Highly transparent conducting zinc oxide (ZnO) has been studied extensively, ZnO n-type with a wide band gap of about (3.3 eV) obtained with low resistivity. It is a reliable material for use as a solar cell [1], in electronics, optoelectronics, electrochemical and electromechanical nano devices [2,3], light emitting diodes [4], transparent electrodes [5], acoustic wave devices [6], gas and chemical sensors [7], and more.

Different methods for deposited ZnO thin film has been used, these include chemical vapor deposition (CVD) [8,9], pulsed laser deposition (PLD) [10], sol – gel [11], sputtering technique [12-16], molecular beam epitaxy (MBE) [17,18], filtered vacuum arc (FVA) [19,20], spray pyrolysis [21,22].

Metal Oxide (MOX) sensors using DC resistance based on the n-type bulk semiconductors, the stoichiometric excess of metal being due to oxygen vacancies, these sensors are commonly used to monitor a variety of toxic and inflammable gases.

The mechanism of gas or chemical sensing based on the reduction and oxidation (redox) reactions with gas species caused to change the electrical conductance [23]

The effect of grain boundary in the polycrystalline thin film metal oxide sensors was studied and showed that it limits the repeatability and long term stability [24], and the crystalline structure also can be affected the sensitivity of the chemical sensor [25,26].

The gas sensing depending on the variation of resistivity of ZnO thin film prepared by Atomic Layer Deposition (ALD) technique was studied [27], the measured values showed that sensitivity was extremely high for ultrathin ZnO films.

MATERIALS AND METHODS

ZnO films were prepared on glass substrates by a homemade spray pyrolysis system. The different molarities of spray solution (0.3, 0.5, 0.6, 0.7)M of zinc chloride ($\text{ZnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) were dissolved in distilled water and the solution was carried by the compressed air as a carrier gas then fed into a spray nozzle. The flow rate of solution was 10ml/min flows from a (0.5mm) diameter nozzle at a distance of (25cm) to the substrate. The substrate temperature was kept constant at (350°C). The single spraying time was (5sec) with different number of sprays. Table (1) explains the preparation conditions of the four samples.

Table -1: preparation conditions of the samples prepared in this work

sample	Molarity (M)	Film thickness (nm)
1	0.3	765
2	0.5	939
3	0.6	1026
4	0.7	1210

Thickness of ZnO thin film is calculated using gravimetric method through weighing the substrate before and after deposition as in relation:

$$t = \Delta m / \rho A \quad \text{..(1)}$$

Where Δm is the mass difference (before and after deposition) , ρ is the density and A is the area of deposited film . Aluminum electrodes were evaporated on the surface of ZnO thin films using thermal evaporation equipment through a mask giving sensitive area $(0.5 \times 0.5) \text{cm}^2$

The measurements of chemical sensing was carried out by measuring the variation in (resistivity or conductivity) through measuring the output current resulting from exposing the film surface to the chemical vapor (ethanol)carried by the nitrogen gas . Ethanol was evaporated by heating it to 38°C , the temperature was recorded by a k-type thermocouple (XB 9208B) . The bias voltage was supplied by (FARNELL E350) power supply . The output current was recorded by (Tektronix CDM 250) multimeter . The carrier gas flow rate was measured by the flow meter ($0 - 1 \text{ l /min}$) , the measuring setting is shown in figure (1)

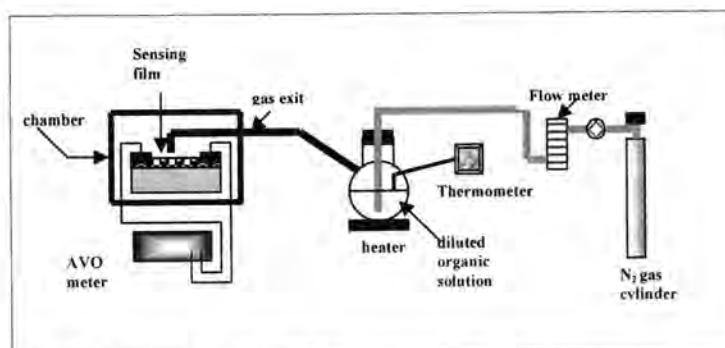


Fig . -1: Ethanol sensing measurements setting .

RESULTS AND DISCUSSION

The I-V characteristics of the ZnO thin film with ethanol concentration of (0.3M) at different flowrates are illustrated in figure (2 , a,b,c) . The following remarks could be made , firstly , the behavior of I-V curves is more ohmic with decrease concentration (a) and becomes exponentially with concentration (c) . secondly , the current value (output) increase many times with the concentration . Increasing the morality of the solution giving different behavior as in figures (3) and (4) , since a peak stint to appear at biasing (15) volts , and a steady sensing takes place with lower flowing rate . For concentration greater than (3%) neither the flow rate nor concentration affect the current values . This is illustrated in figure (4) . Different results are obtained

with higher solution molarity (0.7M) when the current exponentially change with biasing voltage as shown in figure (5).

In figure (6) both the biasing voltage and flow rate are fixed , and plotting the current as a function of molarity . It is clear that increasing molarity and concentration cause to increase the sensing current .

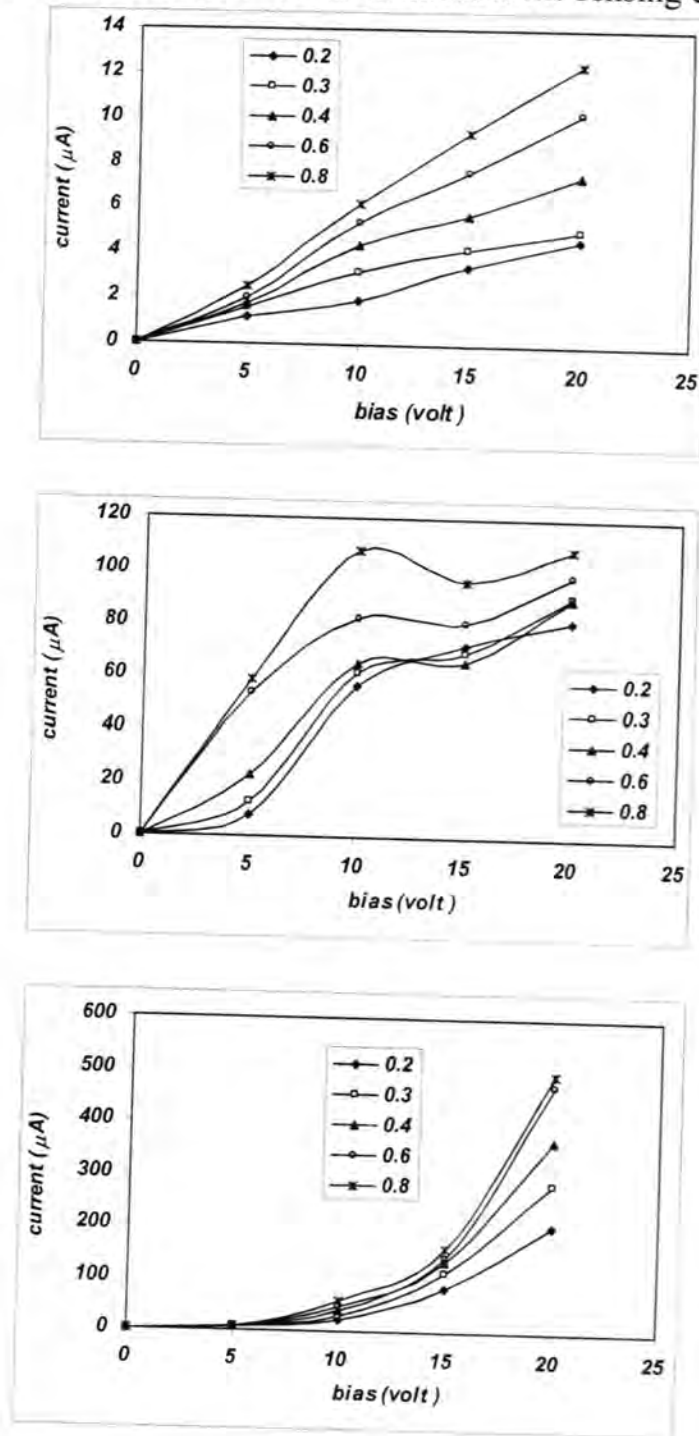


Fig-2: I-V measurements of ZnO thin film with molarity (0.3M) at different ethanol concentration(a) 3%,(b)4% and (c) 5% ,and different flow rates .

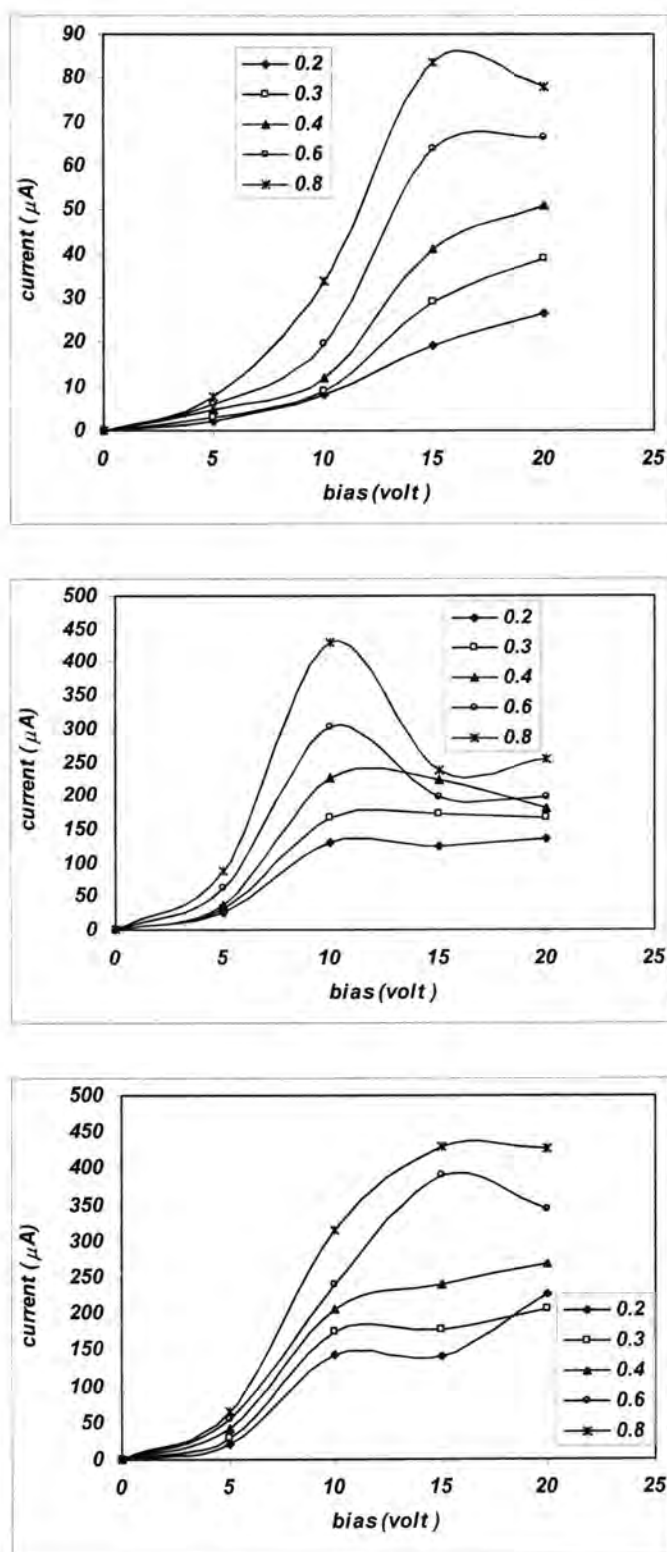


Fig.-3: I-V measurements of ZnO thin film with molarity (0.5M) at different ethanol concentration(a) 3%,(b)4% and (c) 5% ,and different flow rates .

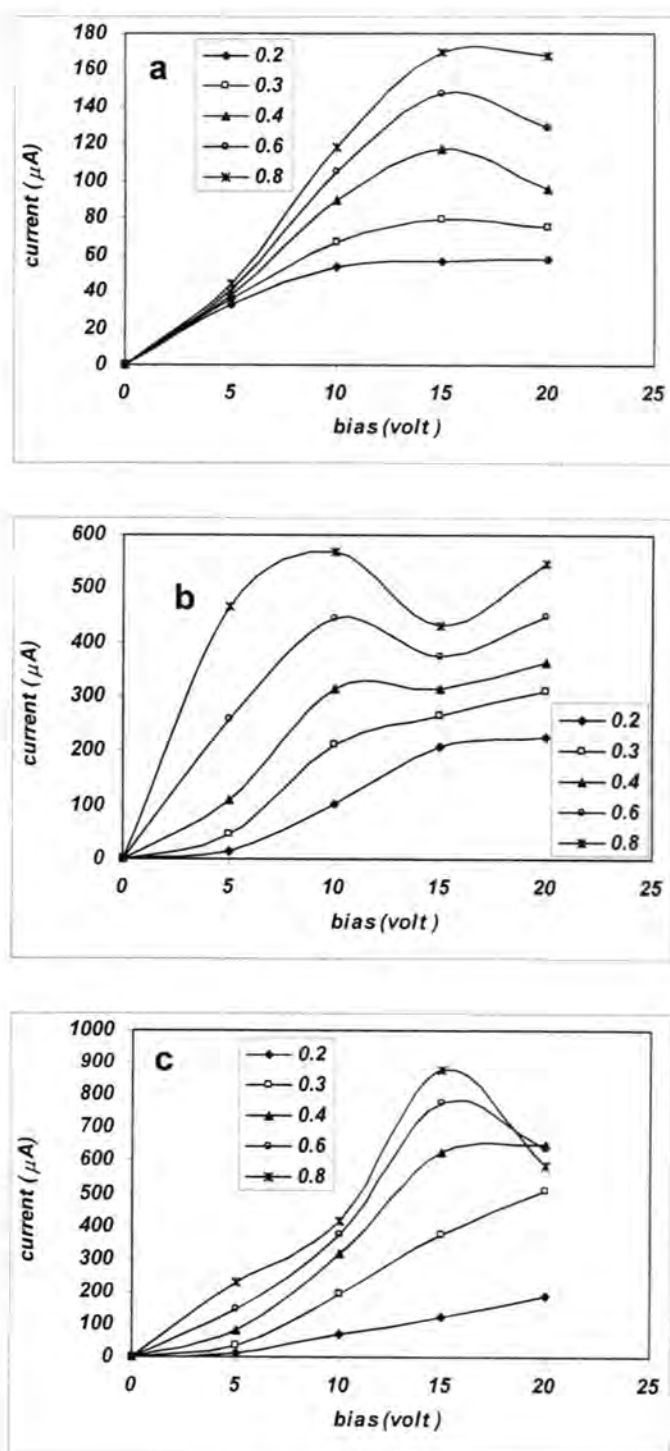


Fig. -4: I-V measurements of ZnO thin film with molarity (0.6M) at different ethanol concentration(a) 3%,(b)4% and (c) 5% ,and different flow rates .

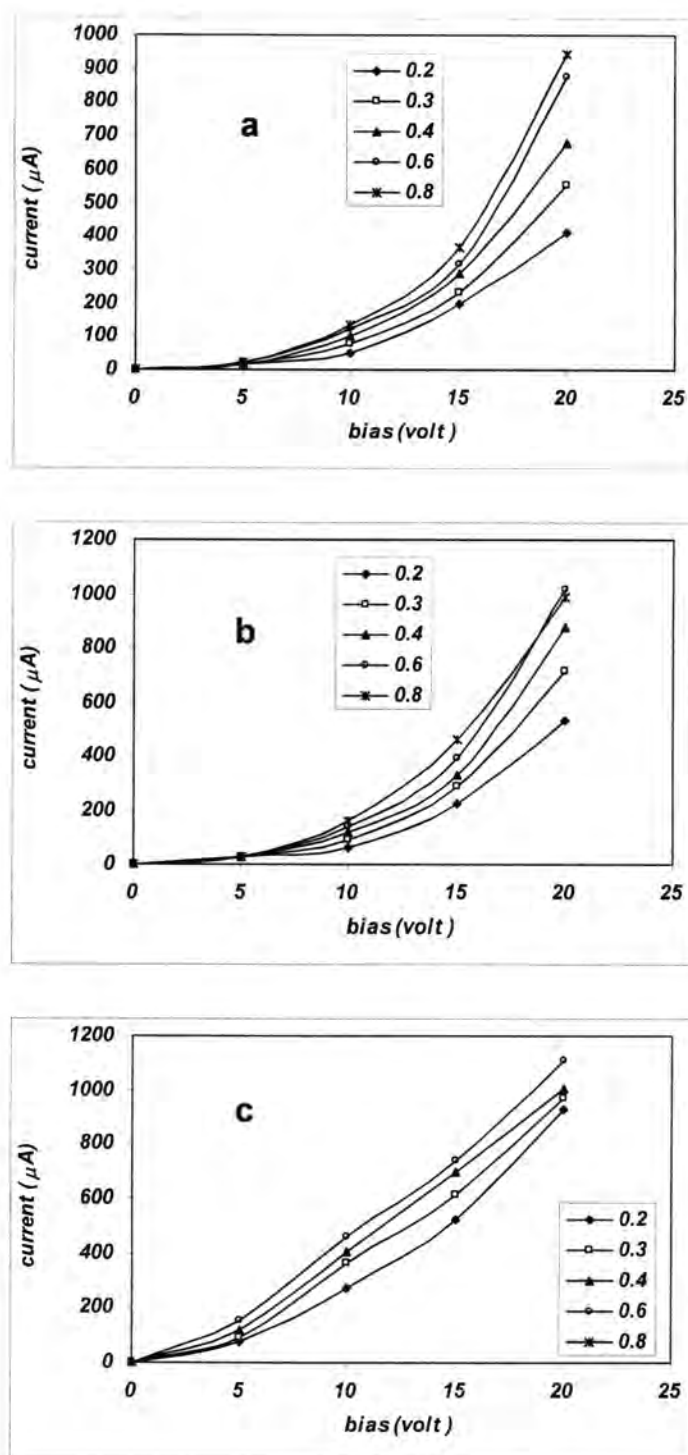


Fig. -5: I-V measurements of ZnO thin film with molarity (0.7M) at different ethanol concentration(a) 3%,(b)4% and (c) 5% ,and different flow rates .

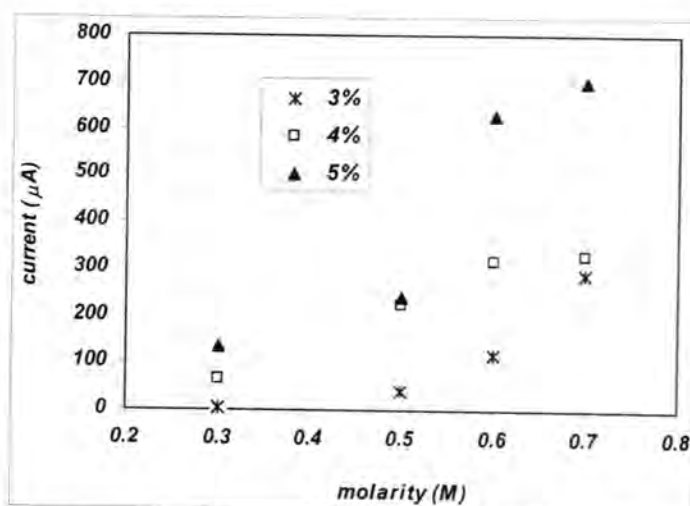


Fig.-6: The sensing current as a function of morality for different concentration at 0.4 ℓ/min flow rate

Sensor sensitivity could be calculated from the relationship giving the dependence of the ratio of conductance in the presence of gas (or vapor) to that in the air as in relation below :

$$S = \sigma_{\text{gas}} / \sigma_{\text{air}} \quad .(2)$$

$$S = I_{\text{gas}} / I_{\text{air}} \quad .(3)$$

Where (I_{gas}) , (I_{air}) are the current output of the detection at gas and air respectively .

Figure (7) shows the ZnO sensitivity as a function of concentration for films deposited from solutions with different molarities .

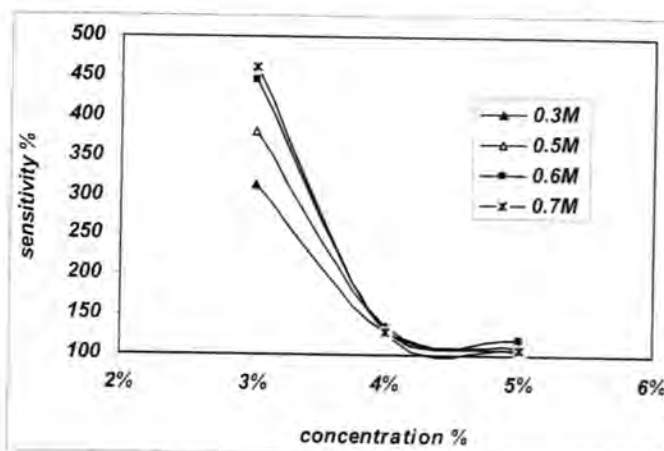


Fig-7: Sensitivity variation with concentration for different molarities at 0.4 ℓ/min flow rate

From the figure above , the sensitivity decreases with increasing concentration of the vapor up to (4%) . When saturation takes place and the sensitivity is no more influenced by the molarity , which is clearly affecting the sensitivity at low concentrations . Figure (8) shows the effect of molarity on the film sensitivity to the ethanol vapor at fixed concentration (3%) and flowrate (0.4 l/min) , increased molarity caused to increase sensitivity .

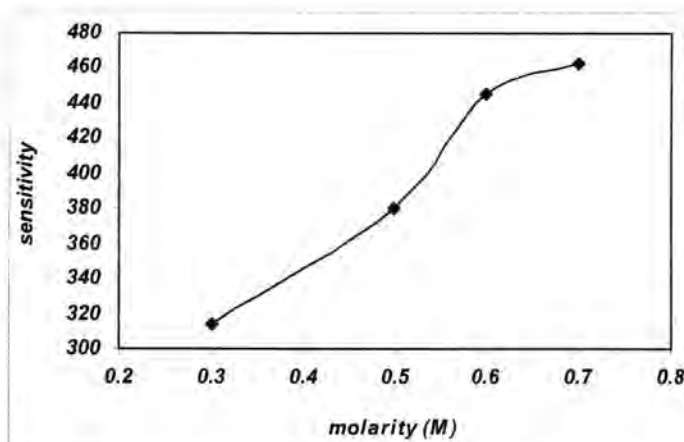


Fig.-8: Effect of morality on the sensitivity of the film .

To conclude these results we need to explain the sensing mechanism , where they mention the presence of O^- due to high temperature of substrate . The ZnO has a hexagonal wurtzite lattice , each crystallographic cell contains two zinc cations and two oxygen anions , some defects are present in ZnO . The predominant donor in zinc oxide is an ionized oxygen vacancy . There were four electrons free in the oxygen ion , if the film surface is exposed to an ambient air , this air mainly contains an oxygen and gases which are called the reactive gases , the oxygen may be adsorbed on the surface of the sensor , and then may trap one or more electrons from the bulk of the ZnO . This process depends on the operation temperature and it causes to decrease the film conductance , the Schottky barrier between the grain boundaries appeared , especially at intergranular contacts as shown in figure (9) . When a reactor gas (vapor) is such as ethanol vapor , the interaction will cause adsorbed oxygen vacancy , during the oxygen chemisorption on ZnO surface , it may cause to reduce this barrier and then the electrons need a small amount of energy (potential) to cross this barrier . This process is illustrated in figure (10) .

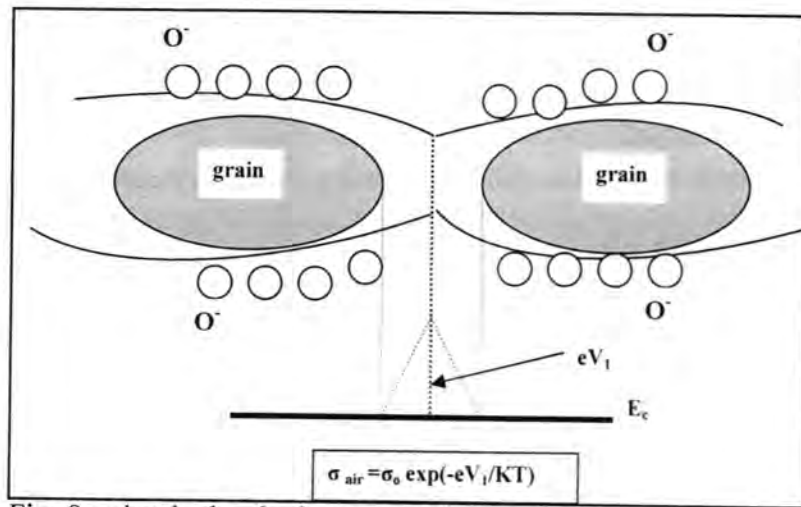


Fig.-9: schottky barrier between grain boundaries

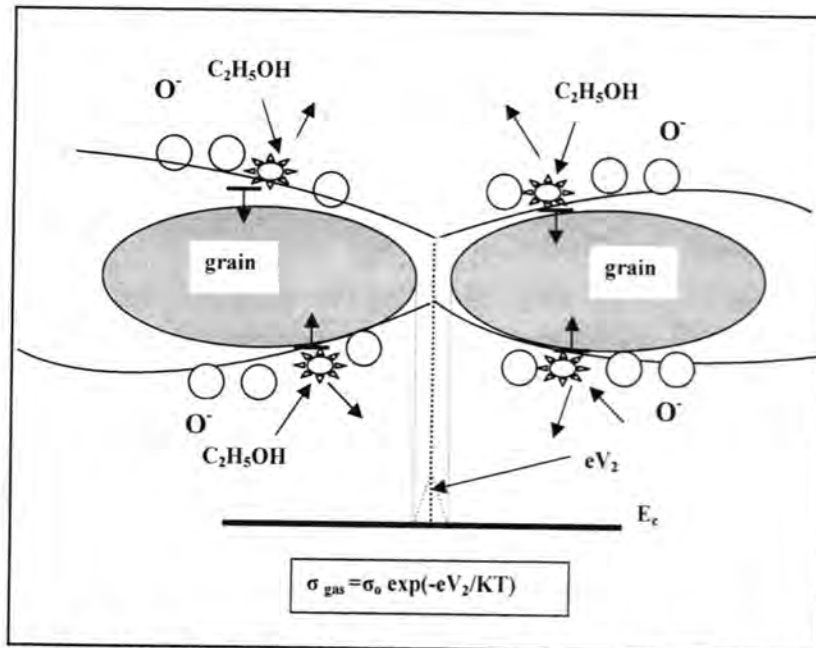


Fig.-10: schottky barrier reduced with ethanol – film interaction

REFERENCES

1. Ronovich J.A , Golompaya D. , and Bube D.K., "Preparation of ZnO – doped Al films by spray pyrolysis technique " , J.Appl.Phys., 51,4560(1980) .
2. Ye , Z. Z. , Huang J. Y. , Xu W. Z. , Zhou J. , and Wang Z. L. " Catalyst – free MOCVD growth of aligned ZnO nanotip arrays on silicon with controlled tip shape " , Solid State Communications , 141 , 8 , 464(2007) .

3. Nyffenegger R. M. , Craft B. , Shaaban M. , Gorer S. , Erley G. , and Penner R. M. , "A Hybrid electrochemical / chemical synthesis of zinc oxide nanoparticles and optically intrinsic thin films " , Chem. Mater. , 10 , 1120(1998).
4. Li X. , Yan Y. , Gessert T. A. , DeHart C. , Perkins C. L. , Young D. , and Coutts T. J. , " P- type ZnO thin films formed by CVD reaction of Diethylzinc and NO gas " , Electrochemical and Solid – State Letters , 6 , 4 , C56 (2003).
5. Jeong S. H., Kho S., Jung D., Lee S. B., and Boo J. H., " Deposition of Al – doped ZnO films by RF magnetron sputtering and study of their surface characteristics " Surf. Coat. Technol. , 174 , 187(2003) .
6. Yashino Y., Makino T., Katayama Y., and Hata T., "Optimization of ZnO thin film for surface acoustic wave filters by RF sputtering " , Vacuum , 59 , 538 (2000).
7. Chang J. F., Kuo H. H. , Leu I. C., and Hon M. H., " The effect of thickness and operation temperature on ZnO:Al thin film CO gas sensor " , Sens. Actuators , B. Chem. , 84 , 258(2002) .
8. Li B. S., Liu Y. C., Shen D. Z., Lu Y. M., Zhang J. Y., Kong X. G., Fan X. W., and Zhi Z. Z., " Two step growth of ZnO films on silicon by atomic layer deposition " , J.Vac. Sci. Technol. , A20 , 1 , 265(2002) .
9. Li X., Yan Y., Gessert T. A., Perkins C. L., Young D., DeHart C., Young M., and Coutt T. J., " Deposition and operation of CBD and CSS CdS thin films for solar cell application " , Thin Solid Films , 436 , 2 , 175(2003).
10. Porter H. L. , Milon C. , Cai A. L. , Zhang X. , and Muth J. F., " Growth of ZnO films on c-plane (0001) sapphire by pulsed electron deposition " , Mater. Scien. Eng. , B: 119 , 2 , 210 (2005).
11. Alam M. J., and Cameron D. C., " Characterization of transparent conductive ITO thin films deposited on titanium oxide film by sol gel process " , Surf. Coat. Tech. , 142-144 , 776(2001) .
12. Ellmer K., " In situ measurement of mechanical stress in thin polycrystalline zinc oxide films " , J. Phys. D : Appl. Phys. , 33 , , R 17 (2000).
13. Ellmer K., " Resistivity of polycrystalline ZnO films : Current Status and Physical Limit " , J. Phys. D: Appl. Phys. , 34 , 2001 , 3097.
14. Bachari E. M., Band G., Ben Amor S. , and Jacquet M., " Structural and optical properties of sputtered ZnO films " , Thin Solid Films , 348 , 165(1999).
15. Sundaram K. B., and Khan A., " Characterization and optimization of zinc oxide films by RF magnetron sputtering " , Thin Solid Films , 295 , 887(1997).
16. Haug F. J. , Zs. Geller , Zogg H. , and Tiwari A. N. , " Influence of deposition conditions on the thermal stability of ZnO : Al films grown

- by magnetron sputtering “ ,J. Vac. Sci. Technol. , A 19 , 1 , 171(2001).
17. Kato H., Sano M., Miyamoto K., and Yao T., “ Growth and characterization of Ga – doped ZnO films “ , J. Cryst. Growth , 538 , 237 (2002).
 18. Look D. C., Reynolds D. C., Litton C. W., Jones R. L., Eason D. B., and , Cantwell G., “ Characterization of homoepitaxial p-type ZnO grown by molecular beam epitaxy “ , Appl. Phys. Lett. 81 , 10, 1830(2002) .
 19. Wang Y. C., Lau S. P., Lee H. W., Yu S. F., Tay B. K., Zhang X. H., Tse K. Y., and Hang H. H., “ Comprehensive study of ZnO films prepared by filtered cathodic vacuum arc at room temperature “ , J. Appl. Phys. , 94 , 3 , 1597(2003).
 20. Wang Y. C., Lau S. P., Zhang X. H , Lee H. W. , Hang H. H., and Tay B. K , “ Effect of dissimilar anion annealing on structural of InAs / GaAs quantum dots “ , J. Crys. Growth , 252 , 265 (2003).
 21. Gumus C., Ulutas C. , Esen R. , Ufuktepe Y. , and Ozkendir O. M. , “ Preparation and characterization of crystalline MnS thin films by CBD “ , Thin Solid Films , 492 , 1-2 , 1(2005) .
 22. Seeber W. T. , Abou-Helal M. O. , Barth S. , Beil D. , Hoche T. , Afify H. H. , and Demian S. E. , “ Transparent semiconducting ZnO : Al thin films preparation by spray pyrolysis “ , Mater. Sci. Semic. Proc. , 2 , 45(1999).
 23. Tsiulyanu D., Marian S , Meron V. , and Liess H. D., “ High sensitive tellurium based NO₂ gas sensor “ Sens. Actuators B : Chem. , 73 , 1 , 35(2001).
 24. Ruhland B., Becker Th. , and Muller G., “ Gas kinetic interactions of nitrogen oxides with SnO₂ surfaces “ , Sens. Actuators , B : Chem. , 50 , 85(1998) .
 25. Jin Z., Zhou H. J. , Jin Z. L. , Savinell R. F., and Lin C. C. , “ Electrical and CO gas sensing properties of ZnO-SnO₂ composites “ , Sens. Actuators , B:Chem. , 52 , 243(1998).
 26. Jiao Z. , Wa M. , Gu J. , and Sun X. , “ The gas sensing characteristics of ITO thin film prepared by sol gel method “ , Sens. Actuators , B:Chem. , 94 , 216(2003) .

Hybrid Contrast Enhancement For X-ray Images

Ali Abid D. AL-Zuky, Hashim H. Jawad, and Firas S. M. AL-Wahieb
Univ. of AL-Mustansiriya, College of Science, Physics Dept.

الخلاصة

تطبيقات صور الأشعة السينية ازدادت بشكل كبير في مختلف التطبيقات للأغراض الطبية والصناعية. لكن صور الأشعة السينية عادة ما تكون مظلمة جدا وذات تباين ووضوحية رديئة. لذلك فان تقنيات تحسين الصور الرقمية أصبحت أساسية في استخلاص المعلومات لتراكيب العينات المصورة مما يجعل عملية تفسيرها سهلة. لذلك توجهننا في بحثنا الحالي لاستخدام تقنيتين لتحسين صور الأشعة السينية لتحسين وضوحيتها وتباينها. الطريقة الأولى هي تزييف المخطط التكراري والثانية هي مساواة (معادلة) المخطط التكراري وذلك لزيادة المدى الحركي للصورة وزيادة جودتها بتحسين التباين فيها. النتائج بينت بان جودة صور الأشعة السينية المحسنة ازدادت بشكل كبير باستخدام هذه الطرق وخصوصا تقنية مساواة المخطط التكراري.

ABSTRACT

The applications of x-ray are highly increased for different medical and industrial proposes. But the x-ray images always very dark and with low contrast. The digital image enhancement techniques have become a major process for extracting information from the sample structure and make the interpretation of these images easier. So, in this study we used two enhancement techniques to improve x-ray image appearance and contrast. The 1st, method is the sliding histogram operations, and the 2nd, method is the histogram equalization, these used to improve dynamic image range and improved contrast image quality. The results show that the x-ray image quality enhanced and image contrast highly increased by using these methods, especially histogram equalization.

INTRODUCTION

Radiology is a major application domain of medical image technology. Some of the x-ray images have real problem, because it was very dark, and don't have useful details. The increases in brightness and contrast are our purpose in this study. For x-ray images, digital image enhancement techniques have become a major process for extracting information about the sample structure and make interpretation of these images easier [1].

So, In the present study two technique are investigating to enhance the contrast of x-ray images without an increase in exposure, first, sliding histogram, second, both histogram equalization and adaptive contrast enhancement are applied consecutively on the same images.

Sliding histogram operation applied to the gray scale of an image are to compress or stretch it. Typically compress gray-level ranges that are of little interest, while stretch the gray-level ranges are desired more information [2]

Histogram Equalization and Adaptive contrast enhancement, a method of contrast enhancement which is sensitive to local spatial information

in an image, has been proposed as a solution to the problem of the inability of display film to depict the full intensity range in some medical x-ray images[3-5].

Description of the contrast enhancement methods

Histogram Slide (offset)

The histogram slide technique can be used to make an image either darker or brighter but retain the relationship between gray-level values. This can be accomplished by simply adding or subtracting a fixed number from all the gray-level values as follow [1]:

$$\text{Slide}(I(i,j)) = I(i,j) + \text{OFFSET} \quad (1-1)$$

Where I is the original image, the OFFSET value is the amount to slide the histogram. In this equation we assume that any values slide past the minimum and maximum values will be clipped to the respective minimum or maximum. A positive OFFSET value will increase the overall brightness. Whereas a negative OFFSET will create a darker image [1].

Adaptive Contrast Enhancement (ACE)

Adaptive contrast enhancement refers to modification of the gray-level values within an image based on some criterion that adjusts its parameters as local image characteristic change [1]. This method (ACE) allows information in all intensity ranges of the image to be viewed simultaneously [2]. The most straightforward method of doing this is to perform a histogram modification technique. Applying it to the image on a block-by-block basis instead of doing it globally (on the entire image).

The (ACE) filter is used with an image that appears to have uneven contrast. Where we want to adjust the contrast differently in different regions of the image. It works by using both local and global image statistics to determine the amount of contrast adjustment required. This filter is adaptive in the sense that its behavior changes; based on local image statistics. Unlike the histogram modification techniques. Which use only global parameters and results in fixed gray-level transformations. The image is processed by using the sliding window concept. The local image statistics are found by considering only the current window (sub-image), and the global parameters are found by considering the entire image. It is defined as follows[4]:

$$ACE = K_1 \left[\frac{m_{I(i,j)}}{\sigma_I(i,j)} \right] [I(i,j) - m_I(i,j)] + k_2 (m_I(i,j)) \quad (1-2)$$

Where $m_{I(i,j)}$ = is the mean for the entire image $I(i,j)$
 σ_I = local standard deviation in location (i,j)
 m_I = local mean in image point (i,j)
 k_1, k_2 = arbitrary constants vary between 0 and 1

From the equation we can see that this filter subtracts the local mean from the original data and weights the result by the local gain factor, $k_1 [m_{I(i,j)} / \sigma_I(i,j)]$. This has the effect of intensifying local variations and can be controlled by the constant k_1 . Areas of low contrast (low values of $\sigma_I(i,j)$) are boosted. The mean is then added back to the result, weighted by k_2 , to restore the local average brightness. In practice it is often helpful to shrink the histogram of the image before applying this filter and to limit the gain from the local gain factor [6].

Histogram Equalization

Histogram equalization is a popular technique for improving the appearance of a poor image. By using this method, the brightness values are redistributed to have approximately, the same probability values. The histogram of the resultant image is as flat as possible. Therefore, contrast is increased at the "peaks" of the histogram and lessened at the "tails". Histogram equalization of a digital image will not typically provide a histogram that is perfectly flat [3]. This enhancement technique can be also separate pixels into discrete group, if there are few output values over a wide range.

The algorithm involved in the histogram equalization method is summarized by the following steps:

1. Compute the probability density function (pdf(i)) of the gray level (i) where $(i=0,1,2,3 \dots 255)$. from the following equation:

$$Pdf(i) = \frac{n_i}{n} \quad (1-3)$$

$Pdf(i)$ = probability of the ith gray level.

n_i = the number of pixels having i-level.

n = the total number of pixels in the image.

2. Obtain the cumulative probability, using the following formula:

$$Cpdf(i) = \sum_{k=0}^i pdf(k) \quad (1-4)$$

e.g. if $i=2$ then $pdf(i) = pdf(0) + pdf(1) + pdf(2)$

3. Use the following equation to obtain gray level transformation $T(i)$:

$$T(i) = \text{round INT } [255 \times \text{cpdf}(i)] \quad (1-5)$$

Where $T(i)$ represent the new gray level value in the enhanced image, instead of the original value (i) [4,6].

Results of the contrast enhancement techniques

In the current study, the effect of enhancement contrast techniques are described briefly, to compare between them to obtain the best technique[5,7].

Two images have been adopted to demonstrate the enhancement contrast effects, these are[6,7]:

1. Hand x-ray image: have size (256X256) and grays ranged between 0 (dark) to 255 (bright) with bitrates 8 bits per pixel.
2. Abdomen x-ray image: have size (256X256) and grays ranged between 0 (dark) to 255 (bright).

The original image and their histogram are illustrated in figures (1 and 2), the same figures shows the results of applying sliding histogram, and the couple using of histogram equalization and adaptive contrast enhancement on the original image. It will denote the last technique by (H.Q.—A.C.E.) for simplification.

Sliding histogram (off-set): from the mentioned demonstrated figures, we assumed that the resulted image by this technique are brightened, and the main hidden shapes appeared. But the details of the edge and fine structures are not clear. By comparing the histogram of original image with that of sliding histogram, we find that the last one are sliding toward the bright side, and preserve the probability of gray level values without change.

Histogram equalization and adaptive contrast enhancement: This suggested contrast technique shows a good ability in determining accurately determining the details, in which it retains more detail in both the bright and dark areas of the images. In some processed images, the most details in the dark background appear to be attributable to noise. This technique allows information in all intensity ranges of the image to be viewed simultaneously. It also, has large amount of structure information. In figures (1 and 2), the histograms results by this technique shows that the gray level values are expanded to have wide range, approximately along the whole range (0 to 255), and the probability of the gray level has a sharp and narrow peaks, while the histograms are modified toward the flatness. In summary, this technique is better than the histogram sliding technique[6].

The suggested processing of contrast enhancement by using both histogram equalization and adaptive contrast enhancement consecutively on the same image has a good ability to produce an image with high contrast. (i.e) increase the visibility of the hidden region like

edge and the small structures, as well as to composite the image brightness and produce more sensible view.

Contrast and resolution and other aspects could be improved by means of digital image processing to reduce the cost of the traditional means and make definition of these image easier to the staff working in the medical diagnoses without exposing patients to discomfort and risk.

i

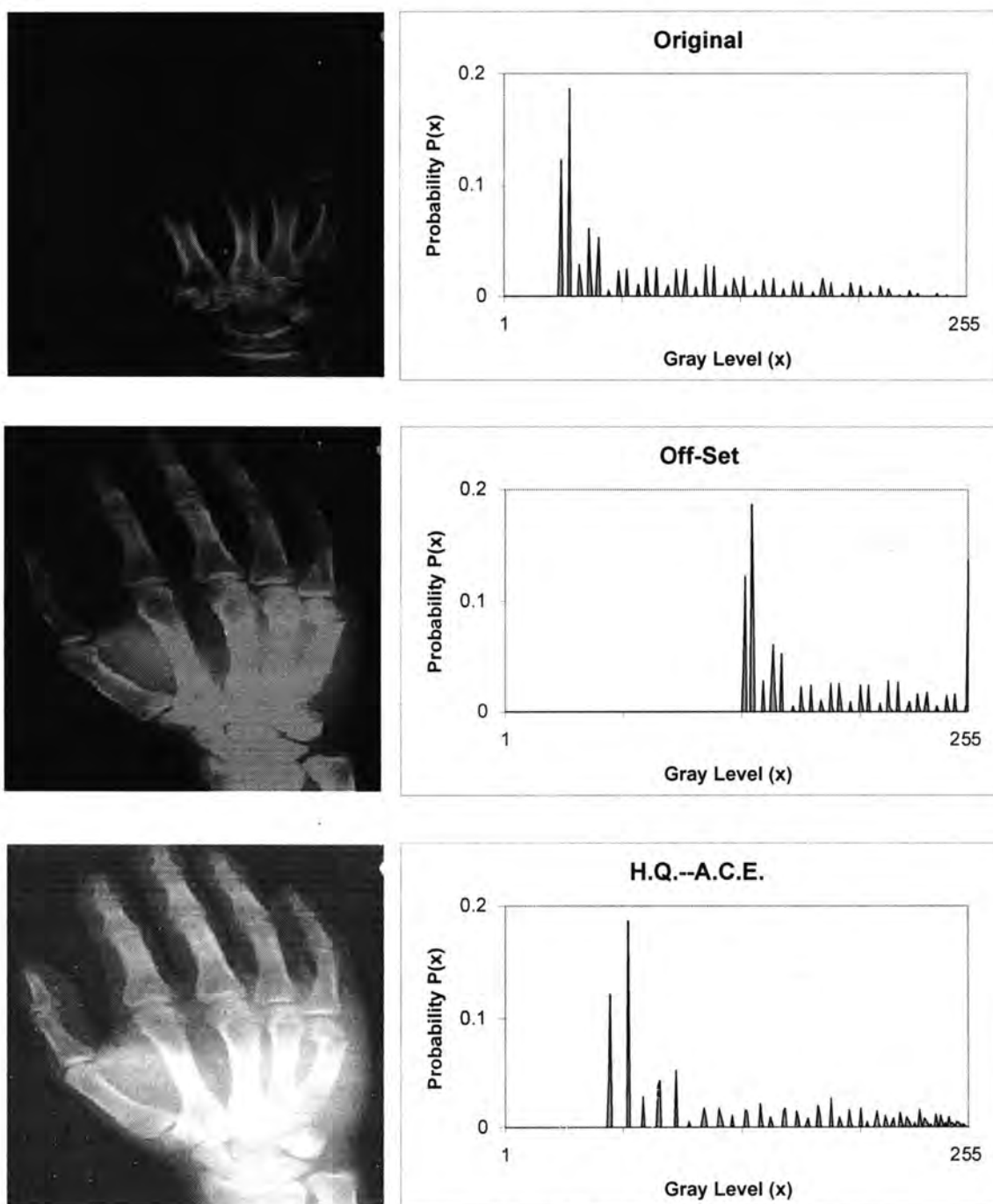


Fig. -1: Original and processed hand images and their histograms

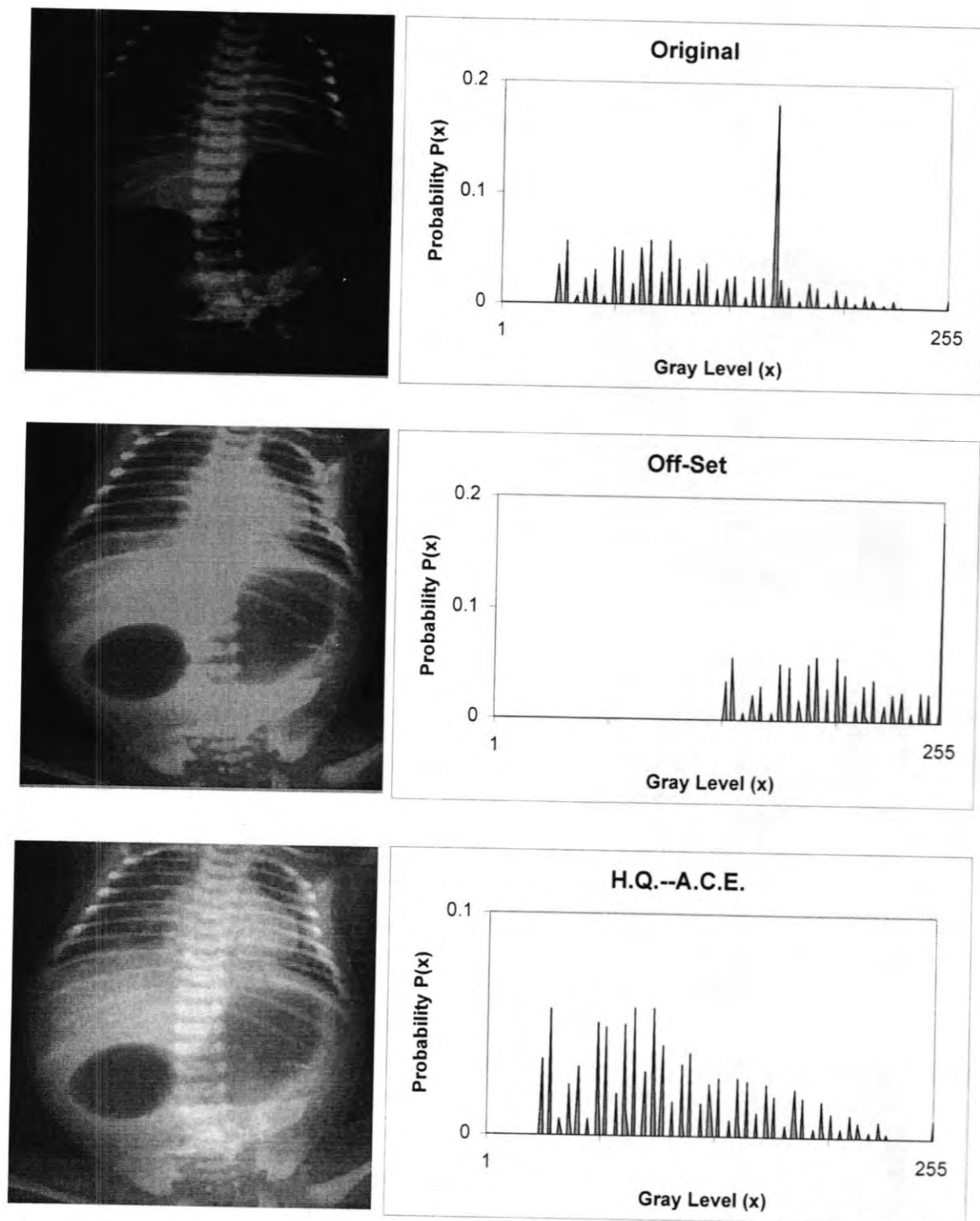


Fig. -2: Original and processed Abdomen images and their histograms

REFERENCES

- 1- Hans Roehrig, and Tong Yu, and Wiliam V., "Signal, Noise and Detective Quantum Efficiency in CCD based X-ray Imaging System", Proceeding SPIE Vol.2163, (1994).
- 2- John E. Freund, "Modern Elementary Statistics", Forth Edition, Prentice-Hall, Inc. U.S.A., (1973).
- 3- "Computer Science & Engineering Handbook", (*.pdf) courses for undergraduates, site of Washington Univ., received july (2001).
- 4- Rafael C. Gonzalez, "Digital Image Processing", Addison-Wesley Publishing Company, (1992).
- 5- Richard Amtower, "X-ray Enhanced AOI", 705 Common Goal Tower, Finance st. cor. Industry st., Madrigal Business Park, Muntinlupa City 1702 Philippines, Tel# +632.850.1505 Telefax# +632.850.1211, SA Tech Inc The Global solutions provider! www.satech.com, (2007).
- 6- M. Van Staalduinen, "Techreport Enhancement of paper reproductions generated by X-Ray or Backlight Imaging for Several Applications", Delfet unv. Of technology, information and Communication theory, P.O.Box 5031, 2600GA Delft, (2007).
- 7- "Digital X-Ray Camera System XR Vid Mk 4", Force Ware GmbH, Im Grund 4, 72800 Eningen, Germany, info@forceware.de, (2007).

The Effect of the Diagnostic X-Ray On The Blood of Control and Diabetic Subjects: In Vitro Study

Suha A. Qasim¹ and Zainab W. Abdulateef²

¹Al-Mustansiriya University-College of Dentistry-Basic Science Department-Medical Physics

²Al-Mustansiriya University-College of Medicine- Basic Science Department-Medical Physics

Received 16/11/2008 – Accepted 31/12/2008

Key word: X-ray, malondialdehyde, uric acid, diabetes mellitus, free radicals.

الخلاصة

في هذه الدراسة تم تقييم مدى تأثير الأشعة السينية التشخيصية على إنتاج الأجسام الحرة للأشخاص الأسوياء (الأصحاء) ومرضى السكري (دراسة مختبرية). تم جمع 40 عينة، 20 عينة من أشخاص أسوياء و 20 عينة من مرضى السكري نوع (II)، أن العينات التي تم جمعها من الأشخاص الأسوياء ومرضى السكري قسمت إلى مجموعتين، المجموعة الأولى لم يتم تشيعها والمجموعة الثانية تم تشيعها بجرع مختلفة (0.5-6.5) سنتي كري وتم قياس مستوى حامض اليوريك والمالونديالدهيد لكل من الأشخاص الأسوياء ومرضى السكري قبل وبعد التشيع. قبل التشيع، أظهرت النتائج أن هناك نقصان ملحوظ في مستوى حامض اليوريك عند مرضى السكري مقارنة بالأشخاص الأسوياء، وأن هناك زيادة ملحوظة في مستوى المالونديالدهيد عند مرضى السكري مقارنة بالأشخاص الأسوياء. بعد التشيع، لوحظ أن مستوى حامض اليوريك للأشخاص الطبيعيين ومرضى السكري عند جرعة إشعاعية (0.5) سنتي كري لا يوجد فيها أي اختلاف أما عند الجرعة الأعلى من ذلك لوحظ أن هناك زيادة غير ملحوظة في مستوى حامض اليوريك لكل من الأشخاص الأسوياء ومرضى السكري، بينما مستوى المالونديالدهيد للأشخاص الطبيعيين ومرضى السكري بعد تشيعها بجرعة إشعاعية (0.5) سنتي كري لم يلاحظ أي اختلاف في المستوى أما في الجرعة الإشعاعية العالية فهناك نقصان ملحوظ في مستوى المالونديالدهيد لكل من الأشخاص الأسوياء ومرضى السكري.

ABSTRACT

In this study we assessed the effect of diagnostic X-ray on the production of the free radicals by determining the level of serum uric acid and plasma malondialdehyde for control and diabetic subjects in vitro.

40 blood samples have been collected, 20 from a control subjects and 20 from a type II diabetic subjects. The blood samples of control and diabetic have been divided into two groups, the first group not irradiated, and the second group irradiated by different doses (0.5-6.5 cGy), the level of uric acid and malondialdehyde (MDA) were determined for control and diabetic subjects before and after irradiation.

Before irradiation, the results show that uric acid is significantly lower level in the diabetic subjects compared to the control subjects, and malondialdehyde is significantly higher level in diabetic subjects compared to the control subjects.

After irradiation, the level of uric acid for control and diabetic subjects at dose (0.5 cGy) not change, but at the higher doses there was insignificant increase in the level of serum uric acid for both control and diabetic subjects, while the level of malondialdehyde (MDA) for control and diabetic subjects at dose (0.5 cGy) not change, but at the higher doses there was a significant decrease in the level of plasma malondialdehyde (MDA) for both control and diabetic subjects.

INTRODUCTION

X-ray causes more biological effects when absorbed by human body. Biological effects are direct and indirect action [1]. Both actions are involved when a charged particle passes through a cell. Both actions can cause damage to the cell but by different mechanisms [2]. This may causes oxidative damage in tissue, which may be involved in the pathogenesis of major disease such as diabetes mellitus.

Oxidative stress in diabetes mellitus seem to be due to both increased production of plasma reactive oxygen species and reduction of antioxidant defense [3] with a consequent increase in lipid peroxidation [4].

The excess oxidative stress associated with hyperglycemia has taken a considerable attention as a potential mechanism for the vascular complication in diabetes. It was found that plasma from diabetic patients contains high levels of thiobarbituric acid reactive substance (TBAR) which is considered as a marker of oxidative stress. Plenty of studies through the last two decodes confirmed the association between hyperglycemia and enhanced plasma free radicals concentration [5].

MATERIALS AND METHODS

The blood samples were collected from two groups: (group I) healthy subjects (10 male and 10 female), and (group II) diabetes subjects (10 male and 10 female).

* Assessment of Body Mass Index (BMI)

The Body Mass Index (BMI) can be measured by taking the height (in meter) and the mass (in kilogram). The Body Mass Index (BMI) is calculated according to the Quetelet's equation [6]: -

$$BMI = \frac{\text{Weight (kg)}}{\text{Height (m}^2\text{)}}$$

* Blood Sampling

Blood sampling was obtained by anticubital vein puncture by using disposable syringes in the sitting position. Two tubes had been used one was a plain tube (without anticoagulant material), used to get serum uric acid level and the other was with anticoagulated (EDTA), used to get lipid peroxide level (plasma thiobarbituric acid reactive substances).

* Irradiation of Blood Sample

The samples of blood are divided into two groups, the first group was kept without radiation and saved as control, and the second group was irradiated to different doses. The irradiated samples put in a phantom container which contains bolus grains. The container was put under the window of X-ray machine, in limited field size of (8x6 cm) at

source to skin distance (SSD) of (80 cm). The samples were irradiated at different radiation doses (0.5, 2.5, 4.5, and 6.5) cGy.

* Assessment of Uric Acid

Serum uric acid was measured by commercial uric acid kit, using the enzymatic method.

Serum can be obtained by centrifugation of whole blood without anticoagulant at 4000 rpm for 10 min. Uric acid was oxidized by uricase to allantoin and hydrogen peroxide.

	Blank	Standard	Sample
Working Reagent	1 ml	1ml	1 ml
Standard	-	20 μ l	-
Sample	-	-	20 μ l

The content was mixed well and incubated for 5 min. at 37°C. Pink color is stable for 30 min. The absorbance was read at 510 nm after 5 min.

* Assessment of Lipid Peroxidation-Plasma Malondialdehyde (MDA)

Measurement of plasma MDA is based on the reaction of thiobarbituric acid (TBA) and forming TBA-MDA adduct [7]. Plasma can be obtained by centrifuging of whole blood at 4000 rpm for 10 min.

Procedure: -

Two tubes were prepared as follow: -

Reagent	Plasma	H ₂ O	TCA (17.5%)	TBA (0.6%)
Test	1 ml	-	1 ml	1 ml
Blank	-	1 ml	1 ml	1 ml

Good mixing is important after each addition. The tubes were incubated in boiling water bath for 15 min. and then allowed to cool.

1 ml of trichloroacetic acid (TCA) 70% was added to the mixture, and then the mixture was mixed well and left for 20 min. at room temperature.

The mixture was centrifuged at 2000 rpm for 15 min., and then the supernatant was read by spectrophotometry at 534 nm against blank. The concentration of malondialdehyde (μ mol/L) was calculated with the use of Molar extinction coefficient of MDA-TBA [8].

$$\text{Plasma TBARS } (\mu\text{mol/L}) = \frac{\text{Absorbance of sample}}{1.56 \times 10^5 \text{ cm}^{-1} \text{ mol}^{-1}} \times \text{dilution factor} \times 10^6$$

RESULTS AND DISCUSSION

* The Characteristics of the Study

A total number of subjects that had been studied were 40, 20 healthy subjects (control) (10 male, and 10 female), and 20 diabetic subjects (10 male, and 10 female).

The Fasting Plasma Glucose (FPG) was measured for both groups (control and diabetic) and found that there was a significant difference ($P<0.01$) between them. The FPG for control was (88.50 ± 6.82) mg/dL and for diabetes was (156.30 ± 9.65) mg/dL, this result is represented in table (1).

The Body Mass Index (BMI) was also measured for both groups, and found that there was a significant differences between each gender, the control male BMI was (23.37 ± 1.92) kg/m² which show a significant difference ($P<0.05$) from diabetic male BMI which was (30.18 ± 2.92) kg/m², and the control female BMI was (23.29 ± 1.70) kg/m² which show a significant difference ($P<0.01$) from diabetic female BMI which was (29.81 ± 4.27) kg/m², this result is represented in table (1).

Table -1: The characteristics of the subjects.

	Control (n=20)		Diabetes Mellitus (n=20)	
Age (years)	30.80±2.65		41.40±4.19	
FPG (mg/dL)	88.50±6.82		156.30±9.65	
Gender	Male=10	Female=10	Male=10	Female=10
Weight W (kg)	71.30±2.11	61.80±4.05	87.70±2.45	75.70±5.95
Height H (m)	1.75±0.07	1.63±0.05	1.71±0.09	1.60±0.08
BMI (kg/m²)	23.37±1.92	23.29±1.70	30.18±2.92	29.81±4.27

* Assessment of Serum Uric Acid

The results showed that the level of serum uric acid was significantly lower ($P<0.01$) in diabetic subjects in comparison with the control subjects, which was measuring (2.58 ± 0.50) mg/dL for diabetic and (4.71 ± 0.80) mg/dL for control before irradiation.

When blood was exposed to radiation the level of serum uric acid in the control was increased gradually with increasing the dose of radiation but still this increment does not reach the significant level. The same observation was applied for the diabetic subjects.

There was insignificant increasing in the level of serum uric acid with gradual increase in the radiation doses.

Post irradiation the difference in the level of serum uric acid between the control and diabetic subjects showed significant value ($P<0.01$) higher in control than the diabetic subjects, all these results are represented in figure (1).

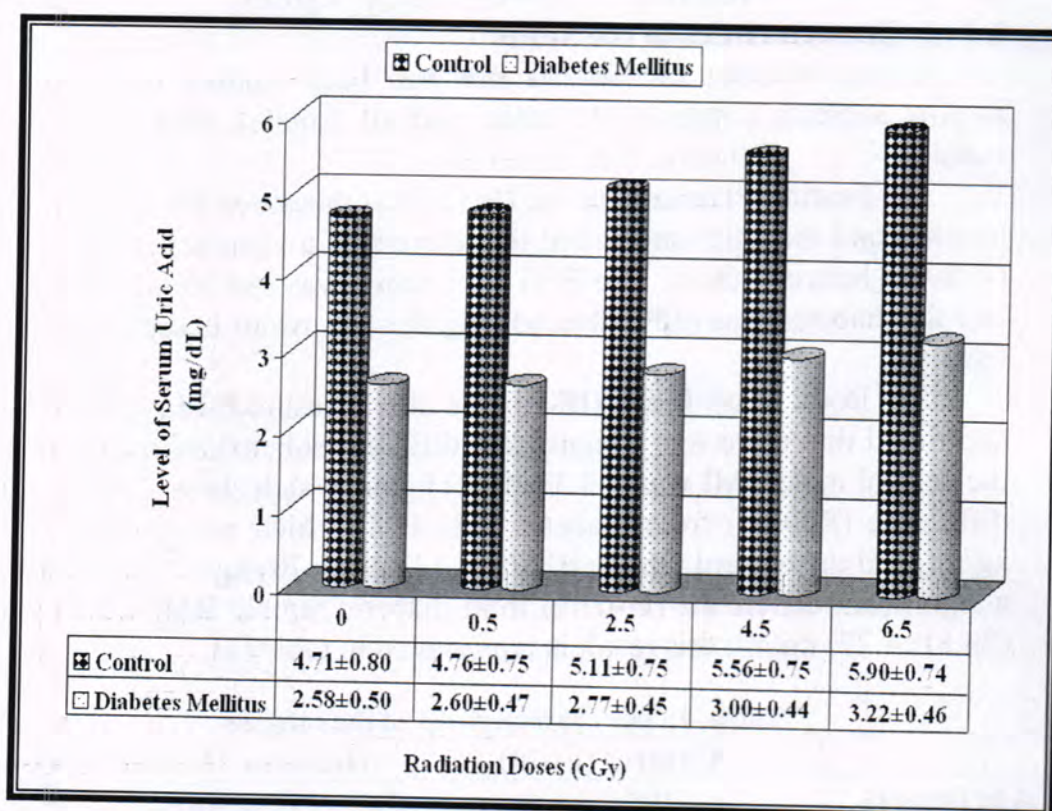


Figure -1: The effect of different radiation doses on the level of Serum Uric Acid

* Assessment of Antioxidant-Plasma Malondialdehyde (MDA)

The by-product of lipid peroxidation, malondialdehyde (MDA) was determined in plasma tent to be significant higher ($P < 0.01$) in diabetic subjects (8.36 ± 0.81) $\mu\text{mol/L}$ than control (5.27 ± 0.74) $\mu\text{mol/L}$.

After irradiation, in control subjects at dose (0.5 cGy) the level of MDA showed insignificant decrease while other doses of radiation cause significant gradual decrease in the level of MDA.

In diabetic subjects, also after irradiation at doses (0.5 cGy) there was insignificant decrease in MDA, while higher doses of radiation lead to gradual significant decrease ($P < 0.01$) in the level of MDA.

In comprising the post irradiation value of MDA between the control and diabetic groups for each individual dose of radiation, the control subjects showed significant lower levels than the diabetic subjects ($P < 0.01$), all these results are represented in figure (2).

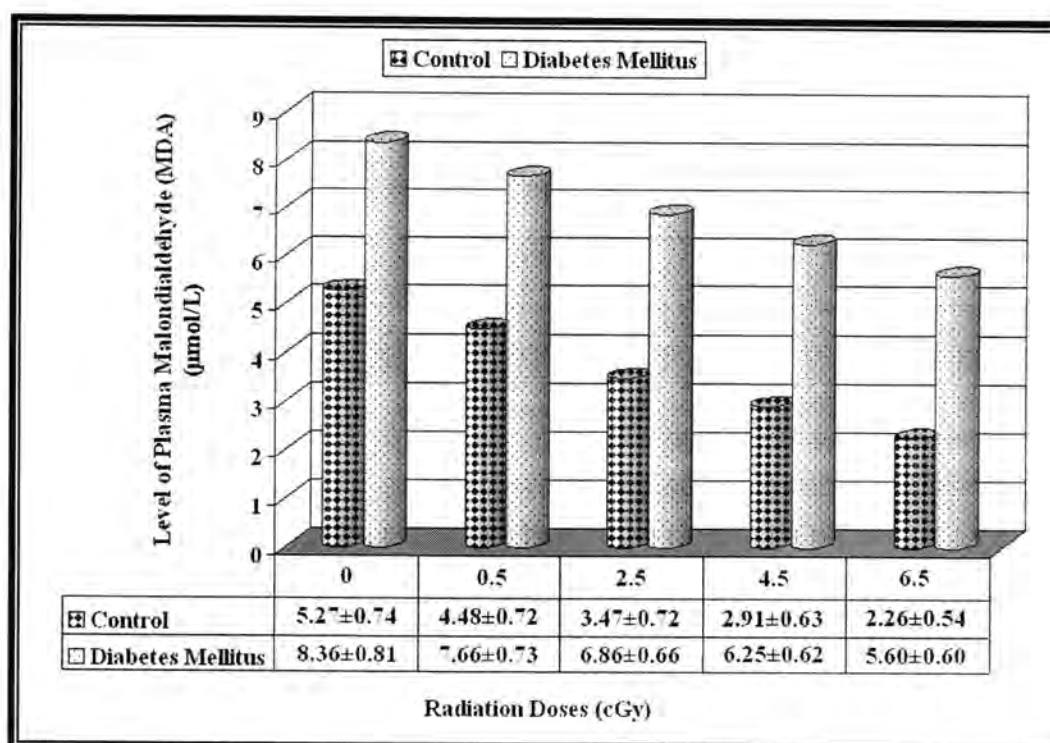


Figure -2: The effect of different radiation doses on the level of Plasma Malondialdehyde (MDA)

* Body Mass Index (BMI)

Diabetic subjects tended to be significantly have higher BMI than corresponding health individuals, this observation can be interpretation the complications or metabolic derangement associated with type II diabetes mellitus, it is know that reduction of body weight is associated with a good control of glycemic status, but not halt or prevent the development of complications [9].

* Assessment of Serum Uric Acid

In this study, the level of serum uric acid was tend to be significantly lower in diabetic subjects than in control ($P < 0.01$). Similar observation had been registered by [10, 11].

The reduction in the level of serum uric acid in diabetic subjects may be due to that serum uric acid has been proposed to play a pivotal role as an antioxidant, the presence of high levels of free radicals in diabetic lead to exhaustion might occur in the level of serum uric acid, also the mean duration of diabetes was seven years which may induce some abnormalities in the renal tubular mechanism that lead to hypouricemia [12, 13].

When the blood samples of control and diabetic subjects were irradiated, there was mild increased in the level of serum uric acid in

both groups but this increase was insignificant and still the level of serum uric acid in control groups was significant higher than the diabetic subjects ($P < 0.01$), similar observation had been registered by [8].

* Assessment of Lipid Peroxidation

In this study, the level of malondialdehyde (MDA); the by-product of lipid peroxidation was significantly higher ($P < 0.01$) in diabetic groups than the control before irradiation, this result was in agreement with the studies of [14, 15] which revealed increased level of oxidative products of lipid in diabetic [16, 17], but it is in agreement with the study of [8].

The elevation on the level of MDA may be due to elevated oxidative stress this attributed to the fact increase production of reactive oxygen species and protein glycation during the course of diabetes also altered intra cellular ratio between free radicals and antioxidant system, all are factors promote lipid peroxidation in diabetic patients [18].

After the irradiation, the level of MDA at dose (0.5 cGy), there was insignificant decrease in the control and diabetic groups, but there was a significant decrease ($P < 0.01$) in control and diabetic groups at radiation doses higher than (0.5 cGy), this result is in agreement with the result of [8].

The decrease in the level of MDA could be connected to the observation at related to an increase in the level of glutathione and catalase in that those two powerful scavenging system have protected the cell from the harmful effect of free radical produced by radiation and decrease its level, by that they were not allowed to attack the phospholipid of the cell membrane and produced MDA.

REFERENCES

1. Walden TL. Jr.: Long term/low level of ionizing radiation. In Walker RI., Cervaney TJ., eds. Textbook of military medicine, Vo.2: 171-226, (1989), publications office of the surgeon general.
2. Martin A., and Harbison S.A.: An introduction to radiation protection. 3rd edition, (1986), Great Britain, London, Arrow Smith Ltd., Bristol.
3. Baynes J.W.: Role of oxidative stress in development of complications in diabetes. *Diabetes*; 40: 405-412, (1991).
4. Nourooz Z.J., Rahimi A., Tajadini S.J., Tritscher H., and Rosen P.: Relationships between plasma measures of oxidative stress and metabolic control in non-insulin dependent diabetes mellitus. *Diabetologia*; 40: 647-653, (1997).
5. Halliwell B., and Gutteridge J.M.C.: Free radicals in biology and medicine. 3rd edition, (1999), Oxford, University press.

6. Pickup J.C., and Williams G.: Textbook of diabetes. Volume 1, 2nd edition, (1997), London, Black well scientific publications, UKB.
7. Shah S.V., and Walker P.D.: Evidence suggesting a role for hydroxyl radical in glycerol induced acute renal failure. *Am. J. Physiol. (Renal Fluid Electrolyte Physiol. 24)*; 225: F438-F443, (1988).
8. Mohammed E. I.: Biophysical effects of diagnostic X-ray on diabetic patients blood mediated through free radicals. M. Sc. Thesis, Al-Mustansiriya University, College of Medicine, (2002).
9. Grundy S.M., Ivor J., and Gregorry L.: Diabetes and cardiovascular disease. A statement for health care professionals from the American heart association. *Circulation*: 1134-1146, (1999).
10. Sinclair A.J., Chirico S., and Jones A.F.: Modulators of free radical activity in diabetes mellitus, role of ascorbic acid. *EXS*; 62:342-352, (1992).
11. Ceriello A., Bortolotti N., and Falletti E.: Total radical-trapping antioxidant parameter in NIDDM patients. *Diabetes care*; 20 (2): 194-197, (1997).
12. Shichiri M., Iwamoto H., and Shiigai T.: Diabetic renal hypouricemia. *Arch. Intern. Med.*; 147 (2): 225-228, (1987).
13. Becker B.F.: Towards the physiological function of uric acid. *Free radic. Biol. Med.*; 14: 615-631, (1993).
14. Chugh S.N., Kakker R., Kalra S., and Sharma A.: An evaluation of oxidative stress in diabetes mellitus during uncontrolled and controlled state and after vitamin E supplementation. *J. Assoc. physicians India*; 47 (4): 380-383, (1999).
15. Slatter D.A., Bolton C.H., and Bailey A.J.: The importance of lipid derived malondialdehyde in diabetes mellitus. *Diabetologia*; 43 (5):550-557, (2000).
16. Abdella N., Al-Awadi F., Salman A., Armstrong D.: Thiobarbituric acid test as a measure of lipid peroxidation in Arab patients with NIDDM. *Diabetes Res.*; 15: 173-177, (1990).
17. Armstrong D., Abdella N., Miler N., Rahman EA., and Bojanczyk M.: Relationship of lipid peroxides to diabetic complications, comparison with conventional laboratory test of diabetes complications; 6: 116-122, (1992).
18. Oranje W.O., Jansen H., and Bruce H.R.: Lack of effect on LDL oxidation and antioxidant status after improvement of metabolic control in type 2 diabetes. *Diabetes care*; 22 (12):2083-2084, (1999).

Hybrid Adaptive Subband Image Coding Technique with DWT, FF DCT, and RLC

Inam Hatim Khdaire

Department of Physics, College of Sciences Al- Mustansiriya University

Received 14/9/2008 – Accepted 31/12/2008

الخلاصة

يُقدّم هذا البحث مخططاً جديداً لتقنية ضغط الصور مستندة على (DWT) و (FF DCT) لترميز الصورة ذات الحزم الأدنى، و (RLC) لترميز الحزم الآخر. إن هدف هذا البحث أن تُخفّض حجم البيانات ولإنجاز نسبة إرسال منخفضة في التمثيل الرقمي للصور بدون خسارة محسوسة في جودة الصورة. على أية حال، أكثر تطبيق للضغط هو عرض حزمة الإرسال وسعة التخزين في المعالجة الرقمية.

ABSTRACT

This paper presents a new scheme for compression technique of images based on a Discrete Wavelet Transform (DWT) and Full Frame Discrete Cosine Transform (FF DCT) to code the lowest subband image, and Run Length Code (RLC) to code the other subbands.

The objective of this paper is to reduce the data volume and to achieve a low bit rate in the digital representation of images without perceived loss of image quality. However, the most application of compression for transmission bandwidth and storage space in the digital processing.

Keywords: subband image coding, data compression, DWT, FF DCT, RLC.

INTRODUCTION

Image compression comprises an essential processing task in almost all applications where transmission and storage of digital images are involved [1]. The purpose of this paper is to code the images through the use of Discrete Wavelet Transform so that the redundancy and visually unimportant information in the original image are removed while the coded images can represent the original image faithfully.

The basic idea of subband coding is to split the Fourier spectrum of an image into non-overlapping bands and then inverse transform each subband to obtain a set of bandpass images. Each bandpass image is then subsampled according to its frequency content and encoded separately using a bit rate matched to the statistics and subjective visual perception requirements of the respective subband. The decoder reconstructs the original image by adding up sampled and appropriately filtered versions of sub images [1]. The subband coding concept was first introduced in (1976) by Crochiere et. al. as newborn coding scheme for speech signals. Smith and Barnwell (1984) have

proposed a procedure for designing the perfect reconstruction filter bank for 1-D signal, Vetterli (1984) had extended the idea to 2-D signal. Woods and O'Neil (1986) had first introduced application of subband coding of image [2].

The principle involved in the subband decomposition of images is splitting image into four equal- size subbands, called the lowest and highest subbands. In this paper DWT (4-D) was used to split an image into 16 unequally divided subbands, while FF DCT was used to code the lowest subband frequency, and RLC to code the other subbands. The original image and discrete wavelet transformed image after a five level DWT multiresolution decomposition are shown in figures (1- a,b).



(a) Original Image Called Woman



(b) Image After DWT Using D-4

Figure -1: Image Used in This Paper

2-D DCT Technique

Several image compression techniques, notably the JPEG standard, utilize the 2D DCT. The image (of size $N \times M$) is divided into blocks of size $n \times m$. For example, in JPEG the block size is 8×8 [3]. Let $f(i, j)$ with $0 \leq i \leq n$ and $0 \leq j \leq m$ represents the block to be transform. The corresponding two dimensional (2-D) DCT, noted $F(u, v)$, is computed as follows[3]:

$$F(u, v) = \frac{2}{\sqrt{nm}} c(u, v) \sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{m-1} f(i, j) \cos\left[\frac{(2i+1)u\pi}{2n}\right] \cos\left[\frac{(2j+1)v\pi}{2m}\right] \quad (1)$$

where

$$c(u,v) = \begin{cases} \frac{1}{2} & \text{if } u=v=0 \\ 2^{-0.5} & \text{if } u=0 \text{ and } v=1,2,\dots,n-1 \\ & \text{if } v=0 \text{ and } u=1,2,\dots,n-1 \\ 1 & \text{if } u=1,2,\dots,n-1 \\ & \text{if } v=1,2,\dots,n-1 \end{cases} \quad (2)$$

The DCT coefficient values can be regarded as the relative amounts of the 2-D spatial frequencies contained in the input block. The coefficient with zero frequency in both dimensions is called the DC-coefficient, and the remaining coefficients are called the AC-coefficients. Sample values typically vary slowly from point to point across an image, hence most of the spatial frequencies have zero or near zero amplitude. Thus, most of the information is concentrated in the lower spatial frequencies. This fact is exploited in image compression schemes [3].

The compression is achieved by quantizing the significant transform coefficients. The process of quantization is defined as the division of each coefficient by a certain weight, called quantization step $Q(u, v)$, followed by rounding to the nearest integer [3]:

$$F^Q(u, v) = \text{Integer} - \text{Round} \left(\frac{F(u, v)}{Q(u, v)} \right) \quad (3)$$

Ideally, each step size should be chosen as the perceptual threshold of "just noticeable difference" for the visual contribution of the corresponding DCT basis function. The compressed image is decoded block by block. The decoder reconstructs each block by performing the Inverse Discrete Cosine Transform (IDCT) for that block. Mathematically, the IDCT, $f(i, j)$, is given by [3]:

$$f(i, j) = \frac{2}{\sqrt{nm}} c(u, v) \sum_{u=0}^{n-1} \sum_{v=0}^{m-1} F(u, v) \cos \left[\frac{(2i+1)u\pi}{2n} \right] \cos \left[\frac{(2j+1)v\pi}{2m} \right] \quad (4)$$

Full Frame DCT

The main drawback of the above block-based technique is that it introduces blocking artifacts, which are visible in the reconstructed image. The Full Frame Discrete Cosine Transform (FF DCT) can be used to avoid this problem [4, 5]. FF DCT encodes the entire image as one block, thus avoiding the blocking artifacts. This technique has been used for any type of images. Acceptable compression ratios are obtained without observable loss of important information. In this method, the uniform quantization that satisfies a good balance between compression ratio and the resulting image quality.

Run Length Coding

Basic Run-Length Code (RLC) is used for binary images ("0" and "1"), it was developed in the 1950s, it can work with complicated images that have been preprocessed by thresholding to reduce the number of gray level in the image [6].

RLC developed to perform on gray level images to include the gray level of a particular run as part of the code. Here, instead of various values in the each run can be used only two values (G, L), to represent the run. Each run can be encoded by two values: first one for the length of the run (L), and the second one the approximate gray level value of the run (G). This approximation can simply be the average of all gray levels value in the run, see figure (2) [7, 8].

This technique is only effective with image containing a small number of gray levels, and images with low variation [8].

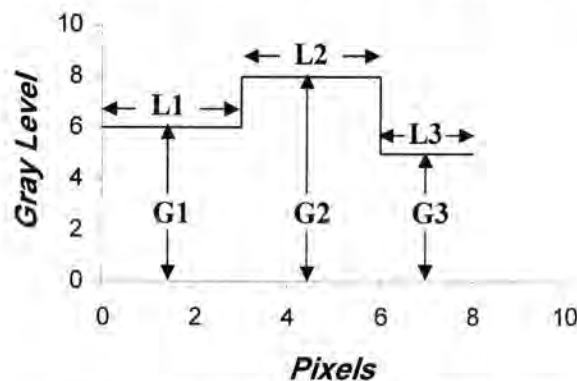


Figure -2: Gray Level Run Length Code

Another important lossless coding technique is Run Length Coding (RLC)[9]. RLC is useful when a sequence of samples consists of stretches of zeros followed by small packs of non-zero samples (this is typically encountered in subband image coding at the outputs of the highpass channels after uniform quantization with a dead zone) [6]. It is thus advantageous to encode the length of the stretch of zeros, to

then encode the values of the nonzero samples and then an indicator of the start of another run of zeroes of course, both the length of runs and the non-zero values can be entropy coded.

The Results Of This Algorithm

This work describes a black and white image data compression technique by using FF DCT on the low wavelet band values of image, which is very efficient especially at low bit rate (br), that show in figure (3). Different numbers of bits are required to represent this value, achieve RLC on the high wavelet band values of image, and different quantization levels to represented these values.

In this section the results of the newly introduced method are presented. Differential coding and residual error feedback technique are implemented to reduce the bit rate and improve the Mean Square Error (MSE) performance. The algorithm preserves the spatial details in the image content because of the implementation of the FF DCT and has lower computational complexity than DCT coding. The total compression is about 72:1. Some resulted images shown in figure (4).

This algorithm will implemented using Visual Basic version 6 (VB.6).

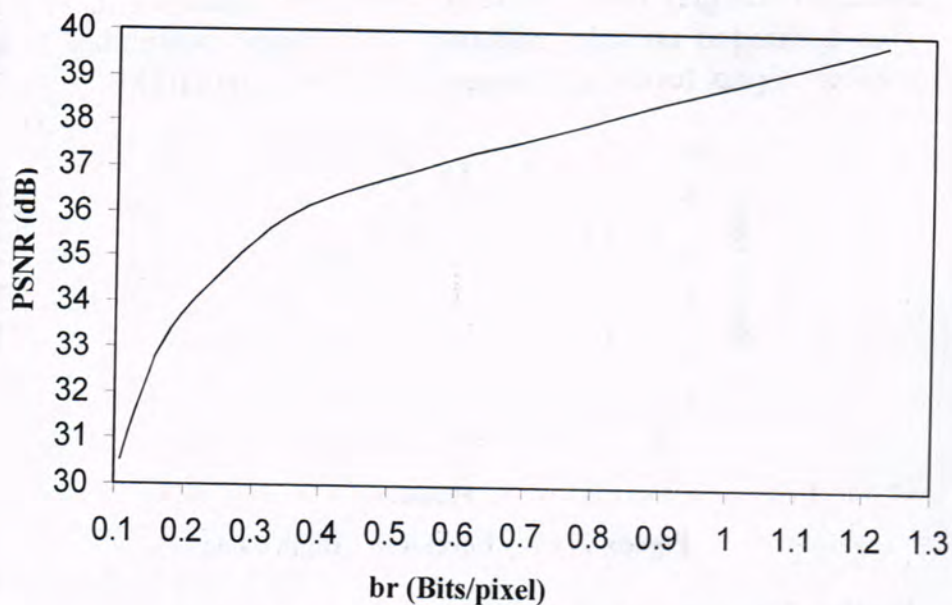


Figure -3: The Relationship Between br and PSNR



(a) 0.24 bits/pixel, PSNR=34.45 dB



(b) 0.14 bits/pixel, PSNR=32.01 dB

Figure -4: Reconstructed image at different bit rates and PSNR for DWT, FF DCT, and RLC technique

The Discussion

The remarkable performance of the proposed coder can be attribute to the following features.

The use of the Discrete Wavelet Transform. This transform provides an attractive tradeoff between spatial and frequency resolution. This unique property of wavelet transform does not exist in other transform.

The adoption of quantization scheme based on human visual system. Using this quantization scheme not only the statistical redundancy of image is removed but the psycho-visual redundancy is also removed, this makes the coding distortion unrecognizable by human observer.

Using the RLC for remaining coefficients with perceptual thresholding according to the sensitivity of human eye and the energy of subband.

REFERENCES

1. Hang, H. M., and J. W. Woods, "Handbook of Visual Communications", Academic Press, Inc., pp. 155-165, (1995).
2. Jayant, N. S., and P. Noll, " Digital Coding of Waveforms Principles and Applications to Speech and Video Using Wavelet Transform ", New Jersey, Prentice - Hall, Inc., pp. 108-120, (2004).
3. C. de Sola Fabregas, and N. Phu Tri., " Ultrasound Image Coding using Shape-Adaptive DCT and Adaptive Quantization ", Signal

- Proceeding Laboratory, Swiss Federal Institute of Technology CH-1015 Lausanne, Switzerland, pp. 201-221,(2002).
4. S. Wong, L. Zaremba, D. Gooden, and H. K. Huang, " Radiologic Image Compression – A review ", Proceedings of the IEEE, pp. 194-219, (2000).
 5. A. Przelaskiowski, M. Kazubek, and T. Jamrogiewicz, " The Most Effective Medical Image Compression Methods ", Polish J. Med. Phys. & Eng., Vol. 1, No. 1,pp. 133-144, (1995).
 6. Clarke, and R.J., " Digital Compression of still Images and Vide ", Academic Press, Inc., (1995).
 7. J. Gomes, and L. Velho, "Image Processing For Computer Graphics ", Translated by Silvio levy, Printed on acide free paper, New York (1997).
 8. A. A. Dawood "Cosine Transform Coding Technique for Image Data Compression", M. Sc. Thesis, University of Baghdad, Collage of Science, Dept. of Physics, (1993).
 9. A. K. Jain, " Fundamentals of Digital Image Processing ", Prentice - Hall, Englewood Cliffs, NJ, (1989).

Some Results on Mappings Satisfying A General Contractive Condition of Integral Type

Salwa S. Al-Bundi

Department of Mathematics, College of Education Ibn-Al-Haitham, Baghdad University

Received 15/1/2008 – Accepted 19/11/2008

الخلاصة

خلال هذا البحث سنقدم مبرهنة حول النقطة الصامدة لتطبيقات تحقق متراجحة انكماشية معممة من النوع التكاملي. ثم قدمنا بعض الحالات الخاصة لها. كذلك تضمن البحث مثال يبين اهمية شرط تقييد المسارات لضمان وجود نقطة صامدة لتطبيق يحقق شرط انكماشى اكثر تعميماً ومن النمط التكاملي. لاحظ ان برهان مبرهنة (3) تطلب منا تقديم مأخوذتين.

ABSTRACT

In this article, we prove a fixed point theorem for mappings satisfying a general contractive inequality of integral type. And then, we give some special cases as corollaries. Also, there is an example to show that the condition of boundedness of the orbit is necessary to guarantee the existences of a fixed point for a mapping with more general contractive condition of integral type. Note that the proof of theorem (3) involves two lemmas.

INTRODUCTION

Let (X, d) be a metric space and $T: X \rightarrow X$ be a mapping. As usual, T is called contraction mapping if there is k in $(0, 1)$ such that the following inequality is satisfied

$$d(Tx, Ty) \leq kd(x, y) \quad \text{for all } x, y \text{ in } X \quad \dots *$$

Branciari [1] used the idea (*) to gave relevant contractive inequality of integral type and then established the following fixed point theorem:

Theorem (1) [1] Let (X, d) be a complete metric space, $k \in [0, 1)$, $T: X \rightarrow X$ a mapping such that, for any $x, y \in X$

$$\int_0^{d(Tx, Ty)} \varphi(s) ds \leq k \int_0^{d(x, y)} \varphi(s) ds \quad \dots (1)$$

where $\varphi: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}^+$ is Lebesgue-integrable mapping which is summable, non-negative, and such that, for each $\varepsilon > 0$, $\int_0^\varepsilon \varphi(s) ds > 0$. Then T has a unique Fixed point $x_0 \in X$ such that for each $x \in X$, $\lim_{n \rightarrow \infty} T^n x = x_0$.

The purpose of this paper is to give an extension to two more general contractive conditions. Define

$$m(x,y) = \max \{d(x,y), d(x,f(x)), d(y,f(y))\} \quad (2)$$

Main Results

Our first result is the following theorem:

Theorem (2) Let (X,d) be a complete metric space, $k \in [0,1)$, $T:X \rightarrow X$ a mapping such that, for each $x,y \in X$

$$\int_0^{d(Tx,Ty)} \varphi(s) ds \leq k \int_0^{m(x,y)} \varphi(s) ds \quad (3)$$

where $\varphi : \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}^+$ is Lebesgue-integrable mapping which is summable, non-negative, and such that

$$\int_0^\varepsilon \varphi(s) ds > 0, \text{ for each } \varepsilon > 0 \quad (4)$$

Then T has a unique Fixed point $x_0 \in X$ and for each $x \in X$, $\lim_{n \rightarrow \infty} T^n x = x_0$.

Proof : Let $x \in X$ and define $x_n = T^n x$ for each $n \geq 1$ from (3) we get:

$$\int_0^{d(x_n, x_{n+1})} \varphi(s) ds \leq k \int_0^{m(x_{n-1}, x_n)} \varphi(s) ds \quad (5)$$

$$m(x_{n-1}, x_n) = \max \{d(x_{n-1}, x_n), d(x_{n-1}, x_n), d(x_n, x_{n+1})\} \quad (6)$$

Then

$$m(x_{n-1}, x_n) = \max \{d(x_{n-1}, x_n), d(x_n, x_{n+1})\} \quad (7)$$

substituting into (5), one obtains

$$\begin{aligned} \int_0^{d(x_n, x_{n+1})} \varphi(s) ds &\leq k \int_0^{\max \{d(x_{n-1}, x_n), d(x_n, x_{n+1})\}} \varphi(s) ds \\ &= k \max \left\{ \int_0^{d(x_{n-1}, x_n)} \varphi(s) ds, \int_0^{d(x_n, x_{n+1})} \varphi(s) ds \right\} \\ &= k \int_0^{d(x_{n-1}, x_n)} \varphi(s) ds \\ &\leq k^2 \int_0^{d(x_{n-2}, x_{n-1})} \varphi(s) ds \\ &\vdots \end{aligned}$$

Thus we get:

$$\int_0^{d(x_n, x_{n+1})} \varphi(s) ds \leq k^n \int_0^{d(x_0, x_1)} \varphi(s) ds \quad (8)$$

taking the limit of (8), as $n \rightarrow \infty$, gives

$$\int_0^{d(x_n, x_{n+1})} \varphi(s) ds = 0 \quad (9)$$

which from (4) implies

$$\lim_{n \rightarrow \infty} d(x_{n+1}, x_n) = 0 \quad (10)$$

We now show that $\{x_n\}$ is Cauchy sequence. Suppose that it is not. Then there exists an $\varepsilon > 0$ and subsequences $\{m_i\}$ and $\{n_i\}$ such that $m_i < n_i < m_{i+1}$ with

$$d(x_{m_i}, x_{n_i}) \geq \varepsilon, \quad d(x_{m_i}, x_{n_{i-1}}) < \varepsilon \quad (11)$$

From (2)

$$d(x_{m_{i-1}}, x_{n_{i-1}}) = \max \{d(x_{m_{i-1}}, x_{n_{i-1}}), d(x_{m_{i-1}}, x_{m_i}), d(x_{n_{i-1}}, x_{n_i})\} \quad (12)$$

Using (10)

$$\lim_{i \rightarrow \infty} \int_0^{d(x_{m_{i-1}}, x_{m_i})} \varphi(s) ds = \lim_{i \rightarrow \infty} \int_0^{d(x_{n_{i-1}}, x_{n_i})} \varphi(s) ds = 0 \quad (13)$$

Using the triangular inequality and (11),

$$d(x_{m_{i-1}}, x_{n_{i-1}}) \leq d(x_{m_{i-1}}, x_{m_i}) + d(x_{m_i}, x_{n_{i-1}})$$

$$d(x_{m_{i-1}}, x_{n_{i-1}}) \leq d(x_{m_{i-1}}, x_{m_i}) + \varepsilon \quad (14)$$

Hence,

$$\lim_{i \rightarrow \infty} \int_0^{d(x_{m_{i-1}}, x_{n_{i-1}})} \varphi(s) ds \leq \int_0^\varepsilon \varphi(s) ds \quad (15)$$

Using (3), (11), (12), (14) and (15), it then follows that

$$\begin{aligned} \int_0^\varepsilon \varphi(s) ds &\leq \int_0^{d(x_{m_i}, x_{n_i})} \varphi(s) ds \\ &\leq k \int_0^{d(x_{m_{i-1}}, x_{n_{i-1}})} \varphi(s) ds \\ &\leq k \int_0^\varepsilon \varphi(s) ds \end{aligned}$$

which is contradiction. Therefore $\{x_n\}$ is Cauchy, hence convergent. Call the limit x_0 . From (2) and (3)

$$\begin{aligned} \int_0^{d(Tx_0, x_{n+1})} \varphi(s) ds &\leq k \int_0^{m(x_0, x_n)} \varphi(s) ds \\ &= k \int_0^{\max\{d(x_0, x_n), d(x_0, Tx_0), d(x_n, x_{n+1})\}} \varphi(s) ds \end{aligned}$$

$$\int_0^{d(Tx_0, x_{n+1})} \varphi(s) ds \leq k \max \left\{ \int_0^{d(x_0, x_n)} \varphi(s) ds, \int_0^{d(x_0, Tx_0)} \varphi(s) ds, \int_0^{d(x_n, x_{n+1})} \varphi(s) ds \right\} \quad (16)$$

Taking the limit of (16) as $n \longrightarrow \infty$, one obtains

$$\int_0^{d(Tx_0, x_0)} \varphi(s) ds \leq k \int_0^{d(Tx_0, x_0)} \varphi(s) ds \quad (17)$$

which implies that

$$\int_0^{d(Tx_0, x_0)} \varphi(s) ds = 0$$

From (4), $d(Tx_0, x_0) = 0$, means that $Tx_0 = x_0$.

Suppose that x_0 and y_0 are two fixed points of T . Then from (3)

$$\begin{aligned} \int_0^{d(x_0, y_0)} \varphi(s) ds &= \int_0^{d(Tx_0, Ty_0)} \varphi(s) ds \\ &\leq k \int_0^{m(x_0, y_0)} \varphi(s) ds \\ &= k \max \left\{ \int_0^{d(x_0, y_0)} \varphi(s) ds, 0 \right\} \\ \int_0^{d(x_0, y_0)} \varphi(s) ds &\leq k \int_0^{d(x_0, y_0)} \varphi(s) ds \end{aligned} \quad (18)$$

which implies $\int_0^{d(x_0, y_0)} \varphi(s) ds = 0$.

which, from (4), implies that $d(x_0, y_0) = 0$ and the fixed point is unique. ■

In [2], there are some fixed point theorem each one of them assume a contractive condition in usual case. So, we adopt this condition to give some special inequalities of inequality (3) and obtain the following:

Corollary (1) Let (X, d) be a complete metric space, $k \in [0, 1)$, $T: X \longrightarrow X$ a mapping such that, for each $x, y \in X$, (3) is satisfied where $m(x, y)$ replace with one of the following cases

- i. $m'(x, y) = d(x, y)$,
- ii. $m'(x, y) = \max \{d(x, Tx), d(y, Ty)\}$,
- iii. $m'(x, y) = a d(x, y) + b d(x, Tx) + c d(y, Ty)$, $a, b, c \geq 0$ and $a + b + c < 1$,
- iv. $m'(x, y) = a \left[\frac{1 + d(x, Tx)}{1 + d(x, y)} \right] d(y, Ty) + b d(x, y)$, $a, b > 0$, $a + b < 1$.

where $\varphi : \mathbb{R}^+ \longrightarrow \mathbb{R}^+$ is Lebesgue-integrable mapping which is summable, non-negative, and satisfies (4). Then T has a unique fixed point.

Proof : If T satisfies (3) where $m(x,y)$ replace by (i) or (ii), then the result will be obvious. Now, if $m(x,y)$ replace with $m'(x,y)$ in (iii) we obtain

$$\begin{aligned} m'(x,y) &= a d(x,y) + b d(x,Tx) + c d(y,Ty) \\ &\leq \lambda \max \{d(x,y), d(x,Tx), d(y,Ty)\} \end{aligned}$$

where $\lambda = a + b + c < 1$. Then

$$m'(x,y) \leq \max \{d(x,y), d(x,Tx), d(y,Ty)\} = m(x,y)$$

hence, condition (3) will be

$$\int_0^{d(Tx,Ty)} \varphi(s) ds \leq k \int_0^{m'(x,y)} \varphi(s) ds \leq k \int_0^{m(x,y)} \varphi(s) ds$$

Therefore, by theorem (2) T has unique fixed point.

Finally, if $m(x,y)$ replace with $m'(x,y)$ in (iv) we obtain

$$m(x,y) = a \left[\frac{1 + d(x,Tx)}{1 + d(x,y)} \right] d(y,Ty) + b d(x,y), \quad a, b > 0, \quad a + b < 1 \quad (19)$$

take $Tx = y$ in (19), we get

$$\begin{aligned} m'(x,y) &= a \left[\frac{1 + d(x,Tx)}{1 + d(x,y)} \right] d(Tx,T^2x) + b d(x,Tx) \\ &\leq \lambda \max \{d(Tx,T^2x), d(x,Tx)\}, \quad \lambda = a + b < 1 \\ &\leq \max \{d(Tx,T^2x), d(x,Tx), d(x,Tx)\} \\ &= \max \{d(y,Ty), d(x,Tx), d(x,y)\} \end{aligned}$$

Hence, condition (3) will be

$$\int_0^{d(Tx,Ty)} \varphi(s) ds \leq k \int_0^{m'(x,y)} \varphi(s) ds \leq k \int_0^{m(x,y)} \varphi(s) ds$$

Therefore, by theorem (2) T has unique fixed point. ■

Corollary (2) Let (X,d) be a complete metric space, $k \in [0,1)$, $T:X \longrightarrow X$ a mapping such that, for each $x,y \in X$

$$\int_0^{d(T^r x, T^r y)} \varphi(s) ds \leq k \int_0^{d(x,y)} \varphi(s) ds \quad (20)$$

where r fixed positive integer and φ as in theorem (2). Then T has a unique fixed point $x_0 \in X$ such that, for each $x \in X$, $\lim_{n \rightarrow \infty} T^n x = x_0$.

Proof : Set $f = T^r$. Then f satisfies (3) where $m(x,y) = d(x,y)$. Therefore, by (4), f has a unique fixed point x_0 , i.e.,

$$x_0 = f x_0 = T^r x_0$$

hence, $Tx_0 = T^r(Tx_0) = f(Tx_0)$, and Tx_0 is also a fixed point of f . By uniqueness of the fixed point, $Tx_0 = x_0$.

Suppose that y_0 is also a fixed point of T , then from (3)

$$\int_0^{d(x_0, y_0)} \varphi(s) ds = \int_0^{d(Tx_0, Ty_0)} \varphi(s) ds \leq k \int_0^{d(x_0, y_0)} \varphi(s) ds$$

which implies that

$$\int_0^{d(x_0, y_0)} \varphi(s) ds = 0$$

which, from (4) implies that $d(x_0, y_0) = 0$, and the fixed point of T is unique. ■

One would like to be able to replace (2) with integral form of C'iric's condition [3], that is,

$$\int_0^{d(Tx, Ty)} \varphi(s) ds \leq k \int_0^{M(x, y)} \varphi(s) ds \quad (21)$$

where

$$M(x, y) = \max \{d(x, y), d(x, Tx), d(y, Ty), d(x, Ty), d(y, Tx)\} \quad (22)$$

But this is not possible, as the following example shows, one must assume that the orbits are bounded. Let us recall that the orbit of a point x by a mapping T is $O(x) = \{x, Tx, T^2x, \dots\}$.

Example (1) Let $T: \mathbb{N} \longrightarrow \mathbb{N}$ be define by $Tn = n + 1$ and $\Phi: \mathbb{N}^+ \longrightarrow \mathbb{N}^+$, where $\Phi(s) = (s+1)^{s+1} - 1$, and $\varphi(s) = \Phi'(s)$. Then, for $n > m$,

$$M(n, m) = \max \{(n - m), 1, 1, n - m + 1, n - m - 1\} \\ = n - m + 1 = s + 1$$

where $s = n - m = d(Tn, Tm)$

Now, for any $s \in \mathbb{N}$,

$$\begin{aligned} (s+2)^{s+2} - 1 &= (s+1+1)^{s+2} - 1 \\ &\geq (s+1)^{s+2} + 1^{s+2} - 1 \\ &= (s+1)^{s+1} (s+1) \\ &\geq 2 (s+1)^{s+1} \\ (s+2)^{s+2} - 1 &\geq 2 (s+1)^{s+1} - 2 \\ &= 2 [(s+1)^{s+1} - 1] \end{aligned} \quad (23)$$

$$\text{then } \Phi(s) \leq \frac{1}{2} \Phi(s+1)$$

Since $\varphi(s) = \Phi'(s)$, it follows, from (23), that

$$\int_0^s \varphi(s) ds \leq \frac{1}{2} \int_0^{s+1} \varphi(s) ds$$

or equivalently,

$$\int_0^{d(Tn, Tm)} \varphi(s) ds \leq \frac{1}{2} \int_0^{M(n,m)} \varphi(s) ds \quad (24)$$

and (21) is satisfied. However, by definition of T , the orbits are not bounded and T has no fixed points. ■

To prove a theorem involving condition (21), we denote to the orbit of x by $O(x) = \{x, Tx, T^2x, \dots\}$ and the n -th orbit of x by $o(x,n) = \{x, Tx, T^2x, \dots, T^n x\}$. For any set A , $\delta(A)$ will denote the diameter of A . By the definition of $O(x)$ we get

Lemma (1) Let (X,d) be a metric space, $T:X \longrightarrow X$ a mapping. If the orbit of a point x in X is bounded then there exists i, j satisfies $0 \leq i < j \leq n$ such that

$$\delta(O(x,n)) = d(T^i x, T^j x).$$

Lemma (2) Let (X,d) be a metric space, $k \in [0,1)$, $T:X \longrightarrow X$ a mapping such that for each $x,y \in X$, (21) is satisfied, where $\varphi: \mathbb{R}^+ \longrightarrow \mathbb{R}^+$ is Lebesgue-integrable mapping which is summable, non-negative, and satisfies (4). If there exists a point x in X with bounded orbit and $\delta(O(x,n)) > 0$ then there exists $0 < k \leq n$, $\delta(o(x,n)) = d(x, T^k x)$.

Proof : Suppose that $\delta(o(x,n)) = d(x_i, x_j)$, where $0 < i < j \leq n$. Then from (21)

$$\begin{aligned} \int_0^{\delta(o(x,n))} \varphi(s) ds &= \int_0^{d(x_i, x_j)} \varphi(s) ds \\ &\leq k \int_0^{M(x_{i-1}, x_{j-1})} \varphi(s) ds \\ &= k \int_0^{\delta(o(x,n))} \varphi(s) ds \end{aligned}$$

which is a contradiction since $\delta(O(x,n)) > 0$. Therefore $i = 0$. ■

Theorem (3) Let (X,d) be a complete metric space, $k \in [0,1)$, $T:X \longrightarrow X$ a mapping such that for each $x,y \in X$, (21) is satisfied, where $\varphi: \mathbb{R}^+ \longrightarrow \mathbb{R}^+$ is Lebesgue-integrable mapping which is summable, non-negative, and satisfies (4). If there exists a point $x \in X$ with bounded orbit, then T has a unique fixed point $x_0 \in X$.

Proof : pick an $x \in X$ with bounded orbit. Let m and n integers with $m > n$. Then, from (21)

$$\begin{aligned}
\int_0^{d(x_n, x_m)} \varphi(s) ds &\leq k \int_0^{M(x_{n-1}, x_{m-1})} \varphi(s) ds \\
&\leq k \int_0^{\delta(o(x_{n-1}, m-n+1))} \varphi(s) ds \\
&= k \int_0^{d(x_{n-1}, x_{k_1+n-1})} \varphi(s) ds && \text{for some } 0 < k_1 \leq m-n+1 \\
&\leq k^2 \int_0^{\delta(o(x_{n-2}, k_1+n-1))} \varphi(s) ds \\
&= k^2 \int_0^{d(x_{n-2}, x_{k_2+n-2})} \varphi(s) ds && \text{for some } 0 < k_2 \leq m-n+2 \\
&\vdots \\
&\leq k^n \int_0^{\delta(o(x, m))} \varphi(s) ds
\end{aligned}$$

Taking the limit as $m, n \longrightarrow \infty$ gives, since the orbit of x is bounded,

$$\lim_{m, n} \int_0^{d(x_n, x_m)} \varphi(s) ds = 0$$

which, from (4), implies that

$$\lim_{x_n, x_m} d(x_n, x_m) = 0$$

Thus $\{x_n\}$ is Cauchy sequence, hence convergent. Call the limit x_0 . From (21)

$$\begin{aligned}
\int_0^{d(x_{n+1}, x_0)} \varphi(s) ds &\leq k \int_0^{M(x_n, x_0)} \varphi(s) ds \\
&= k \int_0^{\max\{d(x_n, x_0), d(x_n, x_{n+1}), d(x_0, Tx_0), d(x_n, Tx_0), d(x_0, x_{n+1})\}} \varphi(s) ds
\end{aligned}$$

Taking the limit of both sides, as $n \longrightarrow \infty$ gives

$$\int_0^{d(x_0, Tx_0)} \varphi(s) ds \leq k \int_0^{d(x_0, Tx_0)} \varphi(s) ds.$$

which implies that $d(x_0, Tx_0) = 0$, implies that $x_0 = Tx_0$.

Suppose that x_0 and z are two fixed point of T . From (21)

$$\int_0^{d(x_0, z)} \varphi(s) ds \leq k \int_0^{d(x_0, z)} \varphi(s) ds$$

which implies that $x_0 = z$, and the fixed point is unique. ■

References

1. A. Branciari, "A Fixed Point Theorem for Mappings Satisfying a General Contractive Condition of Integral Type", Int. J. Math. Sci. 29, No. 9, 531-536(2002).
2. B.E.Rhoades, "A Comparison of Various Definitions of Contractive Mappings", Trans. Amer. Math. Soci. 226, 257-290(1977).
3. Lj. B. Ćirić, "Generalized Contractions and Fixed Point Theorems", PUBL. Inst. Math. (Beograd) (N.S.) 12 (26), 19-26(1971).

A Sufficient Optimality Condition and Solvable Special Cases for the Three Machine Flow Shop with Transportations

Niran A. A. Al Hakeem Al Maraashi and Tariq S. Abdul-Razaq
Department of Mathematics /College of Science /University of Al-Mustansereyah

Received 13/7/2008 – Accepted 19/11/2008

الخلاصة

تناولنا في هذا البحث دراسة n من النماجات (jobs) على ثلاث مكان وبوجود زمن للنقل، لتصغير دالة الهدف وهي أكبر وقت إتمام (maximum completion time) للمسألة. ومن المعروف ان لهذه المسألة تطبيقات عملية كثيرة في مجال الصناعات وورش العمل، ومن الجدير بالذكر ان هذه المسألة وفي حالة عدم وجود زمن نقل هي من النوع المعقد (NP-hard) وقد درست من قبل جونسون اما في حالة وجود زمن نقل للنماجات بين المكان فان المسألة تعتبر اكثر تعقيدا، ولا توجد عنها دراسات مفصلة حسب اخر معلوماتنا. تمكنا من اشتقاق نتيجة تحدد الشرط الكافي للحصول على جدولة مثلى للمسألة وهي (sufficient optimality condition theorem) وكذلك نتيجتين كحالات خاصة (optimal special cases) للمسألة.

ABSTRACT

This study considers the problem of scheduling n jobs on three machines with transportation time between machines to minimize the maximum completion time.

This problem, when there is no transportation time, is considered NP-hard and, it was discussed by Johnson, while the problem with transportation time is considered more difficult to solve and we are not aware of any research addressing this particular problem.

Theoretically, a result about the sufficient optimality condition is derived and proved. Also we derive and prove two results concerning optimality of two special cases for the problem each one get at least $(n-1)!$ optimal sequences.

INTRODUCTION

There are many definitions for machine scheduling, but the simplest one for understanding is that [1], scheduling is the allocation of resources over time to perform a collection of tasks. Resources and tasks are called machines and jobs respectively and both of them can take many forms. For example; we can consider a computer (or computers) as a machine (or machines) and the programs that are to be run on that computer (or computers) as jobs. There has been interest in scheduling problem since early 1950 s [2].

Solving machine scheduling problem means finding the decision that makes us determine which job should we sequence first and on which machine. The aim is to find a good (near optimal) or if possible optimal schedule which gives an optimal solution and that enables to minimize the time spent on the problem which will minimize the cost for the problem.

Flow-shop problems has a "big-valley". According to the simulated annealing (Osman and Potts, 1989; Ogbu and Smith, 1990)

and ant-colony approaches (Ying and Liao, 2004) have been implemented, tabu search (Nowicki and Smutnicki, 1996; Daya and Al-Fawzan, 1998; Grabowski and Wodecki, 2002). Genetic algorithm (Chen et al., 1995; Reeves and Yamada, 1998) techniques are most popular because of their good results [3].

In most manufacturing and distribution systems, semi-finished jobs are transferred from one processing facility to another by transporters such as automated guided vehicles (AGVs) and conveyors. Most machine scheduling models assume either that there are a finite number of transporters for delivering jobs or that jobs are delivered instantaneously from one location to another without transportation time involved. This study is studying machine scheduling problems with explicit transportation considerations.

Problem and Notation

The machine configuration inside a manufacturing facility can be flow shop, job shop, open shop, or other types. This study considers the transportation mainly in a flow shop environment.

Our problem can be described in general as follows: We are given a set of n jobs to be processed on m machines in a flow shop. Each job must first be processed on machine M_1 , then machine M_2 , etc., and finally on machine M_m . The processing time of job j on machine M_k is P_{jk} . We assume that all of the jobs start at machine M_1 . After a job is processed on machine M_k , it is transported to machine M_{k+1} by a transporter. There are total of n identical transporters initially located at machine M_1 . Each transporter has a capacity of $c=1$, i.e. it can carry up to $c=1$ job in one shipment. The transportation time from machine M_k to machine M_{k+1} is denoted by $t_{k,k+1}$ which is assumed to be independent of the jobs being transported.

Let C_j denote the completion time of job j , that is the time when job j is completed on the last machine m . We are concerned about minimizing makespan $C_{\max}$.

We follow the commonly used three-field notation $\alpha/\beta/\gamma$ for machine scheduling problems.

In the α field, the notation 'TF' will be used to denote a flow shop problem with transportation between machines. Hence, $TF_3/\ell_1, k_i/C_{\max}$ represents the 3-machine flow shop makespan problem with n transporters. Note that following this notation, the problem considered by this study can be denoted as $TF_3/\ell_1, k_i/C_{\max}$, where ℓ_1, k_i denote the n transporters time, each transporter with capacity 1 job from machine A to machine B, and from machine B to machine C respectively.

1. Three Machine Flow Shop Problem with Transportation Time

It is known that the classical m-machine flow shop makespan problem without transportation $F_m // C_{\max}$ is strongly NP-hard for $(m \geq 3)$ [4], while the 2-machine problem $F_2 // C_{\max}$ is polynomially solvable by Johnson's rule. Thus, any 3-machine problem with transportation, except in special cases, must be strongly NP-hard.

In this study we are using ℓ_i and k_i to denote, respectively, the transportation time from machine A to machine B and that from machine B to machine C.

It is noted that a transporter in a 3-machine flow shop problem with transportation may be viewed as a "machine" (whose duty is to transport jobs) between each two real machines (whose duty is to process jobs).

We use the notations a_i , b_i and c_i to denote, respectively, the processing time of job i on machine A, B and C, and let C_i^A , C_i^B and C_i^C denote the completion time of job i on machine A, B and C respectively.

A sufficient optimality condition

N1-Theorem:

Let $\pi^* = (i_1^*, \dots, i_n^*)$ be an optimal permutation for the original three $\pi = (1, \dots, n)$ machines with transportation, and its makespan represented by $C_{\max}^*$. And let be an optimal sequence on the two artificial machines $(A+L+B+K)$, $(L+B+K+C)$ with respective $(a_i + \ell_i + b_i + k_i)$, $(\ell_i + b_i + k_i + c_i)$ processing times for each job $i=1, \dots, n$, which is determined by a criterion:

$$\min(a_i + \ell_i + b_i + k_i, \ell_j + b_j + k_j + c_j) \leq \min(a_j + \ell_j + b_j + k_j, \ell_i + b_i + k_i + c_i)$$

Then :

$$C_{\max}^* \geq \sum_{k=1}^v a_k + \ell_v + b_v + k_v + \sum_{k=v}^n c_k \quad \forall v \in \pi$$

Proof:

Let the processing $a_i + \ell_i + b_i + k_i$, $\ell_i + b_i + k_i + c_i$ times represented

α_i , β_i
 $C_{\max}^*$ by , respectively, and let the optimal is given.

$$\text{By } C_{\max}^* = \max_{1 \leq u \leq v \leq n} \left\{ \sum_{k=1}^u a_{i_k}^* + \ell_{i_u}^* + \sum_{k=u}^v b_{i_k}^* + k_{i_v}^* + \sum_{k=v}^n c_{i_k}^* \right\}$$

$$\text{If } \sum_{k=u+1}^v a_{i_k}^* + \ell_{i_v}^* < \sum_{k=u}^{v-1} b_{i_k}^* + \ell_{i_u}^*$$

Then,

$$\begin{aligned} & \max_{1 \leq v \leq n} \left\{ \sum_{k=1}^v a_{i_k}^* + \ell_{i_v}^* + b_{i_v}^* + k_{i_v}^* + \sum_{k=1}^n c_{i_k}^* \right\} \\ & < \max_{1 \leq u \leq v \leq n} \left\{ \sum_{k=1}^u a_{i_k}^* + \ell_{i_u}^* + \sum_{k=u}^v b_{i_k}^* + k_{i_v}^* + \sum_{k=v}^n c_{i_k}^* \right\} \end{aligned}$$

Hence,

$$\max_{1 \leq v \leq n} \left\{ \sum_{k=1}^v a_{i_k}^* + \ell_{i_v}^* + b_{i_v}^* + k_{i_v}^* + \sum_{k=v}^n c_{i_k}^* \right\} < C_{\max}^*$$

(1)

$$\text{If } \sum_{k=u}^{v-1} b_{i_k}^* + \ell_{i_u}^* \leq \sum_{k=u+1}^v a_{i_k}^* + \ell_{i_v}^*$$

Then

$$\max_{1 \leq v \leq n} \left\{ \sum_{k=1}^v a_{i_k}^* + \ell_{i_v}^* + b_{i_v}^* + k_{i_v}^* + \sum_{k=v}^n c_{i_k}^* \right\} = C_{\max}^*$$

(2)

From (1) and (2) we get,

$$C_{\max}^* \geq \max_{1 \leq v \leq n} \left\{ \sum_{k=1}^v a_{i_k}^* + \ell_{i_v}^* + b_{i_v}^* + k_{i_v}^* + \sum_{k=v}^n c_{i_k}^* \right\}$$

$$\text{Hence } C_{\max}^* \geq \max_{1 \leq v \leq n} \left\{ \sum_{k=1}^v (a_{i_k}^* + B_{i_k}^*) + \sum_{k=v}^n (B_{i_k}^* + c_{i_k}^*) \right\} - \sum_{i=1}^n B_i$$

So

$$C_{\max}^* \geq \max_{1 \leq v \leq n} \left\{ \sum_{k=1}^v \alpha_{i_k}^* + \sum_{k=v}^n \beta_{i_k}^* \right\} - \sum_{i=1}^n B_i$$

$$(3) \quad \alpha_i \quad \beta_i$$

But α_i and β_i are the processing times of job i on the artificial two machines flow shop problem.

Now, since $\pi = (1, \dots, n)$ be an optimal sequence for the two artificial machines flow shop problem, $\pi^* = (i_1^*, \dots, i_n^*)$ sequence can be considered as a heuristic for this problem.

Thus,

$$\max_{1 \leq v \leq n} \left\{ \sum_{k=1}^v \alpha_{i_k}^* + \sum_{k=v}^n \beta_{i_k}^* \right\} \geq \max_{1 \leq v \leq n} \left\{ \sum_{k=1}^v \alpha_k + \sum_{k=v}^n \beta_k \right\}$$

(4)

From (3) and (4) we get:-

$$C_{\max}^* \geq \max_{1 \leq v \leq n} \left\{ \sum_{k=1}^v \alpha_k + \sum_{k=v}^n \beta_k \right\} - \sum_{i=1}^n B_i$$

$$= \max_{1 \leq v \leq n} \left\{ \sum_{k=1}^v a_k + B_v + \sum_{k=v}^n c_k \right\}$$

So,

$$C_{\max}^* \geq \sum_{k=1}^v a_k + \ell_v + b_v + k_v + \sum_{k=v}^n c_k \quad \forall \quad 1 \leq v \leq n, v \in \pi.$$

N2-Theorem:

Let $C_{\max}^{(L+B+K+C)}(\pi)$ denotes the maximum completion time on the second artificial machine of the two machines $A+L+B+K$, $L+B+K+C$, for the sequence π . And let $C_{\max}^*$ denote the minimum makespan on the last machine C of the original three machine A,B and C with transportation time for the optimal sequence π^* .

Then:

$$C_{\max}^{(L+B+K+C)}(\pi) - \sum_{i=1}^n (\ell_i + b_i + k_i) \leq C_{\max}^*$$

Proof:

From N1-theorem

$$\begin{aligned} C_{\max}^* &\geq \max_{1 \leq u \leq n} \left\{ \sum_{i=1}^u a_i + \ell_u + b_u + k_u + \sum_{i=u}^n c_i \right\} \\ &= \max_{1 \leq u \leq n} \left\{ \sum_{i=1}^u a_i + \sum_{i=1}^n (\ell_i + b_i + k_i) + \ell_u + b_u + k_u + \sum_{i=u}^n c_i \right\} \\ &\quad - \sum_{i=1}^n (\ell_i + b_i + k_i) \\ &= \max_{1 \leq u \leq n} \left\{ \sum_{i=1}^u (a_i + \ell_i + b_i + k_i) + \sum_{i=u}^n (\ell_i + b_i + k_i + c_i) \right\} \\ &\quad - \sum_{i=1}^n (\ell_i + b_i + k_i) \\ &= C_{\max}^{(L+B+K+C)}(\pi) - \sum_{i=1}^n (\ell_i + b_i + k_i) \end{aligned}$$

N3-Theorem:

Wherever a sequence π satisfy;

$$C_{\max}^{(L+B+K+C)}(\pi) - \sum_{i=1}^n (\ell_i + b_i + k_i) = C_{\max}(\pi)$$

where $C_{\max}(\pi)$ is the makespan of π on the third machine C of the original problem. Then π is optimal schedule for the original problem.

Proof:

Since $C_{\max}(\pi) \geq C_{\max}^* \geq C_{\max}^{(L+B+K+C)}(\pi) - \sum_{i=1}^n (\ell_i + b_i + k_i)$

So, if $C_{\max}(\pi) = C_{\max}^{(L+B+K+C)}(\pi) - \sum_{i=1}^n (\ell_i + b_i + k_i)$

Then

$$C_{\max}(\pi) = C_{\max}^*$$

Hence, π is optimal for the original problem. $\square$

Solvable Special Cases of the Problem

First Optimal Special Case

N4-Theorem:

An optimal permutation for the ℓ_i, k_i TF₃/ / $C_{\max}$ $\ell_i + b_i \leq a_j + \ell_j$ $k_i + c_i \leq b_j + k_j$ problem where and for each job $i \neq j$, is obtained by sequencing the job l last, where l has the $\ell_l + b_l + k_l + c_l = \min_{1 \leq i \leq n} \{\ell_i + b_i + k_i + c_i\}$ property, to get $k(n-1)!$ optimal sequences, where k the number of such l ($k=1$ or 2 , , or n) moreover the optimal value of $C_{\max} = \sum_{k=1}^n a_k + \ell_l + b_l + k_l + c_l$.

Proof:-

Let $\pi = (1, 2, \dots, n-1, l)$ be a sequence C_i^A, C_i^B and C_i^C and denoted the completion time of job i on machine A, B and C respectively.

By:

$$\ell_i + b_i \leq a_j + \ell_j \quad \forall i, j \quad i \neq j$$

$$\text{We get: } \ell_{i-1} + b_{i-1} \leq a_i + \ell_i \quad \forall i = 2, \dots, n$$

$$\text{Clear } \sum_{k=1}^{i-1} a_k + \ell_{i-1} + b_{i-1} \leq \sum_{k=1}^{i-1} a_k + a_i + \ell_i \quad \forall i = 2, \dots, n \quad \text{that}$$

$$\Rightarrow \sum_{k=1}^{i-1} a_k + \ell_{i-1} + b_{i-1} \leq \sum_{k=1}^i a_k + \ell_i \quad \forall i = 2, \dots, n$$

$$\therefore C_i^B = \sum_{k=1}^i a_k + \ell_i + b_i \quad \forall i = 1, \dots, n$$

Now we have:

$$k_i + c_i \leq b_j + k_j \quad \forall i, j \quad i \neq j$$

$$\text{So we } k_{i-1} + c_{i-1} \leq b_i + k_i \quad \forall i = 2, \dots, n \quad \text{get ; .}$$

$$\sum_{k=1}^{i-1} a_k + \ell_{i-1} + b_{i-1} + k_{i-1} + c_{i-1} \leq \sum_{k=1}^{i-1} a_k + a_i + \ell_i + b_i + k_i \quad \forall i = 2, \dots, n$$

$$\Rightarrow \sum_{k=1}^{i-1} a_k + \ell_{i-1} + b_{i-1} + k_{i-1} + c_{i-1} \leq \sum_{k=1}^i a_k + \ell_i + b_i + k_i \quad \forall i = 2, \dots, n$$

$$\therefore C_i^C = \sum_{k=1}^i a_k + \ell_i + b_i + k_i + c_i \quad \forall i = 1, \dots, n$$

Hence

$$C_{\max}(\pi) = C_n^C = \sum_{k=1}^n a_k + \ell_i + b_i + k_i + c_i.$$

Note that $\sum_{k=1}^n a_k$ is a constant, and $\ell_i + b_i + k_i + c_i$ is the minimal value of $\{\ell_i + b_i + k_i + c_i\}$ $i=1, \dots, n$, so $C_{\max}(\pi)$ is optimal.

Now, if there exists one such l , then $k=1$, i.e. there exists $(n-1)!$ optimal sequences.

If there exists two such l then $k=2$, i.e. there exists $2(n-1)!$ optimal sequences.

Hence if there exists n such l then $k=n$, and there exists $n(n-1)! = n!$ optimal sequences. $\square$

Second Optimal Special Case

N5-Theorem:

An optimal permutation for the $TF_3/\ell_i, k_i/C_{\max}$ $a_i + \ell_i \leq \ell_j + b_j$ problem where $b_i + k_i \leq k_j + c_j$ and for each job i and j is obtained by sequencing the job f first, where f has the property to get $k(n-1)!$ optimal sequences, where k the number of such f ($k=1$ or $2, \dots, n$), moreover the optimal value of

$$C_{\max} = a_f + \ell_f + b_f + k_f + \sum_{i=1}^n c_i$$

Proof:

Let $\pi = (f, 2, \dots, n)$ be a sequence and C_i^A, C_i^B and C_i^C denote the completion time of job i on machine A, B and C respectively.

By:

It is clear that $a_1 + a_2 + \ell_2 \leq a_1 + \ell_1 + b_1$, and

$$\begin{aligned} C_2^B &= \max\{C_1^B, C_2^A + \ell_2\} + b_2 \\ &= \max\{a_1 + \ell_1 + b_1, a_1 + a_2 + \ell_2\} + b_2 \\ &= a_1 + \ell_1 + b_1 + b_2 \end{aligned}$$

In a similar way by $a_i + \ell_i \leq \ell_1 + b_1 \quad \forall i = 2, \dots, n$.

And $a_i \leq b_i \quad \forall i = 1, \dots, n$ (since $a_i + \ell_i \leq \ell_1 + b_i \quad \forall i = 1, \dots, n$)

$$\Rightarrow a_1 + \sum_{k=2}^{i-1} a_k + a_i + \ell_i \leq a_1 + \sum_{k=2}^{i-1} b_k + \ell_1 + b_1 \quad \forall i = 3, \dots, n$$

$$\Rightarrow C_i^B = a_1 + \ell_1 + b_1 + \sum_{k=2}^{i-1} b_k + b_i \quad \forall i = 3, \dots, n$$

$$\Rightarrow C_i^B = a_1 + \ell_1 + b_1 + \sum_{k=2}^i b_k \quad \forall i = 3, \dots, n$$

Now by,

$$b_i + k_i \leq k_j + c_j \quad \forall i, j$$

$$a_1 + \ell_1 + b_1 + b_2 + k_2 \leq a_1 + \ell_1 + b_1 + k_1 + c_1 \Rightarrow C_2^B + k_2 \leq C_1^C$$

$$C_2^C = \max\{C_1^C, C_2^B + k_2\} + c_2 = a_1 + \ell_1 + b_1 + k_1 + c_1 + c_2$$

In a similar way by

$$b_i + k_i \leq k_1 + c_1 \quad \forall i = 1, \dots, n$$

(5)

$$\text{And } b_i + k_i \leq k_i + c_i \Rightarrow b_i \leq c_i \quad \forall i = 1, \dots, n$$

By using (5) we get for $i=3, \dots, n$

$$a_1 + \ell_1 + b_1 + \sum_{k=2}^{i-1} b_k + b_i + k_i \leq a_1 + \ell_1 + b_1 + \sum_{k=2}^{i-1} c_k + k_1 + c_1$$

$$\Rightarrow a_1 + \ell_1 + b_1 + \sum_{k=2}^{i-1} b_k + b_i + k_i \leq a_1 + \ell_1 + b_1 + k_1 + \sum_{k=1}^{i-1} c_k$$

$$\Rightarrow C_i^C = a_1 + \ell_1 + b_1 + k_1 + \sum_{k=1}^{i-1} c_k + c_i$$

$$\Rightarrow C_i^C = a_1 + \ell_1 + b_1 + k_1 + \sum_{k=1}^i c_k \quad i = 3, \dots, n$$

Hence,

Note $\sum_{i=1}^n c_i$ that is a $a_f + \ell_f + b_f + k_f$ constant, and is

the minimal value of $C_{\max}(\pi)$ $\{a_i + \ell_i + b_i + k_i\}$, for $i = 1, \dots, n$, so is optimal.

Now, if there exists one such l , then $k=1$, i.e. there exists $(n-1)!$ optimal sequences.

If there exists two such l then $k=2$, i.e. there exists $2(n-1)!$ optimal sequences.

Hence if there exists n such l then $k=n$, and there exists $n(n-1)! = n!$ optimal sequences. $\square$

Conclusion

In this study, we discuss the problem of scheduling three machine A,B and C flow shop with transportation time between machines where each machine can process one job at a time and each job i is transported by ℓ_i and k_i time from A to B and from B to C respectively. This problem is considered NP-hard with out transportation times. We are not aware of any research addressing this particular problem.

We have presented a concise discussion of ways to extend Johnson's two-machine result.

The two polynomial solvable special cases are the first two special case for the $TF_3 / \ell_i, k_i / C_{\max}$ problem.

REFERENCES

1. Abdul Razaq T.S., "Machine Scheduling Problem, a branch and bound approach", Ph.D. Thesis, University of keele (1987).
2. Agarwal, A., Selcuk Colak, S. and Eryarsoy,E., "Improvement heuristic for the flow-shop scheduling problem: An adaptive-learning approach". E.J. Oper. Res. 169 801-815(2006).
3. Akers S.B., "A graphical approach to production scheduling problems", Oper. Res. 4, 244-245(1956).
4. Fondrevelle, J.(Speaker), Oulamara,O., and Portmann, M-C., "Minimizing makespan in flowshop with time lags", arXiv:cs.DM/0507016 v1 6 Jul (2005).

Orthogonality of Jordan * –Chordal Transform

Sudad Musa Rasheed

Department of Mathematic, College of Science, University of Sulaimani

E-mail: sudadmoosa@yahoo.com

Received 28/1/2007 – Accepted 16/9/2007

الخلاصة

ليكن H فضاء هلبرت القابل للفصل وغير منتهي البعد على حقل الأعداد العقدية وليكن $B(H)$ جبر بناخ لكافة المؤثرات الخطية المقيدة المعرفة على H وعرفنا التطبيق $h_A(X) = (|X^*|^2 + I)^{-1/2} J_A(X) (|X|^2 + I)^{-1/2}$, $X \in B(H)$ حيث يعرف التطبيق بالشكل $J_A(X) = XA - AX^*$, $X \in B(H)$ وتطبيق جوردان * الاشتقاق ودرسنا التعماد بين مدى هذا التطبيق ونواته في $C_{\|\cdot\|}$ والتعماد بين المدى والنواة للتطبيق $h_A(X)$ في C_2 .

ABSTRACT

Let $B(H)$ denoted the Banach algebra of all bounded linear operators on infinite dimensional separable complex Hilbert spaces H . For $A, X \in B(H)$, the Jordan* - Chordal transform h_A as an operator on $B(H)$ is defined by $h_A(X) = (|X^*|^2 + I)^{-1/2} J_A(X) (|X|^2 + I)^{-1/2}$, where $J_A(X)$ is the Jordan - * derivations defined on $B(X)$ by $J_A(X) = XA - AX^*$. In this paper we study the orthogonality of the range and kernel of $J_A(X)$ to the unitarily invariant norms $\|\cdot\|$ and orthogonality of $h_A(X)$ to the Hilbert – Schmidt.

INTRODUCTION

Let $B(H)$ denoted the Banach algebra of all bounded linear operators on infinite dimensional separable complex Hilbert spaces H . For operator $A, B \in B(H)$, the generalized derivation $\delta_{A,B}$ as on operator on $B(H)$, is defined by

$$\delta_{A,B}(X) = AX - XB \quad \text{for all } X \in B(H) \quad (1)$$

The chordal transformation $f_{A,B}$ as an operator on $B(H)$ is defined by

$$f_{A,B}(X) = (|A^*|^2 + I)^{-1/2} \delta_{A,B}(X) (|B|^2 + I)^{-1/2} \quad \text{for all } X \in B(H) \quad (2)[7]$$

When $A = B$, we simply write f_A for $f_{A,A}$. The Jordan*-derivation J_A , as an operator on $B(H)$, is defined by

$$J(X) = J_A(X) = XA - AX^* \quad \text{for all } X \in B(H) \quad \dots (3)[14]$$

My define the Jordan*- Chordal transform h_A , as an operator on $B(H)$ by

$$h_A(X) = (|A^*|^2 + I)^{-1/2} J_A(X) (|A|^2 + I)^{-1/2} \quad \text{for all } X \in B(H) \quad \dots (4)$$

The Chordal transform has some geometric properties that resemble those of the Chordal distance. Recall that the Chordal distance between any two complex numbers a and b is given by

$$d(a, b) = \frac{|a - b|}{(1 + |a|^2)^{1/2} (1 + |b|^2)^{1/2}} \quad \dots (5)$$

It easy to see that

$$d(a, b) \leq 1 \quad \dots (6)$$

for all complex numbers a and b .[1 , pp 316-317].

When we study the Range–Kernel orthogonality of any operator in the beginning we need the Putnam – Fuglede theorem which contain of (If A and B are normal operators and if X is an operator such that $AX = XB$ then $A^*X = XB^*$) [13].

The Range–Kernel orthogonality of generalized derivation $\delta_{A,B}$ has been considered by a number of authors in the recent past (see [2],[3],[4],[5],[6]).

Hirzallah O. and Kittaneh F. considered in [7] the Range - Kernel orthogonality of the Chordal transformation $f_{A,B}$.

Sudad M.Rasheed in [8] consider the Range -Kernel orthogonality of the Jordan* -derivation on Hilbert – Schmidt norm .

This paper consists of two sections , in section 1 we study Range -Kernel orthogonality of the Jordan* -derivation on unitarily invariant norm $\|\cdot\|$ and in section 2 we investigate the related orthogonality results for the Jordan chordal transform .

In addition to the usual operator norm $\|\cdot\|$, which is defined on all of $B(H)$, we are interested in the general class of unitarily invariant norms. Each unitarily invariant norm $\|\cdot\|$ is defined on a

norm ideal $C_{\|\cdot\|}$ associated with it. This ideal, which is Banach space under the norm $\|\cdot\|$, is contained in the ideal of compact operators. Every unitarily invariant norm satisfies the invariance property

$$\|UAV\| = \|A\| \quad \text{for all } A \in C_{\|\cdot\|} \quad (6)$$

and for all unitary operators $U, V \in B(H)$. It also satisfies the symmetry property

$$\|BAC\| \leq \|A\| \|C\| \quad \text{for all } A \in C_{\|\cdot\|} \quad \text{and for all } B, C \in B(H) \quad (7)[5]$$

For a compact operator A , let $S_1(A) \geq S_2(A) \geq \dots \geq 0$ denote the singular values of A (i.e., the eigenvalues of $|A| = (A^*A)^{1/2}$). Every unitarily invariant norm of an operator is a symmetric gauge function of the singular values of that operator. For $1 \leq p \leq \infty$, the Schatten p -norms

$$\|A\|_p = \left(\sum_{j=1}^{\infty} S_j(A)^p \right)^{1/p} \quad (8)$$

are typical examples of unitarily invariant norms, where by convention $\|A\|_{\infty} = S_1(A)$ is the usual operator norm of the compact operator A . The norm ideals associated with these norms are the Schatten P -class C_P , $1 \leq P \leq \infty$ [6]. Hence C_1, C_2 and C_{∞} are the trace class, the Hilbert – Schmidt class, and the class of compact operators, respectively.

The Hilbert – Schmidt class is a Hilbert spaces under the inner product

$$\langle A, B \rangle = \text{tr } B^* A = \text{tr } AB^* \quad \dots (9)$$

, Where tr is trace functional [9]. So the Hilbert – Schmidt norm is also given by

$$\|A\|_2 = (\text{tr } A^* A)^{1/2} = \left(\sum_{i,j=1}^{\infty} |\langle Af_j, e_i \rangle|^2 \right)^{1/2} \quad \dots (10)$$

where $\{e_j\}$ and $\{f_j\}$ are any orthonormal bases for H . For the theory of unitarily invariant norms, the reader is referred to [9], [10].

1. Range – kernel orthogonality of $J_A(X)$ on $C_{\|\cdot\|}$.

In this section we present our main result of this paper. This result asserts that if X is normal operator in then with respect to any unitarily invariant norm $\|\cdot\|$, $\text{ran } J_A \cap C_{\|\cdot\|}$ is orthogonal to $\ker J_A \cap C_{\|\cdot\|}$, where $\text{ran } J_A$ and $\ker J_A$ denoted the range and kernel of J_A , respectively.

To accomplish our goal we need two lemmas. [5]

Lemma (1.1):

Let $N, S \in B(H)$ be diagonal (normal with pure point spectrum),
 $NS = SN$, and $X \in B(H)$, If $\delta_N(X) + S \in C_{\|\cdot\|}$, then $S \in C_{\|\cdot\|}$ and

$$\|\delta_N(X) + S\| \geq \|S\|. \quad (11)$$

Proof:

See [5].

Lemma (1.2):

Let $N, S \in B(H)$ be normal, and set $H_1 = \bigvee_{\lambda \in \sigma_p(N)} \ker(N - \lambda)$. If $SN = NS$ and there is an $X \in B(H)$ such that $\delta_N(X) + S \in C_\infty$, then H_1 reduces S and $S|_{H_1^\perp}$.

Proof:

See [5].

Now we are in a position to prove the main result of this paper.

Theorem (1.3):

Let $X \in B(H)$ be normal, $XS = SX^*$, and $A \in B(H)$, If $J_A(X) + S \in C_{\|\cdot\|}$, then $S \in C_{\|\cdot\|}$ and $\|J_A(X) + S\| \geq \|S\|$.

Proof

Since $J_A(X) + S \in C_{\|\cdot\|} \subseteq \infty$, Let on $H = H_1 \oplus H_1^\perp$, $X = \begin{bmatrix} X_1 & 0 \\ 0 & X_1^* \end{bmatrix}$
 and $S = \begin{bmatrix} S_1 & 0 \\ 0 & S_2 \end{bmatrix}$ where $H_1 = \bigvee_{\lambda \in \sigma_p(N)} \ker(N - \lambda)$ it follows by [5, lemma 1.2]

that $S_2 = 0$. If $A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$ on $H = H_1 \oplus H_1^\perp$, then
 $J_A(X) + S = \begin{bmatrix} J_{A_{11}}(X_1) + S_1 & * \\ * & * \end{bmatrix}$

Since $J_A(X) + S \in C_{\|\cdot\|}$, it follows that $J_{A_{11}}(X_1) + S_1 \in C_{\|\cdot\|}$. But X_1 is diagonal and $S_1 X_1 = X_1 S_1$. Thus by lemma (1.1) $S_1 \in C_{\|\cdot\|}$ and

$\|J_{A_{11}}(X_1) + S_1\| \geq \|S_1\|$ consequently $S \in C_{\|\cdot\|}$ and

$$\|J_A(X) + S\| \geq \|J_{A_{11}}(X_1) + S_1\| \geq \|S_1\| = \|S\|.$$

2. Range – kernel orthogonality of $h_A(X)$.

It has been show in [8 ,theorem 2.2.12] that if $X \in B(H)$ is a normal, $S \in C_2$ is an operator such that $XS = SX^*$, then

$$\|XA - AX^* + S\|_2^2 = \|XA - AX^*\|_2^2 + \|S\|_2^2 \quad \text{for all } A \in B(H). \quad (11)$$

This says that, in the usual Hilbert space sense, $\text{ran } J_A \cap C_2$ is orthogonal to $\ker J_A \cap C_2$, where $\text{ran } J_A$ and $\ker J_A$ denoted the range and kernel of J_A , respectively. Before that, in [8] consider the satisfies the Putnam – Fuglede theorem of Jordan *-derivation.

Moreover, it has been in section (1) of this paper that if $X \in B(H)$ such that X is normal, $XS = SX^*$ and $S \in C_{\|\cdot\|}$, then

$$\|J_A(X) + S\| \geq \|S\| \quad \text{for all } A \in B(H). \quad (12)$$

That is respect to the unitarily invariant norm $\|\cdot\|$, it is assumed that if $T \notin C_{\|\cdot\|}$, then $\|T\| = \infty$.

We note that, the Jordan *-Chordal transformation differences with Chordal transformation, because the Jordan *-Chordal transformation has special properties to satisfy Putnam - Fuglede theorem and orthogonality [8], this property are difference with the properties of Chordal transformation [7].

Our first orthogonality result for $h_A(X)$ can be stated as follows.

Theorem (2.1) :

If $X \in B(H)$ is normal, $S \in C_2$ is an operator such that $XS = SX^*$, then $\|h_A(X) + S\|_2^2 = \|h_A(X)\|_2^2 + \|S\|_2^2$ for all $A \in B(H)$.

Proof Chordal transformation Chordal transformation:

If $h_A(X) + C \notin C_2$, then $h_A(X) \notin C_2$, so $\|h_A(X) + S\|_2^2 = \|h_A(X)\|_2^2 + \|S\|_2^2 = \infty$. Suppose that $h_A(X) + C \in C_2$, then and $S^*h_A(X) \in C_1$. Since X is normal and $XS = SX^*$, it follows by the fugled theorem that $X^*S = SX$ and so $(X^*S)^* = (SX)^* \Rightarrow S^*X = X^*S^*$. Now

$$\begin{aligned}
S^* h_A(X) &= S^* [(|X^*|^2 + I)^{-1/2} J_A(X) (|X|^2 + I)^{-1/2}] \\
&= S^* [(|X^*|^2 + I)^{-1/2} (XA - AX^*) (|X|^2 + I)^{-1/2}] \\
&= S^* (|X^*|^2 + I)^{-1/2} XA (|X|^2 + I)^{-1/2} - S^* (|X^*|^2 + I)^{-1/2} AX^* (|X|^2 + I)^{-1/2} \\
&= S^* X (|X^*|^2 + I)^{-1/2} A (|X|^2 + I)^{-1/2} - S^* (|X^*|^2 + I)^{-1/2} A (|X|^2 + I)^{-1/2} X^* \\
&= X^* S^* (|X^*|^2 + I)^{-1/2} A (|X|^2 + I)^{-1/2} - S^* (|X^*|^2 + I)^{-1/2} A (|X|^2 + I)^{-1/2} X^* \\
&= X^* N - N X^*
\end{aligned}$$

Where $N = S^* (|X^*|^2 + I)^{-1/2} A (|X|^2 + I)^{-1/2}$, so $N \in C_2$ and $X^* N - N X^* \in C_1$

Employing a result of Weiss [12], we get $\text{tr}(S^* h_A(X)) = 0$.
Therefore

$$\begin{aligned}
\|h_A(X) + S\|_2^2 &= \|h_A(X)\|_2^2 + \|S\|_2^2 + 2 \text{Re } \text{tr}(S^* h_A(X)) \\
&= \|h_A(X)\|_2^2 + \|S\|_2^2.
\end{aligned}$$

REFERENCES

1. Mitrinovic D. S., Analytic inequalities (Springer-Verlag, New York)(1970).
2. Anderson, J., On normal derivations, *Proc. Amer. Math. Soc.*, 38,135-140(1973).
3. Duggal B.P., Range-Kernel orthogonality of derivations, *Linear Alge. Appl.* 304,103-108(2000).
4. Kittaneh F., On normal derivations of Hilbert-Schmidt type, *Glasgow Math. J.*, 29, 245-248(1987).
5. Kittaneh F., Normal derivations in norm ideals, *Proc. Amer. Math. Soc.*,123,1779-1785(1995)
6. Kittaneh F., Operators that are orthogonal to the range of derivation, *J. Math. Anal. Appl.*, 203, 868-873(1997).
7. Kittaneh F. and Hirzallah O., On the Chordal transform of Hilbert space operators, *Glasgow Math. J.*,44,275-284(2002).
8. Sudad M. Rasheed, Range - Kernel orthogonality of derivations and Chordal transformations, M.S.C thesis, College of sciences - University of Baghdad, (2004).
9. Conway j., A course in functional analysis, *Springer verlag, New York* (1985).
10. Schatten R., Norm ideal of completely continuous operators, Springer-Verlag, Heidelberg, Berlin, (1980).
11. I.C.gohberg and M.G.Krein, Introduction to the theory of linear non self djoint operators, Transl. Math. Monographs, vol. 18, Amer. Math. Soc., providence, RI, (1969).

12. Weiss G., The Fuglede commutativity theorem module the Hilbert-Schmidt class and generating functions for matrix operators, Tran. Amer. Math. Soc., 193-209(1978).
13. Halmos P.R., A Hilbert space problem book, Springer-Verlag, New York, (1980).
14. Semrl P., On Jordan *-derivations and application, collog.Math.59,241-251(1996).

Approximate Symmetries for Nonlinear Diffusion Equation

Inaam A. Malloki and Zainab John

Department of mathematic, college of science, Al-Mustansiriyah University

Received 2/7/2007 – Accepted 23/7/2008

*e-mail:imalloki@yahoo.com

الخلاصة

أن الهدف من العمل هو دراسة وإيجاد التماثلات التقريبية لمعادلة الانتشار غير الخطية
 $h_t = (\frac{1}{3}h^3 h_r)_r$ عند تشويشها أولاً باستخدام الحد $(\frac{\epsilon}{r}h^3 h_r)$ ثم باستخدام داله مجهولة
 $\frac{\epsilon}{r}f(h, h_r)$ لقد قمنا بإيجاد حل تقريبي لامتغايير في الحالة الأولى ووصف اللاخطية $f(h, h_r)$ في الحالة
 الثانية.

ABSTRACT

The aim of this work is to study and obtain approximate symmetries to the nonlinear diffusion equation,

$$h_t = (\frac{1}{3}h^3 h_r)_r$$

when it is perturbed , first by the term $(\frac{\epsilon}{r}h^3 h_r)$ and second by the unknown

function $\frac{\epsilon}{r}f(h, h_r)$. An approximate invariant solution is found in the first case, while we described all nonlinearities $f(h, h_r)$ in the second case.

INTRODUCTION

The concept of approximate symmetry goes back to at least the late seventies when the observation was made that, since the differential equations which arise in mathematical modeling are invariably approximate, one should in fact be considering approximate symmetry [1]

The non-linear diffusion equation having the form

$$h_t = (D(h)h_r)_r \quad (1)$$

for a single function h of two independent variables t and r ; $D(h)$ is the diffusion term, has a wide range of applications in physics, diffusion process and engineering sciences [2],[3].

In this paper, we study approximate symmetry for the non-linear diffusion equation (1) , when $n=1$ $D(h) = \frac{1}{3}h^3$ and the equation is perturbed. When the perturbed term is $\frac{\epsilon}{r}h^3 h_r$ we find an approximate

invariant solution while when the perturbed term is $\frac{\epsilon}{r}f(h, h_r)$, where f is an unknown function, we describe all nonlinearities $f(h, h_r)$ so that the equation is approximately invariant, where ϵ is a small parameter. Such a type of equation arises in important geophysics in the spreading of molten lava on the surface of the earth and in the drop Medicine [4]

The plan of this paper is as follows: in section two, we introduce the approximate symmetry. In section three, perturbation by the term $\frac{\epsilon}{r}h^3h_r$ is studied. While in section four, we study perturbation by an unknown function $f(h, h_r)$

Approximate Symmetry Approach

To study a differential equation containing a small parameter ϵ , symmetries are found in a form of series in powers of ϵ as

$$X = X_0 + \epsilon X_1 + \epsilon^2 X_2$$

The first summand is just a symmetry of the unperturbed equation (i.e. for an equation with $\epsilon = 0$). Taking a few summands means finding approximate symmetry.

Let us begin by recalling X_0 , the symmetries of the unperturbed equation

$$h_t = h^2 h_r^2 + \frac{1}{3} h^3 h_{rr} \quad (2)$$

which has been found (see[5]), as

$$X_0 = \xi_1^0(r, t, h) \partial r + \xi_2^0(r, t, h) \partial t + \eta^0(r, t, h) \partial h$$

where

$$\xi_1^0 = \left(\frac{1}{2} \alpha_1 + \alpha_2 \right) r + \alpha_3, \quad \xi_2^0 = (\alpha_1 t + \alpha_4), \quad \eta^0 = \frac{2}{3} h \alpha_2$$

$\alpha_i, i = 1, 2, 3, 4$ are arbitrary constants

First Perturbation

When equation (2) is perturbed by the term $\frac{\epsilon}{r}h^3h_r$, it becomes:

$$h_t = h^2 h_r^2 + \frac{1}{3} h^3 h_{rr} + \frac{\epsilon}{r} h^3 h_r \quad (3) \text{ the}$$

first-order approximate symmetry is

$$X = X_0 + \epsilon X_1$$

where

$$X_1 = \xi_1^1(r, t, h) \partial r + \xi_2^1(r, t, h) \partial t + \eta^1(r, t, h) \partial h \quad (4)$$

The criterion for invariance of the PDE (3) is

$$X^{[2]} \left(h_t - h^2 h_r^2 - \frac{1}{3} h^3 h_{rr} - \frac{\epsilon}{r} h^3 h_r \right) \Big|_{h_t h^2 h_r^2 + \frac{1}{3} h^3 h_{rr} + \frac{\epsilon}{r} h^3 h_r} = 0$$

which implies that,

$$\begin{aligned} & \frac{1}{r} \left(\frac{2}{3} \alpha_2 - \alpha_1 \right) h^2 h_r + \zeta_1' - 2 h h_r^2 \eta^1 - 2 h^2 h_r \zeta_1' - h^2 h_{rr} \eta^1 \\ & - \frac{1}{3} h^3 \zeta_1'' + \frac{1}{r^2} h^3 h_r \left(\left(\frac{1}{2} \alpha_1 + \alpha_2 \right) r + \alpha_3 \right) - \frac{3}{r} h^3 h_r \left(\frac{2}{3} h \alpha_2 \right) \\ & - \frac{1}{r} h^3 \left(\frac{2}{3} \alpha_2 - \frac{1}{2} \alpha_1 - \alpha_2 \right) h^3 = 0 \end{aligned} \quad (5)$$

when

$$h_t = h^2 h_r^2 + \frac{1}{3} h^3 h_{rr} + \frac{\epsilon}{r} h^3 h_r$$

We obtain a polynomial equation in h_{rr} , h_{rt} , h_r , which must hold for arbitrary values of r , t , h , h_r , h_{rr} , h_{rt} . From the coefficients of h_{rr} , h_r , h_t , $h_r h_{rr}$, we get

$$\zeta_1' = \left(\frac{1}{2} \delta_1 + \delta_2 \right) r + \delta_3, \quad \zeta_2' = \delta_1 t + \delta_4, \quad \eta^1 = \frac{2}{3} h \delta_2$$

where $\delta_1, \dots, \delta_4$ are constants

Invariant Solution

In order to obtain a group-invariant solution of (3) we use the Lagrange Method of Lie symmetry generators as follows:

Let

$$\gamma_1 = \left(\frac{1}{2} \alpha_1 + \alpha_2 \right) + \epsilon \left(\frac{1}{2} \delta_1 + \delta_2 \right)$$

$$\gamma_2 = \alpha_1 + \epsilon \delta_1$$

$$\gamma_3 = \alpha_4 + \epsilon \delta_4, \quad \gamma_4 = \frac{2}{3} (\alpha_2 + \epsilon \delta_2)$$

then

$$\frac{dr}{\gamma_1 r + \epsilon \delta_3} = \frac{dt}{\gamma_2 t + \epsilon \gamma_3} = \frac{dh}{\gamma_4 h} \quad (6)$$

whose solution is given by

$$s = (r + \beta_1)(t + \beta_3)^{-\beta_2}, \quad h = (t + \beta_3)^{\beta_4} f(s) \quad (7)$$

$$\text{where } \beta_1 = \frac{\epsilon \delta_3}{\gamma_1}, \quad \beta_2 = \frac{\gamma_1}{\gamma_2}, \quad \text{and } \beta_3 = \frac{\epsilon \delta_3}{\gamma_2}.$$

Differentiate (7) with respect to t and r , then substitute in equation (3) we get

$$\beta_4(t + \beta_3)^{\beta_4-1} - f(s) - \beta_2(t + \beta_3)^{\beta_4-\beta_2-1}(r + \beta_1)f'(s) - (t + \beta_3)^{4\beta_4-2\beta_2}f^2(s)f''(s) - \frac{1}{3}(t + \beta_3)^{4\beta_4-2\beta_2}f^3(s)f'''(s) - \frac{\epsilon}{r}(t + \beta_3)^{4\beta_4-2\beta_2}f^3(s)f' = 0,$$

and to be able to proceed further we make the assumption that $\beta_1 = 0$ find simple equation and multiply by $r(t + \beta_3)^{\beta_2-4\beta_4}$, we get

$$\beta_4 sf(s) - \beta_2 s^2 f'(s) - sf^2(s)f''(s) - \frac{s}{3}f^3(s)f'''(s) - \epsilon f^3(s)f'(s) = 0$$

if $\beta_4 = 2$, $\beta_2 = -1$, then

$$\frac{d}{ds}(s^2 f(s)) + \left[\frac{1}{3}s \frac{d}{ds}(f^3(s)f'(s)) + \epsilon f^3(s)f'(s) \right] = 0$$

integrating with respect to s gives

$$s^2 f(s) + \left[\frac{1}{3}(sf^3(s)f'(s) - \int f^3(s)f'(s)ds) + \epsilon \int f^3(s)f'(s)ds \right] = C_1$$

where C_1 is arbitrary constant. If $C_1 = \frac{1}{3} - \epsilon = 0$, we get

$$f = \left(-\frac{9}{2}s^2 + C_2 \right)$$

consequently the approximate invariant solution is

$$h(r, t) = (t + \beta_3)^2 \left(-\frac{9}{2}s^2 + C_2 \right)^{\frac{1}{3}} \quad (8)$$

Second Perturbation

In this section we consider equation (2) when it is perturbed by an unknown function $\frac{\epsilon}{r}f(h, h_r)$, which becomes,

$$h_t = \frac{1}{3} \frac{\partial}{\partial r}(h^3 h_r) + \frac{\epsilon}{r}f(h, h_r) \quad (9)$$

We would like to find the transformation that will have the property to change any element of the family of PDE's (9) to PDE which belongs to the same family.

In order to obtain the group of transformation of equation (9), the following auxiliary equations are imposed [5]

$$f_t = f_r = f_{ht} = 0 \quad (10)$$

and the approximate generator is given in the form of

$$X = (\xi_1^0 + \epsilon \xi_1^1) \partial_r + (\xi_2^0 + \epsilon \xi_2^1) \partial_t + (\eta^0 + \epsilon \eta^1) \partial_h + \psi \partial_f$$

where (ξ^v, T^v, η^v) ($v = 0, 1$) are functions of t, r and h ; and f is a function of h, h_r only and ψ function of t, r, h and h_r .

The second prolongation of the operator X is

$$X^{[2]} = X + (\zeta'_0 + \epsilon \zeta'_1) \partial h_r + (\zeta'_0 + \epsilon \zeta'_1) \partial h_t + (\zeta''_0 + \epsilon \zeta''_1) \partial h_{rr} + \psi_h \partial f_h + \psi_{h_r} \partial f_{h_r}$$

The infinitesimal invariance criterion for equation (10) becomes

$$X^{[2]} \left(h_t - h^2 h_r^2 - \frac{1}{3} h^3 h_{rr} - \frac{\epsilon}{r} f(h, h_r) \right) \Big|_{h, h^2 h_r^2 + \frac{1}{3} h^3 h_{rr} + \frac{\epsilon}{r} f(h, h_r)} = 0$$

this equation yields

$$\begin{aligned} & (\zeta'_0 + \epsilon \zeta'_1) - 2h h_r^2 (\eta^0 + \epsilon \eta^1) - 2h^2 h_r (\zeta''_0 + \epsilon \zeta''_1) - h^2 h_{rr} \\ & (\eta^0 + \epsilon \eta^1) - \frac{1}{3} h^3 (\zeta''_0 + \epsilon \zeta''_1) + \frac{\epsilon}{r^2} \zeta^0_r f - \frac{\epsilon}{r} \psi = 0 \end{aligned} \quad (11)$$

In zero-order approximation ($\epsilon=0$), (11) yields the invariant criterion in the form of

$$\zeta'_0 - 2h h_r^2 \eta^0 - 2h^2 h_r \zeta''_0 - h^2 h_{rr} \eta^0 - \frac{1}{3} h^3 \zeta''_0 = 0, \quad \epsilon \psi = 0 \quad (12)$$

which gives $\psi = 0 \quad \forall \theta \in (\{r, t, h, h_r\})$, since f is a differential variable which is algebraically independent of f_h and f_{h_r} . Thus ψ is the function of h, h_r and f only.

It is clear that (12) is the same determining equation as in the case of an unperturbed equation (2), and so its infinitesimal coefficients are

$$\xi^0_1 = \left(\frac{1}{2} \alpha_1 + \alpha_2 \right) r + \alpha_3, \quad \xi^0_2 = \alpha_1 t + \alpha_4, \quad \eta^0 = \frac{2}{3} h \alpha_2$$

where $\alpha_i, i = 1, 2, 3, 4$ are constants defined by the following generators

$$X^0_1 = \partial r, \quad X^0_2 = \partial t, \quad X^0_3 = \frac{1}{2} r \partial r + t \partial t, \quad X^0_4 = r \partial r + \frac{2}{3} h \partial h$$

In a similar way to the above, we have the invariance condition

$$\zeta'_1 - 2h h_r^2 \eta^1 - 2h^2 h_r \zeta'_1 - h^2 h_{rr} \eta^1 - \frac{1}{3} h^3 \zeta''_1 + \frac{1}{r^2} \xi^0_1 f - \frac{1}{r} \psi = 0$$

when

$$h_t = h^2 h_r^2 + \frac{1}{3} h^3 h_{rr} + \frac{\epsilon}{r} f(h, h_r)$$

Thus, we obtain a polynomial equation in h_{rr}, h_{rt}, h_r , which must hold for arbitrary values of $r, t, h, h_r, h_{rr}, h_{rt}$.

From the coefficients we get the following results

$$\alpha_3 = 0$$

$$\xi^1_2 = \gamma_1 t + \gamma_4$$

$$\xi^1_1 = \gamma_2 r + \gamma_3$$

$$\eta^1 = \frac{(2\gamma_2 - \gamma_1)h}{3}$$

and

$$\psi = \left(\frac{4}{3} \alpha_2 - \frac{1}{2} \alpha_1 \right) f$$

where γ_i , $i = 1, 2, 3, 4$, are constants. Therefore the generator X will be

$$X = \left(\left(\frac{1}{2} \alpha_1 + \alpha_2 \right) r + \epsilon (\gamma_2 r + \gamma_3) \right) \partial r + \left((\alpha_1 t + \alpha_3) + \epsilon (\gamma_1 t + \gamma_4) \right) \partial t \\ + \frac{2}{3} (\alpha_2 + \gamma_4) h \partial h$$

we observe that there are seven approximate symmetries.

$$X_1^0 = \partial t \quad X_2^0 = \frac{2}{3} h \partial h + r \partial r + \frac{4}{3} f \partial f \quad X_3^0 = \frac{1}{2} r \partial r + t \partial t - \frac{1}{2} f \partial f \\ X_1^1 = \epsilon \partial r \quad X_2^1 = \epsilon \partial t \quad X_3^1 = \epsilon \left(\frac{2}{3} h \partial h + r \partial r \right) \\ X_4^1 = \epsilon \left(t \partial t - \frac{1}{3} h \partial h \right)$$

The Set of Transformations

Consider now the approximate transformation corresponding to the generators X_i^j , $i=1,2,3,4$; $j=1,2$

These transformations are given by the "exponentiation" formula [6] as follows

$$r^* = e^{\epsilon X} r = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{\epsilon^k}{k!} X^k r$$

we get the results (up to ϵ^1) then

$$r^* = r + \epsilon Xr$$

$$r^* = r + \epsilon \left(\left(\frac{1}{2} \alpha_1 + \alpha_2 \right) r + \epsilon \gamma_2 \right) = \left(1 + \epsilon \left(\frac{1}{2} \alpha_1 + \alpha_2 \right) + \epsilon^2 \gamma_2 \right) r$$

in a same way we find

$$t^* = t + \epsilon (\alpha_1 + \epsilon \gamma_1) = (1 + \epsilon (\alpha_1 + \epsilon \gamma_1)) t$$

$$h^* = h + \epsilon \left(\frac{2}{3} \left(\alpha_2 + \epsilon \left(\frac{2\gamma_2 - \gamma_1}{3} \right) \right) \right) h = \left(1 + \frac{2}{3} \epsilon \left(\frac{2\gamma_2 - \gamma_1}{3} \right) \right) h$$

$$f^* = f + \epsilon \left(\frac{4}{3} \alpha_2 - \frac{1}{2} \alpha_1 \right) f = \left(1 + \epsilon \left(\frac{4}{3} \alpha_2 - \frac{1}{2} \alpha_1 \right) \right) f.$$

Conclusion

This paper deals with finding the symmetries of equation $h_t = \left(\frac{1}{3} h^3 h_r \right)_r + \epsilon F(r, h, h_r)$ using the invariance of the equation when it is unperturbed ($\epsilon = 0$) instead of finding the symmetries directly. The first perturbation is made by a known function $\frac{\epsilon}{r} h^3 h_r$. concerning the second perturbation in which there is a class of DEs, one has to choose those changes of variables which do not alter the form of the class of PDE(9).

This study may be continued to study the convergence of the approximate symmetry either by finding the exact symmetry to the perturbed equation (one can compare with [4] when to $\epsilon = \frac{1}{3}$) or use numerical methods, so that can obtain the error value

REFERENCE

1. PGL Leach, S. Scotsakis and RL Limmer, Symmetry Singularities and Integrability in Complex Dynamics III: Approximate Symmetries and Invariants, J. of Non Linear Math Phy., V08, N1, 139-156(2001).
2. P.G, Estevez, C. Qu, and S. Zha, Separation of Variables of a Generalized Porous Medium Equation with Nonlinear source J.Math.Appl.27544-59(2002)
3. O.K, Narain, F. M. Mahomed and C.,Qu, Approximate Conditional Symmetries for a Nonlinear Heat Equation, The Int. Conference MOGRAN 2000 Modern Group Anal. for the New Millennium Ufa RUSSIA, 27 Septemder o3 Octoder (2000) .
4. E.Momoniati, D.P. Mason, and F. M. Mahomed, Non-Linear Diffusion of an Axisymmetric Thin Liquid Drop Group. Invariant Solution and Conservation Law, Int. J. of Non-Linear Mechanics 36, 879-885(2001).
5. Z. John. On the Approximate Symmetries of Non-Linear Differential Equations, MSc. thesis. April(2005)
6. G.W. Bluman and S., Kumei, Symmetries and Differential Equations, Springer, New York (1989).

Advanced Weighted Digital Learning Networks (AWDLNs)

Hind S. Ibrahim

Department of Atmospheric science, college of science, Al-Mustansiriyah University

Received 1/4/2006 – Accepted 2/12/2008

الخلاصة

هذا البحث يقدم تصميم وتنفيذ تقنية تعمل على تحسين وتطوير أداء عمل شبكة التعلم الرقمية اللاموزونة أو ما يسمى ((n-tuple method)) بحيث نحاول ان نمثل استراتيجية تتعامل مع مناطق الاختلاف والتشابه بين الاصناف والفئات المختلفة والتي تعمل على اكتشاف الصفات الحساسة لكل صنف وتحاول تقليل اهمية هذه الصفات التي تكون مشتركة مع صفات بقية الفئات. في هذا البحث تم استخدام الأرقام الهندية المستخدمة في اللغة العربية كأداة لتحقيق الأفضلية في أداء هذه الطريقة.

ABSTRACT

This research introduces the design and implementation of technique which are suitable for enhancing and improving the performance of digital learning networks (n-tuple method). In this research presented a strategy deals with the similarity and difference regions among different classes. This technique detected and privileging the most sensitive features (tuples) of each class. This approach tries to decrease the importance of the features that are class has in common with the others. In this technique we used the number that used by Arabs as a tool for optimization.

INTRODUCTION

Digital learning networks have been used in many situations that need fast training , processing speed , easy hardware implementation and the **DLNs** made the solution of disparity problems possible and more easy [1,2] .

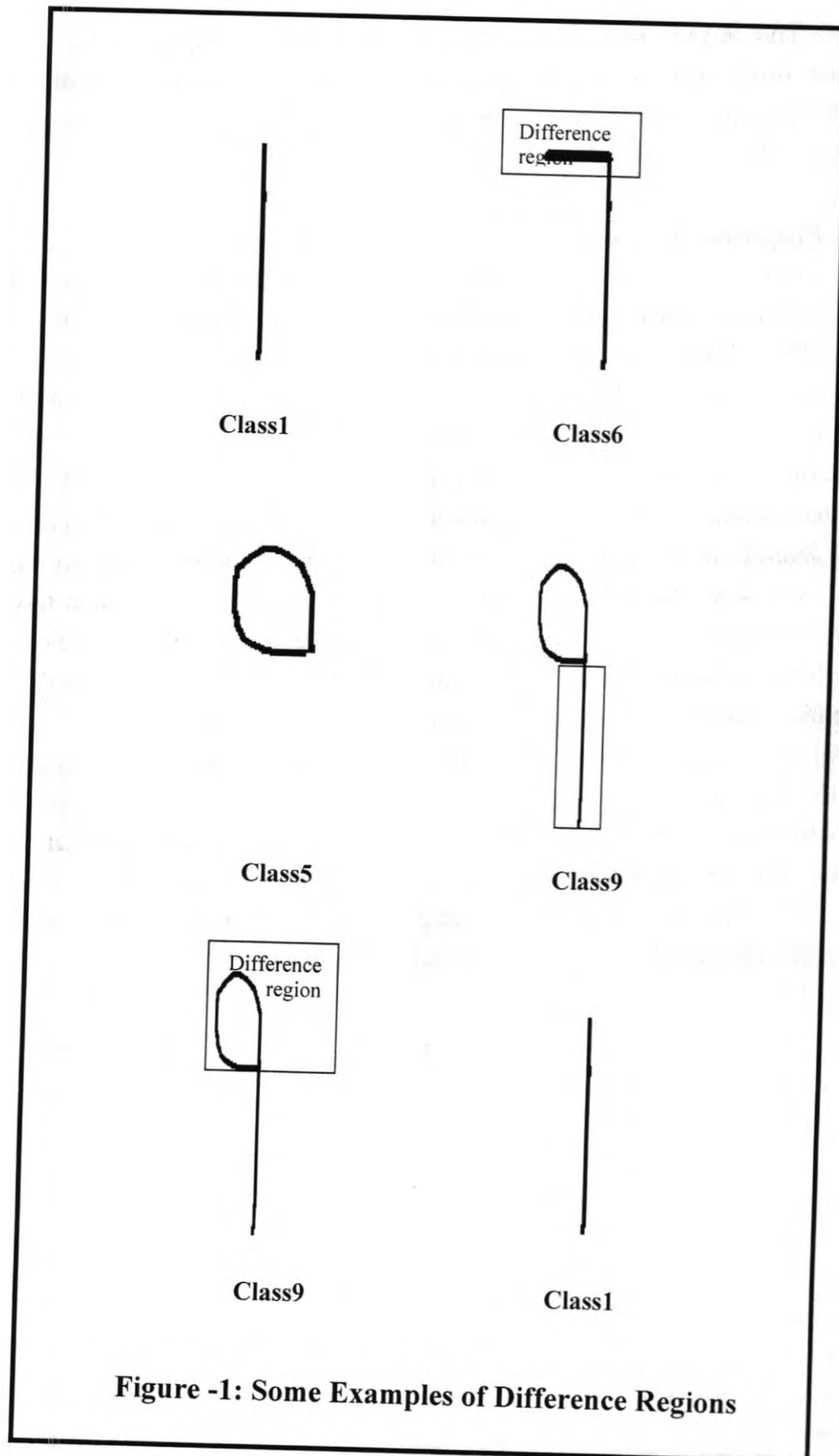
Despite having all of there advantages, the **n-tuple** classifier has presented saturation problem for large training pattern sets. Considering large training sets, it may occur that the majority of the features are set to on during the training phase [3]. It happens when the training set has a good diversity of input patterns per class and can lead to a process where the logic value ' 1 ' is written in almost all memory positions of the RAMs. Therefore, the same memory positions of RAMs of different classes are addressed and written by noisy patterns [3, 4, and 5]. There is a major difficulty with this problem : the nets have be trained to respond in the same way to patterns that are clearly in different classes. That is, it is likely that the patterns on which the discriminators are trained have a great diversity, leading to an inappropriate generalization [3, 5].

The RAMs saturation lead to any pattern is input to the net, almost of the discriminators will gives the same responses due to all the RAM positions are contents the value ' 1 ' and then the net cannot classify the test pattern[6,5,7] .

The Proposed System

In order to face this problem, "saturation problem", we suggested a new technique tries to reduce the network saturation and improve the recognition level. In this problem the discriminators (two or more) in n -tuple recognizer will gives the similar responses that lead to high rejection level .To deal with the similarity of responses of the discriminators we suggested this technique. This technique try to emphasizes on the different regions among the patterns that will gives a high benefit in reduce the similarity of the discriminators responses.

In many situations two different classes might only differ in a few of their features. In such a case, an example outside the training set has a high risk of sharing most of its features with an incorrect class. In this case the network will have an unacceptable high error rate. As example, in figure 1, the main difference between the considered types of 1's and 6's is the appearance or non-appearance of an upper horizontal bar.From that principles we trying to decrease the importance of the features that common with two or more discriminators. This operation will reduce the importance of the common features and increased the effect of the different features between classes.



AWDLNs technique used a second layer network, in training phase the net trained using the same training procedure of the previous model. During the classification phase, the RAMs connected to the tuples of the test pattern (one discriminator per class) are analyzed at the same time. Then, it is verified how many of these RAMs are activated (addressed content equal to '1'), and the weight of the selected memory positions is updated. Updating the weights of the feature in all RAMs by dividing the original weights of that feature by the number of active RAMs. Such dividing to decrease the weights of common features in more than one discriminator, and increase the importance of the different features in various classes. The weight of any feature represents the importance of this feature if it was high then the feature is important and the importance of feature decreases while the weight is decreased.

A number of active RAMs defines the similarity ratio between the discriminators, for that reason we choose updating the weight according to the number of activated RAMs. After repeating the above steps on all the features that formed the test pattern, the final response computed by summation the responses for each discriminator and the test pattern will belonging to the discriminator that gives the maximum response.

This technique was implemented for each class according to the following process:

- 1- All available training patterns for the specific class were entered to the network.
- 2- Each feature has an accumulator to calculate how many times it has been turned on.
- 3- At the end of training process, the network give each feature weight according to its accumulator content.
- 4- When a new pattern was entered to the network in classification phase, the network is measure the similarity ratio for that pattern with all categories (Active neurons).
- 5- Update the weight of each feature according to the number of active neurons.
- 6- Compute the final response.

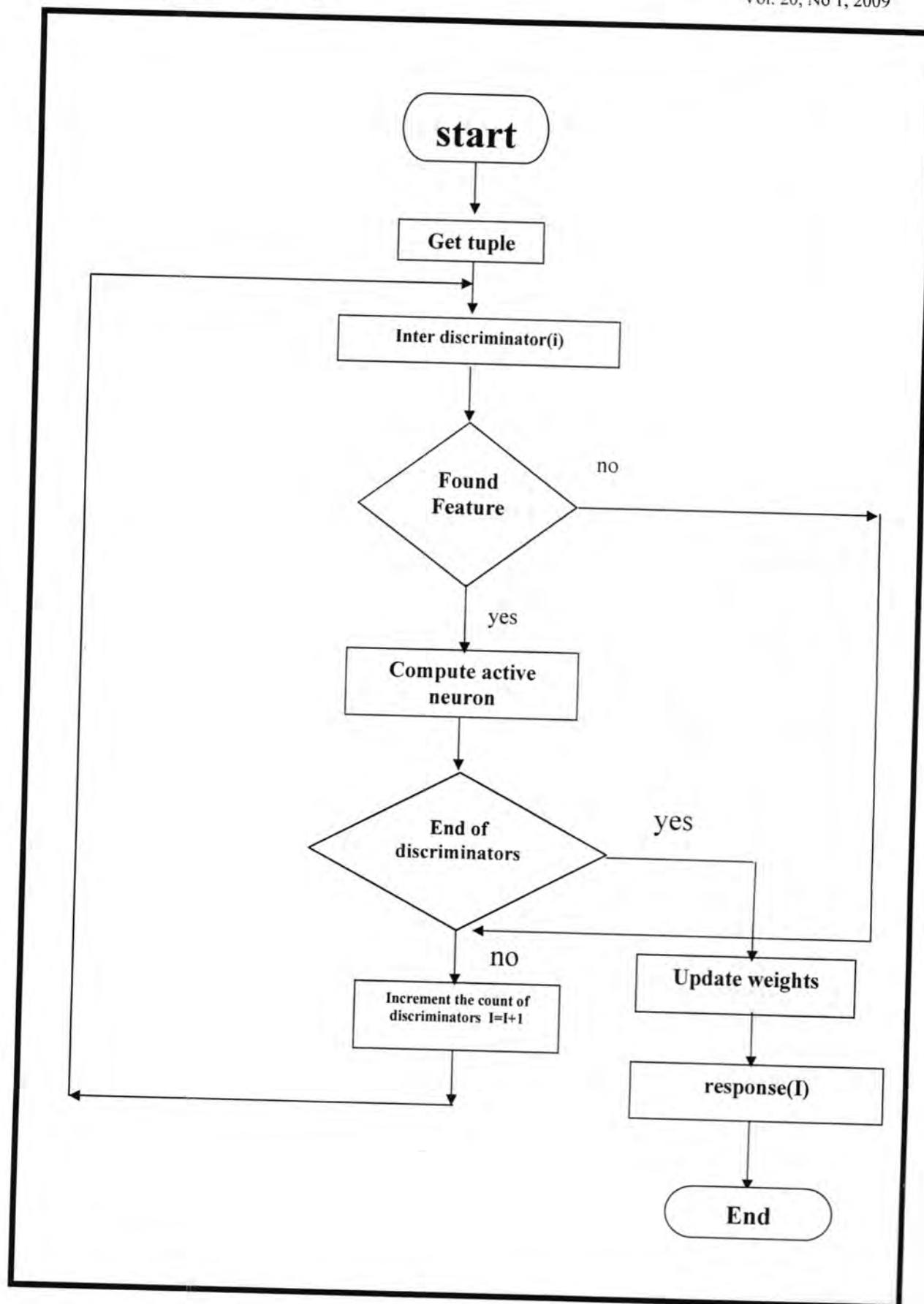


Figure -2 : Block Diagram of classification phase on each pattern in (AWDLN) system

Algorithm for Training AWDLNs classifier**Step 1: Initialise all n-tuples**

For each $c \in C$ class

For each n-tuple $\eta_{cj} \in N_c$

For each address $b=0$ to $\sigma^n - 1$

Set $\eta_{cj}[b_j(x)] \rightarrow 0$

Set $\eta_{cj}[b_j(w)] \rightarrow 0$

Step 2: Train all n – tuples on all training patterns

For each class

For each pattern $c \in C$

For each $j = 1$ to m $x_{ci} \in X_c$

Set current Address $b_j(x) = \sum_{k=1}^n x(a_{jk}) \times 2^{k-1}$

Set $\eta_{cj}[b_j(x)] \rightarrow 1$

Set $f_{cj}[b_j(x)] \rightarrow f_{cj}[b_j(x)] + 1$

Step 3: Compute the weights to all active rams

For each $c \in C$ class

For each $j=1$ to m

For each address $b=0$ to $\sigma^n - 1$

Set $\eta_{cj}[b_j(w)] \rightarrow weights$

Algorithm for Classification AWDLNs classifier

Step 1: initialize Recognition vector

r is a C - dimensional vector of real numbers

For each class $c \in C$

Set $r_c = 0.0$

Step 2: look up memory contents of each n – tuple in each class

For each $j = 1$ to m

$$\text{Set } b_j(x) = \sum_{k=1}^n x(a_{jk}) \times 2^{k-1}$$

For each class $c \in C$

$$\text{Set } A_{cj}[b_j(x)] = A_{cj}[b_j(x)] + \eta_{cj}[b_j(x)]$$

For each class $c \in C$

$$\text{Set } r_c = r_c + \eta_{cj}[b_j(w)] \div A_{cj}[b_j(x)]$$

Step 3: classification

Assign X to class c where $r_c \geq r_d \forall d \neq c$

Pattern Classes Used

All the experiments performed in this research deal with hand-written numerals from 0 to 9. The choice of hand-written numerals is made due to the fundamental consideration that if highly accurate recognition of hand-written numerals was achieved this would obviously prove to be a most effective and immediately usable tool in man-machine communication [8, 9,10]. Also, the technique would offer scope for application to other pattern recognition tasks, in addition the efficiency and optimality of performance can readily be assessed due to the fact that the data to be recognized.

All experiments used the same pattern database which consisted 800 patterns of 10 numerals (0 to 9). They were taken from 80 different subjects and converted by the scanner to computer into 16x16 binary patterns. The data patterns are used later for training and testing.

The mapping used for the construction of the tuples is a random (i.e. the n-tuple elements are chosen randomly from the input pattern), and no attempt is made here for its optimization. It is chosen to be random, rather than ordered, since it is well known that random mapping in general gives better performance.

Implementation of AWDLNs

When applying the new technique, we found that we can increase the recognition level from 63.2% to 98% and decrease the rejection level from 36.8% to 1.2% in optimum weight level. Table 1 shows the results of the experiments was carried out on the new system.

Table-1: Results of AWDLNs System

	Correct	Reject	Error
Original system(second layer network)	63.2%	36.8%	0%
Modified system	98%	1.2%	0.8%

From these results we note that we could reduce the similarity ratio of the responses of the net by reducing the weight of the common features and increasing the weight or effect of non-common features (difference regions among categories). In order this rejection level of the net was decreased from 36.8% to 1.2%.

By using this technique, the recognition of the network becomes more clearly and gives more confidence that lead to increase the error rate from 0% to 0.8% in optimum performance (see figure 3).

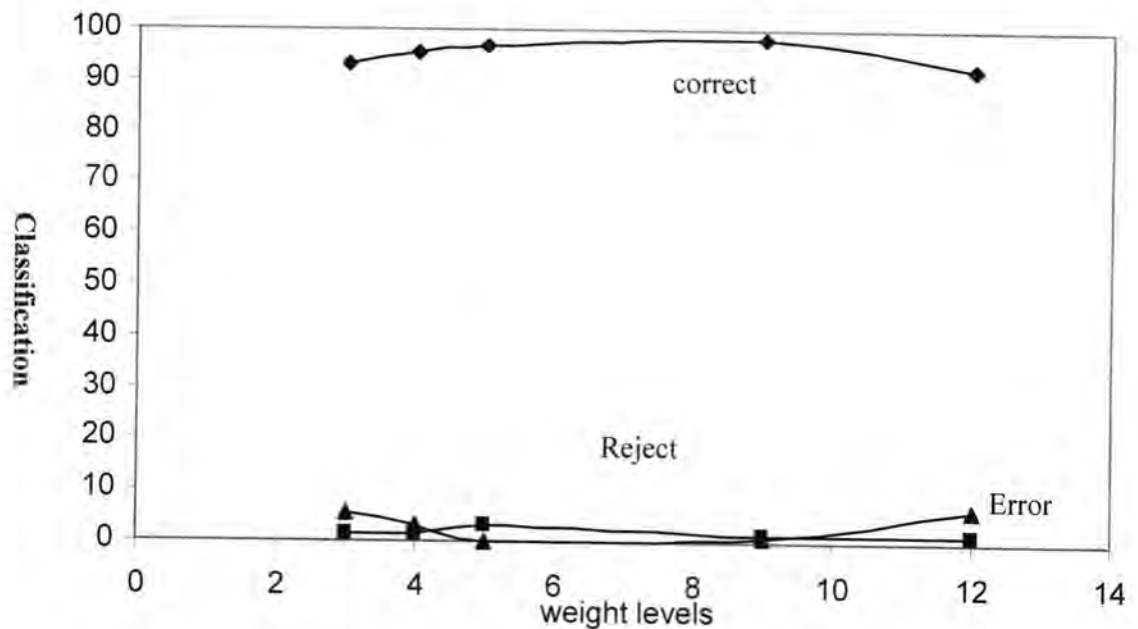


Figure-3: AWDLNs Classification

Conclusion

The primary objective of the work reported in this research was to investigate a technique so as to improve the recognition performance of non-deterministic data using digital learning networks which implement n-tuple method of pattern recognition. In this class of data, unconstrained hand-written characters were chosen to optimize the techniques which can be applied to other forms of data.

The **AWDLNs** strategy proved to be a useful approach to deal with the saturation problem faced with digital learning networks. This approach had fast training and simple hardware design facilities. Using this strategy the performance of the recognizer was increased to 98% correct and the rejection was decreases to 1.2%.

REFERENCES

1. Belanche L., Nebo A., " INTELLIGENT DATA ANALYSIS AND DATA MINING ,(2003)
2. M. McCollum, I. Elhanany, X. Li, "A Mutlistage Pipelined Memory Management Algorithm for Parallel Shared Memory Switches," Proc. IEEE 48th Midwest Symposium on Circuits & Systems (MWSCAS 2005), Cincinnati, Ohio, August, (2005)
3. Albrecht S., "A Modular Neural Network Architecture with Additional eneralization Abilities for High Dimensional Input

- Vectors" ,Ph.D. thesis , Manchester Metropolitan University, Department of Computing,September (1996).
4. A. Nagari, I. Elhanany, B. Thompson, "Parallel Processing Architecture for Solving Large-Scale Linear Systems," to appear in the 2008 International Conference on Parallel and Distributed Processing Techniques and Applications (PDPTA'08), July, (2008)
 5. Carl G. Looney, "Opto-Mechatronic Systems Handbook: Techniques and Applications", (2002)
 6. I. Elhanany, K. Busch, "Is Time Ripe for Fabric on a Chip?," IEEE Computer Magazine, pp. 91-92, September, (2006)
 7. K Keigo, Implementation of Neural Network on Plastic Cell Architecture (PCA)",(2002)
 8. B. Matthews, I. Elhanany, "A Scalable Memory-Efficient Architecture for Parallel Shared Memory Switches," 2007 IEEE Workshop on High Performance Switching and Routing (HPSR), May, (2007)
 9. B. Matthews, I. Elhanany, "Hardware Architecture for High-Speed Real-Time Dynamic Programming Applications," IET Proceedings on Computers and Digital Techniques, pp. 164-171, Vol. 2, No. 3, May, (2008)
 10. J. Turnmire, I. Elhanany, "A Distributed Architecture for Temporal Difference Learning with Eligibility Traces," 2007 IEEE Midwest Symposium on Circuits and Systems (MWSCAS), August, (2007)

Third-Moment Turbulent Characteristics In Urban Boundary Layer

Monim H. Al-Jiboori

Department of Atmospheric Sciences, College of Sciences, Al-Mustansiriya

Received 14/9/2008 – Accepted 31/12/2008

الخلاصة

الرصدات الحضرية المأخوذة من برج ارتفاعه 325 m الواقع في مركز مدينة بكين حلتلت لدراسة الخصائص المضطربة للطبقة المحاذية الجوية بدلالة متغيرات العزوم الثلاثية $\overline{u'w'^2}$ و $\overline{e'w'}$ و $\overline{w'^2T'}$ التي عرضت بصيغ عديمة الابعاد حسب نظرية التشابه الموضعية. النتائج أثبتت ان هذه العزوم تخضع بصورة جيدة الى العلاقات التشابهية المستحصلة في هذا البحث والتي هي دالة فقط لمؤشر الاستقرار. كذلك اشتقت علاقات التشابه العمودية لهذه العزوم لتكون دالة للاستقرارية وارتفاع الطبقة المحاذية في الطبقة المحاذية المستقرة.

ABSTARCT

Urban observations from a 325-m tower located in the centre of Beijing are analyzed to study the turbulent characteristics of the urban boundary layer in terms of third-moment variables, $\overline{u'w'^2}$, $\overline{e'w'}$ and $\overline{w'^2T'}$. They are presented in the dimensionless form suggested by local similarity theory. The result shows that these moments are well following the similarity relationships derived in this paper which are functions of a single stability parameter and the height of stable boundary layer.

INTRODUCTION

The similarity relations of non-dimensional wind velocity and temperature standard deviations under atmospheric stratification have been well established in an urban boundary layer (UBL) using the framework of the local similarity theory (e.g., [1]). The vertical distribution of these parameters has been also examined in the stable UBL (e.g., [2]). In the literature, turbulent behaviour of the third-moment variables under atmospheric stratification as well as their vertical structures have received less attention. Such variables are most important as turbulent transport terms in the prognostic equations for turbulent fluxes and variances such as; momentum, turbulent kinetic energy (TKE) and heat (for more details see [3]). Furthermore, the knowledge of turbulent characteristics of these variables is also necessary to define the capability of prognostic models using a second order closure of atmospheric turbulence.

Using free convection similarity theory, Wyngaard [4] investigated the behaviour of turbulent quantities $\overline{u'w'^2}$, $\overline{w'^2T'}$ and $\overline{u'w'T'}$, where u' and w' are longitudinal and vertical components of wind velocity fluctuations and T' represents the temperature fluctuations. The goal of this paper is to investigate the turbulent characteristics of the UBL in terms of third-moment variables such as $\overline{u'w'^2}$, $\overline{e'w'}$ and $\overline{w'^2T'}$, where

$\bar{e}' = 0.5(\overline{u'^2} + \overline{v'^2} + \overline{w'^2})$ represents the TKE per unit mass. Local similarity theory is applied to derive empirical similarity relations for these variables under different stratification, and also to form further relations which describe their vertical distribution under stable conditions.

The meteorological measurements, used here are wind speed components and temperature, in a certain country can not exclude by other country because they are important to observe the motions of large-scale weather systems. Furthermore, this study will provide us that the wind speed in urban areas is influenced by surface roughness elements and different from that in open areas. This work can serve the meteorologists and researchers in any country of the world, for example to study the turbulence structures in urban and rural areas by application the analysis below if the same data used are available.

ANALYSIS BASIS

The theoretical basis to examine the third moments is based on local similarity theory. It was first introduced by [5] for studying the stable boundary layer (SBL) and later extended by [6] to study the (local) free-convection boundary layer (represented in describing turbulence properties under unstable conditions). Later, local similarity has been successfully applied to analyze the turbulence characteristics in the UBL under different stratifications (e.g., [1, 2]). The following local scales adopted in the present paper to make non-dimensional groups are the same as those given by [2, 5].

$$\left. \begin{array}{l} \text{Velocity scaling:} \\ \text{Temperature scaling:} \\ \text{Length scaling:} \end{array} \right\} \begin{array}{l} u_{*l} = \sqrt{|\overline{u'w'}|} \\ T_{*l} = -\overline{w'T'}/u_{*l} \\ \Lambda = -u_{*l}^3 \bar{T}/k g \overline{w'T'} \end{array} \quad (1)$$

where $k (= 0.4)$ is von Kármán, g is the acceleration due to gravity and $\bar{T}$ is the average temperature. The subscript l denotes local values determined at each height.

The local similarity is a powerful tool for studying the physical properties of turbulent flow over heterogeneous surfaces, because the flux layer is not constant through the depth of roughness sublayer as noted by [1] over urban Uppsala city. As will be stated in the next section Beijing city has the features of heterogeneity. However, the non-dimensional similarity forms for the turbulent third-moment variables

normalized with their respective local scales defined by (1) should be function of local stability parameter, z'/Λ , as given

$$\frac{\overline{u'w'^2}}{u_{*1}^3} = \Phi_{uw^2}\left(\frac{z'}{\Lambda}\right) \quad \frac{\overline{e'w'}}{u_{*1}^3} = \Phi_{ew^2}\left(\frac{z'}{\Lambda}\right) \quad \frac{\overline{w'^2 T'}}{u_{*1}^2 T_{*1}} = \Phi_{uw^2}\left(\frac{z'}{\Lambda}\right) \quad (2)$$

where $z' = z - z_d$ is the effective height with z representing the instrument elevation and z_d is the zero-displacement length defined as the average roof-top level begins to act on the flow like a displaced surface [3].

The height of the boundary layer is required to investigate the vertical structure for the above forms (2). In the literature, the heights of neutral and SBL, H , are established well [7] compared to that of the mixed layer, Z_i . Furthermore, as will be mentioned in the next section, the measurements in this work are not in enough height to observe the sudden change in temperature or the base of the inversion layer. Thus, Z_i estimations will not be calculated, and consequently, the vertical profiles are not investigated in unstable conditions.

Recently, all available expressions that provide the estimates of H have reviewed and compared each other [7]. The below expression, which most widely used, suggested by [5] was selected to calculate H in this paper, because it gives estimates close to that reported by [7],

$$H = 0.26 L \left(-1 + \sqrt{1 + 2.28 \mu_o} \right) \quad (3)$$

where $L [= -u_* \bar{T} / k g (\overline{w'T'})_o]$ with u_* is the surface scale for friction velocity and the subscript 'o' denotes the surface values] is the Obukhov length and $\mu_o (= u_*/L |f|)$ with f the Coriolis parameter. The difference Λ and L is that Λ is in general a function of height while L is clearly constant. For neutral conditions, the boundary-layer height is

$$H = \frac{c u_*}{|f|} \quad (4)$$

where the value of c dependent on the exact definition of the edge of the planetary boundary layer is taken to be 0.2 in this paper as given by [8].

The vertical structure of the third-moment variables is limited by similarity relations of vertical profiles of momentum and heat fluxes, u_{*1} and T_{*1} . In SBL, similarity functions of these parameters reported by [6] are also used in this study

$$u_{*1} = u_* \left(1 - \frac{z'}{H} \right)^{\alpha/2} \quad (5)$$

$$T_{*1} = T_* \left(1 - \frac{z'}{H} \right)^{\beta-\alpha/2} \quad (6)$$

where T_* is the surface scale for temperature. α and β are constants determined empirically. Through previous studies, e.g. Caughey and Palmer [9] showed that $\alpha \cong 2$ and $\beta = 3$ using Minnesota data; Nieuwstadt [5] indicated that $\alpha = 1.5$ and $\beta = 1$ using Cabauw data. It

should be noted that they range from 1 to 2 and from 1 to 3 respectively (dependent on the state of temporal development of SBL, terrain slope, baroclinicity, etc.). However, when plotting u_{*1}/u_* and T_{*1}/T_* against z'/H , the values $\alpha = 1.62$ and $\beta = 2.2$ were derived by [2] from the data measured by the same instruments and sites described in the next section but for the period from October 7 to November 6, 1998. When setting these latter values in (5) and (6), and then substituting (5) in the first and second Eqs. of (2), as well as (6) in the last Eq. of (2), the following vertical similarity forms of third-moment variables are obtained as functions of z'/Λ and z'/H

$$\phi_{uw^2} = \frac{\overline{u'w'^2}}{u_*^3} = \Phi_{uw^2} \left(\frac{z'}{\Lambda} \right) \left(1 - \frac{z'}{H} \right)^{2.43} \quad (7)$$

$$\phi_{ew} = \frac{\overline{e'w'}}{u_*^3} = \Phi_{ew} \left(\frac{z'}{\Lambda} \right) \left(1 - \frac{z'}{H} \right)^{2.43} \quad (8)$$

$$\phi_{w^2T} = \frac{\overline{w'^2T'}}{u_*^2T_*} = \Phi_{w^2T} \left(\frac{z'}{\Lambda} \right) \left(1 - \frac{z'}{H} \right)^{3.01} \quad (9)$$

THE SITE AND DATA ACQUISITION

The data analyzed here (taken from the Institute of Atmospheric Physics (IAP), Chinese Academy of Sciences (CAS) during my research for postdoctorate programme) were obtained from a meteorological tower of 325 m height located in the urban centre of Beijing city, China. The elevation of the tower's base is about 48.63 m above mean sea level and located at $39^\circ 58' N$, $116^\circ 22' E$. The field around it is flat with mixed low- and high-rise residential houses, parklands with many tall trees with heights of about 15 m, and many high building (70 ~ 90 m high) towards the south of the tower. The surface roughness and zero-displacement lengths were estimated by [10] using logarithmic wind profile equation for the same data below but for neutral conditions, $-0.1 < z'/\Lambda < 0.1$. Their values were 4.1 and 5.4 m, respectively.

Actual instantaneous values of three-component wind and temperature with a sampling frequency of 10 Hz over a period of 1 hour were obtained from 10 to 20 April 2000. They were measured by 3D sonic anemometer-thermometer at 47, 120 and 280 m height. The period of hourly runs was reduced to half an hour to avoid some possible errors resulting from non-stationary in the time series of these measurements mainly caused by the diurnal forcing. In this work more than 100 runs under different conditions were used. Before processing the data, the rotation of the coordinate system into the mean wind direction as the x-axis was made and then they were fitted by a second-order polynomial for detrending.

RESULTS AND DISCUSSION

Third moments and stability

Turbulence structure in the UBL can be verified by investigating the behavior of normalized triple moments defined in (2) with respect to local stability parameter (z'/Λ) determined from the third Eq. of (1) over a wide range of different stratifications: unstable, neutral and stable for $-100 < z'/\Lambda < 100$. To increase the clarity of presentation, the absolute values of all non-dimensional third-moment variables plotted in ordinate axes against z'/Λ with semi-log (Figs. 1-3) are averaged over a small certain intervals of z'/Λ . At the same time, the variation in the data is indicated by means of the standard deviation represented by the vertical lines as shown in these graphs.

The results of each third-moment variable at measurement levels 47, 120 and 280 m are denoted by symbols $\circ$, $\blacktriangle$ and Δ respectively, as shown in Figs. (1-3). These figures do not show clear distinctions among these results, although the large differences between measurement levels are clear. Thus, through measurement layer of the tower, third moments results are together used to calculate the constants of the fitting Expressions mentioned in the next subsections when derive the universal similarity relationships. For a comparison of third-moment results with other studies that describe the behavior of these moments, only a few results for $\overline{w'^2 T'}$ are available in [4]. Therefore, the description below for the behavior of each non-dimensional triple moment over various conditions is presented as follows

Momentum flux $\overline{u'w'^2}$

Using Kansas data for a flat surface, Wyngaard [4] presented a similarity relation of this moment as functions of wind gradient and stability parameter under unstable conditions. But Fig.1 displays the results of $|\Phi_{uw^2}|$ with their similarity relations versus only z'/Λ under various stratifications. In general, there exists an obvious behavior of these results when increasing in $|z'/\Lambda|$, while they are essentially constants with an average value of 1.39 ± 0.8 under neutral conditions. In Fig. 1, $|\Phi_{uw^2}|$ results were fitted by solid lines represented by a general expression

$$\Phi_{uw^2} = \frac{\overline{u'w'^2}}{u_{*1}^3} = a_{uw^2} \left(1 + b_{uw^2} \frac{z'}{\Lambda} \right)^{1/3} \quad (10)$$

where a_{uw^2} and b_{uw^2} are empirical constants based on experimental data. They equal to 1.3 and -5.06 for unstable regime, while equal to 1.3 and 1.84 for stable regime.

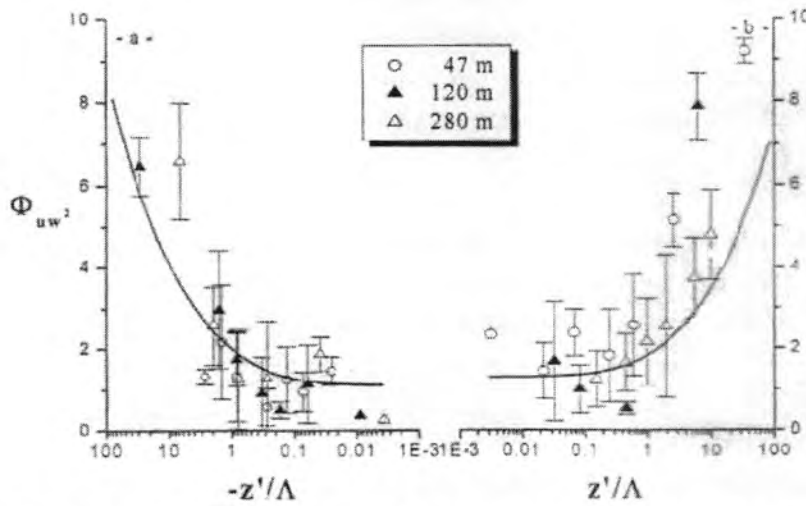


Fig.-1: $|\Phi_{uw^2}| = \overline{u'w'^2}/u_{*l}^3$ as function of (a) z'/Λ and (b) $-z'/\Lambda$. Solid lines are derived by (10).

Flux of $\overline{e'w'}$

The variation of dimensionless flux of TKE, $|\Phi_{ew}|$, against z'/Λ for both stable and unstable conditions is demonstrated in Fig. 2. The absolute results of Φ_{ew} are fitted by the function below

$$\Phi_{ew} = \frac{\overline{e'w'}}{u_{*l}^3} = a_{ew} \left(1 + b_{ew} \left| \frac{z'}{\Lambda} \right|^{2/3} \right)^{3/2} \quad (11)$$

The empirical constants a_{ew} and b_{ew} in (11) based on data drawn in Figs. 2a and 2b are found to be 1.1 and 0.96 for unstable side, and 1.1 and 2.4 for stable side, respectively. In neutral air, $-0.1 < z'/\Lambda < 0.1$, local similarity predictions for Φ_{ew} behaviour should be constant, which lies in the range 1.81 ± 1.8 .

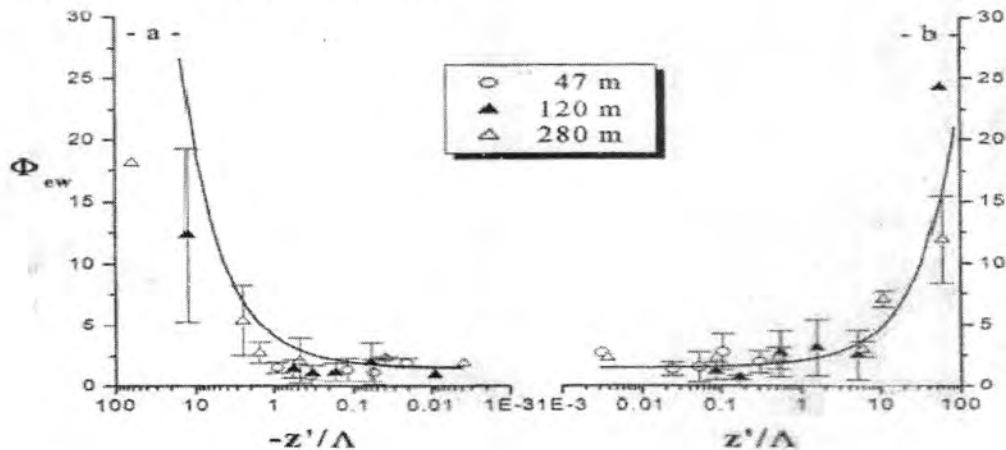


Fig. -2: $|\Phi_{ew}| = \overline{e'w'}/u_{*l}^3$ as function of (a) z'/Λ and (b) $-z'/\Lambda$. Solid lines are derived by (11).

Heat flux of $\overline{w'^2 T'}$

Applying local scales defined by formula (1), nondimensional quantities of heat flux, $|\Phi_{w^2 T}|$, can be fitted by two forms of the similarity relationships. One is suggested by Wyngaard [4] as

$$\Phi_{w^2 T} = \frac{\overline{w'^2 T'}}{u_{*1}^2 T_{*1}} = C_1 \left(\frac{z'}{\Lambda} \right)^{1/3} \quad (12)$$

where the constant $C_1 = -1.3$ found by them according to free convection similarity theory (here L and surface scales are replaced with Λ and local scales, respectively). Another is by the following formula

$$\Phi_{w^2 T} = \frac{\overline{w'^2 T'}}{u_{*1}^2 T_{*1}} = a_{w^2 T} \left(1 + b_{w^2 T} \frac{z'}{\Lambda} \right)^{1/2} \quad (13)$$

$a_{w^2 T}$ and $b_{w^2 T}$ are empirical constants. Using the results of $|\Phi_{w^2 T}|$ in this paper, Eqs. (12) and (13) were examined to select which one is better. Two curves fitted by these equations, in addition to the results of [4], are presented in Fig. 3. In this figure, there is no obvious difference between two curves obtained from these expressions. It means that Eq. (13) indicates that the similarity relation obtained with local scales is the same that for free convective similarity (see Fig. 3a). It is expected because different kinds of similarity scales have relations between them and could be transferred from one to another. From fitting the data, the value of constant C_1 in (12) equals -2.1 under unstable regime, which is less than -1.3 obtained by Wyngaard [4], and 3.79 under stable regime. While in (13) $a_{w^2 T} = 0.9$ and $b_{w^2 T} = -1.8$ for unstable side, and $a_{w^2 T} = 1.1$ and $b_{w^2 T} = -3.2$ for stable side were obtained. The behavior predicated of $|\Phi_{w^2 T}|$ by local similarity for neutral air is constant with about 1.0 ± 0.7 when $|z'/\Lambda| \rightarrow 0$.

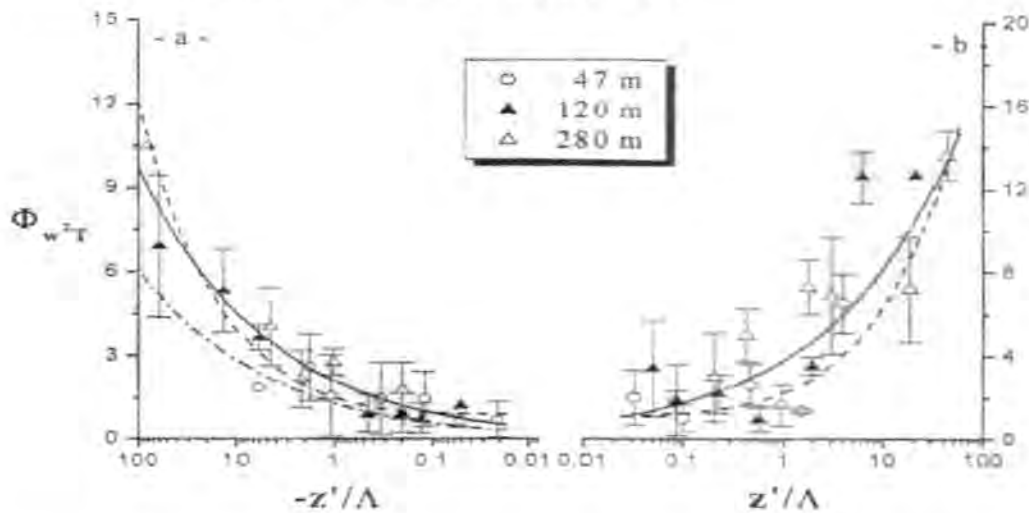


Fig. -3: $|\Phi_{w^2 T}| = \overline{w'^2 T'}/u_{*1}^2 T_{*1}$ as function of (a) z'/Λ and (b) $-z'/\Lambda$. Solid and dashed lines represent the

Eqs. (12) and (13), respectively. Dash-dotted line denotes the relation given by [4].

Vertical profile of third-moment variables

As we mentioned in section (2) that in order to derive vertical similarity functions of $\overline{u'w'^2}$, $\overline{e'w'}$ and $\overline{w'^2T'}$, their local values should be divided into their respective surface values u_* and T_* . In this work, at level 47 m these scales are considered as the surface scales, because in developed urban cities a new surface forms at the leeward edge of the city as noted by [1] which located around this level as a result of tall roughness elements described in section 3. Hence, these scales are also used to calculate H from Eq. (3) for stable and from (4) for neutral conditions. The vertical similarity relations of each third-moment variable can be obtained as follow:

From Eqs. (10) and (7), the vertical relation of turbulent momentum flux, ϕ_{uw^2} , is given by

$$\phi_{uw^2} = \frac{\overline{u'w'^2}}{u_*^3} = 1.3 \left(1 + 1.84 \frac{z'}{\Lambda}\right)^{1/3} \left(1 - \frac{z'}{H}\right)^{2.43} \quad (14)$$

By substituting (11) in (8), the vertical profile of TKE, ϕ_{ew} , is

$$\phi_{ew} = \frac{\overline{e'w'}}{u_*^3} = 1.1 \left(1 + 0.24 \left|\frac{z'}{\Lambda}\right|^{2/3}\right)^{3/2} \left(1 - \frac{z'}{H}\right)^{2.43} \quad (15)$$

Lastly, the vertical heat flux relation, ϕ_{w^2T} , below is obtained by combining (13) with (9)

$$\phi_{w^2T} = \frac{\overline{w'^2T'}}{u_*^2 T_*} = 1.1 \left(1 + 3.2 \frac{z'}{\Lambda}\right)^{1/2} \left(1 - \frac{z'}{H}\right)^{3.01} \quad (16)$$

Eq. (13) selected for deriving (16), because it is represented well the results especially in neutral portions of Fig. 3, where the behavior of $|\Phi_{w^2T}|$ results is constant.

Vertical profile the absolute experimental results of ϕ_{uw^2} , ϕ_{ew} and ϕ_{w^2T} versus non-dimensional height z'/H is illustrated in Fig. 4a to 4c, respectively. Generally, most of third moment data are located in the lower part of the SBL, i.e. $z'/H < 0.4$, in which the values of them are more spread, especially when $z'/H \rightarrow 0$. Their spread is decreased at the upper part of the SBL when $z'/H \rightarrow 1$. It is not possible to fit $|\phi_{uw^2}|$, $|\phi_{ew}|$ and $|\phi_{w^2T}|$ results by considering (14)-(16) as a function of only z'/H , if so the fitting curve will be inappropriate. Therefore, the assumption for vertical similarity relationships of these variables to be functions of the two parameters z'/Λ and z'/H in the SBL is reasonable. This conclusion could be also supported by vertically analyzed results of turbulent second-moment variables for the same tower in the SBL [2].

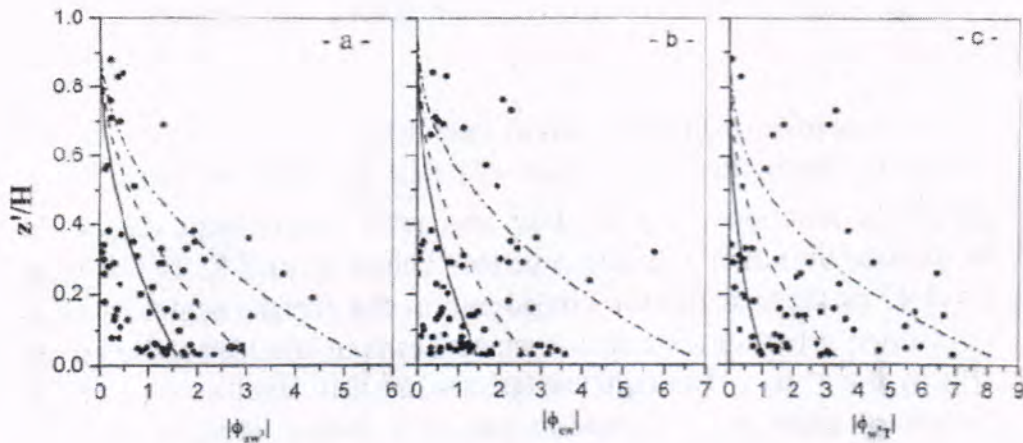


Fig. -4: Vertical profiles of (a) $|\phi_{uw^2}| = \overline{u'w'^2}/u_*^3$, (b) $|\phi_{ew}| = \overline{e'w'}/u_*^3$ and (c) $|\phi_{w^2T}| = \overline{w'^2T'}/u_*^2T_*$ as functions of z'/Λ and z'/H . Solid, dash-dotted lines are obtained from (14)-(16) using $z'/\Lambda = 0.01, 3$ and 30 , respectively.

Although Eqs. (14) - (16) have two variables z'/Λ and z'/H , I could plot them by substituting some values of z'/Λ , for example, for neutral ($=0.01$), moderate stable ($=3$) and very stable ($=30$) conditions. With these values empirical curves obtained from (14)-(16) are plotted in Figs. 4a-4c, respectively. These curves are lied within the spread range of $|\phi_{uw^2}|$ -, $|\phi_{ew}|$ - and $|\phi_{w^2T}|$ -values, and generally are decreasing with the height and consequently converge at the top of the SBL.

CONCLUDING REMARKS

In the present study, urban turbulence observations are used to investigate the structure of UBL in terms of triple-moment variables such as $\overline{u'w'^2}$, $\overline{e'w'}$ and $\overline{w'^2T'}$ by use of local scales defined in Expression (1). Applying local similarity theory to form universal similarity relationships as function of the single independent parameter z'/Λ under the unstable and stable UBL is succeeded well. Furthermore, vertical similarity relations for third-moment variables are derived to be functions of both z'/Λ and z'/H in the SBL.

Third moments, in general, have various trends over each stability band. The dimensionless quantities of third moments have a constant behavior over neutral bands and then they vary systemically increasing atmospheric (in-)stability. It seems that they have the same physical contribution in the production rate of turbulence in the UBL but with different levels. Existing of vertical velocity contributions in all these

moments may cause that. For closing the idea of this paper, the need for calculating mixed-layer height has to be addressed in more detail to study the vertical profile of convective boundary layer.

The results in the previous section for this work have some advantages not only in Iraq but also in anywhere in the world. They can be used for comparison with those running over different surfaces such as flat or complex surfaces to confirm the differences in turbulence characteristics. Unfortunately in the present day the fast-response instruments are not available in some countries (e.g. Iraq), but the used method and obtained results will be surely useful to examine the turbulent structures over elsewhere in Iraq. Also the results can be approved if the surface roughness for any cities of Iraq closes to that for Beijing city.

Acknowledgement: the author would like to thank the joint effort of all members of IAP, especially Professor Hu Fei for providing the analyzed data.

REFERENCES

1. Högström, U., Bergström, H. and Alexandersson, H., Turbulence characteristics in a near neutrally stratified urban atmosphere, *Boundary-Layer Meteorology*, **23**, 449-472, (1982).
2. Al-Jiboori, M. H., Xu Yumao and Qian Yongfu, Vertical structure of second-moment turbulent variables, *Acta Meteorologica Sinica*, **15**, 218-232, (2001).
3. Stull, R. B., *Introduction to Boundary Layer Meteorology*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 308 pp, (1988).
4. Wyngaard, J. C., and Cote', O. R., The budget of turbulent kinetic energy and temperature variance in the atmospheric surface layer, *J. of Atmospheric Sciences*, **41**, 190-201, (1971).
5. Nieuwstadt, F. T. M., The steady state height and resistance laws of the stable nocturnal boundary layer, *J. of Atmospheric Sciences*, **41**, 2202-2216, (1981).
6. Sorbjan, Z., On the similarity in the atmospheric boundary layer, *Boundary-Layer Meteorology*, **34**, 377-397, (1986).
7. Joffre, S. M., Kangas, M. Heikinheimo, M. and Kitaigorodskii, S. A., Variability of the stable and unstable atmospheric boundary-layer

- height and its scales over a Boral forest, *Boundary-Layer Meteorology*, **99**, 429-450, (2001).
8. Garratt, J. R., *The Atmospheric Boundary Layer*. Cambridge University Press, 316 pp, (1994).
 9. Caughey, S. J. and Palmer, S. G., Some aspects of turbulence structure through the depth of the convective boundary layer, *Quart. J. Roy. Meteorology Soc.*, **105**, 811-827, (1979).
 10. Al-Jiboori, M. H. and Hu Fei, Surface roughness around a 325-m meteorological tower and its effect on urban turbulence, *Advanced in Atmospheric Sciences*, **22**, 597-605, (2005).

مجلة علوم المستنصرية

مدير التحرير

الدكتورة اقبال خضر الجوفي

رئيس التحرير

الأستاذ الدكتور رضا ابراهيم البياتي

هيئة التحرير

عضو

عضو

عضو

عضو

عضو

عضو

أ. م. د. رمزي رشيد العاني

أ. م. د. قيس جميل لطيف

أ. م. د. ايمان طارق العلوي

أ. م. د. ماجد محمد محمود

أ. م. د. انعام عبد الرحمن ملوكي

أ. م. د. علاء الدين جميل

الهيئة الاستشارية

عضو	د. صلاح محسن عليوي - حسن حاتم
عضو	د. مهدي صادق عباس
عضو	د. كاظم حسن حسين
عضو	د. يوسف كاظم عبد الامير
عضو	د. نعمة محسن الفتلاوي - مكي حاتم
عضو	د. عامر صديق الملاح
عضو	د. نزار ادور ناصر

بسم الله الرحمن الرحيم

تعليمات النشر لمجلة علوم المستنصرية

1. تقوم المجلة بنشر البحوث الرصينة التي لم يسبق نشرها في مكان آخر بعد إخضاعها للتقويم العلمي من قبل مختصين وبأي من اللغتين العربية او الانكليزية .
2. يقدم الباحث طلبا تحريريا لنشر البحث في المجلة على أن يكون مرفقا بأربع نسخ من البحث مطبوعة على الحاسوب ومسحوب بطابعة ليزيرية وعلى ورق ابيض قياس (A4) مع قرص مرن (Disk) محمل بأصل البحث ويكون عدد صفحات البحث 10 صفحات وبضمنها الاشكال والجداول على ان لا يكون الحرف اصغر من قياس 12 .
3. يطبع عنوان البحث واسماء الباحثين (كاملة) وعناوينهم باللغتين العربية والانكليزية على ورقة منفصلة شرط ان لا تكتب اسماء الباحثين وعناوينهم في أي مكان اخر من البحث ، 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 (اللقب) للباحث او الباحثين ثم مختصر الاسمين الاولين

ف عنوان 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 .

10. بخصوص اجور النشر يتم دفع مبلغ (25000) خمسة وعشرون
الف دينار عند تقديم البحث للنشر وهي غير قابلة للرد ومن ثم يدفع
الباحث (25000) خمسة وعشرون الف دينار اخرى عند قبول البحث
للنشر وبهذا يصبح المبلغ الكلي للنشر خمسون الف دينار .

المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
7-1	اختبار فعالية المستخلصات الخام لقلف سيقان الصفصاف <i>Salix acmophylla</i> في تثبيط نمو الفطر <i>Botrytis cinerea</i> المسبب لمرض العفن الرمادي عادل حمدان علوان
16-8	تأثير الفلافونويدات المستخلصة من بعض النباتات الطبية في تقليل الأثر السمي لعقار الـ MTX والعليقة الملوثة بسم أفلا B1 شذى علي شفيق و رغد ضياء عبد الجليل
26-17	تأثير بكتريا حامض اللاكتيك ورواسحها على طفيلي <i>Cryptosporidium parvum</i> وطفيلي <i>Giardia lamblia</i> في الفئران سبا طاهر محمد
36-27	العوامل المؤثرة في نسبة انتشار الإصابة بالتهاب المجاري البولية عند النساء الحوامل ندى ساجت حسين و آيمان خضير ديوان و ميسون أحمد إبراهيم
43-37	التشخيص المصلي لبعض مسببات الاسهال في الاطفال الرضع وتأثير بكتريا حامض اللاكتيك عليها راند خماس عبد الكريم و أمل حسين موسى
54-44	تأثير اللي على انتشار حزم ضوئية في ليف بصري احادي النمط نجلة بيرسي سليم و زينب ارحيم حسين

اختبار فعالية المستخلصات الخام لقلف سيقان الصفصاف *Salix acmophylla* في تثبيط نمو الفطر *Botrytis cinerea* المسبب لمرض العفن الرمادي

عادل حمدان علوان

الجامعة المستنصرية - كلية العلوم - قسم علوم الحياة

تاريخ تقديم البحث 2008/7/30 - تاريخ قبول البحث 2008/11/5

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the effects of water (cold and hot) and alcohol extracts from stem bark of the *Salix acmophylla* on plant Pathogen *Botrytis cinerea* which cause Gray mold disease in green houses plants.

The preliminary chemical determination of this plant was indicated that their extracts contain glycosides, Saponines, Tannins and Flavonoid while there is no Terpernes and Steroids.

The influence of extracts on growth rate of *Botrytis cinerea* showed higher significant reduction at 40 mg/ml. concentration of alcohol extract with 87.9% than cold and hot water extracts which reduce growth rate to 75.3% and 60.1 respectively.

الخلاصة

أجري هذا البحث لاختبار فعالية المستخلصات المائية والكحولية لقلف ساق نبات الصفصاف *Salix acmophylla* في تثبيط نمو الفطر *Botrytis cinerea* المسبب لمرض العفن الرمادي Gray mold disease لنباتات البيوت الزجاجية.

ووجد من خلال الكشف الكيميائي على المكونات الفعالة لهذا النبات احتواء المستخلصات على مركبات الكلايكوسيدات، التانينات، السابونينات والفلافونويدات في حين لم يحتوي المستخلص على التربينات والسترويدات. وبينت نتائج اختبار المستخلصات على تثبيط نمو الفطر *Botrytis cinerea* أن المستخلص الكحولي كان الأكفأ في التأثير وبنسبة 87.9% عند التركيز 40 ملغم/ملتر مقارنة مع السيطرة ومبيد السنوميل في حين كانت نسبة التثبيط (60.1، 75.3%) للمستخلص المائي البارد والحار على التوالي.

المقدمة

أمراض النبات هامة للإنسان لأنها تسبب ضرراً للنباتات ومنتجاتها وتعد الفطريات من الآفات الزراعية وأهم مسببات المرضية وتمثل أكبر مجموعة من الكائنات الحية التي تسبب أمراضاً للنباتات. إن من أهم تلك الأمراض هو مرض العفن الرمادي Gray mold disease الذي يسببه الفطر *Botrytis cinerea* والمعروف أن هذا الفطر يصيب عدد كبير من الأنواع النباتية المزروعة داخل البيوت الزجاجية حيث يهاجم الأزهار والثمار والأجزاء القديمة والمجروحة من النباتات (1).

إن من أهم الطرق التي ابتكرها الإنسان لمكافحة هذا المرض استخدام المبيدات الكيميائية المصنعة التي لعبت دوراً أساسياً في تقليل مخاطر الإصابة بالمرض وأهم المبيدات المستخدمة في مكافحة الفطر هو البنوميل Benlate، إلا أن للمبيدات الكيميائية القدرة على تلويث النظام البيئي مما ينتج عنه تأثيرات ضارة للإنسان والحيوان (2)، لذا في الوقت الحاضر يدعو المهتمون بسلامة البيئة ومحيطها الحيوي (Biospher) إلى العودة إلى استخدام مواد مكافحة ذات الأصل النباتي أي استخدام النباتات الحاوية على مواد سمية (phytotoxins) كالنباتات الطبية والسامة، إذ تحتوي هذه النباتات على مواد أبيض ثانوي (كالقلويدات، الكلايكوسيدات، الراتنجات، الدهون والزيوت الطيارة وغيرها). ولقد اشتمل تاريخ

اختبار فعالية المستخلصات الخام لقلف سيقان الصفصاف *Salix acmophylla* في تثبيط نمو الفطر *Botrytis cinerea* المسبب لمرض العفن الرمادي

عادل

النباتات الطبية على آلاف من النباتات التي يعد الصفصاف عنصراً مهماً من فيها وهو المصدر الأساسي للأسبرين حتى اليوم رغم وفرة البدائل (3).

يعتبر الصفصاف *Salix acmophylla* أحد لنباتات الطبية التي يمتلك العديد من الاستطبابات ويستخدم في علاج الأمراض الجلدية وخاصة الفطرية والفيروسية (4). يضم جنس الصفصاف *Salix* حوالي 300 نوع والاسم الشائع له willow ويوصف هذا النوع بأنه شجيرة بارتفاع (3 – 6 متر) أعضاؤه نحيلة، مستدقة الطرفين وخالية من النتوءات أما الأوراق فهي رمحية Lanceolate وأزهاره كثيفة أحادية الجنس عارية البذور (5). ومن أجل تلك الخواص وأهميتها هدف هذا البحث إلى:

1- الحصول على المستخلص الخام لقلف سيقان نبات الصفصاف باستخدام نوعين من المذيبات.

2- دراسة النشاط الأحيائي لهذه المستخلصات على الفطر *Botrylis* في الوسط الغذائي والتعرف على المستخلص النباتي على الأكفا.

المواد و طرائق العمل

1- جمع وتحضير النبات Plant Collection and Preparation

تم جمع نبات الصفصاف *Salix acmophylla* من أحد بساتين مدينة النعمانية حيث أخذت العينات مع بدء فصل الربيع وتحديدًا بين شهر نيسان وأواخر أيار وفصل القلف عن باقي أجزاء النبات ونظفت وغسلت ثم جففت في الظل بعيداً عن أشعة الشمس بدرجة حرارة الغرفة مع التقليب المستمر لمنع تعفنها وبعدها طحنت النماذج النباتية الجافة طحناً حشناً بواسطة مطحنة كهربائية ثم جففت الأجزاء المطحونة في قناني بلاستيكية نظيفة ذات غطاء محكم بعيداً عن الضوء والحرارة والرطوبة لحين الاستعمال.

2- تحضير المستخلصات الخام لنبات الصفصاف:

تحضير المستخلص المائي البارد لقلف نبات الصفصاف:

لغرض الحصول على مستخلص الماء البارد الخام لقلف الصفصاف تم اتباع طريقة (6) مع إجراء بعض التحوير وكالاتي:

- وضع 50 غم من مسحوق قلف الصفصاف في دورق حجمي سعة لتر.
- أضيفت إليه 500 مليلتر من الماء المقطر وأغلقت الفتحة بواسطة parafilm.
- وضع الدورق على مسخان صفيحي مغناطيسي magnetic stirrer وترك يمتزج جيداً بواسطة مازج مغناطيسي وبدرجة حرارة الغرفة.
- بعد 72 ساعة رشح المحلول باستعمال الشاش الطبي أولاً ثم بورق الترشيح.
- وزع الراشح في أنابيب النبذ المركزي بسرعة 3000 دورة/دقيقة لمدة 5 دقائق.
- أهمل الراسب وأخذ الرائق إلى جهاز المبخر الدوار Rotary evaporator لغرض تركيزه ومن ثم وزن المستخلص الخام الناتج.

تحضير المستخلص المائي الحار:

لغرض اعداد المستخلص المائي الحار لقلف الصفصاف تم اتباع طريقة (7) مع بعض التحوير وكما يأتي:

وزن 50 غم من مسحوق القلف النباتي ووضع في بيكر سعة 1000 مل وأضيف له 500 مل من الماء المقطر المغلي، ووضع في الحاضنة الهزاز لمدة 30 دقيقة وبدرجة حرارة (35 م°) ثم أكملت الخطوات في الفقرة (2 – 1) للحصول على مستخلص نباتي جاف.

تحضير المستخلص الكحولي الخام (الايثانولي) لقلب الصفصاف:

اتبعت خطوات تحضير المستخلص الخام في الفقرة (2 - 1) للحصول على مستخلص نباتي جاف، وقد استخدم الكحول الايثانولي بتركيز 80% بدلاً من الماء المقطر كما ذكره (8).

3- المواد الخاصة بالكشف الكيميائي التمهيدي عن المركبات الفعالة في المستخلصات النباتية:

تستعمل الكواشف التمهيدية والترسيبية لتحديد نوعية المركبات الثانوية في المستخلصات المائية والكحولية:

الكشف عن الكلايكوسيدات Test of Glycosides:

اتبعت طريقة (9) إذ مزج جزئين متساويين من كاشف فهلنك والمستخلص النباتي، ثم ترك في حمام مائي مغلي لمدة (10 دقائق) واستدل على ايجابية الكشف من خلال ظهور اللون الأحمر. أما كاشف فهلنك فقد حضر من محلول (أ) بإذابة 35 غرام من كبريتات النحاس في 100 مليلتر ماء مقطر، وخفف المحلول الناتج بالماء المقطر لغاية 500 مليلتر، أما محلول (ب) الذي حضر بإذابة 7 غرام من هيدروكسيد الصوديوم و175 غرام من ملح روشيل في 100 مليلتر من الماء المقطر وأكمل الحجم إلى 500 مليلتر بالماء المقطر وعند الاستعمال يتم مزج حجوم متساوية من المحلولين (أ و ب).

كشف التانينات Test of Tannins:

وهو عبارة عن محلول كلوريد الحديدك بتركيز 1%، حضر هذا المحلول بإذابة 1 غم من $FeCl_2$ في 100 مليلتر من الماء المقطر واستدل على ايجابية الفحص باعطاء هذا الكاشف لوناً أخضر مزرق عند مزجه مع كمية متساوية من المستخلص النباتي يستعمل للكشف عن وجود التانينات والفينولات (10).

الكشف عن السابونينات Test of Saponins:

كاشف كلوريد الزئبقيك Mercuric chlortide:

يستدل في هذا الكاشف على وجود السابونينات إذ أضيف 1 - 2 مليلتر من 1% كلوريد الزئبقيك في (الذي حضر بإذابة 1 غم من كلوريد الزئبقيك في 100 مليلتر من الماء المقطر) في 5 مليلتر من المستخلص المائي وظهر راسب أبيض عد دليل على وجود السابونينات (10).

الكشف عن الفلافونويات Test of Flavonoid:

حضر بإضافة 4 مليلتر من الايثانول 95% إلى 1 مليلتر من المستخلص ثم ترك في حمام مائي بدرجة الغليان لمدة 25 - 30 دقيقة. ثم بعد ذلك أضيف إلى 5 مليلتر من النموذج قطرات من 50% من هيدروكسيد البوتاسيوم Potassium hydroxide وظهر اللون الأصفر دلالة على وجود الفلافونويات (11).

الكشف عن التربين Terpenes والستيرويد Steroids:

أذيب 1 غم من المستخلص الايثانولي في قليل من الكلوروفورم ويضاف إليه قطرة من حامض الكبريتيك المركز، يتكون لون بني دليل على احتواء المستخلص على التربين وإذا تكون بعد فترة لون أزرق داكن فذلك يعني احتواء المستخلص على الستيرويد (11).

اختبار فعالية المستخلصات الخام لقلق سيقان الصفصاف *Salix acmophylla* في تثبيط نمو الفطر *Botrytis cinerea* المسبب لمرض العفن الرمادي

عادل

4- الفطر *Botrytis cinerea*:

أخذت مجموعة من الأجسام الحجرية *Seclarotia* محفوظة للفطر *Botrytis* (الأجسام الحجرية من حافات أطباق تنمية الفطر على وسط (PDA) والمتكونة بعد فترة حضانة لمدة 40 يوم وحفظت في تربة جافة معقمة داخل أكياس بلاستيكية من الموسم الفائت) وغسلت جيداً بالماء المقطر المعقم ثم زرعت على وسط مستخلص البطاطا بالاتحاد PDA الحاوي على السكروز حيث أن الأجسام الحجرية تحتاج إلى كميات من قليلة من المواد السكرية لغرض انباتها وحضنت بدرجة حرارة 25 م° من وأهملت الأطباق التي ظهر فيها التلوث ثم تم عمل مكررات لحين الحصول على مستعمرة نقية للفطر حضر منها مجموعة أطباق وحفظت للاستعمال في الاختبار. (1)

5- وسط مستخلص البطاطا بالاتحاد (Potato Dextrose Agar. PDA):

استخدم وسط PDA في كل تجارب هذا الاختبار وحضر الوسط بإذابة 200 غم من البطاطا + 20 غم من الاتحاد و 20 غم من السكروز في لتر من الماء المقطر المعقم وأضيف إليه (250 ملغم) من (Chloramphenicol) لمنع نمو البكتريا.

6- مبيد البيونوميل:

استعمل في هذا الاختبار المبيد Benlate 50% انتاج شركة دوبون دي تيموز / تركيبه الكيميائي Methyl-1-1 (butyl carbomoyl)-2 bezimidazol carbomate واستخدم بتركيز 40 ملغم / مل (1).

7- فحص تأثير المستخلصات النباتية على الفطر *Botrytis*:

إن فحص تأثير المستخلصات النباتية على الفطريات الممرضة للنبات يتطلب استخدام طريقة (12) وهي طريقة قياس قطر مستعمرة الفطر على الوسط الزراعي الصلب. حضر المحلول الأصلي Stock Solution للمستخلصات النباتية بتركيز 100 ملغم / مل ولغرض الحصول على التراكيز (2.5، 5، 10، 20، 40) ملغم / مل على التوالي التي استخدمت في الفحص تمت إضافة (0.5، 1، 2، 4، 8) من المحلول الأصلي إلى أطباق الأوساط الغذائية الحاوية على (19.5، 19، 18، 16، 12) مل من اتحاد البطاطا PDA على التوالي حيث عقم المحلول الأصلي للمستخلصات النباتية عن طريق تمريره خلال ورقة الترشيح الرقيق (Millipore filter) بقطر 0.22 نانوميتر وضعت الأطباق المعقمة بقطر (90 ملم) أفقياً على سطح مستوي وحضرت بواقع ثلاث مكررات للمعاملة الواحدة. أما بالنسبة لأطباق السيطرة فقد احتوت السيطرة رقم (1) على الوسط الغذائي من دون إضافة أي مادة في حين احتوت السيطرة رقم (2) على الوسط الغذائي المضاف إليه المبيد (Benemyl) بتركيز 40 ملغم / مل. تركت الأطباق مدة لحين تصلبها، ثم زرعت باللقاح الفطري والمؤلف من قرص بقطر 5 ملم مقطوع بواسطة ثاقب فليني من مزرعة فطرية بعمر أسبوع، حضنت بعدها الأطباق في درجة (25 م°) وتم قياس قطر مستعمرة الفطر النامية (معدل قطرين متعامدين) خلال فتر عشرة أيام وحسب نسبة التثبيط بالمعادلة التالية:

$$\text{نسبة التثبيط \%} = \frac{\text{معدل قطر المستعمرة النامية في أطباق المقارنة} - \text{معدل قطر المستعمرة النامية في أطباق المعاملة}}{\text{معدل قطر المستعمرة النامية في أطباق المقارنة}} \times 100$$

8- التحليل الاحصائي:

حللت النتائج باستخدام اختبار أقل فرق معنوي Least Significant Differences على مستوى احتمالية 0.05 لاختبار معنوية الفروق بين المعاملات.

النتائج والمناقشة

1- نتائج الكشف الكيميائي التمهيدي عن المركبات الفعالة:
أظهرت نتائج الكشف الكيميائي للمستخلصات النباتية باستعمال الكواشف والمحاليل التي سبق ذكرها وجود المركبات الموضحة في الجدول رقم (1) وكما يلي:

جدول 1- نتائج الكشف الكيميائي للمستخلصات المائية والكحولية لقلف ساق نبات الصفصاف

المكونات الكيميائية	القلف المائي البارد	القلف المائي الحار	القلف الكحولي	
التانينات	+	+	+	* علامة (+) تدل على ايجابية الكشف * علامة (-) تدل على سلبية الكشف
الكلايكوسيدات	+	+	+	
السابونينات	+	+	+	
الفلافونويدات	+	+	+	
التربين	-	-	-	
السيترويد	-	-	-	

2- تأثير المستخلصات على الفطر *Botrytis* في الوسط الزراعي:
أظهرت النتائج في الجدول (2) التأثير العالي للمستخلصات الكحولية و المائية لقلف الصفصاف على نمو الفطر *Botrytis* المسبب لمرض العفن الرمادي Gray mold disease لنباتات العائلة الباذنجانية (1) وكانت نسبت التثبيط المئوية التي حققها المستخلص الكحولي أعلى النسب وبفروقات احصائية معنوية عن معاملات المستخلص المائي الحار والبارد كذلك يبين الجدول رقم (2) أن النسب المئوية للتثبيط تزداد معنوياً بزيادة تركيز المستخلص النباتي وكما يلي:

جدول 2: تأثير المستخلصات المائية والكحولية لقلف ساق نبات الصفصاف على نمو الفطر *Botrytis* باستعمال الوسط الزراعي

المستخلص	نسبة التثبيط			
التركيز ملغم/مل	ماء بارد	ماء حار	كحول ايثانولي	LSD _{p0.05}
2.5	27.00	43.14	70.50	9.51
5	30.91	47.33	74.12	10.50
10	43.41	55.44	80.11	11.74
20	50.01	63.07	83.11	12.50
40	60.10	75.30	87.90	9.21
Control	0.00	0.00	0.00	0.00
40 Benomyl	95.00	95.00	95.00	95.00
LSD _{p0.05}	5.34	8.89	11.44	

عادل

اختير نبات الصفصاف *Salix acmophylla* بسبب كونه واحداً من النباتات الطبية المتوفرة ويمتلك خواص طبية وعلاجية مختلفة وقد تم أخذ نوعين من المذيبات لإجراء الاستخلاص وهما (الماء والايثانول) وذلك لبيان الفرق في تأثيرهما حيث أن فعالية المستخلصات النباتية تختلف باختلاف المذيب. ومن خلال استخلاص النبات باستخدام الماء والكحول الثلي كانت جميع مستخلصات قلف النبات على شكل بلورات يعود السبب فيها إلى خلوها من المواد الهلامية والأصماغ والشمع (13).

تم الكشف في هذه الداسة عن المكونات التي تحويها المستخلصات الخام لقلف الصفصاف كالكلايكوسيدات، التانينات، السابونينات، الفلافونويدات، السترويدات والتربينات، فقد ذكر إن المستخلصات النباتية تحتوي على العديد من المركبات الفعالة، مما جعل من الاحتبارات المتعلقة باستعمال الكواشف الكيميائية لتحري عن المركبات ونسبتها أمراً ضرورياً لدراسة النبات قبل تقدير فعاليته العلاجية. وقد جاءت النتيجة متطابقة مع ما توصل إليه (14) بأن نبات الصفصاف يحتوي على التانينات والكلايكوسيدات الفينولية والفلافونويدات. وتعد المواد أعلاه ذات تأثير مثبط للأحياء المجهرية وخاصة الفطريات (15) حيث وجد أنها تؤثر في الفسفرة التأكسدية ويقلل من إنتاج الطاقة. واعتماداً على النسب المئوية للتثبيط فإن أعلى حساسية للفطر كانت للمستخلص الكحولي حيث كانت النسبة (87.90%) تلاه المستخلص المائي الحار بنسبة (75.30%) ثم المستخلص المائي البارد بنسبة (60.10%) في حالة التركيز 40 ملغم / مل. ويعود السبب إلى مكونات جدران الخلايا الفطرية وعلاقتها بآلية عمل المركبات الفعالة للمستخلصات النباتية لأن تأثير المستخلصات النباتية على الفطريات يكون عن طريق أحداث ضرر في أغشيتها الخلوية وتركيبها الداخلية مما يعرقل انتقال المواد الأساسية إلى داخل خلية الفطر (16).

الاستنتاجات

- 1- تبين وجود مركبات التانينات والكلايكوسيدات والفلافونويدات والسابونينات في قلف ساق الصفصاف في حين لم يحتوي على مركبات التربينات والسترويدات.
- 2- كان المستخلص الكحولي أكفاً من المستخلصات المائية في تأثيرها على العفن *Botrytis*.

التوصيات

- 1- عزل وتنقية وتشخيص المركبات الفعالة في نبات الصفصاف لغرض تصنيعها واستخدامها كمبيدات فطرية بدلاً من المبيدات الكيميائية للحفاظ على البيئة والإنسان.
- 2- دراسة فعالية مستخلصات الأجزاء الأخرى للنبات ودورها في تثبيط نمو الفطريات الممرضة.

المصادر

1. الاريناني، عادل قائد دراسة بعض العوامل المؤثرة على بدء وتطور الإصابة بالفطر *Botrytis cinerea* في البذنجان في البيوت الزجاجية. رسالة مقدمة إلى كلية العلوم، الجامعة المستنصرية. ماجستير علوم الحياة، نبات (2001).
2. شعبان، عواد ونزار مصطفى الملاح. المبيدات. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل (1993).
3. Chrubasik, S. Pain therapy using herbal medicines. *Gynakologe*, 33: 59-64(2000).
4. El-Shemy, H. A., Aboul-Enein AM., Aboul-Eneien MI., Issa SI., Fujita K. The effect of willow leaf extracts on human leukemic cells in vitro, 36(4): 387-9(2003).

5. Jones, S. B. and Luchsinger, A. E.. Plant Systematics, (2nd) New York(1987).
6. Abu Ghdeib, S. I. and Shtayeh, M. S. A.. Anti Fungal activity of plant extracts against dermatophytes. Mycoses, 42: 665-672(1999).
7. El-Fallal, A. A. and El-Kattan, M. H. Effect of plant Extracts on the mycelia growth of some cultivated mushrooms. Egypt. J. Microbol. 32(1): 41-48(1997).
8. Anessiny, C. and Perez, C. Screeing of plant used in Argentine folk medicine for antimicrobial activity. J. Ethnopharmacology, 39(2): 119-128(1993).
9. Shihata, I. M. A pharmacological study of Anagallis arvensis M. D. Vet. Thesis. Cairo University(1951)..
10. Harbone, J. B. (1984). Phytochemical Methods. Champon and Hall. (2nd). London.
11. الشحات، نصير أبو زيد. النباتات والأعشاب الطبية، المركز القومي للبحوث / القاهرة، دار البحار - بيروت(1986).
12. Rai, M. K., Qureshi, S. and Pandey, A. K.. In vitro susceptibility of opportunistic Fusarium spp to essential oils. J. Mycoses India., 42: 97-101(1999).
13. Edenharder, R., Sager, J. W., Glatt, H., Muckel, E. and Platt, K. L.. Protection by beverages, fruits, vegetables, herbs, and Flavonoids against genotoxicity of 2-acetylaminofluorene and amino-1-methyl-6-phenylimidazol (4, 5-b) pyridine (PHIP) in metabolically component V79 cell. Mutat. Res. 23: 57-72(2002).
14. O'Hara, M., Kiefer, D., Farrell, K. Kemper, K.. A review of 12 commonly used Medicinal herbs. JAMA, 7: 523-540(1998).
15. الجبوري، حرية حسين شهاب. تأثير استخدام معيق النمو كلتار (Cultar) وبعض المستخلصات النباتية على إصابة نباتات الباقلاء بمسببات تعفن الجذور. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد(2002).
16. التميمي، راند عادل حنون تأثير مستخلصات نباتي بقلة الملك (Fumaria parviflora) والشوك (Prosopis forcta) على بعض الممرضات البكتيرية والفطرية المسببة للأمراض الجلدية. رسالة ماجستير. كلية العلوم. الجامعة المستنصرية(2001)..

تأثير الفلافونويدات المستخلصة من بعض النباتات الطبية في تقليل الأثر السمي لعقار الـ MTX والعليقة الملوثة بسم أفلا B1

شذى علي شفيق و رعد ضياء عبد الجليل
قسم علوم الحياة ، كلية العلوم / الجامعة المستنصرية.

تاريخ تقديم البحث 2008/5/5 - تاريخ قبول البحث 2008/11/5

ABSTRACT

The present study aimed to investigate the inhibitory effect of some natural compounds there are flavonoids extracted from the dried calax leaves of fruit roselle (*Hibiscus subdraiffa* L.), dried leaves of Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) and dried leaves of sage (*Salvia officinalis* L.) towards the toxic effects of drug Methotrexate (MTX) 2mg/kg and contaminated diet by the fungus *Aspergillus flavus* which producing Aflatoxin B1. Albino male mice (*Mus musculus*) were employed as a biological system, included an assessment of the specific activity of some liver enzymes in the liver cell homogenized, Glutamic Oxaloacetic Transaminase (GOT), Glutamic Pyruvic Transaminase (GPT) and Alkaline Phosphatase (ALP) using two kinds of treatment (before and after) in order to choose the effectiveness of these compounds in the prevention or reduction the reaction toxin. The following results were obtained :-

- 1-Similar toxic effects of each contaminated diet with AFB1 and MTX (2mg/kg) was shown effects in reducing the specific activity of some liver enzymes, Glutamic Oxaloacetic Transaminase (GOT), Glutamic Pyruvic Transaminase (GPT) and Alkaline Phosphatase (ALP). With highly significant differences compared to the control group.
- 2- The ideal doses of extracted flavonoids showed good protective activity of increased effectiveness quality of the three enzymes in the liver cells homogenized at a time overlap with contaminated diet and other the drug (MTX). However the inhibition efficiency depended on the type of plant and type of treatment, Roselle came in the first order followed by Rosemary and sage.

الخلاصة

إن الهدف من البحث المقدم هو تسليط الضوء على معرفة الدور التثبيطي للمركبات الطبيعية الفلافونويدات وأوراق نباتي (*Hibiscus subdraiffa* L.) المستخلصة من الأوراق الكاسية لثمار الكجرات Flavonoids ملغم /كغم تجاه 4 بتركيز (*Salvia officinalis* L.) والمرمية (*Rosmarinus officinalis* L.) اكليل الجبل ملغم /كغم وعليقة ملوثة بعزلة فطرية 2 بتركيز (MTX) التأثيرات السمية لكل من عقار الميثوتريكسيت . وباستعمال نظام الفار الأبيض بوصفه نظاماً "اختبارياً" وباعتماد B1 منتجه لسم أفلا *Aspergillus flavus* على جانب الاختبارات الأنزيمية لقياس الفعالية النوعية لبعض الإنزيمات في مجانس خلايا الكبد Glutamic Oxaloacetic Ttransaminase (GOT), Glutamic Pyruvic Transaminase (GPT) وبشكل معاملتين (قبل) و (بعد) وذلك لاختبار فعالية هذه المركبات (ALP) Alkaline phosphatase و في منع أو تحوير أو تقليل فعل السم والآلية التي تعمل بها تلك المركبات وقد توصلت الدراسة إلى:-

- 1- اظهر كل من عقار الـ MTX بتركيز 2 ملغم /كغم وعليقة الملوثة بسم أفلا B1 كفاءة عالية في خفض الفعالية النوعية للإنزيمات المذكورة في مجانس خلايا الكبد وبدرجة معنوية بالمقارنة مع السيطرة السالبة.

- 2- بينت النتائج كفاءة الفلافونويدات المستخلصة من النباتات المذكورة بتركيز 4 ملغم /كغم في زيادة الفعالية النوعية للإنزيمات الثلاثة في مجانس خلايا الكبد عند إجراء التداخل مره مع عقار الـ MTX وأخرى مع العليقة الملوثة بسم أفلا B1 واعتمدت الكفاءة التثبيطية على نوع النبات ونوعية المعاملة ، فقد احتلت فلافونويدات الكجرات المرتبة الأولى تليها اكليل الجبل ثم المرمية.

المقدمة

تعد سموم الافلا من السموم الفعالة بايولوجيا وهي ذات أوزان جزيئية صغيرة تتراوح بين (286 - 346) كيلو دالتون لذلك تكون مقاومة للعوامل البيئية وغير محفزة للجهاز المناعي non-immunogenetic على إنتاج الأجسام المضادة ضدها (1). وهذه السموم من مركبات الايض الثانوي Secondary Metabolite تنتج من قبل بعض سلالات الفطرين *Aspergillus flavus* Link ex fires و *A. parasiticus* Speare تحت ظروف معينة من حرارة مثلى (25-35)م ورطوبة (80-90) % (2). تقسم سموم الافلا إلى (13) صنف ، الأكثر شيوعا هي الأنواع الأربعة الرئيسية أفلا B1 أفلا B2 أفلا G1 أفلا G2 وهذا التقسيم يعود الى لون تألقها تحت الضياء فوق البنفسجية Ultra Violet (U.V) بطول موجي (365) نانوميتر (3) ، في بعض اللبائن يتأيض أفلا B1 و B2 جزئيا الى نوعين من سموم أفلا وهما افلا M1 و افلا M2 ، إذ تم عزلهما من حليب الأبقار المغذاة على عليقة ملوثة بالفطر ووجد أنها ذات تأثيرات سمية في الحيوانات المختبرية تماثل تأثير سم الافلا (4). يحدث ايض سم أفلا في الشبكة الاندوبلازمية لخلايا كبد اللبائن مسببا تأثير سمي للكبد والأجزاء الأخرى من الكائن إذ ينشط هناك بوساطة إنزيمات الأكسدة الموجودة في مايكروسومات خلايا الكبد Microsomal cytochrom- P450 (cyt-p450) التي تشترك في تنشيط جميع المركبات الاروماتية غير المتجانسة Heterocyclic ومنها سموم افلا حيث تعمل على اكسدة حلقة الفيرون Furan الداخلة ضمن التركيب الكيميائي لسموم افلا لتكوين شكل آخر وهو المركب المسرطن Aflatoxin B1-8,9 epoxide (AFBO) (5) ومتأيضات اقل تطفيرا AFM1, AFQ, AFP1 التي تمثل نواتج إزالة السمية الا انها تتحول بتفاعلات انزيمية الى المركب Aflatoxicol (6). يعتبر سم افلا B1 من السموم القوية المسرطنة للكبد Hepatotoxins إذ تحتاج إلى تنشيط ايصي لأحداث الصور الثلاث للتحطيم الوراثي الذي يشمل التطفير Mutagenicity وتشوهات الأجنة Teratogenicity والتسرطن Carcinogenicity (7) ويطلق على عملية التسمم بسموم افلا مصطلح الـ Aflatoxicoses. لقد ركزت العديد من الدراسات على اثر المركبات الكيميائية والعقاقير المختلفة على مستوى إنزيمات الكبد باعتباره العضو الرئيسي في الجسم الذي تتم فيه عملية ايض المركبات المختلفة وإزالة سميتها حيث درس تأثير المواد الكيميائية والعقاقير في زيادة نشاط إنزيمات الكبد او نقصانه. فقد لاحظ (8) زيادة في فعالية إنزيمات الكبد في مصل دم ذكور الأرانب عند تجريعها يوميا بتركيز مختلفة من سم أفلا B1 لمدة تسعة أسابيع ، بالمقابل وجد (9) زيادة في فعالية إنزيمات الكبد الثلاثة المذكورة مسبقا في مصل الدم عند معاملة الفئران بجرع مختلفة من سم أفلا B1 لمدة سبعة أيام متتالية . لغرض تقليل مخاطر الإصابة بالسرطان تؤكد الكثير من الدراسات على تناول الخضار والفواكه إذ تعمل المركبات الداخلة في تركيبها كفعل وقائي كيميائي Chemopreventives . وتعد المركبات الفلافونويدية ذات أهمية طبية إذ تحمي الجنس البشري من العديد من الأمراض مثل أمراض الجهاز القلبي الوعائي وعتمة عدسة العين وسوء وظيفة الجهاز المناعي ويعود ذلك إلى خصائصها ضد الأكسدة والأورام وتضادها للالتهابات والحساسية فضلا عن تأثيرها الواقي للكبد (10). وهي تمثل نواتج ايض نباتية ثانوية ، متعددة الفينول Polyphenol توجد عادا" بصورة مواد كلايكوسيدية Glycosides متحدة ونادرة ما تكون بصورة حرة (اكلايكون) Aglycones (11).

المواد وطرائق العمل

استخلاص الفلافونويدات الخام .

تم طحن أوراق النباتات المستخدمة (الأوراق الكأسية لثمار الكجرات ، أوراق اكليل الجبل وأوراق المرمية) بعد تجفيفها باستعمال المطحنة ثم أجريت عملية الاستخلاص تبعا لطريقة Harbone (12) والمحورة من قبل الكوري (13) .
الحيوانات المختبرية .

استخدمت في هذه الدراسة الحيوانات المختبرية وهي ذكور الفئران المختبرية البيض من نوع *Musculus mus* Balb/C والضرب (بمعدل عمر تراوح بين (12-14) أسبوعا وبوزن (25-30) غرام والتي جهزت من قبل معهد العقم وزارة الصحة حيث وزعت بأقفاص لداننية بهيئة مجاميع وحسب حاجة التجربة . تم إعطاء الحيوانات الماء والعليقة المتكاملة والمصنعة محليا" في معهد العقم .

التداخل بين الفلافونويدات المستخلصة الثلاثة وعقار الـ MTX

تم تصميم التجربة في دراسة نوع التداخل بين الفلافونويدات المستخلصة (الكجرات ، اكليل الجبل المرمية) وعقار الـ MTX (قبل) و(بعد) المعاملة بالعقار كما ورد في الربيعي (14) إذ خصص للمعاملة (قبل) (12) فأرا" جرعت 3 فئران بـ (0.25) مل يوميا" بتركيز 4 ملغم /كغم لكل من الفلافونويدات (الكجرات ، اكليل الجبل المرمية) وجرعت لمدة ستة أيام متتالية وفي اليوم السابع جرعت الفئران (0.25) مل من عقار الـ MTX بتركيز 2 ملغم /كغم وشرحت بعد مرور 24 ساعة. أما (بعد) المعاملة خصص لهذه التجربة (12) فأرا" جرعت بحجم (0.25) مل من العقار وبعد مرور 24 ساعة من وقت التجريع جرعت كل 3 فئران بـ (0.25) مل من كل من الفلافونويدات المستخلصة الثلاثة يوميا ولمدة ستة أيام ، وفي الوقت نفسه فقد تم تجريع 3 فئران (0.25) مل من PBS لمدة سبعة أيام شرحت بعد ذلك وعدت كسيطرة سالبة . فيما تم تجريع 3 فئران بـ (0.25) مل من PBS لمدة 6 أيام وفي اليوم السابع جرعت بالعقار (وشرحت بعد مرور 24 ساعة وعدت كسيطرة موجبة) .

التداخل بين الفلافونويدات المستخلصة الثلاثة والعليقة الملوثة بسم افلا B1

اتبعت طريقة Al-Tikriti (15) بتنمية الفطر المنتج لسم افلا B1 على غذاء الحيوان (عليقة مصنعة مختبريا" من طحين الحنطة فقط) بعد تعقيمها بالموصدة وبالظروف المذكورة مسبقا" وتم تغذية ذكور الفئران بالعليقة الملوثة بسم افلا B1 بتركيز (8.39) جزء بالليون ولمدة عشرين يوما" وفي نهاية التجربة تم تشريحها ودراسة التغيرات المظهرية على مجموعة من الأحشاء الداخلية المتمثلة بالكبد من حيث الشكل واللون مقارنة مع معاملة السيطرة ، واجري التداخل (قبل) و(بعد) بين الفلافونويدات الثلاثة والعليقة الملوثة ، ففي المعاملة (قبل) خصص لكل مستخلص (3) فئران فقد جرع كل فأر بـ (0.25) مل يوميا" من كل من الفلافونويدات المستخلصة الثلاثة ولمدة عشرة أيام متتالية وفي اليوم الحادي عشر تم تغذية الفئران بالعليقة الملوثة بالسم لمدة عشرين يوما" متتالية وشرحت بعد ذلك . أما المعاملة (بعد) تم تغذية (9) فئران بالعليقة الملوثة بالسم وفي اليوم الحادي والعشرين جرعت الفئران بحجم (0.25) مل من كل من الفلافونويدات المستخلصة الثلاثة ولمدة عشرة أيام متتالية كما خصص ثلاث فئران جرعت بـ (0.25) مل من PBS لمدة 30 يوما وعدت كسيطرة سالبة فيما تم تجريع (3) فئران أخرى بـ (0.25) مل من PBS لمدة عشرة أيام وفي اليوم الحادي عشر تم تغذية الفئران بالعليقة الملوثة بالسم ولمدة 20 يوم اعتبرت كسيطرة موجبة.

الاختبارات الإنزيمية

بعد تشريح الفئران تم استخراج الكبد ليحفظ في أنابيب حاوية على المحلول الملحي المتعادل تركيزه 0.9% لغرض قياس فعالية الإنزيمات الثلاثة GOT, GPT, ALP حسب طريقة Morten (16) , وبالاتماد على الطريقة اللونية Enzymatic colorimetric وفقا لما ورد من قبل Frankel و Reitman (17) . تم تحليل البيانات وفق التصميم العشوائي الكامل (CRD) Complete Random Designer قورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار أقل فرق معنوي (L.S.D) Least Significant Difference واستعمل البرنامج Statistical Packages for Social Sciences SPSS .

النتائج والمناقشة

تشير الجداول (1),(2),(3) إلى معدل قيم الفعالية النوعية لإنزيمات الكبد (GOT, GPT, ALP) في مجانس خلايا الكبد للفئران غير المعاملة والمعاملة بالفلافونويدات المستخلصة (الكجرات و اكليل الجبل والمرمية) بالتركيز 4 ملغم /كغم ، اذ يلاحظ عند المعاملة بالعقار MTX (السيطرة الموجبة) انخفاض قيمة الإنزيمات الثلاثة إلى (4.2, 6.1, 12.0) وحدة دولية لكل لتر لإنزيمات (ALP, GPT, GOT) على التوالي بالمقارنة مع السيطرة السالبة (6.5, 12.0, 18.0) وبفرق معنوي عند مستوى ($P < 0.05$) وهذه النتيجة تعزز ما توصلت إليه (18) من ان تجريع الفئران بتركيز مختلفة من عقار الـ MTX قد أظهرت تأثيرات سمية على الإنزيمات الثلاثة في مجانس خلايا الكبد وقد يرجع السبب في انخفاض الفعالية النوعية لإنزيمات الكبد إلى امتلاك هذا العقار أثار سمية على الخلايا الكبدية تزيد من نفاذية الأغشية لينتج عنه نضوح لهذه الإنزيمات وإنزيمات أخرى إلى مصل الدم . وهذا يفسر ارتفاع مستوياتها في مصل الدم مقابل انخفاضها في مجانس خلايا الكبد (19) او إن وجود مثل هذه المواد السامة يؤدي إلى حصول تحلل ذاتي للخلايا الكبدية نتيجة زيادة فعالية الأجسام الحالة Lysosomes مما يؤدي الى موت الخلايا الكبدية التي تسبب ظهور زيادة في الإنزيمات الثلاثة في مصل الدم (20) ، وعند إجراء التداخل بين الفلافونويدات المستخلصة الثلاثة مع عقار الـ MTX أظهرت النتائج تأثيرات متغايرة لتأثيرات العقار إذ أدى التداخل الى رفع الفعالية الإنزيمية للإنزيمات الثلاثة وقد اختلفت هذه الفعالية باختلاف نوع النبات ونوع المعاملة . وفيما يخص التداخل مع فلافونويدات الكجرات أظهرت المعاملة (قبل) و (بعد) كفاءة في رفع فعالية إنزيمات الكبد الثلاثة وبفرق غير معنوي عن السيطرة السالبة . أما التداخل مع فلافونويدات اكليل الجبل فقد تبينت قيمة الفعالية النوعية لإنزيمات الكبد حسب نوع المعاملة حيث كانت المعاملة (قبل) أكفاء في رفع قيمة الفعالية الإنزيمية للكبد إلى (5.9, 11.3, 19.0) وحدة دولية لكل لتر لإنزيمات (ALP, GPT, GOT) على التوالي وبفرق غير معنوي عن السيطرة السالبة ، بينما وصلت قيم الإنزيمات الثلاثة المذكورة مسبقاً إلى (5.5, 9.7, 17.7) وحدة دولية لكل لتر بالنسبة لمعاملة (بعد) وبفرق معنوي عن السيطرة السالبة ، أما التداخل مع فلافونويدات المرمية فقد شكلت المعاملة (قبل) و (بعد) ارتفاع في الفعالية النوعية لإنزيم (GPT) وبفرق غير معنوي عن السيطرة السالبة عند مستوى ($P < 0.05$) ، بينما كانت المعاملة (قبل) و (بعد) لأنزيمي (ALP, GOT) أظهرت فرق معنوي عن السيطرة السالبة وربما يعود سبب اختلاف فعالية الفلافونويدات في زيادة فعالية الإنزيمات لما لها من تأثير واق تجاه التأثيرات السامة والمتلفة لخلايا الكبد من خلال رفع فعالية أنزيمات الكبد (21) .

جدول 1: اثر التداخل بين الفلافونويدات المستخلصة وعقار ال MTX في الفعالية النوعية لأنزيم ال (GOT)

نوع المعاملة		نوع النبات	السيطرة	
(بعد)	(قبل)		السيطرة الموجبة	السيطرة السالبة
18.0 $\pm$ 0.10	18.9 $\pm$ 0.20	الكجرات	*12.0 $\pm$ 0.23	18.6 $\pm$ 0.30
*17.7 $\pm$ 0.20	19.0 $\pm$ 0.37	اكليل الجبل		
*16.4 $\pm$ 0.63	* 17.0 $\pm$ 0.26	المرمية		

كل قراءة تمثل الوسط الحسابي $\pm$ الانحراف المعياري

• معنوي عند مستوى احتمالية (P<0.01)

جدول 2: اثر التداخل بين الفلافونويدات المستخلصة وعقار ال MTX في الفعالية النوعية لأنزيم ال (GPT)

نوع المعاملة		نوع النبات	السيطرة	
(بعد)	(قبل)		السيطرة الموجبة	السيطرة السالبة
11.8 $\pm$ 0.15	12.5 $\pm$ 0.20	الكجرات	*6.1 $\pm$ 0.50	12.0 $\pm$ 0.15
*9.7 $\pm$ 0.20	11.3 $\pm$ 0.20	اكليل الجبل		
11.5 $\pm$ 0.00	12.1 $\pm$ 0.00	المرمية		

كل قراءة تمثل الوسط الحسابي $\pm$ الانحراف المعياري

• معنوي عند مستوى احتمالية (P<0.01)

جدول 3: اثر التداخل بين الفلافونويدات المستخلصة وعقار ال MTX في الفعالية النوعية لأنزيم ال (ALP)

نوع المعاملة		نوع النبات	السيطرة	
(بعد)	(قبل)		السيطرة الموجبة	السيطرة السالبة
6.0 $\pm$ 0.10	6.4 $\pm$ 0.20	الكجرات	*4.2 $\pm$ 0.25	6.50 $\pm$ 0.00
*5.5 $\pm$ 0.20	5.9 $\pm$ 0.15	اكليل الجبل		
*5.1 $\pm$ 0.15	*4.8 $\pm$ 0.00	المرمية		

كل قراءة تمثل الوسط الحسابي $\pm$ الانحراف المعياري

* معنوي عند مستوى احتمالية (P<0.01)

تأثير الفلافونويدات المستخلصة من بعض النباتات الطبية في تقليل الأثر السمي لعقار الـ MTX والعليقة الملوثة بسم أفلا B1 شذى ورغد

بينما تظهر الجداول (4)،(5)،(6) التأثير السمي لعليقة ملوثة بسم أفلا B1 (السيطرة الموجبة) من خلال خفض فعالية إنزيمات الكبد إلى (3.4,8.6,14.7) وحدة دولية لكل لتر لإنزيمات الثلاث (ALP,GPT,GOT) على التوالي وقد شكل ذلك فرقاً "معنوياً" بمستوى ($P<0.05$) عند المقارنة مع السيطرة السالبة (6.5,12.0,18.6) وحدة دولية لكل لتر للإنزيمات المذكورة على التوالي ، ويعزى سبب الانخفاض دخول سم أفلا B1 إلى الجسم تتبعه عملية تنشيط أبيض من قبل إنزيمات (CYT P-450) مما ينتج عنه متأصلات نشطة كيميائياً "تؤدي إلى تولد جذور حرة التي تعزى إليها فعالية التأثير من خلال تأكسد الأحماض الدهنية الموجودة بشكل دهون فوسفاتية في الأغشية الخلوية لتجعلها أكثر نفاذية فضلاً عن ان المعاملة بسم أفلا B1 يؤدي الى انخفاض ملحوظ في فعالية الإنزيمات المزيلة للسمية مثل (GST) (22)،(23) ، اتفقت هذه النتيجة مع (9) إذ اظهر سم أفلا B1 تأثير سمي من خلال التأثير على الإنزيمات الكبد (ALP,GPT,GOT) . إما التداخل مع فلافونويدات الكجرات أظهرت المعاملة (قبل) و (بعد) كفاءة في رفع فعالية إنزيمات الكبد الثلاثة وبفرق غير معنوي عن السيطرة السالبة ما عدا المعاملة (بعد) لإنزيم GPT ، بينما التداخل مع فلافونويدات اكليل الجبل تبينت قيمة الفعالية النوعية لإنزيمات الكبد حسب نوع المعاملة حيث كانت المعاملة (قبل) أكفاء في رفع قيمة الفعالية الأنزيمية للكبد إلى (6.3,11.9,18.0) وحدة دولية لكل لتر لإنزيمات (ALP,GPT,GOT) على التوالي وبفرق غير معنوي عن السيطرة السالبة ، بينما وصلت قيم الإنزيمات المذكورة مسبقاً إلى (4.8,9.9,16.7) وحدة دولية لكل لتر بالنسبة لمعاملة (بعد) وبفرق معنوي عن السيطرة السالبة . وفيما يخص التداخل مع فلافونويدات المرمية فقد شكلت المعاملة (قبل) و (بعد) ارتفاع في الفعالية النوعية لإنزيمات الثلاثة وبفرق معنوي عن السيطرة السالبة عند مستوى ($P<0.05$) حيث وصلت قيم الإنزيمات الثلاثة المذكورة مسبقاً إلى (4.4,10.8,17.9)،(4.3,10.5,16.4) وحدة دولية لكل لتر لكلا العاملتين (قبل) و(بعد) على التوالي ، قد يرجع سبب التأثير المثبط لسمية العليقة الملوثة بسم B1 الى قدرة الفلافونويدات المستخلصة في منع تسرب إنزيمات الكبد إلى مصل الدم (8)

جدول-4: اثر التداخل بين الفلافونويدات المستخلصة والعليقة الملوثة بسم أفلا B1 في الفعالية النوعية لأنزيم (GOT)

نوع المعاملة		نوع النبات	السيطرة	
(بعد)	(قبل)		السيطرة الموجبة	السيطرة السالبة
17.5 ± 0.30	18.7 ± 0.25	الكجرات	*14.7 ± 0.20	18.6 ± 0.30
*16.7 ± 0.25	18.0 ± 0.00	اكليل الجبل		
*16.4 ± 0.00	*17.9 ± 0.26	المرمية		

كل قراءة تمثل الوسط الحسابي ± الانحراف المعياري
 • معنوي عند مستوى احتمالية ($P<0.01$)

جدول-5: اثر التداخل بين الفلافونويدات المستخلصة والعليقة الملوثة بسم أفلا B1 في الفعالية النوعية لأنزيم (GPT)

السيطرة السالبة	السيطرة الموجبة	نوع النبات	نوع المعاملة	
			(قبل)	(بعد)
12.0 ± 0.20	*8.6 ± 0.17	الكجرات	12.1 ± 0.20	*10.5 ± 0.00
		اكليل الجبل	11.9 ± 0.30	*9.9 ± 0.50
		المرمية	*10.8 ± 0.23	*10.5 ± 0.25

كل قراءة تمثل الوسط الحسابي ± الانحراف المعياري
* معنوي عند مستوى احتمالية (P<0.01)

جدول-6: اثر التداخل بين الفلافونويدات المستخلصة والعليقة الملوثة بسم أفلا B1 في الفعالية النوعية لأنزيم (ALP)

السيطرة السالبة	السيطرة الموجبة	نوع النبات	نوع المعاملة	
			(قبل)	(بعد)
6.5 ± 0.20	*3.4 ± 0.00	الكجرات	7.0 ± 0.35	6.8 ± 0.10
		اكليل الجبل	6.3 ± 0.30	*4.8 ± 0.35
		المرمية	*4.4 ± 0.00	*4.3 ± 0.63

كل قراءة تمثل الوسط الحسابي ± الانحراف المعياري
• معنوي عند مستوى احتمالية (P<0.01)

المصادر

1. Mirocha, C.T.; Pathro, S.V. and Christensen, C. M. Mycotoxins In: Advances in cereal Science and Technology . VII ,PP.339 .AACC .Inc .St .Paul . Minn .(1980).
2. Fink-Gremmels, J. Mycotoxins their implications for human and animal health . Vet.Q.21(4):115-120.(1999).
3. William,A.H.,L.Zeis and D.Thomas. Risk assaessment for AFB1:modeling approach . Risk Anal. 12(23):227-230.(1996).
4. Battacone,G.,Nudda,A., Cannas,A.;Cappio-Borlino,A.;Bomboi,G. and Pullina,G. Excretion of Aflatoxin M1 in milk of dairy Ewes treated with different doses of Aflatoxin B1. J. of dairy Sci. 86:2667-2675.(2003).
5. Guyonnet, D . ; Belloir ,C . ; Suschetet , M . ; Helenesiess , M and Marie Le bon , A mechanism of protection against Aflatoxin B1 genotoxicity in rats threaded by organosulfur compounds from garlic

تأثير الفلافونويدات المستخلصة من بعض النباتات الطبية في تقليل الأثر السمي لعقار الـ MTX والعليقة الملوثة بسم أفلا B1
شذى ورغد

- . Carcinogenesis , 23(8): 1335-41.(2002).
6. Mclean, M. and Dutton , M. F. Cellular interactions and metabolism of Aflatoxin :Pharmacol . Ther .65 : 163-192 .(1995).
 7. Chan , K.T ; Hsieh , D.p .and Lung , M.L. In vitro Aflatoxin B1 -induced P53 . Mutations Cancer lett .199(1) : 1-7.(2003).
 8. Yousef ,M .I. ; Salem , M.H. ; Kamel , K. I .; Hassan ,G.A.; EL-Nouty ,F.D.. Influence of Ascorbic acid supplementation on the hematological and clinical biochemistry parameters of male rabbits exposed to Aflatoxin B1 ,J.Environ .Sci. Health . 38 (2) : 193-209.(2003).
 9. Al-O'baidy,A.M. Study of some chromosomal Variation caused by Aflatoxin B1 contamination . MSC .thesis .Biotechnology Department, College of Science, AL-Nahrain University , Iraq .(2003).
 10. Jassim, A-K.M . Study of some Flavonoids effect's on hyaluronidase, M.Sci.,Coll.,Sci . AL- Mustansiriyia university.(2001).
 11. Naidu ,A. S. Natural food Antimicrobial of America – chapter 12 – Flavonoids .United states of America (U.S.A) .(2000).
 12. Harbone,J. B. Phytochemical methods 2edition chop man and Hall :288PP.(1973).
 13. الكوري ، طلال عبد الرزاق علي.استخلاص بعض المركبات الفلافونويدات من أوراق نبات السدر واستعملها كمادة مضادة للأكسدة ومفيدة للمعادن في زيت زهرة الشمس أطروحة دكتوراه .كلية الزراعة /جامعة بغداد(2000).
 14. الربيعي ،فرحة عبد علي شفي . دراسة قابلية التطهيرية والمضادة للتطفر لبعض النباتات الطبية العراقية في الفران البيض .رسالة ماجستير /كلية التربية ابن الهيثم _ جامعة بغداد.(2000)
 15. AL-Tikriti , N. AL. H. Study of some chromosomal variations caused by Ochratoxin A contamination in mice.. M.Sci- coll. Sci. – AL-Nahrain University.(2005).
 16. Morten , R.K. The purification of Alkaline phosphates of animal tissue . Biochem.J.57:595-603.(1954).
 17. Reitman ,S. and Frankel ,A.S. A colorimetric method for the determination of serum glutamic oxaloacetate and glutamic pyruvic transamines . Amer . J.Clin . Path .28 : 56-58.(1957).
 18. Al-Kadumi, D .Enzymatic .cytogenetic study on the effect of methotrexate drug inside the living body .,M.sc. thesis Biology collage of Education for women,univ.of Baghdad.(1999).

19. Bonnefoi ,M .; Hasim ,M.; Sauvagnac ,P.;Burgat ,V. and Braun , J .
P. Liver enzyme changes in a Guinea-Pig model of Facial eczema
(sporidesmiotoxicosis) Enzyme ,42 : 39-46 .(1989).
20. Rawat , A . K. S .; Methrotra, S. ; Tripothi , S. C. and Shome, U.
Hepatoprotective activity of Boerhavia diffuse L-roots a popular
Indian ethno medicine . J. Ethno.,56:61-66.(1997).
21. Wang ; I. The protective action of glucyrrhiza Flavonids against
carbon tetrachloride hepatotoxicity in mice , Yao . Hsueh .Pao ,28:
572-576.(1993).
22. Glodman , R . and Shields , P. G. Biomarkers of Nutritional
Exposure and Nutritional status . American society for Nutritional
sciences . Washington ,D.C .(2003).
23. Fields ; W,R.; Marrow ,Ch .S.; and Townsend ,A.J. Expression of
stably transfected murine glutathione -S- transferase A3-3
protects against nucleic acid alkylation and cytotoxicity by aflatoxin
B1 in hamster V79s ,cells expressing rat cytochrome P450 – 2B1 .
Carcinogenesis 20(6) : 1121 – 1125.(1999).

تأثير بكتريا حامض اللاكتيك ورواشحها على طفيلي *Cryptosporidium parvum* وطفيلي *Giardia lamblia* في الفئران

سبا طاهر محمد

الجامعة المستنصرية /كلية العلوم /قسم علوم الحياة

تاريخ تقديم البحث 2008/4/22 - تاريخ قبول البحث 2008/12/31

ABSTRACT

This study includes isolation and purification of *Cryptosporidium parvum* oocysts from calves suffering from severe diarrhea and *Giardia lamblia* cysts from patients suffering from severe diarrhea. These cysts were used to make experimental infection to study the effect of *Lactococcus lactis* and concentrated filtrates as a treatment for these parasites and to compare with spiramycin and metronidazole (flagyl). These mice showed high and quick response when treated with suspension of bacterial cells, which led to suspend shedding of *Cryptosporidium* oocysts and *Giardia* cysts after 12 and 7 days, with treatment efficiency of 92.6% and 61.3% respectively. The concentrated filtrates showed less efficiency in treatment. The suspended shedding occurs after 20 and 8 days with treatment efficiency of 78.4% and 26.8%, respectively compared with spiramycin and flagyl which achieved treatment efficiency of 79.1% and 52.9% respectively.

الخلاصة

شملت الدراسة عزل وتنقية أكياس بيض طفيلي الأبواغ الخبيثة *Cryptosporidium parvum* من براز عجول مصابة بالإسهال، وأكياس طفيلي الجيارديا اللامبلية *Giardia lamblia* من براز غائط مرضى يعانون من إسهال شديد. استخدمت الأكياس لأحداث أصابة تجريبية في الفئران لدراسة تأثير بكتريا حامض اللاكتيك نوع *Lactococcus lactis* ورواشحها المركزة لمعالجة الفئران المصابة بهذين الطفيليين مقارنة مع عقار السبايراميسين وعقار المترونيدازول (الفلاجيل). أبدت الفئران المصابة استجابة عالية سريعة للمعالجة بعالق خلايا البكتريا، فقد توقفت عن طرح أكياس بيض طفيلي الأبواغ الخبيثة والجيارديا بعد 12 و 7 يوم وبكفاءة علاجية بلغت 92.6% و 61.3% على التوالي بينما أظهرت الرواشح كفاءة أقل في المعالجة فلقد توقفت الفئران عن طرح أكياس بيض طفيلي الأبواغ الخبيثة والجيارديا بعد 20 و 8 يوم وبكفاءة علاجية بلغت 78.4% و 26.8% على التوالي، مقارنة مع العقارين السبايراميسين والمترونيدازول إذ بلغت كفاءتهما العلاجية 79.1% و 52.9% على التوالي.

المقدمة

يعد مرض الابواغ الخبيثة [Cryptosporidiosis] وداء الجيارديات [Giardiasis] من الأمراض الطفيلية المشتركة بين الإنسان والحيوان، فالأول يسببه طفيلي *Cryptosporidium*، وهو من الحيوانات الابتدائية المعوية الإلجارية الواسعة الانتشار في العالم (1). وهو يتطفل على الحافة الفرشائية للخلايا الطلانية للأمعاء مسبباً إسهالاً مائياً شديداً خصوصاً عند الأطفال دون السنة الخامسة (2). وأن النوع المسبب للخمج في الإنسان هو *Cryptosporidium parvum* (3). وفي الحالة الاعتيادية تتمثل الإصابة بأعراض حادة كالإسهال ومغص معوي ناتج عن التهاب المعدة والأمعاء وغيثان وارتفاع في درجات الحرارة ويستمر المرض أسبوعين ثم يشفى المريض تلقائياً، ولكن في حالة المرضى ذوي الجهاز

عادل

المناعي المثبط فأن المرض يستمر لمدة طويلة ويتحول إلى النوع المزمن *chronic*، ويكون الإسهال شديداً شبيهاً بأعراض الكوليرا وقد يؤدي إلى الوفاة (4). أما داء الجيارديات *Giardiasis* فيسببه طفيلي *Giardia lamblia* وهو أحد الحيوانات الابدائية السوطية حيث يصيب الجزء العلوي من الأمعاء الدقيقة في الإنسان وبعض الحيوانات فهو يعد أيضاً من الأمراض المشتركة بين الإنسان والحيوان ومن الأعراض المرضية الظاهرة الإسهال الدهني (*statorrhoea*) وسوء امتصاص الدهون ومغص معوي (5). وقد استخدمت العديد من العقاقير لعلاج داء الأبواغ الخبيثة والجيارديات. وما زالت البحوث جارية لإيجاد المعالجة المثلى لذا فقد اتجهت بعض الدراسات لاستعمال أدوية جديدة ذات فعالية كبيرة في المعالجة وأخرى لتقليل الاعتماد على الأدوية الكيماوية المنتجة صناعياً بغية إيجاد بدائل كاستعمال بعض الأحياء المجهرية المفيدة أو نواتجها المعزولة من الأغذية وكنتيجة لهذه الأبحاث فقد برزت بكتريا حامض اللاكتيك (*Lactic acid bacteria*) في مقدمة الأحياء المجهرية المستعملة في معالجة العديد من الأمراض لامتلاكها آليات عديدة لتثبيط نمو الأحياء بفعل ما تنتجه من مواد تؤدي في نهاية المطاف إلى تقليل فرصة تطور الإصابة (6). ومن الجدير بالذكر أن للتأثير المتضادي بين الأحياء المجهرية دوراً مهماً في السيطرة الحياتية (*Biological control*)، على العديد من الطفيليات التي تصيب الإنسان والحيوانات والحد من انتشارها وتعد الدراسات المتعلقة بتأثير بكتريا حامض اللاكتيك على أغلب الطفيليات نادرة ولاسيما المتعلقة بطفيلي *C. parvum* وطفيلي *G. lamblia*. ولهذا فلقد جاءت هذه الدراسة لتوضح إمكانية استعمال بكتريا حامض اللاكتيك ورواؤها للوقاية وخفض من شدة حدوث الإصابة بطفيلي الأبواغ الخبيثة وطفيلي الجيارديا اللامبيا بالإضافة إلى استخدامها كعلاج للذين الطفيليين.

المواد و طرائق العمل

جمع العينات

للحصول على أكياس بيض أكياس الأبواغ الخبيثة فقد تم جمع 350 عينة براز من عجول تراوحت أعمارها بين 3 - 30 يوماً ومن كلا الجنسين، تعاني من إسهال مائي شديد ذي لون أصفر أو أخضر مع هزال وارتفاع طفيف في درجات الحرارة. وكانت العجول تابعة إلى محطة الاسحاقي في الدجيل، وقد جمعت عينات البراز من مستقيم الحيوان مباشرة مع مراعاة لبس الكفوف الطبية لمنع التلوث ووضعت العينات في حافظات بلاستيكية نظيفة ومحكمة الغلق ونقلت في حافظات مبردة لإجراء الفحوصات المختبرية عليها. وللحصول على أكياس طفيلي الجيارديا فقد جمعت 420 عينة غائط من مرضى بأعمار مختلفة يعانون من إسهال شديد مع الأخذ بنظر الاعتبار الأعراض المرضية الأخرى من مغص معوي، فقدان شهية، قيء، وجفاف ومن كلا الجنسين، وكانت العينات قد جمعت من مستشفى حماية الأطفال ومجموعة من المختبرات الأهلية في بغداد، وضعت العينات في قناني نظيفة ومعقمة ونقلت في حافظات مبردة إلى المختبر لأجراء الفحوصات المختبرية اللازمة.

الفحص المختبري للبراز

تم فحص العينات في المختبر للتحري عن وجود أكياس بيض طفيلي الأبواغ الخبيثة وأكياس طفيلي الجيارديا، إذ تم عمل شرائح زجاجية صبغت بصبغة الزيل نيلسن الباردة المحورة *modified cold Zeihl Neelsen stain* وحسب الطريقة الواردة في *Beaver and Jung (7)*. ثم فحصت الشرائح تحت المجهر باستعمال العدسة الزيتية.

عزل وتنقية أكياس بيض طفيلي الابدواغ الخبيثة

أُتبعَت الطريقة الموصوفة من قبل Ungar *et al.* (8). في تنقية أكياس البيض، ثم تم حساب أعداد الأكياس باستعمال شريحة العد Hemocytometer لتحضير عالق أكياس الطفيلي بتركيز $[10 \times 1]^4$ كيس / مل واستعملت لأحداث الإصابة في الفئران المختبرية.

تنقية الطور المتكيس من غائط الإنسان

أُتبعَت الطريقة الموصوفة في Bingham and Meyer (9). في تنقية الطور المتكيس، ثم تم حساب أعداد الأكياس باستعمال شريحة العد Hemocytometer لتحضير عالق أكياس الطفيلي بتركيز $[10 \times 1]^4$ كيس / مل واستعملت مباشرة لأحداث الإصابة في الفئران المختبرية.

تحضير عالق خلايا بكتريا حامض اللاكتيك ورواشحها

تم الحصول على بكتريا *Lactococcus lactis* والمعزولة من منتجات الألبان، من طلاب دراسات عليا في الجامعة المستنصرية /كلية العلوم، بعدها أُتبعَت الطريقة الموصوفة في Contreras *et al.* (10). لتحضير عالق البكتريا بتركيز $[10 \times 1]^9$ خلية/مل ورواشحها مركزة ثلاث مرات، وحفظت في الثلاجة لحين الاستعمال.

حيوانات التجربة

تم الحصول على 48 فأراً من الفئران السويسرية البيض ومن الذكور فقط، تم الحصول عليها من معهد الأجنة وأبحاث العقم التابع إلى جامعة بغداد وبمرور يتراوح بين 12-16 أسبوع وبوزن 22-25 غم . تم فحص براز الفئران قبل بدأ التجربة للتأكد من خلوها من الإصابات المعوية الطفيلية .

تصميم التجربة

أستعمل 48 فأراً مختبرياً وفحص برازها قبل بدء التجربة بطريقة المسحة المباشرة للبراز Direct smear method، ثم وزعت إلى مجموعتين وكالآتي:-
المجموعة الأولى:- ضمت 24 فأراً، وزعت إلى 4 مجاميع وبمعدل 6 فئران لكل مجموعة،

ثم جرعت كل مجموعة عن طريق الفم باستعمال الأنبوبة المعدية Stomach tube وكالآتي:-

- **مجموعة A1:-** جرعت الفئران بـ 0.1 مل من دارئ الفوسفات الملحي وبعد مرور 13 يوماً جرعت بلقاح أكياس البيض، واستمرت عملية التجريب بالمحلول الملحي طيلة مدة التجربة وعدت كمجموعة سيطرة.

- **مجموعة A2 :-** جرعت 0.1 مل من عالق بكتريا *L. lactis* يومياً والحاوي على 10×1^9 خلية/مل /يوم وبعد مرور 13 يوماً من بدء التجربة (11)، جرعت الفئران بـ 0.1 مل من عالق أكياس بيض الطفيلي *C. parvum* الحاوي على 10×1^4 كيس بيض / مل. ولقد تم تحديد الجرعة حسب طريقة Freire-Santos *et al.* (12). ثم استمرت عملية تجريب بعالق البكتريا إلى نهاية التجربة.

- **مجموعة A3:-** جرعت [0.1] مل من رواشح بكتريا *Lactococcus lactis* وبعد مرور يوماً من بدء التجريب جرعت الفئران 0.1 مل من عالق أكياس بيض الطفيلي الابدواغ

اختبار فعالية المستخلصات الخام لقلف سيقان الصفصاف *Salix acmophylla* في تثبيط نمو الفطر *Botrytis cinerea* المسبب لمرض العفن الرمادي

عادل

الخبينة الحاوي على 10×1^4 كيس بيض / مل. واستمرت عملية التجريع برواشح البكتريا إلى نهاية التجربة.
مجموعة A4:- جرعت فئران هذه المجموعة 0.1 مل من المضاد الحيوي السبايراميسين Spiramycin وبجرعة 0.001 غم/فأر/يومياً، وبعد مرور 5 أيام من بدء التجريع، جرعت الفئران بعالق أكياس البيض، واستمرت عملية التجريع بالمضاد الحيوي لمدة 7 أيام.

المجموعة الثانية:- ضمت 24 فأراً ووزعت الى 4 مجاميع وبمعدل 6 فئران لكل مجموعة، ثم جرعت عن طريق الفم وكالاتي:-

مجموعة B1:- جرعت الفئران 0.1 مل من دارى الفوسفات الملحي وبعد مرور 13 يوماً جرعت بلقاح أكياس البيض، واستمرت عملية التجريع بالمحلول الملحي طيلة مدة التجربة، و عدت كمجموعة سيطرة.

مجموعة B2:- جرعت 0.1 مل من عالق بكتريا *L.lactis* يوميا والحاوي على 10×1^9 خلية/مل/يوم. وبعد مرور 13 يوماً من بدء التجريع جرعت الفئران بمقدار 0.1 مل من عالق أكياس طفيلي *G.lambli* الحاوي على 10×1^4 كيس / مل واستمرت عملية التجريع برواشح البكتريا إلى نهاية التجربة.

مجموعة B3:- جرعت 0.1 مل من رواشح البكتريا وبعد مرور 13 يوماً جرعت الفئران بعالق أكياس الطفيلي وبنفس الجرعة السابقة واستمرت التجريع برواشح البكتريا إلى نهاية التجربة.

مجموعة B4:- جرعت 0.1 مل من عقار الميترونيدازول تحت أسم تجاري فلاجيل Flagyl وبجرعة 0.005 ملغم/فار وبعد مرور 5 أيام من بدء التجريع، جرعت الفئران بعالق الطفيلي واستمرت عملية التجريع بالعقار لمدة 7 أيام.

عزلت فئران كل مجموعة بشكل منفرد ، وجمع براز الفئران وفحص يوميا كل 24 ساعة، ابتداء من يوم اليوم التالي بعد إعطاء جرعة معلق أكياس بيض طفيلي *C. parvum* وأكياس طفيلي *G. lambli* وطيلة فترة التجربة .
بعدها تم قياس المعايير الآتية للمجاميع العلاجية وكالاتي:

- 1- مراقبة الحيوانات وتسجيل أية علامات سريرية واضحة.
- 2- حساب الفترة قبل البائنة للإصابة .
- 3 - فحص البراز وحساب أعداد أكياس البيض لكل غرام من البراز وذلك بتطبيق المعادلة التي أستعملها *Rya et al.* (13) .
- 4 . قياس الكفاءة العلاجية للبكتريا ورواشحها ومقارنتها مع عقاري السبايراميسين والفلاجيل وذلك بتطبيق المعادلة التي أستعملها *Xiao et al.* (14) .

التحليل الإحصائي

حللت النتائج إحصائياً باستعمال الفرق المعنوي الأصغر Least significant difference عند مستوى $p < 0.05$ ولقد ثبتت النتائج على شكل المعدل الحسابي $\pm$ الانحراف المعياري Standard deviation .

النتائج و المناقشة

لم تظهر فئران التجربة المصابة والمعالجة أية علامات سريرية واضحة أو تغيرات مرضية ، كما سجلت الفترة الكامنة في الفئران المصابة وقد تراوحت بين 3-4 أيام لجميع المجاميع العلاجية للفئران المصابة بطفيلي الأبواغ الخبيثة و 2-3 يوم في الفئران المصابة بطفيلي الجيارديا.

وأوضحت الدراسة العلاجية ببكتريا حامض اللاكتيك بالنسبة لطفيلي الابواغ الخبيثة وكما مبين في الجدول [1]، بأن معدلات أعداد أكياس البيض كانت متقاربة في المجاميع العلاجية ومجموعة السيطرة إذ تراوحت بين 1800 كيس بيض / غرام من البراز في مجموعة A1 ومجموعة A2 ومجموعة A3، وبلغت 1900 في مجموعة A4. ثم بدأت أعداد أكياس البيض بالتناقص التدريجي في المجموعة A2 ومنذ اليوم الثاني بعد المعالجة واستمر ليصل المعدل صفراً في اليوم الثاني عشر، أما المجموعة A3 فقد ازدادت معدلات طرح أكياس البيض منذ اليوم الثاني وحتى اليوم الخامس ثم بدأت بالانخفاض التدريجي لتصل صفراً في اليوم العشرين. بينما استمرت مجموعة A4 على الرغم من حدوث انخفاض تدريجي في معدلات طرح أكياس البيض فيها بطرح البيض ولم يحصل توقف عن طرح أكياس البيض حتى اليوم 25 أي بعد انتهاء التجربة.

نتائج الدراسة العلاجية لطفيلي الجيارديا مبينة بالجدول [2] حيث أن معدل طرح الطفيلي (الطور الخضري والمتكيس) كانت متطابقة في مجموعة السيطرة B1 عند ظهور الإصابة ومجموعة B3، B4 بلغت 2000 طفيلي / غرام، في حين كانت 1600 طفيلي / غرام في المجموعة B2 المعالجة ببكتريا حامض اللاكتيك والتي استمر معدل طرح الطفيلي فيها بالانخفاض حتى بلغ صفراً في اليوم السابع. أما بالنسبة للمجموعة B3، B4 فلقد توقفت عن طرح الطفيلي في اليوم السادس والتاسع على التوالي أما مجموعة B1 فلقد توقفت عن طرح الطفيلي في اليوم العاشر.

الكفاءة العلاجية:-

أظهرت نتائج قياس الكفاءة العلاجية كما وردت في الجدول [3] . أن ببكتريا حامض اللاكتيك وبجرعة 0.1 مل كانت ذا كفاءة علاجية عالية بلغت 92.6 % و 61.3 % في معالجة طفيلي الابواغ الخبيثة والجيارديا على التوالي تليها عقار السباراميسين الميترونيدازول أذ بلغت الكفاءة 79.1 % و 52.9 % على التوالي. أما رواشح ببكتريا حامض اللاكتيك فلقد سجلت كفاءة علاجية بلغت 78.4 % في معالجة طفيلي الأبواغ الخبيثة و 26.8 % في معالجة طفيلي الجيارديا. علماً بأن قياس الكفاءة العلاجية يعتمد على معدل طرح الطفيلي خلال مدة المعالجة.

اختبار فعالية المستخلصات الخام لقلف سيقان الصفصاف *Salix acmophylla* في تثبيط نمو الفطر *Botrytis cinerea* المسبب لمرض العفن الرمادي

عادل

جدول 1- معدل أعداد أكياس بيض طفيلي الأبواغ الخبيثة المطروحة في المجاميع العلاجية ومجموعة السيطرة $\pm$ الانحراف المعياري

المجموعة يوم بعد المعالجة	مجموعة السيطرة A1	مجموعة بكتريا حامض اللاكتيك A2 Lac.Lac	مجموعة رواشح البكتريا A3	مجموعة سباراميسين A4
1	39 $\pm$ 1800	20 $\pm$ 1800	40 $\pm$ 1800	33 $\pm$ 1900
2	86 $\pm$ 2600	21 $\pm$ 1600	61 $\pm$ 2600	21 $\pm$ 1700
3	71 $\pm$ 2800	36 $\pm$ 1300	78 $\pm$ 2300	33 $\pm$ 1800
4	47 $\pm$ 3000	56 $\pm$ 1000	77 $\pm$ 2100	26 $\pm$ 1600
5	15 $\pm$ 3800	86 $\pm$ 900	99 $\pm$ 2000	42 $\pm$ 1400
6	60 $\pm$ 4400	78 $\pm$ 400	90 $\pm$ 1800	39 $\pm$ 1400
7	73 $\pm$ 5000	39 $\pm$ 200	18 $\pm$ 1600	26 $\pm$ 1300
8	10 $\pm$ 6500	60 $\pm$ 200	42 $\pm$ 1400	56 $\pm$ 1200
9	8 $\pm$ 8100	70 $\pm$ 100	97 $\pm$ 1400	30 $\pm$ 1600
10	82 $\pm$ 9800	15 $\pm$ 50	33 $\pm$ 1200	26 $\pm$ 1300
11	84 $\pm$ 12000	10 $\pm$ 50	42 $\pm$ 1000	47 $\pm$ 1200
12	90 $\pm$ 9000	0	68 $\pm$ 800	45 $\pm$ 1200
13	30 $\pm$ 7500	0	49 $\pm$ 700	21 $\pm$ 1000
14	86 $\pm$ 6000	0	75 $\pm$ 500	70 $\pm$ 800
15	21 $\pm$ 6200	0	18 $\pm$ 400	49 $\pm$ 600
16	20 $\pm$ 6000	0	37 $\pm$ 200	83 $\pm$ 400
17	56 $\pm$ 5800	0	17 $\pm$ 200	71 $\pm$ 300
18	90 $\pm$ 5700	0	30 $\pm$ 100	15 $\pm$ 300
19	18 $\pm$ 4000	0	2 $\pm$ 50	77 $\pm$ 200
20	25 $\pm$ 3600	0	0	30 $\pm$ 200

جدول 2: معدل أعداد طفيلي الجيارديا المطروحة في المجاميع العلاجية ومجموعة السيطرة $\pm$ الانحراف المعياري

المجموعة يوم بعد المعالجة	مجموعة السيطرة B1	مجموعة بكتريا حامض اللاكتيك B2	مجموعة رواشح البكتريا B3	مجموعة الفلاجيل B4
1	12 $\pm$ 2000	3 $\pm$ 1600	2 $\pm$ 2000	2 $\pm$ 2000
2	5 $\pm$ 2200	2 $\pm$ 1200	101 $\pm$ 1800	4 $\pm$ 1600
3	10 $\pm$ 1800	5 $\pm$ 1000	4 $\pm$ 1500	3 $\pm$ 1200
4	13 $\pm$ 1100	2 $\pm$ 500	5 $\pm$ 1200	2 $\pm$ 600
5	13 $\pm$ 1100	1 $\pm$ 200	6 $\pm$ 1000	2 $\pm$ 200
6	10 $\pm$ 1000	4 $\pm$ 100	2 $\pm$ 600	0

جدول 3: الكفاءة العلاجية (%) لجرع بكتريا حامض اللاكتيك ورواشحها مقارنة مع عقار السبايراميسين والفلاجيل

نوع المعالجة	بكتريا حامض اللاكتيك مل (0.1)	رواشح بكتريا حامض اللاكتيك مل (0.1)	سباراميسين (0.001) ملغم/فأر)	الميترونيدازول (0.005) ملغم/فأر)
الطفيلي <i>C. parvum</i>	92.6	78.4	79.1	
الجيارديا <i>G. lamblia</i>	61.3	26.8		52.9

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها الكفاءة العالية لبكتريا حامض اللاكتيك ورواشحها في خفض نسبة معدل طرح أكياس بيض طفيلي الأبواغ الخبيثة وطفيلي الجيارديا وفي علاج الفئران المصابة بهذين الطفيليين. إذ توقفت الفئران المعالجة ببكتريا حامض اللاكتيك عن طرح أكياس بيض طفيلي الأبواغ الخبيثة وأكياس طفيلي الجيارديا اللامبيا بعد 12 و 7 يوم وبكفاءة علاجية 92.6% و 61.3% على التوالي، بينما توقفت الفئران المعالجة برواشح البكتريا بعد 19 و 9 يوم من المعالجة وبكفاءة علاجية

78.4% و 26.8% على التوالي، مقارنة مع كفاءة عقاري السبايراميسين والميترونيدازول (الفلاجيل) والمستخدم في علاج هذين الطفيليين إذ استمرت الفئران المعالجة بعقار السبايراميسين بطرح أكياس البيض حتى اليوم العشرين بينما توقفت الفئران المعالجة بعقار الميترونيدازول عن طرح الطفيلي في اليوم السابع بعد المعالجة وبكفاءة علاجية بلغت 79.1% و 52.9% على التوالي.

ولقد اتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه Peter and Gaetan (15). إذ وجد عند تمنيع الفئران المصابة بطفيلي الجيارديا ببكتريا حامض اللاكتيك حصول تقليل معدل طرح أكياس

عادل

الطفيلي بنسبة 63% وقد أعزى ذلك إلى أن البكتريا حثت على ظهور مواقع بروتينية على كيس الطفيلي وحفزت الجهاز المناعي على إنتاج أضداد نوعية للغشاء المخاطي نوع IgA (Specific mucosal IgA) ضد الطفيلي أدت إلى طرده خارج الجسم. ومع ما توصل إليه Alak *et al.* (16) عند تجريع الفئران ببكتريا *Lactobacillus acidophilus* لمدة 13 يوماً قبل أصابتها بطفيلي *C. parvum* ، وبعد أصابتها لوحظ بأن معدل طرح أكياس البيض أنخفض في اليوم السابع بعد الإصابة، إذ وجد بأن البكتريا حفزت الجهاز المناعي على تحرير عامل مناعي إلى تجويف الأمعاء. وقد تعزى فعالية بكتريا حامض اللاكتيك إلى أن البكتريا لها القابلية على منع حصول أية أصابه في الأمعاء سواء كان سببها فيروسياً أو بكتيريا ، كما أنها تحافظ على نفاذية الأمعاء وبذلك تمنع حدوث الإسهال عند حصول أي إصابة أو جروح في الأمعاء من الممكن أن تؤدي إلى ذلك (17). كما أن البكتريا تؤدي إلى ارتفاع نسبة الجسم المضاد خاصة نوع IgG بنسبة عالية وهذا يلعب دور كبير في مقاومة الجسم للعديد من الطفيليات وخاصة طفيلي الأبواغ الخبيثة لأنه من الطفيليات الانتهازية تعتمد الإصابة به على مناعة الجسم (18 و 19 و 20).

ولهذا فهي تستخدم اليوم كلقاح لمقاومة العديد من الأمراض منها سببها بكتيريا مثل بكتريا *Streptococcus pneumoniae* وأخرى سببها طفيلي مثل طفيلي *plasmodium* إذ وجد بأن هذه البكتريا تحفز الجهاز المناعي على إنتاج TNF- من البلاعم Macrophage والخلايا الشجرية dentritic cells ويعرف هذا اللقاح بلقاح ثلاثي التكافؤ وسمي Gram-positive (GEM) (21).

المصادر

1. Abrhamsen, M. Regulation of mucosal gene expression by *Cryptosporidium parvum*. Vet. Path.25: 10-14. (2004).
2. Hunter, P. R. and Nichole, G. Epidemiological and clinical features of *Cryptosporidium* infection in immunocompromised patient. Clin. Rev., 115 (1): 145-154. (2003).
3. Guyot, K.; Sarfati, C. and Nevez, G. Molecular charactrization of *Cryptosporidium* isolates obtained from humans in rance. J. Protozoal., 39 (10): 3472-3480. (2001).
4. Pilarczyk, B. and Balicka-Ramisz, A. Prevalence of *Cryptosporidium* spp. in farm animals in western pomerania. J. Pol. Agric. Univ . 5:225-227. (2002).
5. Roberts, L.S. and Janovy, J., Jr. Gerald.D. Schnidt and Larry S. Roberts, Foundation of parasitology ,6th ed .Wm.C.Brown Publ., Dubuque. 643.(2000).
6. Rolfe, R.D. The role of probiotic cultures in the control of gastrointestinal health. J.Nutr., 130:3965-4025. (2000).
7. Beaver, P.C. and Jung, R.C. Animal agents and vectors of human diseases, 5th ed. Lea and Febiger, Philadelphia P. 249. (1985).
8. Ungar, B.L.P.; Burris, J.A.; Ouin, C.A. and Finkelman, F.D. New mouse model for chronic *Cryptosporidium* infection in immunodeficient host. Infec. Immun., 58: 961-969. (1990).

9. Bingham, A.K. and Meyer, E. A. *Giardia lamblia* excystation can be induced in vitro in acidic solution. *Nature* (London), 277:301-302. (1979).
10. Contreras, B.G. L.; Vuyst, L.; Devreese, B.; Busan Yovo, K.; Raymaekers, J.; Bosman, F.; Sablon, E. and Vandamme, E.J. Isolation, purification and amino acid sequence of lactoin A, one of the two bacteriocins produced by *Lactobacillus amylovorus* LMGP. 1319. *Appl. Environ. Microbiol.*, 63(1): 13-20. (1997).
11. Well, T.M.; Robinson, K.; Chamberlain, L.M.; Schofield, K.M. and Lapage, R.W.F. (1996). Lactic acid bacteria as vaccine delivery vehicles. *Antonie Van. Leeuwenhoek*, 70: 317-330. (1996).
12. Freire-Santos, F.; Oteiza-Lopez, A.M and Ares- Mazas, E. Study of the combined influence of environmental factors on viability of *Cryptosporidium parvum* oocysts in water evaluated by fluorogenic vital dyes and excystation techniques. *Appl. Environ. Microbiol.*, 61: 744-746. (2000).
13. Ryan, M.; Carol, C.; Tim, A. and Olson, D. Duration of naturally acquired giardiasis and cryptosporidiosis in dairy calves and their association with diarrhea. *J. Amer. Vet. Med. Assoc.*, 214 (3): 391-396. (1999).
14. Xiao, L.; Saeed, K. and Rings, D. Efficacy of albendazole and fenbendazole against *Giardia* infection in cattle. *Vet. Parasitol.*, 61: 165-170. (1996).
15. Peter, L. and Gaetan, M. Expression of *Giardia lamblia* cyst wall protein in *Lactococcus lactis*. *Microbiology*, 152:1981-1990. (2006).
16. Alak, J.; Wolf, B.W.; Mdurvwa, E.G.; Pimentel- Smith, G.E.; Kolavala, S.; Abdelrahman, H. and Suppiramaniam, V. Supplementation with *Lactobacillus reuteri* or *Lactobacillus acidophilus* reduced international shedding of *Cryptosporidium parvum* oocysts in immunodeficient C57 BL/6 mice. *Cell. Mol. Biol.*, 45(6): 855-863. (1999).
17. Casas, I.A and Doobrogosz, W.J. Validation of the probiotic concept: *Lactobacillus reuteri* confers broad-spectrum protection against disease in humans and animals. *Micro. Ecol. Heal and Dis.* 12(4):247-285. (2000).
18. Ramasamy, R.; Yasawardena, S.; Zomer, A. and Leenhouts, K. Immunogenicity of a malaria parasite antigen displayed by *Lactococcus lactis* in oral immunisation. *Vaccine*. 24(18):3900-3908. (2006).
19. Maarten, L.; Rolf, K.; Mohamed, E. K.; Joland, N.; Oscar, P.; R. and Kees, L. Mucosal vaccine delivery of antigens tightly bound to

- an adjuvant partical made from food-grade bacteria. *Methods*, 38(2):144-149. (2005).
20. Moorthy, G. and Ramasamy, R. Mucosal immunization of mice with malaria protein an lactic acid bacterial cell walls. *Vaccine*. 25(18): 3636-3645. (2007).
21. Sandrine, A. L.; Saskia, V. S.; Maarten, L. R.; Kees, L. and Peter, W. M. Development of lactococcal GEM-based pneumococcal vaccines. *Vaccine*, 25(13): 2497-2506. (2007).

العوامل المؤثرة في نسبة انتشار الإصابة بالتهاب المجاري البولية عند النساء الحوامل

ندى ساجت حسين¹ و أيمن خضير ديوان² و ميسون أحمد إبراهيم²
¹مدينة الطب/المختبرات التعليمية
²المعهد الطبي التقني/المنصور

تاريخ تقديم البحث 2008/2/17 - تاريخ قبول البحث 2008/11/19

ABSTRACT

This study was performed (AL-Yarmouk teaching) hospital and (Red Crescent obstetrics) hospital . for the during the period from October 2005 to July 2006 . The study included (676) out patient who attended these hospitals for medication . The number of pregnant women samples was (538) of different age and at different times of pregnancy duration .

Some factors have been studied such as [age ,educational level, pregnancy period , number of children , number of abortions , blood group] and patient history with respect to some diseases such as anemia and diabetes and sexual activity , physical and harmonic changes for the pregnant women and the range of their effect in increasing the percentage of urinary tract infection .

The results showed that the highest percentage for incedance of urinary tract infection in pregnant women at ages (18-24) compared to ages, The percentage of infection increased with the increment of pregnancy period .The results also indicated that the presence of previous infection in pregnant women might increase UTI .

The study showed that anemia in relation with U.T.I as to be infected with diabetes with pregnancy did you examin these defencemecn other wise delete .

Compared to other blood groups pregnant women of B blood groups revealed the highest percentage of U.T.I infection .

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة في مستشفى (اليرموك التعليمي) ومستشفى (الهلال الأحمر) للولادة للفترة من 15-10-2005 ولغاية 22-7-2006 وشملت الدراسة (676) مراجعة للعيادات الخارجية التابعة لهذه المستشفيات من النساء المتزوجات ، منهم (535) من النساء الحوامل وبفئات عمرية مختلفة وبأوقات مختلفة من الحمل .

وقد تم دراسة بعض العوامل كـ (العمر ، التحصيل الدراسي ، مدة الحمل ، عدد الأطفال ، عدد الأسقاطات ، صنف الدم) والأصابة ببعض الأمراض كـ (فقر الدم-داء السكر) والنشاط الجنسي والتغيرات الهرمونية والجسدية للمرأة الحامل ومدى تأثيرها في زيادة نسبة الإصابة بالتهاب المجاري البولية . وقد أظهرت نتائج الدراسة أن أعلى نسبة للإصابة بالتهاب المجاري البولية كانت عند النساء الحوامل ضمن الفئة العمرية (18-24) مقارنة بباقي الفئات ، وأن نسبة الإصابة تزداد مع تقدم عمر الحمل . أما إذا كانت هناك إصابة سابقة لدى المرأة الحامل فأنها قد تؤثر وتزيد من فرصة الإصابة بالتهاب المجاري البولية .

وبينت الدراسة أن فقر الدم له علاقة بالتهاب المجاري البولية ، كما أن الإصابة بداء السكر أثناء الحمل يؤدي إلى ضعف في الآليات الدفاعية للمرأة الحامل مما يجعلها عرضة للإصابة بالتهاب المجاري البولية . وقد سجلت مجموعة الدم (B) أعلى نسبة للإصابة بالتهاب المجاري البولية مقارنة بأصناف الدم الأخرى .

المقدمة

أن التغيرات التي تطرأ على المرأة الحامل آبان فترة الحمل تجعلها عرضة للإصابة ببعض الأمراض كالخمج البولي وداء السكر [1] . إذ يعد إدرار النساء الحوامل وسطاً ملائماً لنمو الجراثيم وذلك بسبب زيادة نسبة الأحماض الأمينية فيه [2] . أن الإصابة بالتهاب المجاري البولية سواء بدون أعراض أو يكون مصحوباً بأعراض يعد من المضاعفات المهمة التي تشكل خطورة بالغة لكل من الأم الحامل والجنين خلال فترة الحمل [3] . أن تطور الإصابة ينعكس سلباً على صحة الأم الحامل وبالتالي يمتد تأثير الإصابة إلى الجنين أيضاً إذ تزداد نسبة حدوث الأسقاطات أو حدوث ولادات مبكرة (Premature delivery) كما تؤدي الإصابة إلى انخفاض في أوزان المواليد (Low birth weight) [4] . يزداد الخمج البولي عند النساء مع التقدم بالعمر [5] . وربما يعزى سبب زيادة نسبة الإصابة إلى ضعف الآليات الدفاعية للمرأة مع التقدم بالعمر [6] .

أن زيادة نسبة الخمج البولي عند النساء الحوامل يتناسب طردياً مع عدد مرات الحمل السابق . لقد أشارت إحدى الدراسات إلى أن نسبة حدوث الخمج البولي عند النساء الحوامل ترتفع في الثلث الأخير للحمل [7] . وقد يعزى السبب إلى حدوث حالة اضطراب في عملية التبول وزيادة حدوث التضيق في تحليل النساء الحوامل بسبب كبر حجم الرحم نتيجة لزيادة حجم الجنين [8] .

وقد درست العلاقة بين فقر الدم والحمل من قبل العديد من الباحثين حيث أشارت الدراسات إلى ارتفاع نسبة الإصابة بالتهاب المجاري البولية عند الحوامل بشكل ملحوظ عندما تكون مصحوبة بحالة فقر الدم (Anemia) .

هدف البحث

يهدف البحث إلى إجراء دراسة لايجاد علاقة بين العمر وعدد مرات الحمل وأعراض الإصابة وفقر الدم وصنف الدم مع الإصابة بالأخماج البولية .

المواد و طرائق العمل

1- جمع العينات:

شملت عينة الدراسة (210) امرأة ممن راجعن العيادة الاستشارية الخارجية (للنسائية والتوليد) و(العيادة الاستشارية) للمسالك البولية في (مستشفى بغداد التعليمي) و (مستشفى العلوية للولادة) ، جمعت هذه العينات من النساء الحوامل ومن الموظفات والعاملات والنساء المراجعات للمستشفيات المذكورين وقد أجريت مقابلة شخصية لكل امرأة حامل تم من خلالها ملء إستمارة استبيان دونت فيها المعلومات الخاصة بالنساء الحوامل والتي شملت : العمر ، الاسم، الوظيفة ، أشهر الحمل ، عدد الولادات ، صنف الدم والإصابة ببعض الأمراض (كفقر الدم ، السكر) وقد تم استثناء النساء تحت المعالجة بالمضادات الحيوية المختلفة .

أ - نساء حوامل Pregnant women

جمعت (150) عينة إدرار من نساء حوامل تراوحت أعمارهن (18-45) سنة .

ب- نساء متزوجات غير حوامل Non – Pregnant women

جمعت (25) عينة إدرار لنساء متزوجات غير حوامل وفي سن الإنجاب (18-45) سنة لغرض مقارنة نسبة التهاب المجاري البولية مع النساء الحوامل .

ج- نساء غير متزوجات Un married women

جمعت (25) عينة إدرار لنساء في سن الإنجاب غير متزوجات لمقارنة نسبة انتشار التهاب المجاري البولية مع النساء الحوامل .

د - نساء حوامل (عينة ضابطة)

جمعت (10) عينات إدرار لنساء حوامل غير مصابات بالتهاب المجاري البولية وذلك بهدف إجراء مقارنة لنسبة ونوع الجراثيم المتواجدة بصورة طبيعية (Normal

(flora) والملوثة لعينة الإدرار في المنطقة المحيطة بالفتحة البولية الخارجية وبين الأنواع البكتيرية المسببة لالتهاب المجاري البولية .

2 - فحص وزرع الإدرار :

أتبعت طريقة (Sachadev , 1989) في الفحص ، حيث جمعت عينات الإدرار بعد أن تم أخذ الإدرار الوسطي (Mid-Stream Urine) بواسطة قناني زجاجية معقمة . وقد تم توضيح طريقة أخذ العينة لجميع النساء بعد غسل منطقة Urethral meatus بالماء والصابون فقط وبدون استعمال المعقمات ، مع التأكيد على ضرورة عدم ملامستها مع أي جزء من أجزاء الجسم منعاً لتلوثها بالفلورا الطبيعية الموجودة .

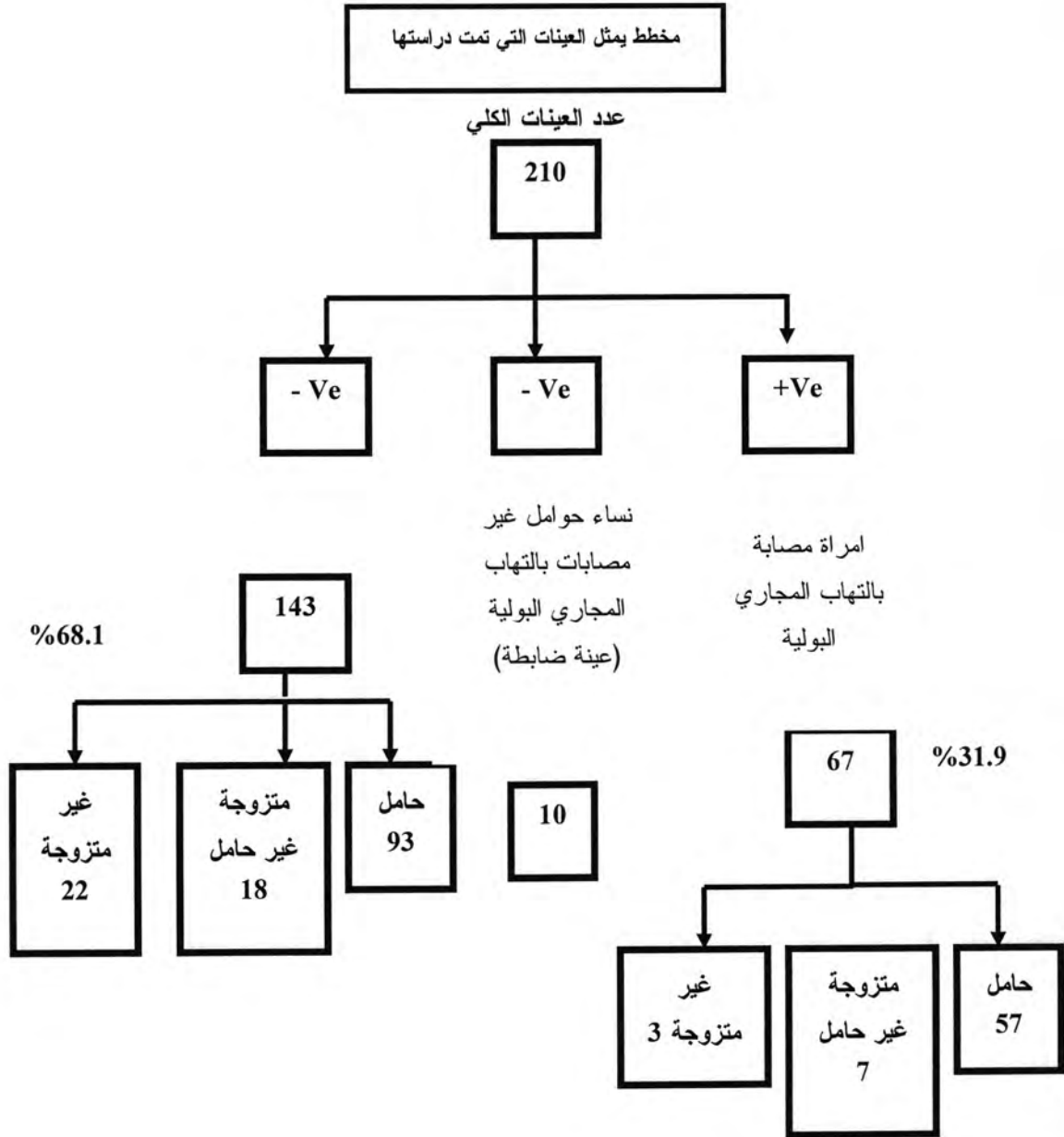
تم أخذ (5) مل من الإدرار وتركيزها في جهاز الطرد المركزي (3000 دورة/دقيقة) مدة (5) دقائق . تم التخلص من السائل العلوي وأخذت قطرة من الراسب وفحصت بالمجهر الضوئي للتحري عن :

- 1 - الخلايا القيقحية Pus cell
- 2 - الخلايا البكتيرية Bacterial cells
- 3 - المسوطات المهبلية والفطريات *Candida* و *Trichomonas vaginalis* و *albicans*
- 4 - الخلايا الطلانية Epithelial cells
- 5 - خلايا الدم الحمراء Red blood cells
- 6 - مواد أخرى مثل Crystals and Casts

وقد تم زرع العينات على الأوساط الزرعية التالية : وسط مأكونكي (MacConkeys agar) ووسط الهكتون (Hekton agar) ووسط المانيتول الملحي (Mannitol salt agar) واکار الدم (blood agar) ووسط الجوكليت (chocolate agar) ووسط السابورود (Sabouraud dextrose agar) مع مراعاة زرعها خلال ساعة من جمعها إذ يعد الإدرار وسطاً ملائماً لنمو معظم أنواع البكتيريا . أما في حالة تأخر وصول العينة الى المختبر ففضلنا حفظها في الثلاجة بدرجة (4)م لزرع عينة الإدرار استخدام الناقل القياسي (Calibrated loop) المعروف الحجم لنقل (0.01) مل إدرار لنقله الى الاوساط الزرعية المذكورة سلفاً . حفزت جميع الاطباق بعد الزرع بدرجة (37)م لمدة (18-24) ساعة وفحصت الاطباق لملاحظة وجود أي نمو بكتيري ثم شخصت المستعمرات البكتيرية على أساس الدراسة المظهرية والفيزيولوجية والكيميائية .

النتائج و المناقشة

العزل :



جدول 1: العلاقة بين العمر ونسبة انتشار الأخماج البولية في العينات المدروسة

الفئات العمرية	الإصابة		مجموع العينات
	غير مصابة	مصابة	
24-18 سنة	88 %74.5	30 %25.4	118
34-25 سنة	172 %75.4	56 %24.5	228
45-35 سنة	156 %81.2	36 %18.7	192
المجموع النسبة المئوية	416 %77.3	122 %22.7	538

جدول 2: العلاقة بين عمر الحمل ونسبة انتشار التهاب المجاري البولية في النساء الحوامل

عينة النساء الحوامل	حجم العينة	عدد النساء المصابات		عدد النساء غير المصابات	
		%	العدد	%	العدد
عدد الحوامل في الثلث الأول First trimester	128	%13.2	17	%86.8	111
عدد الحوامل في الثلث الثاني Second trimester	174	%21.2	37	%78.7	137
عدد الحوامل في الثلث الثالث Third trimester	236	%28.8	68	%71.1	168
المجموع	538	%22.68	122	%77.3	416

جدول 3: العلاقة بين عدد الولادات ونسبة الإصابة بالأخماج البولية عند الحوامل

عدد الولادات للمرأة الحامل	حجم عينة الحوامل	عدد المصابات	النسبة المئوية
0	162	38	23.4
1	91	18	19.7
2	115	22	19.1
3	72	12	16.6
<4	98	32	32.6
المجموع	538	122	22.68

جدول 4: تأثير النشاط الجنسي على الإصابة بالأخماج البولية لفئة النساء المتزوجات

العينات	مصابة	غير مصابة	المجموع
إمرأة متزوجة	133 %22.1	468 %78	601
إمرأة غير متزوجة	6 %10.9	49 %89	55
المجموع	139 %26.8	517 %73.2	656

جدول -5: تأثير الإصابة السابقة على نسبة انتشار الإصابة عند النساء الحوامل

وجود إصابة سابقة عند عينة الحوامل	حجم عينة الحوامل	عدد المصابات خلال فترة الحمل	النسبة المئوية (%)
توجد إصابة سابقة	78	21	26.9
لا توجد إصابة سابقة	460	101	22.0
المجموع	538	122	22.68

جدول -6: العلاقة بين الإصابة بفقر الدم وزيادة نسبة انتشار التهاب المجاري البولية عند النساء الحوامل

حالة الإصابة بفقر الدم	حجم العينة	عدد المصابات بالخمج البولي	النسبة المئوية (%)
عدد الحوامل المصابات بفقر الدم >12 (g/dl)	117	75	64.1
عدد الحوامل الغير مصابات بفقر الدم <12 (g/dl)	5	0	-
المجموع	122	75	61.4

جدول -7: العلاقة بين انتشار الأخماج البولية عند النساء الحوامل ومجاميع الدم ABO

فصائل الدم	الحوامل المصابات بالأخماج البولية	النسبة المئوية %
عدد الحوامل ضمن مجموعة الدم A	18	19.5
عدد الحوامل ضمن مجموعة الدم B	32	34.7
عدد الحوامل ضمن مجموعة الدم AB	14	15.2
عدد الحوامل ضمن مجموعة الدم O	28	30.4

1 - العمر (Age)

أوضحت الدراسة الحالية أن نسبة انتشار التهاب المجاري البولية كانت أعلى عند النساء الحوامل ضمن الفئة العمرية (18-24) سنة مقارنة بباقي الفئات ، إلا أنه ومن خلال التحليل الأحصائي بينت النتائج أن الفروقات بين الفئات العمرية الثلاثة لم تكن معنوية عند مستوى الأهمية $P>0.05$ جدول رقم (1) . وعلى الرغم من أن نتائجنا لم تتفق مع أغلب الدراسات التي تشير الى علاقة العمر مع الإصابة بـ U.T.I علاقة طردية ولكنها لا تتفق مع [7] حيث أشارت نتائج بحثنا الى أن الفئة العمرية (18-24) سنة هي الأعلى في دراستنا الحالية هي الأعلى من حيث نسبة الإصابة بالتهاب المجاري البولية ونسبة 25.4% ولعل السبب يعود الى زيادة الفعالية الجنسية خلال هذه الفترة من حياة النساء الحوامل مترافقة مع التغييرات المصاحبة للحمل . وهذا ما بينه المصدر اعلاه [7] الى أن الإصابة بالأخماج البولية كانت أكثر شيوعاً في الفئة العمرية (20-29) سنة وقد أعزتها الى أن هذه الفترة من حياة النساء تعتبر فترة نضوج ونشاط جنسي أعلى منه في الفترات الأخرى من حياة المرأة .

2 - أشهر الحمل

لقد أوضحت الدراسة الحالية أن نسبة الإصابة بالتهاب المجاري البولية يزداد مع تقدم عمر الحمل إذ بلغت نسبة الإصابة في الثلث الأخير من الحمل 28.8% في حين كانت تبلغ 13.1% في الثلث الأول و 21.1% في الثلث الثاني للحمل جدول رقم (2) ومن خلال إجراء

عملية التحليل الأحصائي لوحظ وجود فروقات معنوية واضحة عند مستوى الأهمية $P < 0.05$ للفرات الزمنية الثلاثة أعلاه .

لقد أشار (الباحثين) [10] الى أن ارتفاع نسبة الإصابة في الأشهر الثلاثة الأخيرة للحمل قد يعود الى جملة أسباب منها التغييرات الهرمونية عن طريق إفراز هرمون البروجسترون الذي يؤدي الى ضعف حركة الطبقة العضلية للحالبين ، وكبر حجم الرحم يؤدي الى زيادة الضغط على الحالبين الأمر الذي يعيق من سرعة حركة الأدرار داخلهما وكما أن تجمع الأدرار داخل المثانة والحالبين ولفترات طويلة يؤدي الى زيادة الإصابة بالتهاب المجاري البولية إذ أن ضعف حركة وطرح الأدرار الى الخارج أضافة الى أن إدرار الحامل يعد وسطاً جيداً لنمو الجراثيم نظراً لأحتوائه على الكثير من المواد المشجعة لنمو الجراثيم يعطي فرصة أكثر لزيادة الإصابة بالتهاب المجاري البولية في الثلث الأخير من الحمل مقارنة بالثلثين الآخرين [8] . وفي دراسة مشابهة أجريت في بغداد [7] بين الباحث الى أن نسبة الإصابة بالأخماج البولية كانت أكثر شيوعاً خلال الثلث الثالث للحمل وقد فسر الباحث أن السبب قد يعود الى التغييرات الهرمونية والفيسيولوجية المرافقة للحمل والتي تلعب دوراً مهماً في زيادة نسبة الإصابة خلال هذه الفترة .

3 - عدد الولادات

من خلال التحليل الأحصائي بينت الدراسة الحالية عدم وجود فروق معنوية لدى النساء المصابات بالتهاب المجاري البولية للنساء اللواتي لديهن < 4 أطفال على الرغم من أن نسبة الإصابة في هذه الفئة كانت مرتفعة إذ بلغت 32.6% يقابلها للحوامل لأول مرة حيث بلغت النسبة 23.4% وقد يعود سبب ارتفاع نسبة الإصابة في هذه الفئة الى أن وجود الإصابة السابقة يعطي فرصة أكبر في زيادة نسبة حدوث الإصابة الحالية . ولقد جاءت نتيجتنا متفقة مع نتيجة [8] إذ وجد من خلال دراسة أجراها على 5113 امرأة حامل إذ وجد أن الحوامل اللواتي لديهن < 4 ولادات سابقة بلغت نسبة الإصابة بالأخماج البولية حوالي 8.45% في حين بلغت نسبة الإصابة للولادة لمرة واحدة حوالي 2.92% .

4 - تأثير النشاط الجنسي في الإصابة بالأخماج البولية

بينت الدراسة أن النشاط الجنسي يعتبر من العوامل التي تزيد من نسبة الإصابة بالتهاب المجاري البولية من خلال التحليل الأحصائي وجد أن هنالك فرقاً معنوياً عند مستوى الأهمية $P < 0.05$ بين النساء المتزوجات وغير المتزوجات جدول رقم (4) ، إذ بلغت نسبة الإصابة للنساء المتزوجات 22.1% في حين بلغت نسبة الإصابة لغير المتزوجات حوالي 10.9% إذ يلعب العامل الجنسي دوراً مهماً في انتقال الجراثيم المرضية الى المرأة الحامل .

5 - تأثير الإصابة السابقة على زيادة نسبة انتشار التهاب المجاري البولية

أوضحت الدراسة أن الإصابة السابقة قد تؤثر وتزيد من فرصة الإصابة بالتهاب المجاري البولية أثناء فترة الحمل إذ بلغت نسبة الإصابة 26.9% للنساء اللواتي قد عانين من إصابة سابقة جدول رقم (5) في حين أنخفضت نسبة الإصابة الى 22% للنساء اللواتي لم يعانين من إصابة سابقة . ومن خلال التحليل الأحصائي وجد أن هنالك فروقاً معنوية عند مستوى الأهمية $P < 0.05$ بين الحوامل اللاتي تعرضن الى إصابة سابقة ومجموعة الحوامل اللاتي أصبن للمرة الأولى ذلك يؤكد على اعتبار عامل الإصابة السابقة من العوامل التي تزيد من فرصة الإصابة بالتهاب المجاري البولية . وفي دراسة مشابهة أجريت في سوريا وجد أن من بين النساء المصابات بالتهاب المجاري البولية للبالغات 682 من مجموع النساء الحوامل 15277 وجد أن 75% من النساء المصابات عاودت الإصابة مرة ثانية في الحمل الحديث [8].

6 - الإصابة بفقر الدم

أوضحت الدراسة أن نسبة الإصابة بالأخماج البولية لدى النساء الحوامل المصابات بفقر الدم قد بلغت 64% ومن خلال التحليل الأحصائي وجد أن هنالك فرقاً معنوياً عند مستوى الأهمية $P < 0.05$ بين المصابات بفقر الدم وغير المصابات به ، وعليه نستنتج أن نسبة الإصابة بالتهاب المجاري البولية تزداد مع زيادة نسبة الإصابة بفقر الدم . لقد درست العلاقة بين فقر الدم والحمل من قبل العديد من الباحثين حيث اشارت العديد من الدراسات الى ارتفاع نسبة الإصابة بالتهاب المجاري البولية عند الحوامل بشكل ملحوظ عندما تكون مصحوبة بحالة فقر دم (Anemia) إذ لوحظ أن 23% من حالات فقر الدم لدى الحوامل تكون مصاحبة لحالة خمج بولي ، مما يؤكد العلاقة الجدلية بين الخمج البولي وفقر الدم أثناء الحمل الأمر الذي يتطلب علاجاً سريعاً لحالات الإصابة بالتهاب القناة البولية أثناء الحمل بشكل جاد ومعالجة فقر الدم أثناء الحمل لتقليل قدر الأمكان من الإصابة بالأخماج البولية خلال فترة الحمل [8] . وفي دراسة أجريت في لندن عام 1995 وجد أن نسبة الإصابة بفقر الدم لـ 121 امرأة حامل مصابة بالخمج البولي قد بلغت 31.3% في حين أنخفضت نسبة الإصابة بفقر الدم الى 19% لـ 118 امرأة غير حامل [1] .

7 - العلاقة بين نسبة انتشار الأخماج البولية عند النساء الحوامل ومجاميع الدم ABO

يوضح الجدول رقم (7) أن نسبة انتشار الأخماج البولية في النساء الحوامل البالغ عددهن 92 امرأة حامل كانت عالية لحاملي صنف الدم B ونسبة 34.7% بينما كانت النسبة واطئة في فصيلة الدم AB إذ بلغت 15.2% ، أما بالنسبة لمجموعة الدم O فقد كانت نسبة الإصابة 30.4% ولمجموعة الدم A بلغت نسبة الإصابة 19.5% . ويتضح من التحليل الأحصائي للنتائج إن هذه الفروقات في نسب الإصابة بالنسبة لمجاميع الدم لم تكن معنوية عند مستوى الأهمية $P < 0.05$.

8 - الحمل والإصابة بداء السكر

أن الإصابة بداء السكر أثناء الحمل تؤدي الى ضعف في الآليات الدفاعية للمرأة الحامل وبالتالي تعطي فرصة أكبر للإصابة بالتهاب المجاري البولية [11][12] . ففي دراسة أجريت في العراق وجد أن نسبة الإصابة بالخمج البولي عند النساء الحوامل المصابات بداء السكر قد بلغت 40.9% مقارنة بالنساء الحوامل غير المصابات حيث كانت النسبة بحدود 23.9% ، ولذلك لابد من إجراء فحوص دورية مكثفة تشمل التشخيص المختبري لإدارة الحامل المصابة بداء السكر ومعالجة الخمج البولي لتفادي مضاعفاته على الأم والجنين [13] .

الاستنتاجات

- 1- لوحظ من خلال الدراسة أن نسبة الإصابة كانت عالية عند النساء الحوامل خلال الثلث الأخير للحمل وعند الحوامل المصابات بفقر الدم والحوامل واللواتي لديهن < 4 ولادات سابقة .
- 2- لوحظ أن عامل تقدم العمر في النساء الحوامل ليس له تأثير في زيادة نسبة حدوث الإصابة حيث كانت الفئة العمرية (18-24) سنة هي الأكثر شيوعاً من حيث الإصابة .
- 3- لوحظ من خلال الدراسة إن الإصابة السابقة قد تؤثر وتزيد من فرصة الإصابة بالتهاب المجاري البولية أثناء فترة الحمل .

4- لوحظ من خلال الدراسة أن نسبة الإصابة بالأخماج البولية لدى النساء الحوامل المصابات بفقر الدم قد بلغت 64% ، كذلك كانت نسبة انتشار الأخماج البولية في النساء الحوامل عالية في مجموعة صنف الدم B بنسبة 34.7% .

التوصيات

- 1- ضرورة تأكيد الفحوص الدورية ومراجعة مراكز رعاية الأمومة والطفولة ، بالإضافة الى معالجة التهاب المجاري البولية وعدم أهملها وأعطاء العلاج المناسب لها والتحري عن وجود أصابات سابقة بالأخماج البولية للنساء الحوامل .
- 2- إجراء دراسات مسحبة أحصائية شاملة لاحقة للوقوف على أسباب زيادة نسبة انتشار الأخماج البولية عند الحوامل والعوامل المؤثرة عليها ودراسة السبل للحد منها .

ملحق 1- استمارة استبيان حول نسبة الأخماج البولية في النساء

Subject : Bacteriuria during pregnancy

- 1- Name :
- 2- Age :
- 3- Education :
- 4- Trimester :
- 5- Hb :
- 6- Blood group :
- 7- Blood pressure :
- 8- Drug using during pregnancy :
- 9- Gravida . Para . Abortion :
- 10- Anemia :
- 11- Diabetes :
- 12- Infection :
- 13- General urine examination :
 - Pus cell :
 - R . B . C :
 - Epithelial cell :
 - Other :
- 14- Culture :

المصادر

1. Revees, D.S; Revumfit, and W;William, D.J.Urinary Tract Infection . Second edition p :174-181 . (1968)
2. Burton , D.R. Treatment of vesicoureteral reflux and chronic pyelonephritis. Journal up to date . 12:45-49. (1998)
3. Al-Thabe, F.; Carroli, G.; and Lede, R. Preterm delivery detection of risks and preventive treatment . J Rev. Panam .,5:373-385. (1999)
4. Villar, J; Lydon, R; and Gulmezoglu . Duration of treatment for asymptomatic bacteriuria during pregnancy, Cochrane-database. England. (mid line) .(2000)
5. Patrick, X; Rajendran, T; Salah, E.E. Acuterenal failure. Oman medical journal, vol. 16,no. 3, February. (2000)

6. Nicole , L.E. Urinary tract infection in the elderly . Journal Antimicrobial chemotherapy . P: 399-409 . (Clinical preventive service internet) . (1994)
7. باقر ، لمياء كاظم . دراسة عن البيئة الجرثومية المرضية عند النساء الحوامل في مدينة البصرة ، أطروحة ماجستير – كلية التربية ، جامعة البصرة . (1997)
8. Lewis, T.L.T; chamberlain, G.V.P. Obstetrics . 5th edition . Butler and Tanner, London . (1992)
9. Yassin, R.A. The role of gram negative bacteria in urinary tract infections . M.Sc, Thesis . College of medicine . Baghdad university . (1988)
10. السقا ، كنعان . الكردي ، بشار . الأخماج البولية أثناء الحمل ، مجلة جامعة دمشق ، المجلد الرابع عشر ، العدد الثاني ، صفحة 113-150 . (1998)
11. Barry, M.B. Urinary tract infection in adult . NTH . Publication . P:2091-2097. (From internet) (1991)
12. McMahon, M.J; Ananth, C.V; Liston, R.M. Gestational diabetes mellitus risk factor . Journal – Reprod – med. 43:372-378. (from mid line) (1998)
13. AL-Rawy ; S.K. Urinary tract infections in diabetic pregnant women . M.Sc. Thesis, College of medicine – AL-Mustansiya university . (1998)

التشخيص المصلي لبعض مسببات الاسهال في الاطفال الرضع وتأثير بكتريا حامض اللاكتيك عليها

رائد خماس عبد الكريم¹ و أمل حسين موسى²
 أوزارة الصحة/ دائرة صحة بغداد الرصافة
²قسم علوم الحياة ، كلية العلوم ، الجامعة المستنصرية

تاريخ تقديم البحث 2008/6/15 - تاريخ قبول البحث 2008/12/31

ABSTRACT

A total of 60 stool samples were collected from patient from infant at the age of (1 – 24) months suffering from diarrhoea . forty – two clinical isolates were identified according to morphological and biochemical tests , the results showed that 32 isolates (78%) belonged to Entero pathogenic *Escherichia coli* (EPEC) , 4 isolates (9.5 %) belong to *Salmonella typhimurium* , 2 isoletes (4.7 %) belonged to *Salmonella typhi* and 4 isolates(9.5 %) belonged to *Shigella flexneri* . Serotype O111: K 64 from EPEC was the highest serotype preparation 8 isolates 25% , then O125:K 70 serotype preparation 7 isolates 21% , while the serotype O86:K61 was the lowest preparation(3 isolates 9.3 %) .

The sensitivity of 42 isolates against 8 types of Antibiotics :

(ampicillin , amoxicillin, , cephalixin, cephotaxim , chloromphenicol , ciprofloxacin, nalidixic acid and neomycin) was done , the results showed that *Shigella flexneri* had high resistance (100 %) against ampicillin , amoxicillin, and sensitive to ciprofloxacin , neomycin, nalidixic acid and cephotaxim . The results also revealed that *Salmonella typhimurium* was highly sensitive to Ciprofloxacin and Cephotaxim (100 %) and resistance to Chloromphenicol . *Salmonella typhi* was very sensitive (100 %) to Ciprofloxacin , Cephotaxim, Cephalixin, Neomycin, while have highly resistance to Chloromphenicol .While EPEC showed highly resistance to Ampicillin , Amoxicillin and difference in the resistance against other antibiotics . To detect the influence of filtrate and concentrated filtrate of *Lactobacillus fermentum* against these isolates , the results showed that concentrated filtrate had a high inhibitory effect than unconcentrated one on the isolates

الخلاصة

تضمنت الدراسة جمع 60 عينة براز من اطفال بعمر (1-24) شهر حيث تم الحصول على (42) عذلة بكتيرية شخصت اعتمادا على الاختبارات الزرعية والمجهريية والكيموحيوية حيث اظهرت النتائج ان (32) عذلة ما تشكل نسبة (76%) تعود الى بكتريا *Escherichia coli* Entero pathogenic (EPEC) و 4 عزلات (9.5%) تعود الى *Salmonella typhimurium* وعزلتان تعود الى *Salmonella typhi* (4) عزلات (9.5%) عزلات تعود الى *Shigella flexneri* ، تم تنميط عزلات (EPEC) مصليا حيث اظهرت الاختبارات ان النمط المصلي (O111 : K 64) أكثر الأنماط ترددا (8 عزلات ما تشكل نسبة 25%) تعود إليه ، ثم يليه النمط (O125:K70) بنسبة (21%) حيث كانت 7 عزلات تعود إليه ، بينما كان النمط (O86: K61) اقل الأنماط ترددا (3 عزلات بنسبة 9.3%) ..

تم اختبار حساسية هذه العزلات (42) لثمانية مضادات حيوية هي :-

Ampicillin , Amoxicillin, , Cephalixin, Cephotaxim , Chloromphenicol , Ciprofloxacin, Nalidixic acid and Neomycin حيث اظهرت عزلات *Shigella flexneri* مقاومة عالية بنسبة 100% ول Ampicillin , Amoxicillin, فيما اظهرت حساسية للمضادات Cephotaxim , Ciprofloxacin, Nalidixic acid and Neomycin اما عزلات *typhimurium* *Salmonella* فقد اظهرت حساسية بنسبة 100% لل Ciprofloxacin, Cephotaxim فيما كانت مقاومة بنسبة 100% Chloromphenicol اما عزلات *Salmonella typhi* فقد اظهرت حساسية بنسبة 100%

لكل من, Ciprofloxacin, Neomycin Cephalexin, Cephotaxim ، فيما اظهرت مقاومة عالية لل Chloromphnicol و اظهرت عزلات EPEC مقاومة عالية , Amoxicillin , Ampicillin وتباينت مقاومتها وحساسيتها لباقي المضادات .

كما تم دراسة تأثير بكتريا *Lactobacillus fermentum* على العزلات المسببة للاسهال قيد الدراسة حيث كان للراشح البكتري دون تركيز تأثير ضعيف او معدوم في هذه العزلات وازداد التأثير التثبيطي للراشح بعد زيادة تركيزه.

المقدمة

بعد الإسهال لدى الأطفال الرضع واحد من أهم الأمراض الخطيرة واسعة الانتشار في العالم وتؤدي الحالات الشديدة الى موت عدد كبير من الأطفال سنويا . ويصاب الاطفال الرضع بالإسهال نتيجة تعرضهم للمسببات المرضية مباشرة عن طريق التلوث بالأغذية، الأيدي او نتيجة لحدوث إصابة مرضية تضعف مناعتهم وتسهل إصابتهم بهذه المسببات المرضية (1) . توجد عدة مسببات للإسهال منها البكتيرية والفطرية والفيروسية وتعد المسببات البكتيرية وخاصة العصيات السالبة لصبغة كرام والعائدة للعائلة المعوية *Escherichia coli* , *Salmonella*, *Shigella*, من اهم المسببات للإسهال في الاطفال الرضع (2). ان عملية التشخيص بالطرق السريولوجية المصلية من اهم الطرق في الدراسات البكتريولوجية الباثية ، بغية التعرف على السلالات والأنماط المصلية المعنية المسؤولة في إحداث اصابات وبائية من اجل التعرف على مصدرها والسيطرة عليها (3). ان لعلاقة التضاد الميكروبي Antagonism بين الاحياء المجهرية دورا كبيرا في السيطرة الاحيائية ، حيث تنتج بعض الاحياء المجهرية مواد خاصة بها تؤثر على نمو وتواجد احياء مجهرية اخرى من هذه المواد :-

المضادات الحيوية Antibiotics , CO_2 ثاني اوكسيد الكربون الاثيلين والامونيا وغيرها . وتعد بكتريا حامض اللاكتيك *Lactobacillus spp* من اهم الانواع البكتيرية ذات التأثير الكبير في الاحياء المجهرية المرضية (4).

ان الاستخدام الواسع للمضادات الحيوية في علاج الاصابات المرضية له تأثيرات جانبية كبيرة تتعلق بصحة الفرد من جهة ، وظهور سلالات مقاومة للمضادات الحيوية من جهة اخرى . (2)

لذا كان التوجه الى بكتريا اللاكتيك لما لها من قابلية عالية لانتاج عدد من المركبات والمضادات المؤثرة على نمو الاحياء المجهرية الاخرى (4) . لذا جاءت هذه الدراسة التي تهدف الى عزل وتشخيص وتنميط المسببات البكتيرية للاسهال في الاطفال الرضع وبيان تأثير بكتريا *Lactobacillus fermentum* على نمو هذه المسببات .

المواد و طرائق العمل

العزل والتشخيص: تم جمع 60 عينة خروج أطفال (تتراوح أعمارهم بين 1- 24 شهر) ويعانون من حالات اسهال حيث تم عزل البكتريا عن طريق زرع النموذج (Stool Culturing) وذلك بنقل ما يقارب (1) غرام من النموذج الى انابيب حاوية على (10) مللتر من وسطي Pepton water , Selenit broth وحضنت بدرجة 37 °م لمدة 24 ساعة ثم نقل جزء من النمو بواسطة Loop ونشره على سطح الاوساط الزرعية الاتية :-

وسط ماکونکی MacConkey ، وسط الدم الصلب Blood agar ، وسط (XLD) Xylose Lysin Doexycolate وحضنت بنفس ظروف الحضانة السابقة . لملاحظة اشكال وصفات المستعمرات النامية حيث تم تشخيص البكتريا اعتمادا على صفاتها الزرعية والمجهرية والكيموحيوية وكما ذكر في المصدر (5) .

التشخيص المصلي :-

شخصت عزلات البكتريا التي اظهرت التفاعلات الكيموحيوية والزرعية بانها *Salmonella* مصليا باستعمال مصول متعددة التكافؤ الخاصة *Salmonella* من الانتجينات الجسمية والسوطية (Poly valent Antisera O and H) وشخصت عزلات *Shigella* مصليا باستعمال مصول متعددة التكافؤ الخاصة *Shigella* (Shigella Poly valent Antisera) . اما عزلات EPEC فشخصت باستعمال مصول احادية ومتعددة التكافؤ (Poly valent Antisera , Mono valent Antisera)

فحص الحساسية للمضادات الحيوية :

تم اجراء اختبار فحص حساسية العزلات (42) للمضادات الحيوية الاتية وباستخدام طريقة الاقراص وحسب الترايز المذكورة لكل منها
Ampicillin (10µg /ml) , Amoxicillin(25µg /ml) , Cephalexin(30µg /ml) , Cephalexin(30µg/ml) , Chloromphenicol(30µg /ml), Ciprofloxacin(5µg /ml), Nalidixic acid (30µg /ml) , Neomycin (30µg /ml)
تم تحضير مزرعة بكتيرية لكل عذلة بتركيز 10×10^8 خلية / مل بمقارنته بانبوب ماكفرلاند القياسي رقم (0.5) ، تم قراءة النتائج بقياس قطر منطقة التثبيط مقارنة بالجدول القياسية . (6)

تأثير الراشح بكتريا *Lactobacillus fermentum* في نمو العزلات البكتيرية:

تم اختبار راشح بكتريا *Lactobacillus fermentum* المعزولة من اللبن العراقي (كانون) وتأثير الراشح بعد التركيز ضد هذه العزلات البكتيرية قيد الدراسة وذلك بتنمية بكتريا *Lactobacillus fermentum* في وسط (MRS) السائل وحضنت بظروف لاهوائية بحرارة 37 °م لمدة 48 ساعة ، نبذت مركزيا باستخدام جهاز الطرد المركزي بسرعة 6000 دورة /دقيقة لمدة 10 دقائق، اعمل الراشب ورشح الراشح خلال مرشحات Millipore بقطر 0.22 مايكروميتر . واستخدم جهاز التجفيد Lyophilizer للحصول على الراشح المركز .

تقدير الفعالية التضادية للراشح غير المركز والراشح المركز لبكتريا *Lb. fermentum* استخدمت طريقة الانتشار في الحفر للتحري عن الفعالية التضادية لرواشح البكتريا غير المركزة والرواشح المركزة لبكتريا *Lb. fermentum* ينقل 0.1 مللتر من مزرع بكتري بعمر 24 ساعة بتخفيف 10×10^8 خلية / مل من العزلات البكتيرية قيد الدراسة الى سطح وسط Muller Hinton agar ونشرها على سطح الطبق ثم عمل ثقب بقطر 5 ملم باستعمال ثاقب فليبي وملئ كل منها ب 50 مايكروليتر من الرواشح غير المركزة . واعيدت نفس العملية باستعمال 50 مايكروليتر من الرواشح المركزة وحضنت الاطباق بدرجة 37 °م لمدة 24 ساعة وقدرت الفعالية التثبيطية بقياس قطر منطقة التثبيط بالملمتر .

التحليل الاحصائي : اجري التحليل الاحصائي لايجاد العلاقة بين تأثير الراشح غير المركز والراشح المركز *Lb. fermentum* في العزلات المرصية قيد الدراسة باستخدام فحص (Paired -t-test) عند مستوى ($P < 0.05$) .

النتائج والمناقشة

تم الحصول على 42 عزلة بكتيرية من 60 عينة اسهال لاطفال رضع وهي تشكل نسبة (70%) جدول (1) وتم تشخيص هذه العزلات حسب المواصفات المجهرية والزرعية والبايو كيميائية وكما ذكرت المصادر (2,5)

جدول-1: اعداد ونسب العزلات المرضية المسببة للاسهال في الاطفال الرضع.

المسبب المرضي	عدد العزلات	النسبةئوية %
Enteropathogenic <i>Escherichia coli</i>	32	76.1
<i>Salmonella typhimurium</i>	4	9.5
<i>Salmonella typhi</i>	2	4.7
<i>Shigella flexneri</i>	4	9.5
المجموع	42	100

يظهر من الجدول (1) ان *E. coli* كانت اعلى نسبة بين المسببات الاخرى للاسهال اذ بلغت نسبتها 32 عزلة (76%) و *Salmonella typhimurium* ب (4) عزلات (9.5%) و *Salmonella typhi* بعزلتين تشكل (4.7%) ثم *Shigella flexneri* ب (4) عزلات (9.5%). ان هذا يتفق مع كثير من الدراسات التي تؤكد ان من اهم الاجناس البكتيرية المسببة للاسهال لدى الاطفال الرضع هي الاجناس التي تعود للعائلة المعوية Enterobacteriaceae وتشمل كل من *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella*, *Klebsiella*.

حيث تمتاز اجناس هذه العائلة بكونها منتجة لانواع مختلفة من الذيفانات (Toxins) وعوامل ضراوة اخرى. ذكر كل من (8,7) في دراستهم ان المسببات البكتيرية هي اعلى نسبة بين مسببات الاسهال الاخرى، في حين ذكر (9) ان النسبة الاعلى لمسببات الاسهال لدى الاطفال بعمر (5 من 1) - سنوات هي لل *Salmonella spp*, *Shigella spp*, ثم *E. coli*.

يظهر جدول (2) التمييز المصلي لعزلات *E. coli* حيث تم التمييز المصلي اعتمادا على وجود الانتجين الجسمي O و الانتجين الخاص بالاسواط H و K الخاص بالمحفظة. ويعد هذا الفحص من الفحوصات المهمة في تشخيص *E. coli* وتثبيت النمط المصلي المنتشر في منطقة معينة ودوره في احداث اصابات وبائية ويتم باستخدام مضادات مصلية متعددة التكافؤ Poly valent خاصة بالنمط المصلي O. وثلاثية التكافؤ Trivalent خاصة بالنمط H (Mono valent) احادية التكافؤ خاصة بالنمط المصلي K.

جدول-2: التمييز المصلي لعزلات EPEC المعزولة من اسهال الاطفال الرضع

نوع البكتريا	النمط المصلي	العدد	النسبةئوية %
EPEC	O 26 : K 60	6	18.75
EPEC	O 125 : K 70	7	21.8
EPEC	O 111 : K 64	8	25
EPEC	O 142 : K 86	4	12.5
EPEC	O 86 : K 61	3	9.3
EPEC	O 44 : K 74	4	12.5
المجموع الكلي		32	100

حيث اظهرت دراستنا ان النمط المصلي O 111 : K 64 هو اكثر الانماط ترددا 8 عزلات (25%) بينما النمط المصلي O 86 : K 61 هو اقل الانماط ترددا 3 عزلات (9.3%). ان هذا يتطابق مع عدد من الدراسات التي اكدت ان من الانماط المصلية التي تعود لل EPEC المعزولة من اسهال الاطفال الرضع O111 : K 58, O128: K 67, O44 : K74, 55: K 59, كما ذكر في المصادر (1,3,10).

تم اختبار حساسية العزلات قيد الدراسة لبعض المضادات الحيوية جدول (3) حيث اظهرت النتائج تباينا واسعا في حساسيتها لهذه المضادات .

جدول-3: اختبار حساسية العزلات المسببة للاسهال قيد الدراسة للمضادات الحيوية

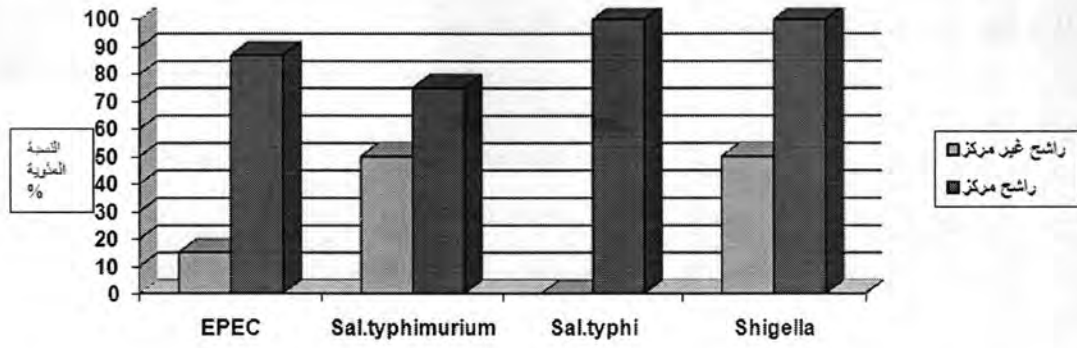
المضاد الحيوي	EPEC	النسبة المئوية	Sal. typhimurium	%	Sal. typhi	%	Sh. flexneri	%
Ampicillin	8	25	0	0	0	0	0	0
Amoxicillin	6	18.75	0	0	0	0	0	0
Cephalexin	4	12.5	1	25	2	100	2	50
Cephotoxim	24	75	4	100	2	100	4	100
Chloromphenicol	23	71	0	0	0	0	1	25
Ciprofloxacin	14	43.7	4	100	2	100	4	100
Nalidixic acid	27	84	1	25	1	50	4	100
Neomycin	27	84	2	50	2	100	3	75

حيث اظهرت عزلات EPEC حساسية عالية لمضادات Neomycin و Nalidixic acid بنسبة بلغت 84% لكل منهما وتحسست بدرجة اقل للـ Chloromphenicol و Cephotoxim بنسبة (75 , 71%) على التوالي . فيما اظهرت مقاومة عالية للـ Ampicillin و Amoxicillin و Cephalexin و Ciprofloxacin بنسب بلغت (25 , 18 , 12 , 43%) على التوالي جدول (3) اما عزلات *Salmonella typhimurium* فقد اظهرت حساسية عالية بنسبة (100%) لكل من Cephotoxim و Ciprofloxacin فيما اظهرت مقاومة عالية بنسبة 100% لكل من Amoxicillin و Ampicillin . اما عزلات *Salmonella typhi* فقد اظهرت حساسية عالية بنسبة 100% للـ Cephotoxim و Ciprofloxacin و Neomycin . في حين اظهرت مقاومة لكل من Ampicillin و Amoxicillin و Chloromphenicol . في حين كانت عزلات *Shigella* مقاومة بنسبة 100% للـ Ampicillin و Amoxicillin وحساسية بدرجة 100% للـ Cephalexin و Ciprofloxacin و Nalidixic acid .

حيث يلاحظ من هذه النتائج ان هناك تباين كبير لمقاومة وحساسية العزلات قيد الدراسة للمضادات الحيوية المختبرة . ويلاحظ ان هناك نسبة مقاومة عالية لعدد من المضادات كانت فعالة في علاج حالات الاسهال البكتيري هذه دلالة على تولد مقاومة لديها حيث قد يكون السبب الى الاستعمال الواسع والعشوائي للمضادات الحيوية . دون اجراء فحص الحساسية للمضادات الحيوية مما يؤدي الى تولد مقاومة ضد هذه المضادات . (11)

ان صفة المقاومة للمضادات الحيوية يمكن ان تنتقل بين سلالات العائلة المعوية . حيث تعود المقاومة لامتلاكها بلازميدات تحمل صفة المقاومة . او لها القابلية على انتاج انزيمات البتالاكتاميز او تغيير موقع الهدف . (6)

تم اختبار تأثير بكتريا لاكتك اسد *Lactobacillus fermentum* ضد العزلات المسببة للاسهال قيد الدراسة حيث اظهرت النتائج ان الرواشح الغير المركزة للـ *Lb. fermentum* كان لها تأثير بسيط في عزلات EPEC حيث تأثرت 5 عزلات مما يشكل نسبة (15.6%) و 2 عزلة من *Salmonella typhimurium* (50%) . في حين لم تتأثر *Salmonella typhi* بالرواشح غير المركزة وكان عدد عزلات *Shigella flexneri* المتأثرة بالرواشح هو (50%) شكل (1)



شكل -1: تأثير عزلات البكتريا قيد الدراسة للراشح غير المركز والراشح المركز لبكتريا *Lb. fermentum* * وجود فرق معنوي عند مستوى ($P < 0.05$)

عند استخدام الرواشح المركزة لل *Lb. fermentum* اظهرت النتائج فعالية عالية لهذه الرواشح المركزة من خلال زيادة عدد العزلات المتأثرة من كل جنس بكتيري . عند تحليل النتائج احصائيا اظهرت النتائج وجود فرق معنوي بمستوى ($P < 0.05$) بين الراشح غير المركز والراشح المركز حيث كانت عدد عزلات EPEC المتأثرة بالرواشح المركزة هي 28 عزلة مما تشكل نسبة (87.5%) .

وعدد عزلات *Salmonella typhimurium* 3 عزلات (75%) و عزلتين لل *Salmonella typhi* (100%) في حين تأثرت *Shigella flexneri* بنسبة (100%) (عدد العزلات المتأثرة 2) . شكل (1)

يظهر من النتائج اعلاه ان لبكتريا حامض اللاكتيك قدرة عالية لتنشيط نمو الاحياء المجهرية الاخرى وذلك من خلال انتاجها عدد من الحوامض والمركبات العضوية عند تنميتها في الاوساط السائلة . حيث تفرز هذه المركبات الفعالة الى الوسط الزراعي اثناء نموها ان فعاليتها تزداد عند تركيز هذه الرواشح ومن هذه المركبات الفعالة حامض اللاكتيك ، الخليك ، الفورميك و H_2O_2 حيث تساعد في تنشيط نمو الاحياء المجهرية الاخرى . (12,13)

المصادر

1. Manjarrez , H.A. ;Gavilanes ,P.S. ; Parm , S.; Chavez ,E.; Navarro , A. ;Gravioto , A. Antigen detection in enter pathogenic *Escherichia coli* using secretory immunoglobulin A antibodies isolated from human breast milk . Infect . Immuno . 68 (9) : 5030 -6 (2002).
2. Baron ,E. J;Lancer .,R.P.;and Sydney , M.F.Dignostic Microbiology ,10th ed .Balley and Scotts .Mosby Co. Baltmor , Boston .(2004)
3. Vidott, Mc; Kobaysh , R.K.; Dias ,A.M. Unidentified serogroups of enter pathogenic *Escherichia coli* (EPEC) associated with diarrhoea in infants in Londria Parane , Brazil , J. Med . Microbiol 2000 sep ., 99(9) :823 -6 (2000).
4. Roberts , M. C. Antibiotic toxicity , interactions and resistance development , periodontology , 28 :280- 297 . (2002) .
5. Forbs ,B.A.; sahm , D.F. and Weissfeld ,A.S. Baily and Scott 's Diagnostic Microbiology .(11th ed).mosby ,(2002).
6. National Committee For Clinical Laboratory Standards . Performance Standard For antimicrobial susceptibility testing ; twelfth informational supplement M100 –S12 .National Committee For Clinical Laboratory Standards , Pennsylvania .(2002) .

7. Haque ,R. ; Mondal , D.;Kirkpatrick , B. D. ; Akther , S.; Farr , B.M. ; Sack , R.B. and Petri , W. A. Epidemiologic and clinical characteristics of acute diarrhoea with emphasis on *Entamoeba histolytica* infections in preschool children in an urban Slum of Dhaka , Bangladesh . Am . J Trop . Med Hyg .69(4): 398 -405 . (2003).
8. Santamaria , J. ; and Torazos , G. A. Enteric Pathogens and Soil :ashort review . Int . Microbial . 6 (1) :5-9 (2003)
9. Urbina ,D.; Azuza , O. ; Young .G. and Puellon , M. Rotavirus type A and other enteric pathogens in stool samples from children with acute diarrhoea on the Colombian northern . Coast . Int. Microbiol ., 6(1):27 – 32 .(2003).
10. Antia P. and Anozie , S. Incidence of infantile diarrhoea due to entero – pathogenic *Escherichia coli* in part Harcourt Metropolis . of Applied Bacteriology . 62 :227 – 229 (1987).
11. Prats , G. ; Liovet , T. ; Munoz , C. ; Miro, E. ; and Navarro ,F . Antibiotic resistance trends in enteropathogenic bacteria isolated in 1985-1987 and 1995-1998 in Barcelona . Antimicrob . Agents . chemother ., 44(5):1140-1145.(2000)
12. Otles , S. , cagindi, O. and Alkcicek , E. Probiotics , and health . asian pacific .J. cancer prev , 4:369 -372 . (2003) .
13. Sharma , A.K. , Mohan , P. and Nayak , P. B. Probiotics : making a come back . India . J. pharmacol . , 37: 358 – 365 . (2005)

تأثير اللي على انتشار حزم ضوئية في ليف بصري احادي النمط

نجلة بيرسي سليم و زينب ارحيم حسين
الجامعة المستنصرية / كلية العلوم / قسم الفيزياء

تاريخ تقديم البحث 2008/7/9 - تاريخ قبول البحث 2008/11/19

ABSTRACT

In this research the effect of the angle of twist on the propagation of optical pulse train and on the optical output at end of a single mode optical fiber has been studied. For the first time this twist is affected at different positions along the fiber and the results are compared.

A continuous (He-Ne) laser of wavelength (632.8)nm is used. To get discriminative pulse trains, a chopper, with average frequency (389.8) KHz has been used. The single mode fiber has been twisted for two cycles, with an increase of (90°) for each step at distances (85-90-95-100) cm from the output of the fiber. The attenuation has been calculated for the two cases: with and without the chopper presence. The results demonstrate the increase of the attenuation when the twist position approaches the fiber output.

Our investigations demonstrated that the twist causes large changing on the output power specially in the chopper presences and for angles greater than (360°). The twist induces temporary changes in SMF, for (10-50) seconds, if it is within a twist angle range of $0 \leq \theta_r \leq 720^\circ$. Otherwise, it exhibits inter modal destructive interference for (50-300) seconds before the fiber return to its original relaxed state.

الخلاصة

تمت في هذا البحث دراسة تأثير زاوية اللي (Twist) على انتشار الحزمة الضوئية وعلى الخرج الضوئي في ليف بصري احادي النمط. لأول مرة تمت دراسة عملية لتأثير هذا اللي في مواقع مختلفة على طول الليف ومقارنة النتائج لها.

استخدم الليزر هيليوم- نيون المستمر (CW) وبطوله الموجي (632.8) نانومتر. وللحصول على حزم ضوئية مميزة تم استخدام المقطع (chopper) وبتردد (389.8) كيلوهرتز. تم اللي لحدود دورتين كاملتين وبزيادة (90°) لكل حالة، وذلك على أبعاد (85، 90، 95، 100) سم من نهاية الليف. وتم احتساب التوهين للحالتين عند وجود المقطع وفي حالة عدم وجوده.

لقد أظهرت القراءات و الأشكال البيانية التابعة لها الزيادة الحاصلة في التوهين عند اقتراب موقع اللي من نهاية الليف البصري. كما اظهر بحثنا أن اللي يحدث تغييرات كبيرة على القدرة الخارجة وخاصة عند وجود المقطع لزاويا لي أكبر من (360°). كما وجدنا ان اللي في الليف يحدث تغييراً آنياً إذا كان ضمن زاوية لي $0^\circ \leq \theta_r \leq 720^\circ$ ولفترة (10-50) ثانية. كما انه يظهر تداخلا نمطيا أتلافيا لفترة (50-300) ثانية قبل أن يستعيد الليف حالة الاسترخاء الأولية.

المقدمة

تمت دراسة بعض التأثيرات الخارجية على انتشار الحزم الضوئية مثل الضغط [1]، اللي على ليف بصري أحادي النمط بطول 60 سم [2] وتأثير الانكسار الثنائي النمطي [3] في الليف البصري. كما تمت دراسة مركبة عزم البرم (spinning) بواسطة معاملات الليف الضوئية من قبل داندليكر [4] وتسبب اللي في تشتت النمط في الليف البصري [5]. كما تتابعت الدراسات حول تأثير الانحناء واللف على انتشار الحزم الضوئية في الليف الاحادي النمط [6-8]. وأخيرا حسب علمنا، تمت دراسة عملية لما تسببه حالات اللي وتأثيرها على انتشار الحزم الضوئية في الليف أحادي النمط [9].

الجزء النظري :

ان الليف احادي النمط النموذجي ، يسمح بعبور نمط واحد فقط للموجة الكهرومغناطيسية المستعرضة خلاله ، ويتميز بمستوى واطيء من التفريق النمطي . لذا يستخدم هذا النوع من الاليف البصرية في مجالات الاتصالات .

يعتمد انتشار الضوء داخل الليف على ظاهرة الانعكاس الداخلي الكلي اما التوهين (Attenuation) في الليف البصري فهو الخسارة في القدرة الضوئية عندما ينتقل الضوء على طول الليف (L) . اما توهين الإشارة (Signal Attenuation) فيعرف بأنه لو غارتم للأساس (10) لنسبة القدرة البصرية الداخلة (P_i) الى القدرة البصرية الخارجة (P_o) . وحسب المعادلة [10] .

$$(1) \quad \text{dB/km}$$

عادة يعبر عن الطول بالكيلومترات . ولذلك فان وحدة التوهين هي الديسيبل /كيلومتر .
الليف البصري يحمل نمطين كأبسط حالة من الاستقطاب مع ثابت الانتشار لهما β_1 و β_2 والفرق بينهما مرتبط بعلاقة مع معيار الانكسار الثنائي الخطي B والطول الموجي للضوء المستخدم λ للضوء المرسل بالعلاقة التالية [11] :

$$(2) \quad \Delta\beta = \beta_2 - \beta_1$$

$$(3) \quad B = \frac{\lambda}{2\pi} \Delta\beta = \delta n$$

وهذا بدوره يعرف دالة طول الضربة L_B كالآتي :

$$(4) \quad L_B = \frac{2\pi}{\Delta\beta} = \frac{\lambda}{\delta n}$$

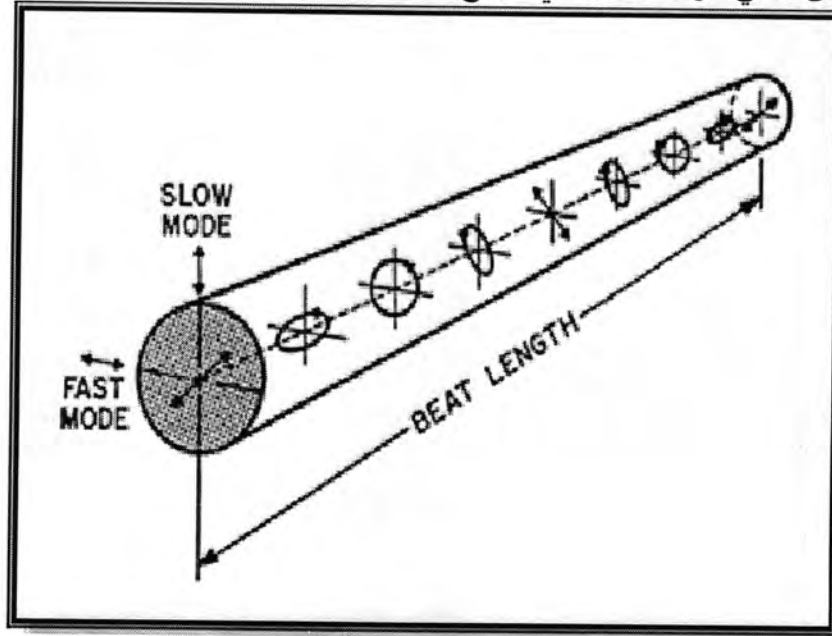
ان المعنى الفيزيائي لطول الضربة هو ان حالة الاستقطاب للضوء تعيد نفسها بعد مسافة L_B كما في الشكل (1)[12] . ونظرا للانكسار الثنائي لليف ، فان نمطي الاستقطاب ينتشران مع اختلاف في سرعة المجموعة (Group Velocity) . أن الاختلاف في حالة الاستقطاب γ_ω في الليف على مسافة (z) فيه ، تعرف بأنها تفاضل تأخر المجموعة (DGD) (Differential Group Delay) لنمطي الاستقطاب في وحدة الطول أي أن [13] :

$$(5) \quad \gamma_\omega = \frac{d(\Delta\beta)}{d\omega} \dots\dots\dots$$

حيث أن (ω) هي التردد الزاوي للضوء الساقط . وفي حالة ليف ذي انكسار ثنائي منتظم وبدون ترابط نمطي عشوائي ، فإن تفاضل تأخر المجموعة الكلي (DGD) وبعد مسار في الليف، يعتمد على طول الليف (L) .
كما يمكن احتساب تفاضل تأخر المجموعة من العلاقة التالية [14] :

$$DGD = \frac{\lambda}{c \cdot L_B} \quad (6)$$

حيث أن c هي سرعة الضوء في الفراغ .



شكل - 1 : طول الضربة [12]

وبما أن الانكسار الثنائي في ألياف أحادية النمط المستخدمة في الاتصالات هي بحدود $(B = 10^{-6})$ فإنها تُعد صغيرة فإن فرضية الارتباط النمطي المعتمدة على نظرية الاضطراب يمكن أن تستخدم لوصف عمليات الانكسار الثنائي المختلفة والتي تشمل على الانكسار الثنائي المتأني من تشوه قلب الليف [15] .

لي الليف البصري

تمت دراسة تحليلية لنظرية الاضطراب الناتج عن لي الليف البصري كظاهرة التشوه ، في قلب الليف الناتج على شروط انتشار الحزمة الضوئية في الليف أحادي النمط [16,2]. ولحساب عوامل الارتباط (K_{mn}) (Coupling Coefficients) الناتجة عن اللي ، نفرض ان خصائص المرونة وعزم المرونة البصري (Elasto-Optic Tensor) (P_{rs}) منتظمة على طول الليف. إن أهم مسبب للانكسار الثنائي النمطي الدائري هو اللي الذي يتعرض له الليف البصري . فهذا اللي يتسبب بعزم تدوير منتظم (P_{rs}) والناتج عن تأثير المرونة الضوئية والمؤدي إلى فعالية ضوئية تتناسب مع اللي. أن اللي يتسبب بتدوير مستوي المقطع العرضي حول المحور (z) للليف البصري كما في الشكل (2) . وهذا التدوير يكون بالمقدار (ϕ_B) كما في العلاقة التالية [16,2] :

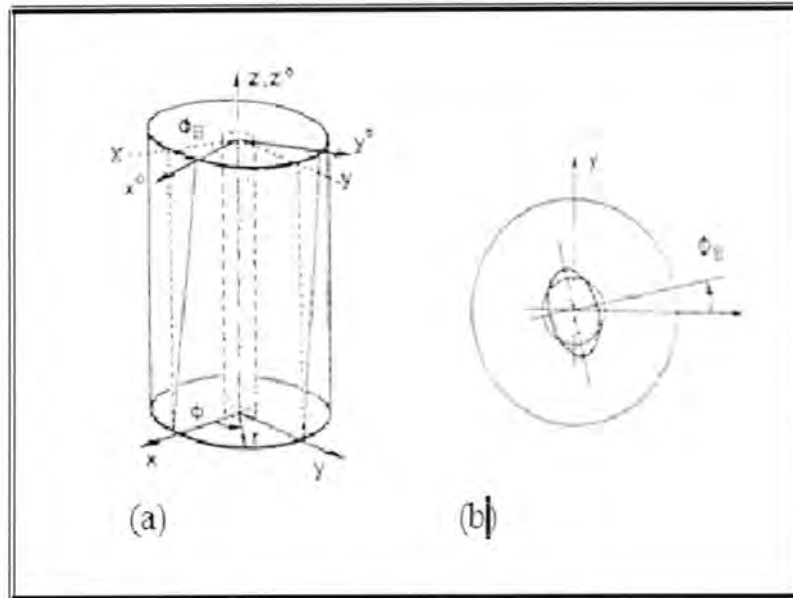
$$\phi_B = \tau Z \quad \text{..... (7)}$$

حيث ان (τ) $(rad. m^{-1})$ هو عزم التدوير حول المحور الاساس للليف كما موضح في الشكل (2) و (a) و (b) ويكون موجبا عندما يكون نحو اليمين باتجاه عقارب الساعة . ان نظرية لي الليف البصري تتوقع أن الفعالية الضوئية (ψ) تظهر في الليف وتعرف على انها فرق الطور بين مركبات الضوء المستقطب دائريا نحو اليمين ونحو اليسار في ذلك الوسط . وتعطى بالعلاقة التالية [17] :

$$\psi = g\phi_B \quad \text{..... (8)}$$

حيث أن (g) تمثل عامل المرونة الضوئية للزجاج وهي :

$$g = \left(\frac{n_1^2}{2} \right) (P_{12} - P_{11}) \quad \text{..... (9)}$$



شكل- 2 : لي الليف البصري (a) نظام الاحداثيات
(b) مقطع عرضي يظهر تدوير الانكسار النمطي في الليف [15] .

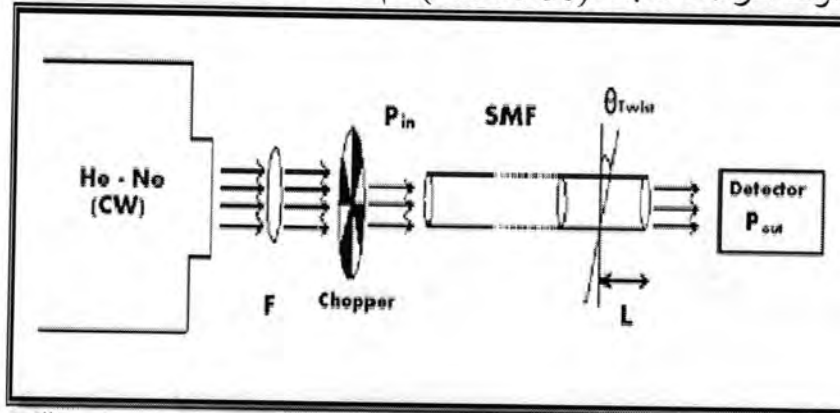
ولقد وجد أن $(g \cong 0.146)$ لليف من السيليكا كما أن (P_{11}) و (P_{12}) لا تساويان الصفر . وهي عوامل مستقلة لتناظر عزم الجهد البصري الملازم لنوعية مادة الليف . فعندما يكون معامل الانكسار لمادة الزجاج لقلب الليف $(n_1 = 1.46)$ ، فإن التدوير (ϕ_r) لأتجاه استقطاب الضوء الخارج من الوسط مرتبط بالفعالية الضوئية بالعلاقة [16] :

$$\phi_r = \frac{\psi}{2} \quad \text{..... (10)}$$

ولذلك ومن العلاقة (9) أعلاه ، فإن المصدر [18] يتوقع نظريا أن : $\frac{\phi_r}{\phi_B} \cong 0.08$

الجزء العملي

تم ربط الأجهزة كما في الشكل (3). حيث يوضع كل من العدسة (F) والمقطع *chopper*، حسب الحالة، في مسار الحزمة الضوئية القادمة من الليزر (CW) هيليوم-نيون، لتسقط على مدخل الليف البصري الأحادي النمط $SMOF$ وتقاس القدرة الداخلة P_{in} . كما تقاس القدرة الخارجة P_o في نهاية الليف البصري وهو في حالة الاسترخاء. ومن ثم على بعد ($L = 85$) سم من نهاية الليف، تتم عملية اللي تباعا و بزيادة زاوية اللي بمقدار (90°) لكل خطوة لغاية (720°). تأخذ قراءات القدرة الخارجة P_{out} في الحالتين: عند عدم وجود المقطع وفي حالة ادخاله في مسار الحزمة الضوئية كما في الشكل (3) اعلاه. يترك الليف لحالة الاسترخاء بعد كل حالة. تؤخذ القراءات للابعاد (100, 95, 90) سم تباعا.



شكل- 3 : مخطط توضيحي لمنظومة قياس تأثير اللي على خصائص انتشار الضوء في الليف البصري أحادي النمط.

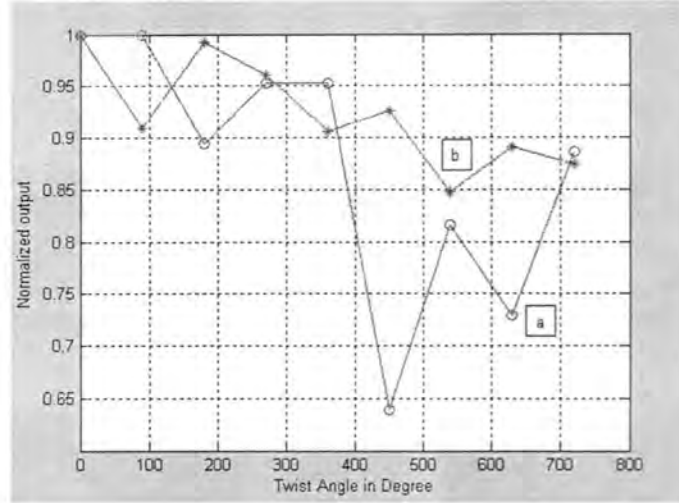
تم رسم العلاقات البيانية بين زاوية اللي (θ_t) (Twist Angle) وقدرة الخرج الضوئي المعيرة (P_N) (Normalized Output) لكل حالة لي تمت على الليف، في حالة عدم وجود المقطع (a) وفي حالة وجوده (b) كما في الأشكال (4-7). كذلك تم احتساب التوهين النسبي (Relative Attenuation) لكل زاوية لي وعلى أبعاد متتالية (100, 95, 90, 85) سم، وذلك نسبة لتوهين الليف وهو في حالة الاسترخاء. والأشكال (8-11) توضح النتائج ومقارنتها في حالة عدم وجود المقطع وعند وجوده في مسار الضوء الساقط من الليزر ولكل بعد L . أما الشكل (12) فهو كخلاصة لمقارنة التوهين النسبي لجميع الحالات اعلاه.

النتائج والمناقشة

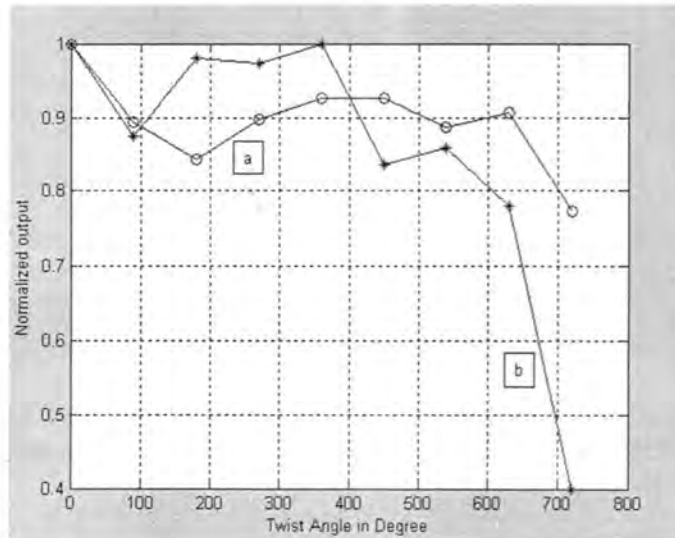
يلاحظ في حالة عدم وجود المقطع بأن قدرة الخرج الضوئي المعيرة (P_N) احتفظت بقيمتها لغاية زاوية لي (90°) معظم الحالات عدا في حالة البعد (90) سم. أي ان اللي لم يؤثر على الشدة داخل الليف وبقيت مساوية لحالة الاسترخاء. كما ان اللي يتسبب بتداخل نمطي اتلافي داخل الليف مما يؤدي الى فقدان الواضح في الشدة الخارجة. بصورة عامة أن اللي يحدث تغييرات كبيرة على القدرة الخارجة وخاصة عند وجود المقطع لزاويا لي أكبر من (360°). ان الهبوط الكبير في القدرة الخارجة يصل في حالة البعد (95) سم الى الصفر هي ادنى قيمة لجميع الحالات. ويمكن أن نعلل، بالإضافة الى ما سبق، بسبب التدوير الناتج في مستوى الاستقطاب داخل الليف وكونه يصبح متعامدا مع مستوى استقطاب الضوء الساقط من الليزر. هذا ما ينتج عنه هذا الارتفاع في التوهين النسبي نحو (∞) والذي يظهر كقطع في الشكل (10).

يستنتج من المقارنة الشاملة للتوهين النسبي و لجميع الحالات المذكورة اعلاه كما في الشكل (12)، أن وجود المقطع وبالتالي وجود النبضات المميزة في الدخل الضوئي تساهم في

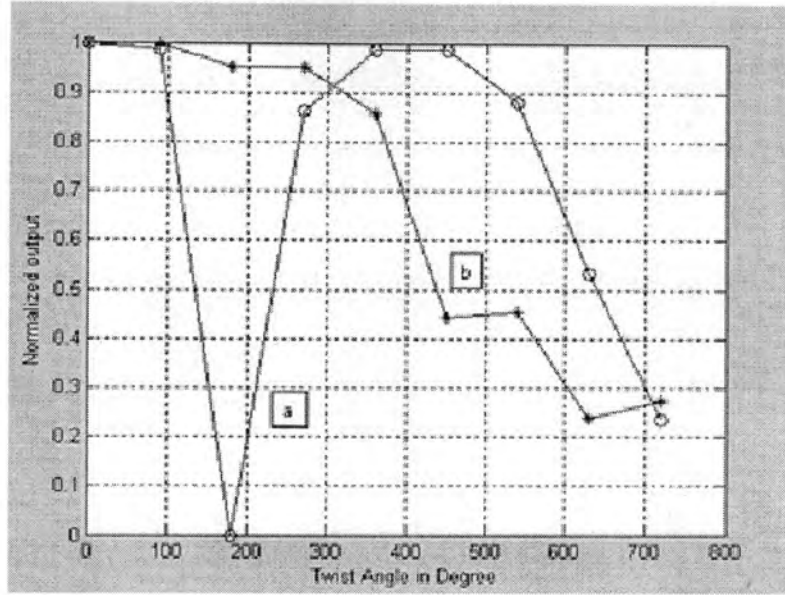
تحسين الخرج الضوئي وتساند الليف البصري من حيث تجميع الحزمة الضوئية والتغلب نوعا ما على التداخل الأتلافي الناتج عن اللي. كذلك ان الليف البصري يعود الى حالة الاسترخاء وبالنتيجة يعيد بناء نمط انتشار الحزمة الضوئية فيه كلما كان اللي بعيدا عن نهاية الليف كما في حالتي البعد (85) سم و(100) سم. كما وجدنا ان اللي في الليف يحدث تغييرا أنيا إذا كان ضمن زاوية لي $0^\circ \leq \theta_r \leq 720^\circ$ ولفترة (10-50) ثانية. كما انه يظهر تداخلا نمطيا أتلافيا لفترة (50-300) ثانية قبل أن يستعيد الليف حالة الاسترخاء الأولية. يمكن الاستفادة من هذه الاستنتاجات عند تصميم متحسس للضغط او لتغيرات درجات الحرارة بواسطة الألياف البصرية.



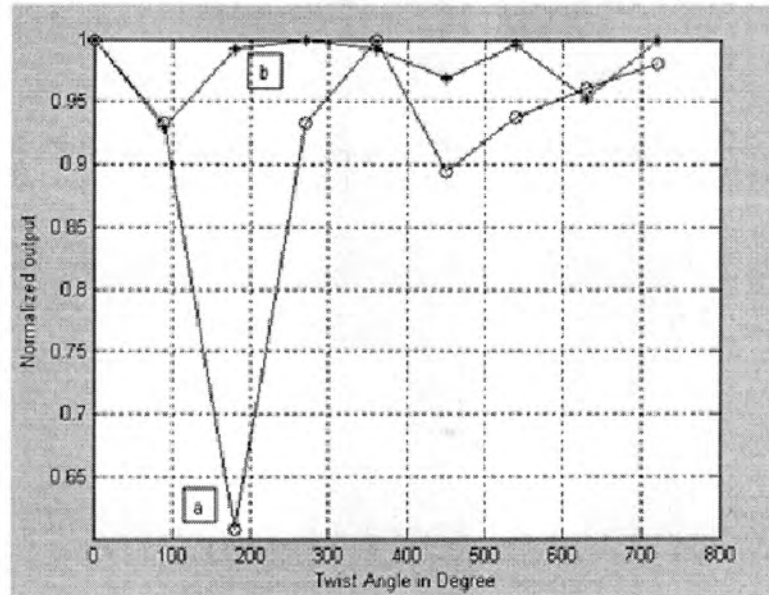
شكل-4 : مقارنة تأثير اللي (θ_r) على الخرج الضوئي المعيير للليف بصري احادي النمط بطول (85) سم وفي حالة (a) عدم وجود المقطع و (b) عند وجود المقطع.



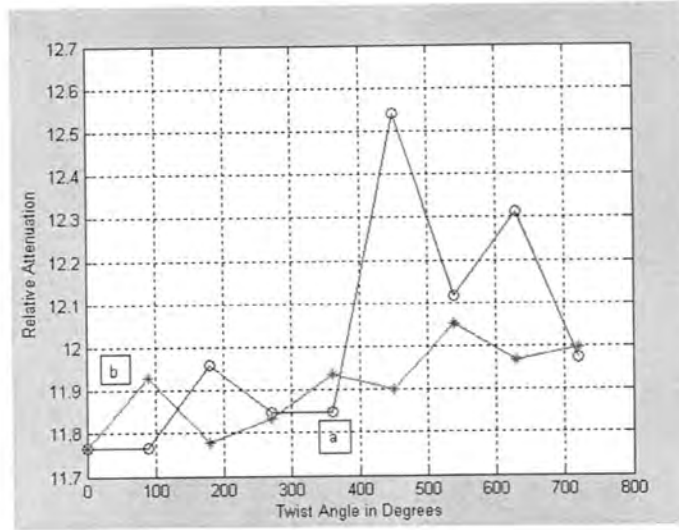
شكل-5 : مقارنة تأثير زاوية اللي على الخرج الضوئي المعيير للليف احادي النمط بطول (90) سم وفي حالة: (a) عدم وجود المقطع و (b) عند وجود المقطع.



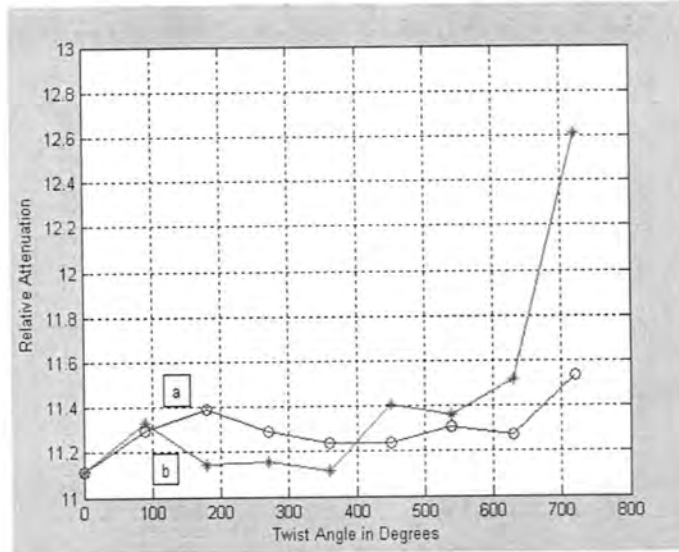
شكل-6 : مقارنة تأثير زاوية اللي على الخرج الضوئي للليف بصري احادي النمط بطول (95) سم وفي حالة (a) عدم وجود المقطع و (b) عند وجود المقطع .



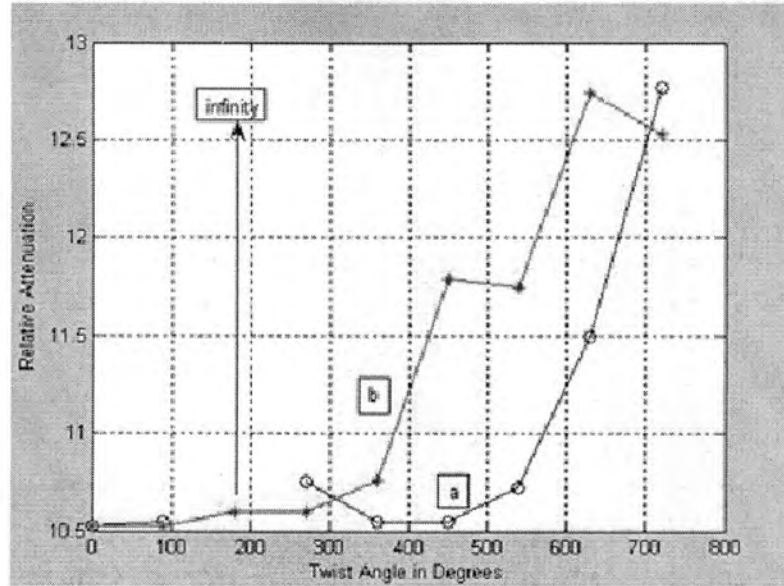
شكل-7 : مقارنة تأثير زاوية اللي على الخرج الضوئي للليف احادي النمط بطول (100) سم وفي حالة (a) عدم وجود المقطع و (b) عند وجود المقطع .



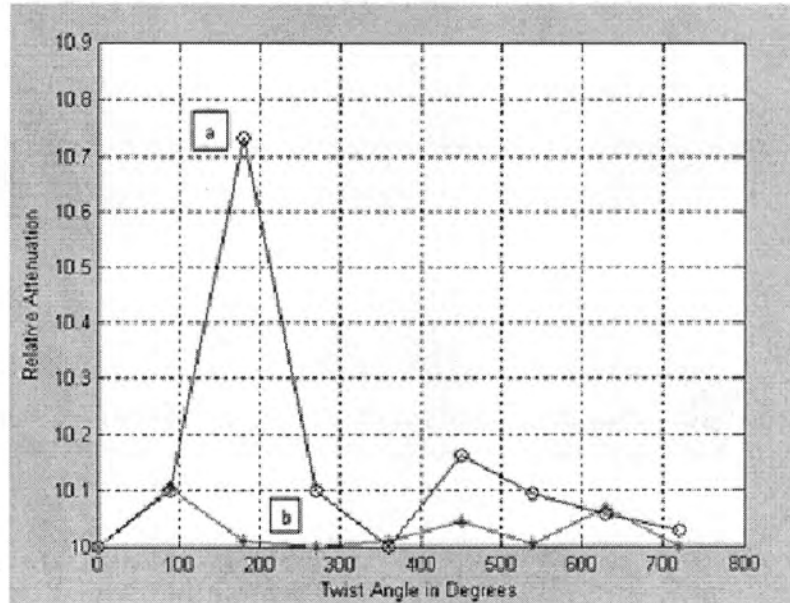
شكل-8 : مقارنة تأثير زاوية اللي على التوهين النسبي في ليف بصري احادي النمط بطول (85) سم وفي حالة (a) عدم وجود المقطع و (b) عند وجود المقطع .



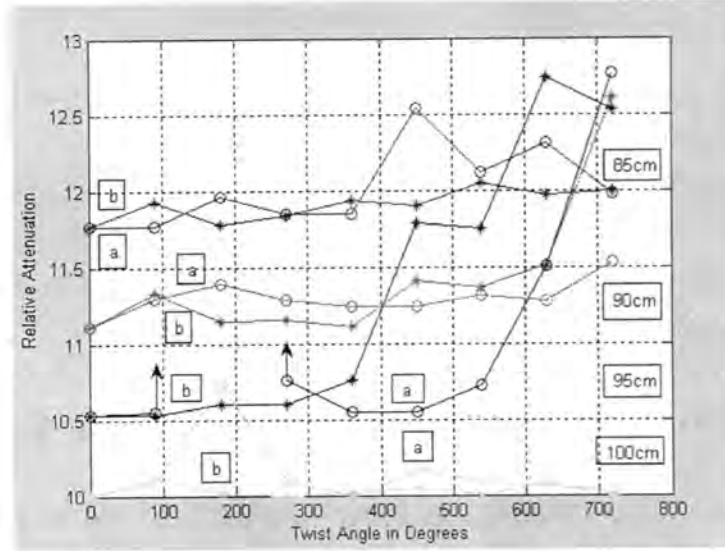
شكل-9 : مقارنة تأثير زاوية اللي على التوهين النسبي في ليف بصري احادي النمط بطول (90) سم وفي حالة (a) عدم وجود المقطع و (b) عند وجود المقطع .



شكل-10 : مقارنة تأثير زاوية اللي على التوهين النسبي في ليف بصري احادي النمط بطول (95) سم وفي حالة (a) عدم وجود المقطع و (b) عند وجود المقطع .



شكل-11 : مقارنة تأثير زاوية اللي على التوهين النسبي في ليف بصري احادي النمط بطول (100) سم وفي حالة (a) عدم وجود المقطع و (b) عند وجود المقطع .



شكل-12 : مقارنة لتأثير زاوية اللي على التوهين النسبي في ليف بصري احادي النمط وفي حالة انعدام وجود المقطع (a) وعند وجوده (b) وللأطوال (85،90،95،100)سم.

REFERENCES

1. Smith A.M. , " Polarization and Magneto Optic Properties of Single – Mode Fiber " , Appl. Opt. , Vol. 17 , No. 1 , pp. (52 – 56) , (1978).
2. Ulrich R. and Simon A. , " Polarization Optics of Twisted Single – Mode Fibers " , Appl. Opt. , Vol. 18 , No. 13 , pp. (2241 – 2251) , (1979) .
3. Ulrich R. and Johnson M. , " Single – Mode Fiber – Optical Polarization Rotator " ; Appl. Opt., Vol. 18 , No. 11 , pp. (1857 – 1961) , (1979).
4. Dandliker R. , " Rotational Effects of Polarization in Optical Fiber in Anisotropic and Nonlinear Optical Wave guides" , Edited By Someda C.G and Stegeman G., Eisevier , New York , pp. (39 – 76) , (1992) .
5. Li M.J. , Evans A.F , Allen D.W and Nolan D.A., " Effect of Lateral Load and External Twist on Polarization – Mode Dispersion of Spun and Unspun Fibers " , Opt. Lett., Vol. 24 , p. 1325 , (1999) .
6. محمد خضير حمادي / " تأثير الانكسار الثنائي على الانتقال الضوئي المتشاكه خلال الليف البصري احادي النمط " ، رسالة ماجستير كلية العلوم – قسم الفيزياء – الجامعة المستنصرية ، (2002) .

7. احادي - النمط " ، الليف ميامي عبد اللطيف محمد / " تأثير الطول الموجي على الانكسار الثنائي في رسالة ماجستير كلية العلوم - قسم الفيزياء - الجامعة المستنصرية ، (2002).
8. Thomas , N. P.S. , " Bending Induced Birefringence and Its Effects on Soliton Propagation in SMOF " , Ph.D . Thesis , College of Science , Al – Mustansiriyah University , Baghdad , (2004) .
9. Alasady Z.I.H. and Thomas N.P.S., " Twisting Effect on the Propagation of Pulses in Optical Fiber " , Msc. Thesis, College of Science, Al-Mustansiriyah University, (2008).
10. Keiser G. , " Optical Fiber Communications " , 3rd ed., Mc Graw-Hill 31 series in Electrical and Computer Engineering , Boston , USA , (2000).
11. Agrawal G.P., "Nonlinear Fiber Optics " , 3rd ed. Academic Press, Boston , pp.(13-16), (2001).
12. David G.C. and William G.L., " Macmillan Technichal Publishing " , The University of Texas at Dallas UTD, Erik Johnson School of Engineering and Computer Science, (1999).
13. Galtarossa A. , Griggio P. , Pizzinat A. and Palmier L. , " Calculation of the Mean Differential Group Delay of Periodically Spun , Randomly Birefringent Fibers " , Optics Lett. , Vol. 27 , pp. (692 – 694) , (2002).
14. Legre M. , Wegmuller M. and Gisin N., " Investigation of Ratio Between Phase and Group Birefringence in Optical Single-Mode Fibers " , Journal of Lightwave Technology , Vol.21, No.12, pp. (1-5), (2003).
15. Marcuse D. , " Theory of Dielectric Optical Wave Guides " , Ch.2 , Academic Press , Inc ., Boston, (1991).
16. Smith A.m., " Birefringence Induced by Bends and Twists in Single – Mode Optical Fibers " , Appl. Opt. , Vol. 19, No. 15, pp. (2606 -2611) , (1980).
17. Payne D.N., Barlow A.J. and Hansen J.J.R., "Development of Low and High Birefringence Optical Fibers " , IEEE J.Quant. Elect. , Vol.QF-18 , No. 4 , pp. (477 487) , (1982).
18. Rashigh S.C., "Origins and Control of Polarization Effects in Single-Mode Fibers " , Journal of light – Wave technology , Vol. LT , No. 2 , pp.(312-323) , (1983).