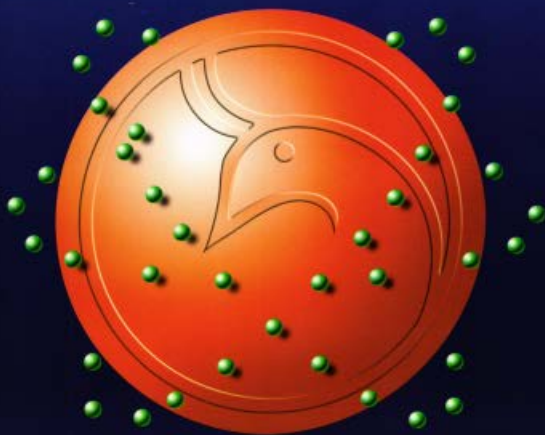




Al-Mustansiriyah
ISSN 1814 - 635X

Journal of Science

Vol. 18, No. 4, 2007



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. Najat Jawed AL - Obaidi

Member

Dr. Kais Jamel Latif

Member

Dr. Iman Tarik Al -Alawy

Member

Dr. Majid M. Mahmood

Member

Dr. Inaam A- Malloki

Member

Dr. Dr. ZEKI S. TOWFIK

Member

INSTRUCTION FOR AUTHORS

1. The journal accepts manuscripts in Arabic and English languages. Which had not been published before.
2. Author (s) has to introduce an application requesting publication of his manuscript in the journal. Four copies (one original) of the manuscript should be submitted. Should be printed by on the computer by 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. 20 thousand is charged upon a Reciepet of the paper and 20 thousand upon the acceptance for publication for their ID. 40 thousand should be paid for the editorial board.

CONTENTS

ITEM	Page No.
Study Some Bacteriological Aspects in Diabetic Iraqi Patients with Urinary Tract Infections Al-Haidary BA , Al-Lehibi KI , Al-Hussaini RK & Tektook NK	1-9
Effect of Esculetin Treatment on Cytotoxic T-Lymphocytes in Vitro Khedhir Hassan Ali Al-Jorany	10-20
Synthesis of 2-cyano-5-thiol-1,3,4- thiadiazole derivatives and evaluation of their Antibacterial activity Abdul- Jabbar Kh. Atai	21-31
Using of Frequency Domain Feature of Fast Fourier Transformation to Recognize the Voice Signals of Speakers Ahmed Hmod	32-43
The Physical Properties of Interstellar Dust Ali. Abd Al-Satar Al-Athary, Hussian Muhyi Ali Al-Musawi	44-57
Morphological Aspects of Porous Silicon Prepared by Photo-Electrochemical Etching Sabah M. Ali , Oday A. Abass	58-66
Text Hiding Technique in Digital Image Ali Jassim Mohammed Ali, Ali Abid Dawood AL-Zuky and Fatin Ezzat Muhy AL-Dean Ali	67-76
Genetic - Local Hybrid Optimizer for Solving Advance Layout Problem Imad.F.T.Yasseen, Hind Saleem and Ibrahim Habra	77-88

Study Some Bacteriological Aspects in Diabetic Iraqi Patients with Urinary Tract Infections

¹Al-Haidary BA , ²Al-Lehibi KI , ³ Al-Hussaini RK & ⁴ Tektook NK

1 College of Medical & Health Technology

2 Center of Endocrinology & Diabetes / Baghdad

3. Science College /Al-Mustanseria University

4 Institute of Medical Technology

Received 24/5/2006 – Accepted 6/6/2007

الخلاصة

تمت دراسة 175 عينة إدرار لمرضى السكري الذين قد يعانون من التهاب المجاري البولية مقارنة بـ 70 عينة سيطرة لمرضى يعانون من التهاب المجاري البولية فقط، مع ملاحظة توافق المجاميع المدروسة من حيث العمر و الجنس. ظهر الفحص البكتيري الموجب في (53 %) من عينات مرضى داء اسكري و (71.4 %) من عينات السيطرة. كذلك أظهرت هذه الدراسة و باستعمال عدتي التشخيص "EPI Strep و API20E". كانت بكتريا *Escherichia coli* هي النوع السائد بين مجاميع السكري وغيره (28%) و (32%) على التوالي بجانب بكتريا *Klebsiella pneumoniae* (24.5%) و (18%) على التوالي.

ABSTRAC

One hundred & seventy five urine samples for diabetic patients with & without UTI have been studied in comparison with seventy samples for UTI patients as a patient control, who matched the studied group by age and sex. The bacteriological study revealed positive results in (53%) & (71.4 %) of diabetic and non-diabetic patients' samples respectively, using API20 E & EPI Strep. Moreover *Escherichia coli* was observed the most prominent pathogen among diabetic & non-diabetic groups (28.3%) & (32%) respectively, beside *Klebsiella pneumoniae* (24.5%) & (18 %) respectively.

INTRODUCTION

Urinary tract infections were reported to be a significant problem in patients with Diabetes Mellitus (DM) because of the multiple effects of the disease on the urinary tract and host immune system [1]. These infections occur more frequently in diabetic patients rather than non-diabetic one and tend to be more severe in the presence of hyperglycemia [2]. It was proposed that bacteriuria is

more common in diabetic women than non-diabetic ones due to combination of local and host risk factors [3].

Generally it was denoted that diabetes affects many systems that protect the body against infections and specifically urinary tract (UT) [4]. Any disorder that suppresses the immune system raises the risk of a UTI [5].

It was reported that UTIs are occurring in two out of every 100 people in America [6].

It was noticed that most organisms cause UTIs are bowel commensals and the bacteria can reach the bladder via the urethra from the lower bowel or the perineum [7, 3].

Studies denoted that UTIs are far more common in the females than males due to anatomical differences [8-9].

It was declared that the exact prevalence of UTIs is age and sex dependent [9]. During the first year of life, UTIs are more common in males. However, the incidence of UTIs among males is low after age one until approximately age (60) when enlargement of the prostate interferes with emptying of the bladder. Therefore, UTI is predominately a disease of females [10]. The association of sexual intercourse may also contribute to increased the incidence among females. This is because the sexual activity serves to increase the chance for bacterial contamination of the female urethra. For this reason the sexual activity play a lesser role in UTIs in older women than younger ones [11]. Finally, as a result of anatomic and hormonal changes that favor development of UTIs, incidence of bacteriuria increases during pregnancy. These infections can lead to serious infections in both mother and fetus [9].

It was reported that UTIs are important complications of diabetes, renal disease, renal transplantation and structural and neurologic abnormalities that interfere with urine flow and elevated level of sugar in urine which enhances the bacterial growth and adhesion to the mucosal layer [9]. So this study is a trial to estimate the incidence of UTI among diabetic patients and to identify the bacteria that cause these UTIs

MATERIALS AND METHODS

One hundred and seventy five diabetic patients' mid-stream urine samples with (100 samples) and without UTI (75 samples) have been studied for bacterial infection using API 20 E and API Strep kits for bacterial diagnosis

depending on [9]. Those patients include 52 males and 123 females with age ranging from (17-77) years compared with (70) non-diabetic patients with UTI as a disease control. Sample collection has been performed during the period from August/ 2003-May/ 2004 in the specialized center for Endocrinology and Diabetes at Al-Kindy Hospital. The diagnosis of patients have been performed according to clinical, physical signs besides the lab-findings (e.g. Fasting blood sugar, blood urea, uric acid, blood urea.....etc), under the supervision of consultant committee.

RESULTS

1. Frequency of UTIs among diabetic and non-diabetic patients according to age groups:

Table(1): Distribution of the study groups according to their age groups.

Age Groups (years)	Diabetic Patients		Non-Diabetic Patients	Total
	With UTIs*	Without UTIs		
<20	4 (4)	0 (0.0)	10 (14.28)	14 (5.7)
20-39	8 (8)	20 (26.66)	15 (21.42)	43 (17.55)
≥40	88 (88)	55 (73.33)	45 (64.28)	188 (76.7)
Total	100 (100)	75 (100)	70 (100)	245 (100)

* = No. of the sample, while the No. between brackets represents (%).

This table shows that the majority of UTIs occur among diabetic patients above 40 years (88%) which is higher than that for non-diabetic patients (64%). Moreover the frequency of UTIs among non-diabetic patients was higher at age (< 20) and (20-39) years in comparison with diabetic patients [(14%) versus (4%) and (22%) versus (8%) respectively]. It is clear from the above table that the majority of UTIs (76.7%) are at the age ≥ 40 years either among diabetic or non- diabetic patients. Furthermore The incidence of UTI increases by aging either among diabetic or non-diabetic patients.

2. Frequency of UTIs among Diabetic patients according to Gender:

The effect of gender on the incidence of UTIs among diabetic and non-diabetic patients observed in table 2 below:

Table(2): Distribution of UTIs among diabetic and non-diabetic patients according to their gender

Cases Sex	Diabetic Patients				Non-diabetic Patients		Total
	Type-I		Type-II		Male	Female	
	Male	Female	Male	Female			
UTIs	8 (42.1)	15 (44.1)	17 (51.5)	60 (67.4)	28 (100)	42 (100)	170 (100)
Without UTIs	11 (57.9)	19 (55.8)	16 (48.5)	29 (32.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	75 (100)
Total	19 (100)	34 (100)	33 (100)	89 (100)	28 (100)	42 (100)	245 (100)

The frequencies of male and females among the different study groups are obvious in table 2. This table reveals that the majority of patients are the females particularly those suffering from Type-II Diabetes Mellitus (DM) [89 females versus 33 males]. On the basis of presence UTIs or not; the diabetic females either Type-I or II seem to have the highest frequencies [44.2% and 67.4% respectively].

3. Types of Bacterial Isolated:

Urine culture has been performed and bacterial diagnosis showed the following bacteria which listed in the table below:

Table(3): Frequency and type of bacterial isolates in diabetic patients

Bacterial Isolates	No. of Isolates	Types of DM		Sex		Age Groups		
		I	II	M	F	< 20	20-39	≥40
<i>Escherichia coli</i>	15 (28.3)	2	13	4	11	2	3	10
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	13 (24.5)	1	12	6	7	0	2	11
<i>Proteus mirabilis</i>	9 (16.98)	2	7	3	6	1	1	7
<i>Streptococcus agalactiae</i>	7 (13.2)	2	5	3	4	0	2	5
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6 (11.3)	2	4	1	5	0	3	3
<i>Staphylococcus aureus</i>	3 (5.66)	1	2	1	2	0	1	2
Total	53 (100)	10 (19)	43 (81)	18 (34)	35 (66)	3 (5.5)	12 (22.5)	38 (72)

Table 3 shows the frequency of each bacterial isolates from diabetic patients' urine samples and their distribution according to age groups and gender. This table reveals that *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* are the predominant types in UTI cases [28.5 % and 24.5 % respectively]. While *Streptococcus agalactiae* and *Staphylococcus aureus* (Gram's positive isolates)

seem to be in less frequencies [13 % and 6 % respectively]. Majority of these bacteria are isolated from Type II diabetic patients [81 %

versus 19 % for Type I DM] particularly *E. coli* and *Klebsiella pneumoniae* [13 and 12 isolates respectively].

According to gender, (66 %) of these isolates are from females' urine samples while the male samples constitutes (34 %). *Escherichia coli* is the prominent isolates among the female isolates [11 from 35 isolates] while *Klebsiella pneumoniae* is the predominant one in male samples [6 from 18 isolates].

Considering the age of patients, the bacteria have been isolated mainly from the elderly diabetic patients samples [72% from the total isolates are from patients ≥ 40 years in comparison with 22.5 % for the age group 20-39 years and 5.5 % for those patients less than 20 years].

Table(4): Frequency of Bacteria that caused UTIs in non- diabetic patients.

Name of bacteria	No. of isolates	Sex		Age groups		
		M	F	< 20	20-39	≥ 40
<i>Escherichia coli</i>	16 (32)	1	15	2	3	11
<i>Proteus mirabilis</i>	12 (24)	1	11	0	4	8
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	9 (18)	2	7	1	5	3
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	7 (14)	2	5	0	2	5
<i>Staphylococcus aureus</i>	4 (8)	1	3	0	1	3
<i>Streptococcus agalactiae</i>	2 (4)	0	2	1	1	0
Total	50 (100)	7 (14)	43 (86)	4 (8)	16 (32)	30 (60)

The above table reveals the frequency of each bacterial isolates from the urine samples of non-diabetic patients, distributed according to their gender and age groups. As with diabetic patients *E. coli* still the predominant one and form 32 % of the total isolates particularly among females [15 (30%) isolates from the total 43 (86%)]. Unlike the diabetic samples, *Proteus mirabilis* is the second bacteria that isolated from non-diabetic urine samples [24 % of the isolates], while *Staphylococcus aureus* is on the top of Gram positive bacteria that isolated from UTIs cases in comparison with *Streptococcus agalactiae* in diabetic UTIs cases.

DISCUSSION

Considering the age of patients, the present study revealed that the frequency of UTIs increases by aging. This result related to the type of DM. Diabetes Mellitus has two types: Type I diabetes mellitus is also called insulin dependent diabetes mellitus (IDDM). Type I diabetes tends to occur in young, lean individuals, usually before 30 years of age. Approximately 10% of the patients with diabetes mellitus have IDDM. Type II diabetes mellitus is also referred to as non-insulin dependent diabetes mellitus (NIDDM), or adult onset diabetes mellitus (AODM). It is a metabolic disorder occurs mostly in individuals over 40 years old. The incidence of type II diabetes increases with age. It is nearing epidemic proportions, due to an increased number of elderly people, a greater prevalence of obesity and a sedentary lifestyle. Type II diabetes once hardly ever struck before middle age. This fact explains why the incidence of UTIs increases by aging? Since there is a proportional relationship between UTIs and DM, considering that the majority of the studied patients are of Type II Diabetes Mellitus [12].

It is obviously that females are more susceptible for UTIs rather than males due to anatomical and hormonal differences [9]. This fact is true since the observed results indicated to high frequency among females rather than males. Diabetes mellitus lead to an enhanced susceptibility for UTI. Besides organ complications as retinopathy, nephropathy and neuropathy, infections are common problems in these patients. UTI complications (e.g., bacteremia, renal abscesses, and renal papillary necrosis) occur more often in diabetic patients [13]. Extensive studies have shown that the incidence of bacteriuria among girls age 5-14 is 1%-2%. This incidence increases to 5% in girls over age 10. The prevalence of the disease in females increases gradually within time to as high as 10% -20% in elderly women. In women; between the age of 20-40, UTIs as many as 50%. This fact may be due to increasing sexual activity at this period of the female life span which serves to increase the chance for bacterial contamination of the female urethra [8, 14-15]. On the contrary of this study, the patients above 40 years are observed to be more susceptible to UTI. The explanation of this contrast may be related to the nature of our community which prohibits the free sexual activity in addition to multiple partners which may limit the arising in UTI as in other community. Furthermore the hormonal changes above 40 years may enhance the chance for developing of many diseases. Moreover the immune system becomes weak in the extremities of life

span due to the weakness of natural defense mechanisms particularly killer cells. This makes the infants and elderly people more susceptible to infections than others age groups [4].

It was declared that diabetic females are 2-3 times more likely to have UTIs than non-diabetic women due to, combination of host and local risk factor and to some extent an auto immune process. The present results are compatible with that of the others [2, 16].

Considering the type of bacterial isolates, it was noticed that *E. coli* is by far the most frequent cause of uncomplicated community acquired UTIs. This may be related to the nature of this bacterium which inhabits the intestinal tract and thereby the risk for its transmission to the urinary tract is likely. Furthermore the presence of fimbriae which extend from the cell surface (as in some other *Enterobacteriaceae* members and *Pseudomonas* spp.) may promote attachment to the host epithelial cells and enhance UTIs by this bacterium [17]. This result is quite compatible with the conclusion of Forbes, and his colleagues in 1998. Other bacteria isolated from patients with UTIs are *Klebsiella* spp. and other *Enterobacteriaceae*, and *Staphylococcus saprophyticus*. In more complicated UTIs, the relative frequency of infection caused by *Proteus*, *Pseudomonas*, and *Klebsiella* spp increases [18-19, 15]. These facts are true since the frequency of UTIs among diabetic patients was higher than that for non-diabetics because diabetic patients are predisposed for bacterial infections since they are considered as debilitated patients. Moreover the frequency of UTIs among Type II DM was higher than Type I DM (81% versus 19%) which related to the nature of Type II as a metabolic disorder associated with poor control of blood sugar resulting in appearance of sugar in urine and eventually encouragement the bacterial growth [16].

REFERENCES

- 1- Patterson JE & Anderiole VT. Bacterial urinary tract infections in diabetes. *Infect. Dis. Clin. North Am.* 11(3): 735-50 (1997).
- 2- Goswami R, Bal CS, Tejaswi S, Punjabi GV, Kapil A & Kochupillqi N. Prevalence of urinary tract infections and renal scars in patients with diabetes mellitus. *Diabetes Res. Clin. Pract.* 53(3): 181-6 (2001).
- 3- Evan DR .Diabetes and urinary tract infections: The case against a pre-emptive strike. Harvard Medical School. (2003).
- 4- Goldspy RA, Kindt TG & Osborne BA. Immunology 4th ed. Freeman WH Company; New York. USA (2000).
- 5- Rostler S. Diabetes may up urinary tract infection in old women. [www.Medicine World Medical Library](http://www.MedicineWorldMedicalLibrary.com) (2003).
- 6- Wilcox RB. High-yield biochemistry 1st ed. Human Press, NJ, USA (1999).
- 7- David S & Howe S. Urinary tract infection, Female program director, section of Emergency Medicine / University of Chicago (2002).
- 8- Palac DM. Urinary tract infections in women: A physician prospective *Lab. Med.* 17: 25 (1986).
- 9- Forbes BA, Saham DF & Weissfeld AS. Infections of urinary tract. In: Bailey & Scott's Diagnostic Microbiology 10th ed. Mosby Inc. USA p: 350 (1998).
- 10- Kunin CM. Urinary tract infections in females. *Clin. Infect. Dis.* 18:1 (1994).
- 11- Brown BJ, Asinobi AO, Fatunde OJ, Osinusi K & Fasina NA. Antimicrobial sensitivity patterns of microorganisms causing urinary tract infections in children with sickle cell anemia in Ibadan, Nigeria. *West Afr. J. Med.* 22 (2): 110-3 (2003).
- 12- Hoepelman AIM & Geerlings SE. Urinary Tract Infections in Patients with Diabetes Mellitus *CAMA.* 2 (2): 3 (2000).
- 13- Hoepelman AIM Project: Urinary tract infections in patients with diabetes mellitus: aetiology, pathogenesis and outcome by Dutch Diabetes Research Foundation. [www@KNAW](http://www@KNAW.nl) . [http://www.Onderzoek. Informatie](http://www.Onderzoek.Informatie.com) (2003).

- 14- Kunin CM, White LV & Hua TH. A reassessment of the importance of "low-count" bacteriuria in young women with acute urinary symptoms. *Ann. Intern. Med.* 119: 454 (1993).
- 15- Morgan, MG & McHenzie H. Controversies in the laboratory diagnosis of community-acquired urinary tract infection. *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* 12: 491 (1993).
- 16- Al-Fatlawy FAA. Urinary tract infections and their effects on Renal infections in diabetic and non-diabetic patients. M.Sc. thesis of Science in Biology/ College of Science/ Al-Mustansiriya University (2001).
- 17- Brook GF, Butel JS & Morse SA Enteric Gram-negative rods. In Jawetz, Melnick & Adelberg's *Medical Microbiology*. 22nd ed. Appleton & Lange Co. p: 218 (2000)
- 18- Washington JA, et al., Detection of significant bacteriuria by microscopic examination of urine *Lab. Med.* 12:294 (1981).
- 19- Stevens M. Screening units for bacteriuria. *Med. Lab. Sci.* 46: 194 (1989).

Effect of Esculetin Treatment on Cytotoxic T-Lymphocytes in Vitro

Khedhir Hassan Ali Al-Jorany

Department of Biology Faculty of Science University of Al-Mustansiriyah

Received 7/11/2006 – Accepted 3/4/2007

الخلاصة

تأثير المعاملة بالأسكولتين على الخلايا التائية المسممة خارج الجسم الحي. تبين أن الاسكولتين المضاف في بداية زراعة اللمفاويات المحفزة بالكونكانافالين-آ- يستطيع أن يسمم الخلايا اعتماداً على تركيزه. استطاع تركيز 62.5 مايكرومول من الاسكولتين من إنتاج سمية تامة للخلايا المحفزة المزروعة، في حين كان التركيز اللازم لقتل 50 % من الخلايا يساوي 7.5 ملي مول. لم يظهر خط اللمفاويات المسممة CTLL-16 أي تسمم بالأسكولتين بوجود الانترليوكين-2. استطاع المركب من تثبيط مزروع امتزاج اللمفاويات المتغاير الأولي بتركيز 32 مايكرومول في حين احتاج مزروع امتزاج اللمفاويات الثانوي 64 مايكرومول للتثبيط الكلي. وفي امتزاج اللمفاويات ذو الاتجاهين فإن سمية المركب كانت هي المؤثرة. نوقشت النتائج في ضوء تأثيرات الاسكولتين تجاه هدف في الخلايا المناعية المستجيبة.

ABSTRACT

Esculetin added at the beginning of culture of Concanavalin-A stimulated lymphocytes showed a dose-dependent cytotoxic effect. Complete cytotoxicity was seen at 62.5 μ M esculetin treatment, and the lethal concentration fifty (Lc50) was 7.5 μ M. As little as 0.25 μ M esculetin showed 6.6% cytotoxicity compared to the control. With CTLL-16, an IL-2 dependent cytotoxic cell line, growth didn't demonstrate any significant cytotoxicity in the presence of esculetin. Rather, this cell line showed 8% growth stimulation at 0.25 μ M esculetin treatment.

In the complete allogeneic primary lymphocyte culture (MLC) response, complete inhibition was achieved with 32 μ M esculetin, whereas in the secondary MLC, complete inhibition required 64 μ M esculetin. Fifty percent inhibition of primary and secondary MLCs were achieved with 12 and 20 μ M esculetin respectively.

In two-ways MLC, it was shown that esculetin inhibition at low doses was partly due to cytotoxicity and the inhibition was mainly due to cytotoxicity at high esculetin doses. The results are discussed based on esculetin effects on the availability of target sites in immune effector cells.

INTRODUCTION

Esculetin (6,7-dihydroxycoumarin) is a polyphenolic compound (1). It is a well known inhibitor of the enzyme lipoxygenase (Lo) (2-5). Recently, studies of the effects of the compound demonstrated its inhibition of human lymphocyte proliferation and human cytotoxic lymphocyte (CTL) generation in vitro (6). The lipoxygenase inhibitor esculetin, was shown to inhibit: lymphoid and myeloid stem cells in vitro (7), granulocyte-monocyte colony forming cells (clonal proliferation) in vivo (8), as well as tumor cell proliferation (9-11). The anti-proliferative effects of esculetin were attributed to leukotrienes biosynthesis inhibition as well as to a dose-dependent inhibition of tyrosine kinase and DNA synthesis (12-13). Recent study demonstrated a selective anti-tumor effect of the compound against lymphoid tumor cell lines (17). In this study, the effect of esculetin on proliferating mouse CTL and CTLL-16 cytotoxic cell line is further explored.

MATERIALS AND METHODS

Esculetin

6,7-dihydroxycoumarin was supplied from Fluka, AG, Switzerland. The compound was dissolved in deionized water and solubilized with trace amounts of 1N sodium hydroxide. Dilutions of the compound were made with double strength Clicks medium and used in the experiments.

Mice

Eight weeks old inbred strains of mice included: B10(H-2^b), B10.S(H-2^s) and B10.7R(H-2^{tz}). They were purchased from Olac, Ltd, Blackthorn, England.

Culture medium

Click's medium (Biochrom, Berlin, FRG) supplemented with 10% heat inactivated fetal calf serum, 10 mM Heps buffer, 5×10^{-5} M 2-mercaptoethanol and antibiotics.

Cell suspension

Single cell suspensions were prepared from spleens. The erythrocytes were lysed by three minutes in 0.15 M NH₄Cl and washed with the medium. Cell viability was checked with the eosine-Y exclusion test.

Concanavalin A (Con-A) Stimulation

Lymphocytes of BALB/c were cultured at 2×10^4 cells/well in a flat bottom 96-well microtitration plate (Nance, Roskilde, Denmark), with 100 μ L of Click's medium containing 2 μ g/mL Con-A (pharmacia, Upssala, Sweden). Esculetin concentrations prepared in 100 μ L medium were replicated onto cells. Incubation was at 37°C in a humidified 5% CO₂ incubator for three days. Viability was enumerated by the MTT-assay (14). Results were expressed as mean \pm SD.

The CTLL-16 cytotoxic T-lymphocyte line was cultured at 2×10^4 cells/well in 100 μ L of Click's medium in the presence of 10 U/mL interleukin-2 (IL-2), (a gift from Dr. Claus Heeg, university of Ulm, FRG). Treatment with esculetin, incubation, and processing for MTT-assay were as shown above.

Primary Mixed Lymphocyte Culture (Primary-MLC)

The procedure of Kabelitz and Al-Jorany (6), with a slight modification was followed. Responder B10 (H-2^b) lymphocytes at 5×10^5 /mL were mixed with 5×10^5 /mL B-10. S (H-2^s) stimulator lymphocytes that were irradiated at 2000 Rads at a rate of 518 Rads/minute (Cs source Nuclear Data, Frankfort, FRG). The cells were distributed at 100 μ L/well in a 96-well flat bottom plate. Esculetin concentrations in 100 μ L of Click's medium were replicated onto MLC cells and incubated at 37°C in a humidified 5% CO₂ incubator for three days. Six hours before the termination of culture, the cells were pulsed with 0.5 μ Ci H³-Thymidine (specific activity 6.7 Ci/ mmole), (New England Nuclear, Dreieich, FRG).

Cultures were harvested onto filter papers using Skatron cell harvester and were processed for counting using a Packard liquid scintillation counter. Control cultures included a responder and stimulator cell mixture only. Results of triplicate readings were used to calculate % inhibition using the formula $\frac{C-T}{C} \times 100$, where C is the control reading and T is the test reading.

Secondary-MLC

Primary bulk MLC was prepared as follows: responder and stimulator cells 50×10^6 cells B10(H-2^b) and 50×10^6 cells B.10.7R (H-2^k) respectively. Cells were cultured in 50 mL of Click's medium in T-75 flasks at an upright position, at 37°C, in a humidified 5% CO₂ incubator for 3 days. Cells were harvested and viable cells were separated using Ficoll-hypaque gradient.

Secondary MLC was prepared by culturing 2×10^4 cells/well recovered from primary bulk-MLC in 100 µL of medium in a 96-well, round bottom plate in the presence of 5 U/mL IL-2. Esculetin concentrations prepared in 100 µL of medium were replicated onto cells, and incubated for 2 days at 37°C in a humidified 5% CO₂ incubator. Cells were pulsed with 0.5 µCi of ³H-TdR and processed as for primary MLC. Results of triplicate readings were used to calculate % inhibition.

Two-way MLC

This was done by culturing 5×10^5 BALB/c (H-2^d) and 5×10^5 viable C57 BL/6 (H-2^b) lymphocytes in 100 µL of medium in a 96-well, flat bottom plate. Esculetin treatments were as above. After 3 days of incubation, viable, small, blast cells as well as non viable cells were enumerated visually using Eosine-Y as the viability stain. Results were expressed as the mean of triplicate readings.

RESULTS

Esculetin added at the beginning of culture of Con-A stimulated lymphocyte dose-dependently was cytotoxic to mitogen stimulated cells (Table 1). Complete cytotoxicity as revealed by MTT-assay was accomplished at 62.5-250 µM esculetin. The lethal concentration fifty (Lc50) was 7.5 µM for this response, and 95% cytotoxicity was achieved at 32 µM (data not shown). As little as 0.25 µM esculetin was still cytotoxic (6.6% cytotoxicity) for responding lymphocytes.

CTLL-16, a cytotoxic cell line that depends on IL-2 for growth, didn't show any appreciable cytotoxicity. Lc50 for this cell line was more than 256 µM (data not shown). In addition, this cell line showed stimulation of cell growth (8% stimulation), rather than cytotoxicity at 0.25 µM esculetin concentration.

The inhibition of allogeneic MLC by esculetin is shown in Figure 1. primary MLC was completely inhibited by 32 μM esculetin, while secondary MLC required 64 μM esculetin for complete inhibition. Both responses showed a dose-dependent inhibition. However, the primary MLC was slightly less affected by esculetin than the secondary MLC. The calculated 50% inhibition for both primary and secondary responses gave 12 μM and 20 μM for them respectively.

The inhibition of allogeneic two-way MLC is shown in Figure 2. esculetin, at 12.5 μM , caused a decrease of the total number of lymphocytes. However, at this dose, there was a decrease in small non viable and blast lymphocytes. The effect of esculetin at 25 μM on viability of responding lymphocytes was similar to the 12.5 μM dose but there was an increase number of dead blast lymphocytes at 50 μM esculetin concentration. The cytotoxic effect of esculetin was evident at 200 and 400 μM esculetin. The viable lymphocyte numbers at 200 and 400 μM were reduced to about half of the number in the control. Whereas, blast cells that were nonviable, were drastically increased, then killed at the above doses.

Table 1. Viability of Con A stimulated lymphocytes and CTLL-16 cytotoxic T cell line in the presence of esculetin

Esculetin (μM)	Viabilities	
	Con A stimulated lymphocytes	CTLL-16
0	0.45 \pm 0.06	0.25 \pm 0.04
0.25	0.42 \pm 0.06	0.27 \pm 0.03
0.5	0.41 \pm 0.04	0.24 \pm 0.03
1	0.36 \pm 0.08	0.24 \pm 0.03
2	0.37 \pm 0.05	0.25 \pm 0.03
4	0.36 \pm 0.07	0.24 \pm 0.03
8	0.20 \pm 0.08	0.24 \pm 0.04
16	0.11 \pm 0.03	0.25 \pm 0.03
32	0.02 \pm 0.01	0.22 \pm 0.03
64	0.0	0.19 \pm 0.02
128	0.0	0.19 \pm 0.02
256	0.0	0.14 \pm 0.01

Results are means of triplicate readings \pm SD

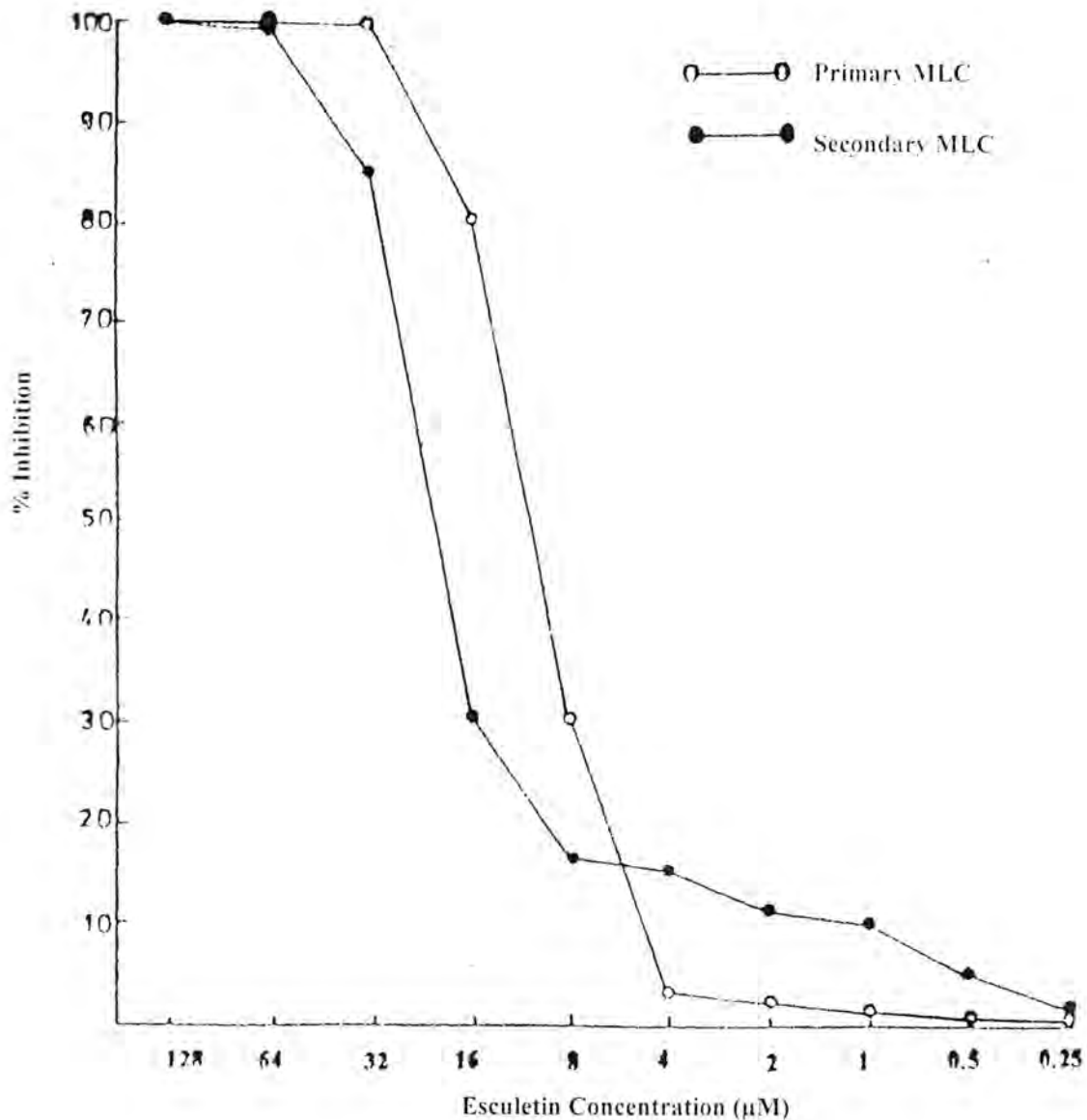


Figure 1: Mice primary mixed lymphocyte culture (o), responder B10(H-2^b), stimulator B10.S(H-2^s) lymphocytes, irradiated with 2000R, both cells were mixed at 5×10^5 /mL and allowed to incubate in the presence of esculetin. Secondary mixed lymphocyte culture (•) of B.10(H-2^b) and B10.7R, were derived from primary bulk culture and expanded in the presence of IL-2, and simultaneously treated with esculetin. Percent inhibition for both responses was calculated from triplicate cultures.

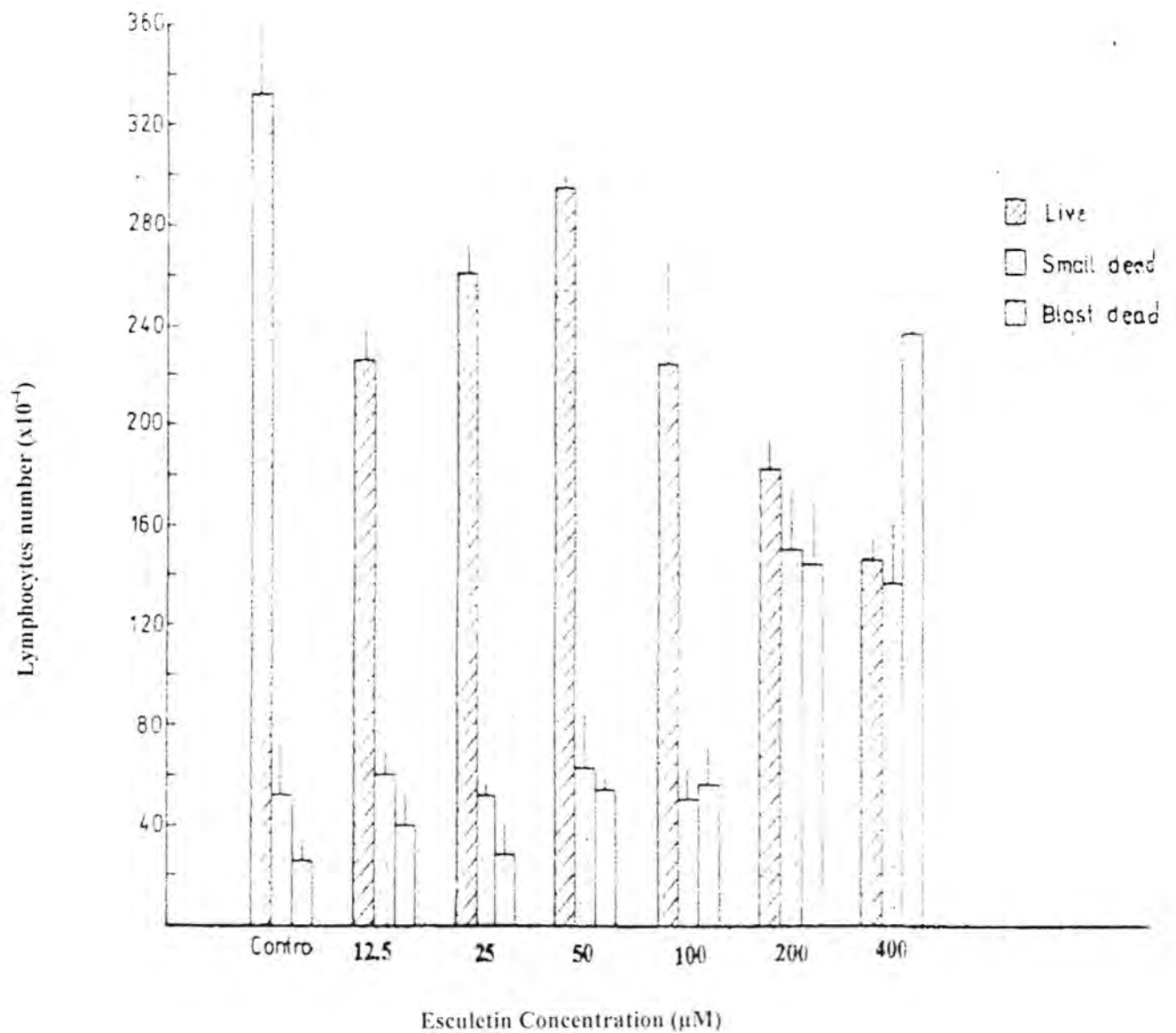


Figure 2: Viability of 2-way mixed lymphocytes culture in the presence of esculetin. Responding cells were grown for 3 days in the presence of esculetin then viability was enumerated by Eocine-Y exclusion test.

Results are expressed as mean of triplicate readings \pm SD.

DISCUSSION

Esculetin, a polyphenolic compound that naturally occurs in plants (1) was shown to have a cytotoxic effect on Con A responding lymphocytes. This cytotoxic effect was dose-dependent (Table.1). CTLL-16 cell line included as a control didn't show any cytotoxicity to esculetin. Whether the cytotoxic effect of esculetin to Con A responding lymphocytes is based on a specific target site which is absent in CTLL-16 cell line is not clear at the present time. However, it may be possible that IL-2, present in CTLL-16 cell line culture medium, bypassed the cytotoxic effect of esculetin, however this possibility requires further studies. In this regard, however, esculetin was shown to inhibit Tcell activation without suppressing IL-2 production or IL-2 receptor expression (6). Nonetheless, in the study of Kabelitz and Al-Jorany (6), phytohemagglutinin was used as the nonspecific mitogen to derive lymphocyte proliferation, compared to Con-A stimulation used in this study.

The effect of esculetin on complete allogenic MLC which demonstrates the generation of cytotoxic T lymphocytes was clear (Figure 1). The cytotoxic effect of the compound was higher in the primary response than the secondary response. This may be related to the availability of more target in the primary CTL precursors than in the secondary response (mostly CTL effectors). The inhibitory, rather than cytotoxic effect at low doses of esculetin is worth mentioning. As seen in Figure 2, relating to the response of two-way MLC, it seems that at low doses of esculetin there is an inhibitory effect, but at higher doses the inhibitory effect is mainly due to cytotoxicity. The biochemical basis of inhibitory and cytotoxic effects is not known. The report of drastic inhibition of alloreactive cytotoxic lymphocyte precursors (CLP) at 50 μ M esculetin reported in a previous study (6) might be partly due to cytotoxicity and mostly due to inhibition of CLP.

The clear cytotoxicity of generated blast in the two-way MLC is seen at 200 and 400 μ M esculetin (Figure 2). Interestingly, at these doses more blasts are generated (esculetin may stimulate blast generation compared to controls) then killed.

Blast cells are cytotoxic lymphocyte precursors (CLPs) that eventually develop into effector CTLs. Although esculetin is known to inhibit LO enzyme involved in leukotrien synthesis (3, 12), and affect cell proliferation (7, 15-16), it is unclear whether the inhibitory effect, seen at low doses of esculetin, on the generation of effector cytotoxic T cells is related to leukotrienes inhibition. However, as seen in this study, most of the effect may be related to a specific target-directed

cytotoxicity (Table 1). Also, it is not clear, whether esculetin inhibition of cell leukotrienes biosynthesis is related to its cytotoxicity. However, 5-lipoxygenase (Lo) products participate in signal transduction mechanism in T lymphocytes via stimulation of protein kinase C and cell proliferation and esculetin inhibits Lo products(18).

Lastly, it is interesting to see the biochemical basis of the stimulatory effect of esculetin for CTLL-16 cytotoxic cell line seen at low doses. The high esculetin doses insensitivity of this cell line might be due to the presence of IL-2. It was demonstrated that IL-2 induced DNA synthesis was inhibited by esculetin and that sterols and 5-lipoxygenase products are required for the G1-S phase transition of IL-2 dependent lymphocyte proliferation (15).

The involvement of 5-lipoxygenase products and the effect of this product as prerequisite to initiate DNA synthesis, in addition to the effect of esculetin on IL-2 require indepth experimentation to reveal an important target in CTL clonal expansion.

Acknowledgments

Part of this work was supported by DAD, FRG. I appreciate the kind help of Professor Dr. Dieter Kabelitz and Dr. Claus Heeq. at the department of microbiology and immunology, University of Ulm, FRG.

REFERENCES

- 1- Adzet, C.J. Pharmacokinetics of polyphenolic compounds. In L.E. Craker and J.E. Simmon, eds. *Herbs, spices, and medicinal plants : recent advances in botany, horticulture, and pharmacology*. Vol. 3. oryxpress, phoenix pp 25-47.
- 2- Sekiya, K.; Okuda, H. and Arichi, S. Selective inhibition of platelets lipoxigenase by esculetin. *Biochemica et Biophysica Acta*, 713:86-72. (1982).
- 3- Neichi, T.; Koshihara, Y. and Murota, S. Inhibition effect of esculetin on 5-lipoxygenase and leukotriene biosynthesis. *Biochemica et Biophysica Acta*, 753:130-132. (1983).
- 4- Panossian, A.G. inhibition of arachilonic acid 5-lipoxygenase of human polymorphinuclear leukocytes by esculetin. *Biochemica et Biophysica Acta*, 43:1351-1355. (1984).
- 5- Kimura, Y.; Okuda, H.; Arichi, S.; Baba, K.; and Kozawa, M. Inhibition of the formation of 5-hydroxy-6,8,11,14-eicosatetraenoic acid from arachidonic acid in polymorphonuclear leukocytes by various coumarins. *Biochemica et Biophysica Acta*, 834:224-229. (1985).
- 6- Kabelitz, D. and Al-Gorany, K.H. Esculetin inhibits T cell activation without suppressing IL-2 production of IL-2 receptor expression. *Immunol. Lett*, 20:241-245. (1989).
- 7- Vore, S.J.; Eling, T.E.; Danilowicz, M.; Tucker, A.N; and Luster, M.I. Regulation of murine hematopoiesis by arachidonic acid metabolites. *Int. J. Immunopharmacol*, 11:435-442. (1989).
- 8- Kozubik, A.; Hofmanova, J.; Pospisil, M.; Netikova, J.; Hola, J.; and lojek, A. Effects of drugs inhibiting prostaglandin or leukotriene biosynthesis on post irradiation haematopoiesis in mouse. *Int. J. Radiat. Biol.*, 65:369-377. (1994).
- 9- Wilson, D.E.; Digiantfilippo, A.; Ondrey, F.G.; Anderson, K.M.; and Harris, J.E. Effect of

- nordihydroguaiaretic acid on cultured rat and human glioma cell proliferation. *J. Neurosurg*, 7:551-557. (1989).
- 10-Blomgren, H. and Kling-Anderson, G. Growth inhibition of human malignant glioma cells in vitro by agents which interferes with biosynthesis of eicosanoids. *Anticancer. Res.*, 12:981-986. (1992).
 - 11-Noguchi, M.; Kitagawa,H.;Miyazaki,I;and Mizukami,Y. Influence of esculetin on incidence, proliferation, and cell kinetics of mammary carcinoma induced by 7,12-dimethylbenz[a] anthracene in rats in high-and-low fat diets. *Jpn. J. Cancer. Res.*, 84:1010-1014. (1993).
 - 12-Ondrey, F.; Harris, J.E. and Anderson, D.M. Inhibition of U937 eicosanoid and DNA synthesis by 5, 8, 11, 14-eicosatetraynoic acid, an inhibitor of arachidonic acid metabolism and its partial reversal by leukotriene C4. *Cancer. Res.*, 49:1138-1142. (1989).
 - 13-Huang, H.C.; Lai ,M.W.;Wang,H.R.;Chang,Y.L.;Hsieh,L.M ; and Chen, C..Antiproliferative effects of esculetin on vascular smooth muscle cell: possible role of signal transduction pathways. *Eur. J. Pharmacol*, 237:39-44. (1993).
 - 14-Cole, S.P.C. Rapid chemosensitivity testing of human tumor cells using MTT assay. *Cancer Chemotherapy and Pharmacology*, 17:259-263. (1986).
 - 15-Hata, S.; Sugama, K; You -Li , Z ; Hatanaka, M ; Namba, Y ; and Hanoaka , M. Synthesis of sterols and 5-lipoxygenase products are required for G1-S phase transition of interleukin-2 dependent lymphocyte proliferation. *Microbiol, Immunol.*, 31:1231-1244. (1987).
 - 16-Lee, P.P. and Ip, M.M. Regulation of proliferation of rat mammary tumor cell by inhibitor of cyclooxygenase and lipoxygenase. *Prostaglandins-Leukot Essent-Fat-Acids*, 45:21-31. (1992).
 - 17-Al-Jorany, K.H. Effect of coumarines on hemopoietic tumor cell lines in vitro and bone marrow cells in vivo. *Dirasat*, 25:138-149. (1998).
 - 18-Papadogiannikis, N. and Barbieri, B. Lipoxygenase inhibitors counteract protein kinase C mediated events in human T lymphocyte proliferation. *Int. J. Immunopharmacol.*, 19:263-275. (1997).

Synthesis of 2-cyano-5-thiol-1,3,4- thiadiazole derivatives and evaluation of their Antibacterial activity

Abdul- Jabbar Kh. Atai Department of chemistry, College of Science,
AL-Mustansiriyah University

Received 4/9/2006 – Accepted 29/7/2007

الخلاصة

تم في هذا البحث تحضير 2-سيانو-ثايول-4.3.1- تايدايازول من تفاعل ملح الدايازونيوم للمركب 2- أمينو - 5ثايول-4.3.1- تايدايازول مع KCN/CuCN وبعدها حولت الى مشتق الهيدرازينو(2). ايزومثينات (3-6) حضرت من الألديهيدات الاروماتية مع مشتق الهيدرازينو(2) بينما يؤدي تفاعل المركبات (3-6) مع أنهيدريد الخليك الى فتح مجموعة أزوميثين معطياً مشتقات [1-أسيتيل-2-(5-سيانو- تايدايازول، 3,1، 4، 2- يل هيدرازين] أريلو مثل أسيتات (7-10) من جهة أخرى فان معاملة نفس المركبات (3-6) مع 4.2- ذاي نترابينزويل كلورايد يعطي المركبات (11-13) والتي عند تسخينها مع ثايو يوريا في الأثيانول المطلق بوجود كاربونات الصوديوم يعطي مشتقات 1- أسيتيل-2-(5-سيانو- تايدايازول - 4.3.1 - ثاياوايازول - 2- يل هيدرازين) مثل ايميدوثايوكاربامات (14-16)، كذلك حضرت مشتقات ثايو أثير (17-19) من معاملة المركب (1) مع هاليدات الالكيل أو الاريل. شخصت المركبات المحضرات باستخدام بعض الطرق الطيفية (UV، IR). ودرست تأثير بعض المركبات المحضرة تجاه بعض أنواع البكتريا.

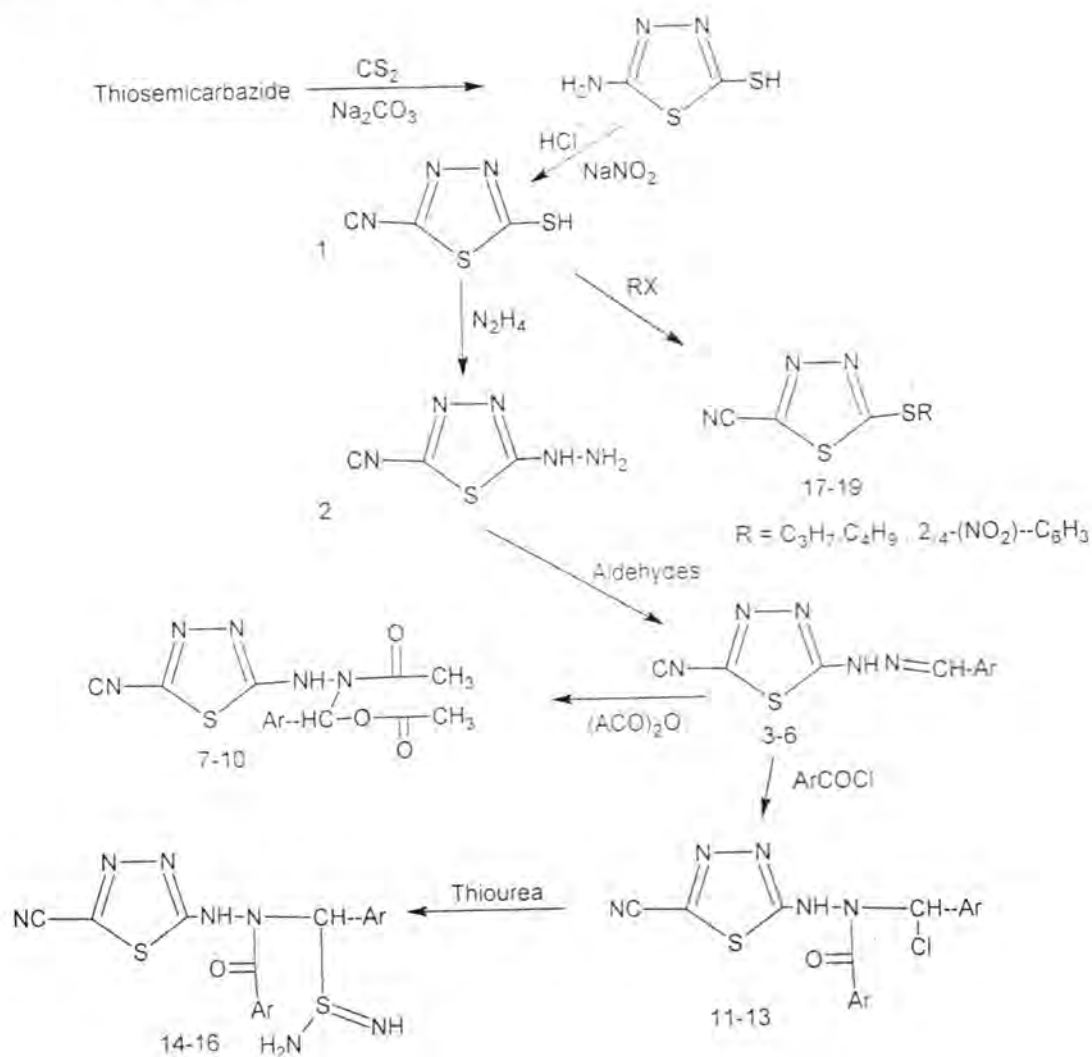
ABSTRACT

In this work 2-cyano-5-thiol-1,3,4-thiadiazole(1) was synthesized from the reaction of diazonium salt of 2-amino -5-thiol-1,3,4-thiadiazolo with(KCN/CuCN) and then was converted into the hydrazino derivative(2) the azomethines (3-6) were synthesized from the corresponding aryl aldehydes and the hydrazino derivative (2). Reaction of compounds (3-6) with acetic anhydride leads to azomethine group opening giving [1-acetyl-2-(5-cyano-1,3,4-thiadiazol-2-yl) hydrazine]arylo methyl acetate derivatives(7-10). On otherhand treatment of compounds(3-6) with 2,4,-dinitrobenzoyl chloride gave compounds (11-13), which upon refluxing with thiourea in absolute ethanol in the presence of Na₂CO₃ yielded 1-acetyl-2-[5-cyano-1,3,4- thiadiazol-2-yl hydrazine]methyl imidothiocarbamate derivatives (14 -16) Moreover, thioether derivatives (17-19) have been synthesized by treatment of compound(1) with alkyl or aryl halides. The synthesized compounds were confirmed by their IR and UV spectra. Effect of some synthesized compounds on bacteria strains was studied.

INTRODUCTION

Derivatives of 1,3,4- thiadiazole are interesting series of heterocyclic compounds, which have been shown to possess diverse biological activities against parasites and bacteria¹⁻⁵. Schiff bases have also been shown as biologically versatile compounds having

antifungal, herbicidal and plant growth regulating properties⁶⁻⁸. Furthermore, derivatives of 1,3,4- thiadiazole have a wide rangf of industrial applications⁹.We now report on the synthesis of compounds derived from 2- cyano' -5- thiol.1,3,4-thiadiazole comprising various moieties on position (5) with the purpose of further investigating in the future of their possible antibacterial and antifungal activities.



Ar = p-NO₂-C₆H₄, 3,4,5-(OCH₃)₃-C₆H₂, p-Br-C₆H₄, p-Cl-C₆H₄

Ar = 2,4-(NO₂)₂-C₆H₃

Scheme 1

EXPERIMENTAL

Melting points were determined in open capillary tubes on a Gallen Kamp melting point apparatus and are uncorrected. The IR spectra (K Br discs) were recorded with a Pye - Unicam SP-300 spectrometer. UV spectra were recorded on Hitachi-2000 spectrophotometer using absolute ethanol as solvent.

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

This compound was synthesized according to the method reported in the literature⁹ m.p.200-202 C° [lit.230-232C°⁽⁹⁾].

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

A mixture of 2- amino-5-thiol-1,3,4-thiadiazole (0.01 mole,2.58g) in concentrated HCl (3ml) was cooled to 0-5 C° and a cooled sodium nitrite solution (1.5g in 10 ml of water) was added dropwise during (10 min),then an ice-cold mixture of KCN and CuCN in water was added dropwise with stirring to a solution of the diazonium salt over (30 min) at 0 C° .

The reaction mixture was refluxed for(2hrs), then left to cool to room temperature,the solid product was collected and recrystallized from methanol-water to give compound (1), mp280C°(decp); 60% yield IR;(v,cm⁻¹)2150 (C≡N),:2450(S-H),1620(C =N); UV(λ max EtOH):224nm,212nm.

Synthesis of 2-Cyano5 – hydrazino -1,3,4- thiadiazole(2)

To a stirred solution of compound (1)(0.01 mole, 1.31g) in dry benzene (10ml), hydrazine hydrate (99%)(10ml) was added dropwise and the mixture was refluxed for(7 hrs) the Excess of benzene and hydrazine were removed under vacuum and the product was collected and recrystallized from methanol.

Mp.301C°(decp);56%yield;IR(V,cm⁻¹)3100NH,31703210NH2 3100NH, ,2100(C≡N),;UV (λ max EtOH) 302 nm,264 nm.

Synthesis of Shiffs bases (3-6).

To a stirring solution of(2)(1.3g,0.01 mole) in absolute ethanol (15ml),the appropriate aldehyde (0.01mole) was added, then the mixture was refluxed for (3hrs) and cooled to room temperature. The precipitate was filtered and recrystallized from ethanol-water. If the product oily, it is purified by column chromatography with silica gel and a mixture of EtOH:H₂O as eluent.

Compound(3)(oily);80%yield;IR(v,cm⁻¹):2210((C≡N)1630(C=N);1610-1500(C=Car),1530-1350(NO₂),3120(NH);UV(λ max EtOH):334nm,282nm.

Compound(4)mp285-287C°;73%IR,v,cm⁻¹):2210(C≡N),3100(NH),1650(C=N),1580-1470(C=Car),2960-2890(C-Hal);UV(λmaxEtOH) :310nm,242nm.

Compound(5) mp 293 C°; 58% yield;IR (λ,cm⁻¹):2150(C≡N)1720(C=O),3130 (NH), 1650 (C=N),1560-1490(C=C Car);UV(λmax EtOH) 315nm,222nm.

Compound(6)(oily);78%yield;IR(λ,cm⁻¹):2200(C≡N),3050 (C-H ar) 1630(C=N);UV(λ max EtOH):283nm,223nm.

Synthesis of [1-acetyl-2-(5-cyano-1,3,4-thiadiazol-2-yl) hydrazine] arylo methyl acetate (7-10).

To a stirred solution of an appropriate schiff bases (3-6) in benzene (15ml),a Solution of acetic anhydride (0.005mole,0.51gm)in benzene (10ml) was added dropwise. The mixture was refluxed for one hour.After cooling,colored crystals were precipitated and recrystllaized from benzene.

Compound (7) m.p310C°(decp);45%;yield IR(Vcm⁻¹);1720 (C=Oester),1660(C=Oamide)2980-2870(C-Halph.),2190 (C≡N),3210 NH); UV(λmax EtOH):322nm,264.

Compound (8) m.p 300 C°;(decp); 56% yield;IR (V,cm⁻¹) 2200 (C≡N),3310(NH); (λmax EtOH):321 nm,237nm.

Compound (9) m.p 273C(decp);31% yield; IR (Vcm⁻¹): 1700(C=Oster),1620:(C=Oamide),2910.2800(C-Halph-) 2115(C≡N),3100 (NH);UV(λmax EtOH):325, nm, 264 nm.

Compound (10)m.p290C°(decp);47%yield ;IR(V,cm):1730 (C=Oester),1650(C=Oamide),2970-2880 (C-Halph),-2210 (C≡N), 3250(NH), (λmax EtOH):383nm,278nm.

Synthesis of N-(chloro methyl)-N-(5-cyano-1,3,4-thiazol-2-yl)acetohydrazide thiourea(11-13)

To a stirring solution of an appropriate(3-6) (0.005mole) in dry benzene(15ml),2-4dinitro benzoyl chloride (0.005mole,1.13gm)in benzene(10ml) was added dropwise , then the mixture was refluxed for one hour, after cooling crystals were precipitated and recrystallized from benzene.

Compound (11) m.p(271-273C°);78% yield;IR(v,cm⁻¹) ;1680(C=Oamide)2150(C≡N),3300(NH)780(C-Cl); (λmax EtOH):311nm,205 nm.

Compound (12) m.p(249-250C°),70%yield;IR(v,cm⁻¹) 1665(C=Oamide),2210(C≡N),3190(NH);770(C-Cl) (λmax EtOH) :332nm,212nm.

Compound (13) m.p(287-289c°);74%yield ;IR(v,cm⁻¹) 1670(C=Oamide),2185(C≡N),3230(NH),(C-Cl); (λmax EtOH): 373nm, 81 nm.

Synthesis of [1-acety-2-(5-cyano1,3,4thiadiazol-2-yl)]hydrazine] ethyl imidothocarbamate(14-16):

A mixture of corresponded compounds(11-13) (0.005mol)thiourea (0.005) and anhydrous sodium carbornate (0.005mol) in absolute ethanol(20ml)was refluxed for 4hrs with stirring. and the precipitated crystals of (14-16) were filtered

Compound (14) m.p (206-208 c) ;65% yield; IR (v,cm⁻¹) :3400- 3470 (NH₂),1690(C=O),1610-1530(C=Car),3050(C-Har),670(C-S);UV(λ max EtOH) 307nm,225nm.

Compound (15) m.p(267-269 c°);41% yield; IR (v,cm⁻¹):3500- 3420 (NH₂),1650(C=O),1590-1480(C=Car)3090(C-Har),650(C-S) ;UV(λmax EtOH) 360nm,277nm.

Compound (16) m.p(303-305c°);51%yield;IR(v,cm⁻¹):344-3390 (NH₂),1670 (C=O) ,1600.1500 (C=Car) 3100 (C- Har) ,690(C-S), 3150(NH); (λmax EtOH) 330nm,262nm.

Synthesis of 5-(alkylthio)-1,3,4- thiadiazole -2- carbonitrile (17-19)General procedure.

To a solution of KOH(0.01 mole) in (10 ml) ethanol and compound (0.01mole,1.13gm) was added, to a mixture of alkyl or or aryl halide (0.01 mole) in ethanol the mixture was refluxed for (3 hrs), after that the mixture was acidified with dilute hydrochloric acid. The product was collected as oily after purification by culumn chromatogarchy using silica gel and ethanol as eluent.

Compound (17) oily ; 63% yield; IR(v,cm⁻¹):2012 (C≡N),1650(C=N),2970-2888(C-Halph);UV(λ max EtOH)321nm, 283nm.

Compound (18) oily;58% yield, IR(v,cm⁻¹):2100 (C≡N), 1650(C=N),2990-2870 (C-H alph);UV, (λ max EtOH)308nm,245 nm

Compound (19) oily;51% yield,IR(v,cm⁻¹):2100(C≡N), 1670(C=N),2985-2895(C-H alph);UV,(λ max EtOH) 301nm,225nm.

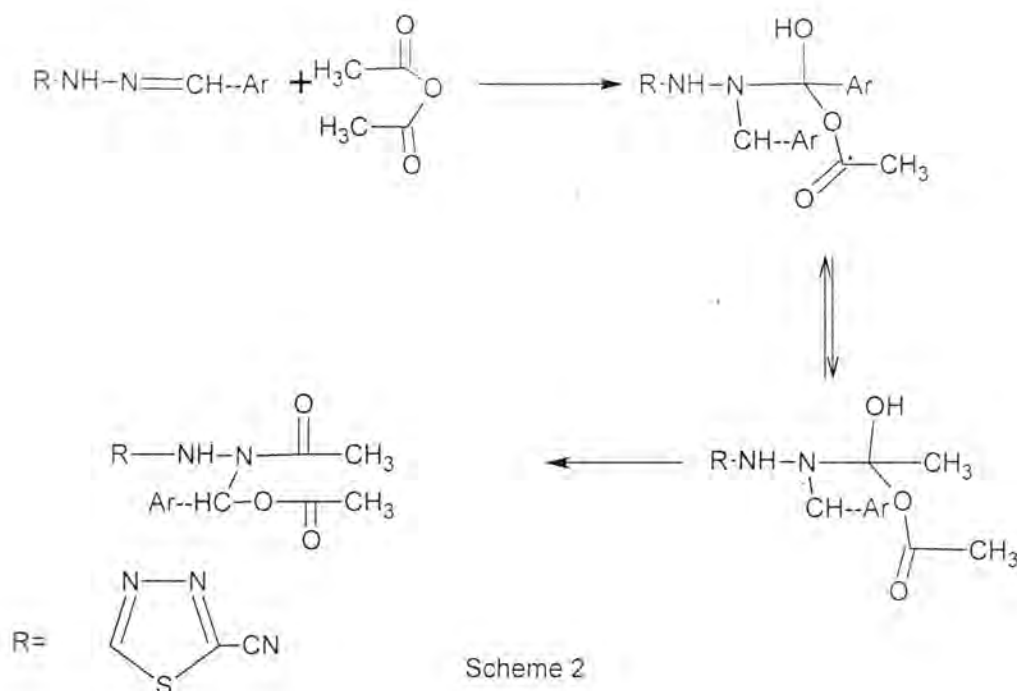
RESULTS AND DISCUSSIONS

New 1,3,4- thiadiazole derivatives containing cyano moiety were prepared following the reaction sequences depicted in scheme 1. The starting material for the synthesis of the targeted compounds is 2-cyano-5-mercapto -1,3,4- thiadiazole (1) which was prepared by the reaction of the corresponding diazonium salt of 2-amino -5-thiol-1,3,4- thiazole with KCN /CuCN. The IR spectrum showed the $C\equiv N$ stretching absorption near 2150 cm^{-1} . UV spectrum showed two intense absorption maxima at 224 nm and 212 nm which tentatively attributed to $n\rightarrow\Pi^*$ and $\Pi\rightarrow\Pi^*$ electronic transitions respectively.

Reaction between corresponded compound (1) and hydrazine hydrate afforded the hydrazino derivative (2) in good yield. The structure of (2) was confirmed by the presence of NH, NH_2 stretching vibrations at 3100 cm^{-1} and $3170\text{-}3210\text{ cm}^{-1}$ respectively, in addition to the band at 2100 cm^{-1} for the $C\equiv N$ absorption bond. UV spectrum exhibited two distinguishable maxima near 302 nm and 264 nm which clearly due to $n\rightarrow\Pi^*$ and $\Pi\rightarrow\Pi^*$ transitions (red shift) respectively. Condensation of the hydrazino derivative (2) with aryl aldehydes in absolute ethanol gave the Schiff's bases (3-6). The formation of these Schiff bases was indicated by the presence in their IR spectra of the azomethine ($CH=N$) stretching band at $1630\text{-}1650\text{ cm}^{-1}$, combined with the disappearance of the NH_2 stretching bands. The UV spectra of the Schiff bases mostly showed two intense maxima at 283-334 nm and 222-282 nm which belong to $n\rightarrow\Pi^*$ and $\Pi\rightarrow\Pi^*$ transitions respectively.

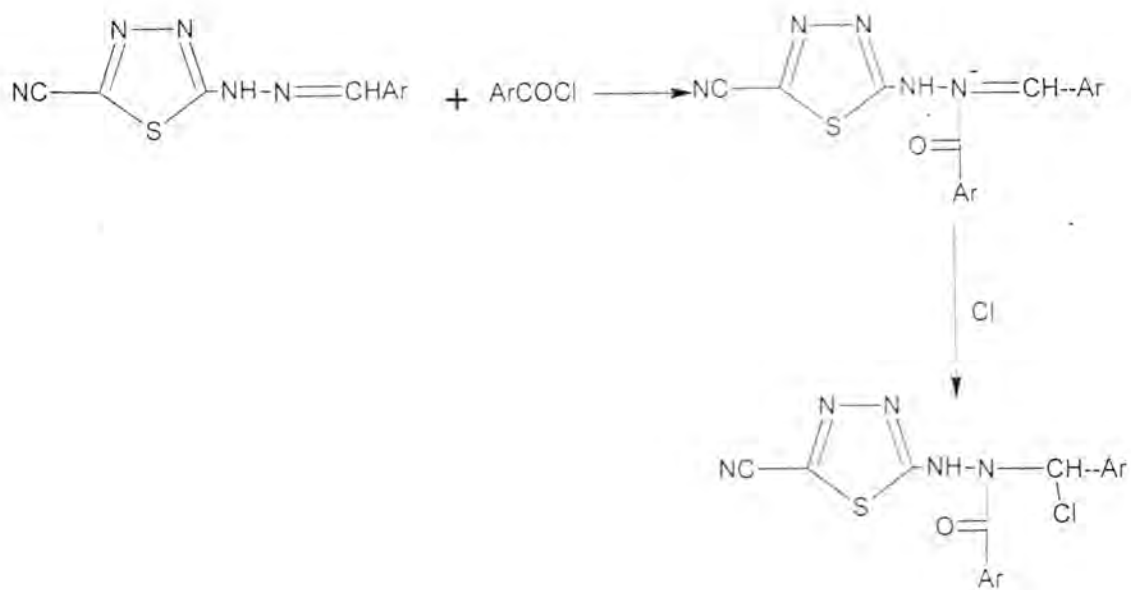
The reaction of Schiff bases(3-6) with acetic anhydride in dry benzene afforded the derivatives(7-10). The appearance of IR new absorption bands in general in regions $3100\text{-}3250\text{ cm}^{-1}$, $1700\text{-}1730\text{ cm}^{-1}$ and $1620\text{-}1680\text{ cm}^{-1}$ were tentatively belong to NH , $C=O$ (ester) and $^{\circ}C=O$ (amide) respectively.

The compounds (7-10) were formed through the following mechanism (scheme 2).



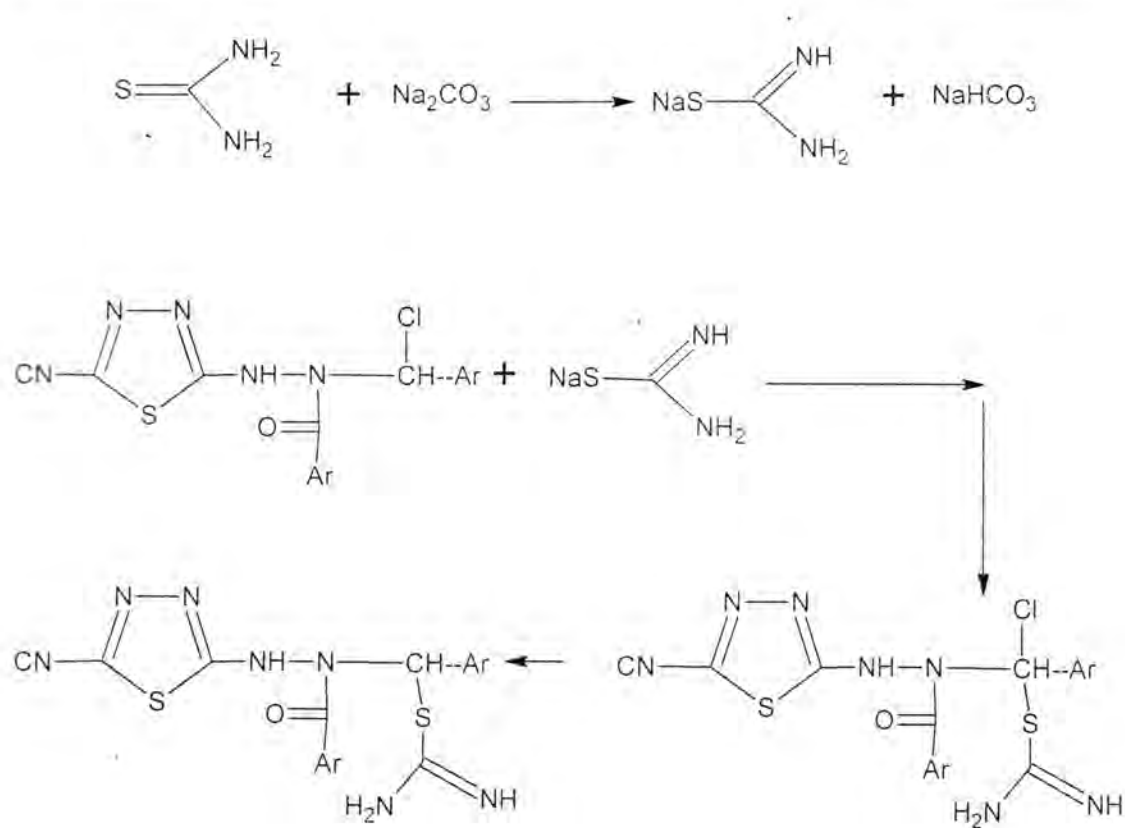
Also, reaction of the above Schiff bases (3-6) with 2,4-dinitro benzoyl chloride and subsequent reactions of above reaction products (11-13) with thiourea were carried out.

Moreover treatment of Schiff bases with the above acid chloride results in the formation of (11-13) in which the two groups (Cl and ArCO) were introduced in the same step of the reaction. This reaction was followed by disappearance of absorption bands at $1630-1650\text{ cm}^{-1}$ and $770-780\text{ cm}^{-1}$ due to C=O and (C-Cl) moieties. The reaction proceeds by the attack of the azomethine nitrogen at the C=O of benzoyl chloride displacing the chloride as chloride anion and forming the iminium cation. However, iminium cation is unstable, so the Cl attacked $-N^+=C$ moiety and afforded the more stable covalently bonded compounds (11-13)



(scheme 3)

Moreover, the reaction of products (11-13) with thiourea afforded thioureas products (14-16) so, heating compounds (11-13) under reflux with thiourea in the presence of Na_2CO_3 for 4hrs led the nucleophilic substitution of Cl by nitrogen of thiourea and compounds(14-16) were formed through the following mechanism (scheme 3).



Scheme 3

These compounds (14-16) were characterized by their IR and UV spectra. New doublet absorption bands in the region 3150-3500 cm^{-1} were attributed to NH_2 and NH functional moieties. Other characteristic bands in the region 650-690 cm^{-1} correlated to C-S moiety. Moreover the band of C-Cl around 770-780 cm^{-1} has disappeared.

UV spectra of compounds (14-16) showed intense bands at 307-360 nm and 225-262 nm which belong to $n \rightarrow \pi^*$ and $\pi \rightarrow \pi^*$ transitions respectively.

Finally, compound (1) was also allowed to react with alkyl or aryl halides

the presence of KOH to give the corresponding thioether derivatives (17-19). The reaction is followed by disappearance of SH band at

2390 cm^{-1} and appearance of two or three bands at 2999-2870 due to C-H aliphatic stretching of the acyle moiety

UV spectrum showed two maxima at 301-321 nm and 225-283 nm due to $n \rightarrow \pi^*$ and $\pi \rightarrow \pi^*$ electronic transitions respectively.

Table (1) showed compound A1 has high inhibition toward *staph.*

Aurous but compound A5 showed high inhibition toward *protens mirabillis* .While (A6) showed high inhibition .

On the otherhand compounds(A4-A8) haveno inhibition towered *E.coli* while A10 has no inhibition towered *staph. Aurous*.

Table -1: The biological activity for compounds (1- 10)

Compound NO.	<u>Staph. aurous</u>	<u>E. Coli</u>	<u>Proteus mirabillis</u>
1	+++	++	++
2	+	++	++
3	++	+	+
4	++	-	++
5	++	++	+++
6	+	+++	++
7	++	+	+
8	++	-	++
9	++	+	+
10	-	++	++

Note: - = no inhibition , + = (3 - 6) mm. ++ = (7 - 10)mm.
+++ = (11 - 15)mm.

REFERENCES

- 1- AL-Qaissi R.R., (synthesis of new heterocyclic compounds from-p-phenylene diacetic acid and study their antibacterial activity) MSc,thesis,AL-MustansiriyaUniversity (2006).
- 2-AL AbodiA,Kh.,AL-Fartusie F.S. and Thani M.Z., (Nicotinic acid derivatives and studing their effects on Cholinestelase enzyme activity) al- Taqani J No1,57-66,(2005).
- 3- (a) Nargund, L .V . G ., Reddy, G.R.N. and Haripasad, V "Synthesis and antibacterial activity of series -1-ary- 2 mercapto -5-[4- acetamidophenoxy methyl] -1,3,4- Triazoles , thiadiazoles and 2-[4-(acetamidophenoxy) carbonyl] -3,4,5- trisubstiuted pyrazoles", Indian J. Chem.,35,499(1996) and references cited therein.
- (b) Demirdas, N., Demirdas ,A., Karaoglo, S.A and Celik,E., "Synthesis and antimicrobial activities of some new 1,2,4- [triazolo-[3-4,b]-1,3,4- thiadiazoles and1,2,4-triazolo-[3,4-b]-1,3,4-thiadiazines",Arkivoc,75(i)(2005).
- 4- Zhang, L.X., Zhang ,A.J., Chen ,X.X., Lie, X.X., Nan ,X.,Y.,Chen,D.Y. nd Zhang,Z.Y., "Synthesis and biological activity of3-(2-furany1)-6-ary1-1,2,4-triazo10[3,4-b]1,3,4-thiadiazoles",Molecule ,7681(2002).
- 5-El-Masry,A.H.,Fahmy,H.H.and bdwahed,S.H., "Synthesis and antimicrobial activities of some new benzimidazole derivatives" Molecule 5,1429(2000).
- 6- Sharba, A.H.K.,AL-Bayati, R.I.,Aouad M. and Rezki,N., "Synthesis of oxadiazole,thiadiazole and triazole derived from benzo[b] thiophene",Molecules, 10,1161(2005).
- 7- Sharda, A.H.K., AL-Bayati ,R.I., Rezki, N. and Aouad M., "Synthesis of thiadiazole and 1,,4-triazole derived from cyclopropane dicarboxylic acid",Molecules,10,1153(2005).
- 8-Aouad ,M.R., AL-Bayati ,R..and Sharba,A.H.,K., "Synthesis and spectroscopic study of some new Sciff bases, oxadiazoles and thiadiazoles ",Iraqi J.Chem.,28,555(2002).
- 9- AL-Jabouri A.A , "Synthesis and study of some new derivatives from2-amino -5- mercapto -1,3,4- thiadiazol", M.Sc. Thesis college of Science, AL-Mustansiriya University (2005).
- 10- AL- Bayati R I and AL-Abodi A.J, (Synthesis of new benzidine derivatives). J Diala 17 ,10-24,(2004)

Using of Frequency Domain Feature of Fast Fourier Transformation to Recognize the Voice Signals of Speakers

Ahmed Hmod FlicThi_Qar University/ collage. Of Science /Physics Dept.

Received 17 /11/2006 – Accepted 6/6/2007

الخلاصة

اعتمدت الدراسة على كيفية زيادة كفاءة تقنية MFCC في عملية تعريف المتكلم (تحديد هويته) عن طريق استخدام الموجة الصوتية الصادرة من المتكلم ، طبق النظام على 18 شخصاً وكانت معدل نتائج التمييز لكلمة "A" تساوي (82.334%) وكلمة "B" تساوي (72.22%) وأيضا لكلمة "D" تساوي (66.667%) وقد أمتاز النظام بكفاءة عالية.

ABSTRACT

The research has depend on how to increase the efficiency of Mel frequency Cepstrum coefficient (MFCC) technique in speaker identification process using the issued voice signal transmitted by speaker. The system has been applied on 18 person and with constant text, and close set. The average results of identification for the latter "A" are (83.334%), and for the latter "B" are (72.22%), and so on with "D" are (66.667%). The system has proved high efficiency.

INTRODUCTION

Speaker recognition is the process of automatically recognizing who is speaking on the basis of individual information included in speech waves. This technique makes it possible to use the speaker's voice to verify their identity and control access to services such as voice dialing, banking by telephone, telephone shopping, database access services, information services, voice mail, security control for confidential information areas, and remote access to computers.

The goal of this project is to build a simple, yet complete and representative *automatic speaker recognition system*. Due to the limited space, we will only test our system on a very small (but already non-trivial) speech database. There are 18 male speakers, labeled from Sp1 to Sp18. All speakers uttered *the same single digit* once in a *training session* and once in a *testing session* later on.. The vocabulary of digit is used very often in testing speaker recognition because of its applicability to many security applications. For

example, users have to speak a PIN (Personal Identification Number) in order to gain access to the laboratory door, or users have to speak their credit card number over the telephone line. By checking the voice characteristics of the input utterance using an automatic speaker recognition system similar to the one that we will develop, the system is able to add an extra level of security [1].

Speaker Recognition systems

Digital processing techniques are often the first step in what is essentially a pattern recognition problem. This depicted in Fig(1). As seen in this figure, A representation (pattern vector) of speech signal is obtain using digital speech processing techniques which preserve the feature of speech signal that are relevant to speaker identify. The resulting pattern is compare to previously prepared reference pattern and subsequent decision logic is used to make a choice among available alternatives [2].

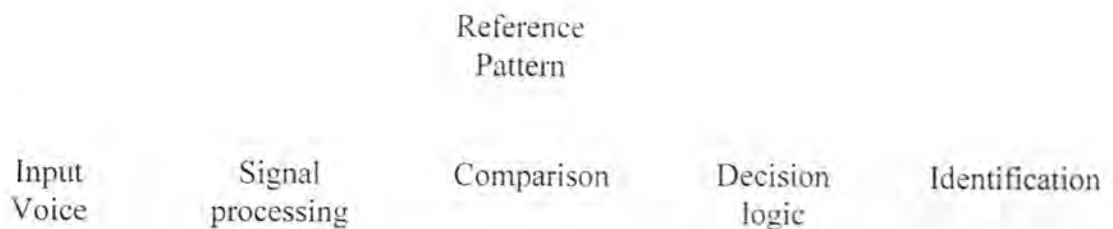


Fig-1: show pattern recognition system[2].

Frequency domain parameter

Most useful parameter in speech recognition are found in frequency domain. The vocal tract produces signals that are more consistently and easily analyzed spectrally than in the time domain. The common model of speech production involving a noise or periodic wave form exciting a vocal tract filter corresponds well to separate spectral model for excitation and for the vocal tract. Repeated the utterances by one speaker of a sentence often differ considerably in the time domain while remaining quite similar in the frequency domain. The hearing mechanism appear to pay much more attention to spectral aspect of speech (e.g. the amplitude distribution in frequency) than to phase or timing aspect. For these reason. Spectral analysis is used primarily to extract relevant parameter from speech signal[2].

Mel-frequency scaling

Researchers have undertaken psychoacoustic experimental work to derive frequency scales that attempt to model the natural response of the human perceptual system, since the cochlea of the inner ear acts as a spectrum analyzer. The complex mechanism of the inner ear and auditory nerve implies that the perceptual attributes of sounds at different frequencies may not be entirely simple or linear in nature.

The cochlea in our auditory system acts as if it was made up of overlapping filters having bandwidths equal to the critical bandwidth [3]. So the skill of frequency scaling is used to map linear frequency into human perception. Mel-frequency scale is such a kind of perceptually motivated scale, which is linear below 1 kHz, and logarithmic above. One Mel is defined as one thousand of the pitch of a 1 kHz tone. As with all attempts, it is hoped that the Mel scale more closely models the sensitivity of the human ear than a purely linear scale and provides for greater discriminatory capability between speech segments. Mel-scale frequency analysis has been widely used in current speech recognition system. It can be approximated by equation (1)[4]:

$$B(f) = 1125 \ln(1 + f/700) \tag{1}$$

Where B is the Mel-frequency scale, f is the linear frequency. Given that the DFT (Default Fourier Transformation) of the input signal in equation (2) [4]:

$$F(u) = \sum_{x=0}^{N-1} F(x) W_N^{ux} \tag{2}, \quad 0 \leq x \leq N$$

And we define Mel-frequency filter bank with p filters m_j ($j=1,2,\dots,p$), where filter m is triangular filter shown in the fig.(2).

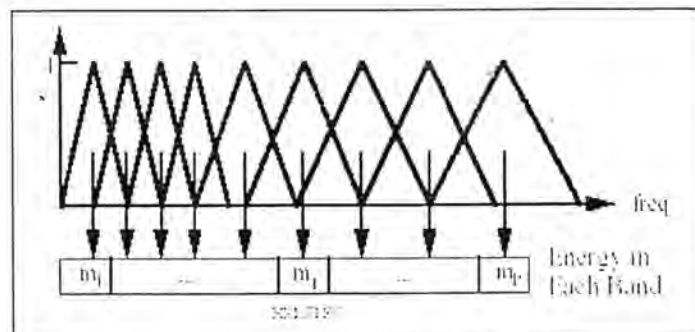


Fig-2: Mel-frequency Filter bank[4].

Each FFT (Fast Fourier Transformation) magnitude coefficient is multiplied by the corresponding filter gain and the results accumulated. It can be computed as equation (3) [4]:

$$M_j = \sum_{u=0}^{N-1} |X_{ij}(u)|^2 H_j(u) \quad , \quad 0 \leq j \leq p \quad (3)$$

Where $H_j[k]$ is the transfer function of filter j .

Fast Fourier Transformation

The discrete Fourier transform of $f(x)$ is[5]:

$$F(u) = \sum_{x=0}^{N-1} f(x) e^{-j2\pi ux / N} \quad (4)$$

This is more commonly written[5].

$$F(u) = \sum_{x=0}^{N-1} f(x) W_N^{ux} \quad (5)$$

Where $W_N = e^{-j2\pi / N}$

And W_N^k for $k=0, \dots, N-1$ are called N^{th} root of unity, there are called because in complex arithmetic $(W_N^k)^N = 1$ for all k . there are vertices of regular polygon inscribed in the unit of the complex plan with one vertex at (1,0). Fig.(3) show root of unity for $N=2$, $N=2$ and $N=8$. graphed in complex plane.

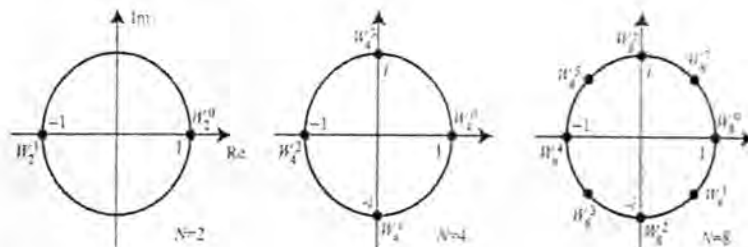


Fig-3: show root of unity for $N=2$, $N=2$ and $N=8$ [5].

Suppose we have a signal with N sample value and N is an integer of power of two, the first separator $f(x)$ into subsequences each with $(N/2)$ sample [5].

Consist of even number point in $f(x)$, and the second of odd number points. Writing $x=2r$ when x is even, and $x=2r+1$ when x is odd. The DFT (default Fourier transform) may be recast as[6]:

$$F(u) = \frac{1}{N} \sum_{r=0}^{\frac{N}{2}-1} f(2r) W_N^{2ru} + \frac{1}{N} \sum_{r=0}^{\frac{N}{2}-1} f(2r+1) W_N^{(2r+1)u} \quad (6)$$

Suppose $N=2m$

$$F(u) = \frac{1}{2m} \sum_{r=0}^{m-1} f(2r)W_m^{ru} + \frac{1}{2m} \sum_{r=0}^{m-1} f(2r+1)W_{2m}^{(2r+1)u} \quad (7)$$

$$F(u) = \frac{1}{2m} \sum_{r=0}^{m-1} f(2r)W_m^{ru} + \frac{1}{2m} W_{2m}^u \sum_{r=0}^{m-1} f(2r+1)W_m^{ru} \quad (8)$$

After period (m), $F(u+m)$ will be.

$$F(u+m) = \frac{1}{2m} \sum_{r=0}^{m-1} f(2r)W_m^{r(u+m)} - \frac{1}{2m} W_{2m}^u \sum_{r=0}^{m-1} f(2r+1)W_m^{ru} \quad (9)$$

Eq.(8) and Eq.(9) can be express as

$$F(u) = H(u) + G(u) \quad (10)$$

$$F(u+m) = H(u) - G(u) \quad (11)$$

Cepstrum Analysis

Cepstrum analysis is a form of spectral analysis where the output is the Fourier transform of the log of the magnitude spectrum of the input waveform [7]. This procedure was developed in an attempt to make a non-linear system more linear. Naturally occurring partials in a frequency spectrum are often slightly inharmonic, and the cepstrum attempts to mediate this effect by using the log spectrum. The name cepstrum comes from reversing the first four letters in the word "spectrum", indicating a modified spectrum. The independent variable related to the cepstrum transform has been called "quefrequency", and since this variable is very closely related to time it is acceptable to refer to this variable as time. The Mel-frequency cepstrum is then the discrete cosine transform of the p filter outputs. It's described as equation (12)[8]:

$$C_i = \sqrt{\frac{2}{N}} \sum_{j=1}^p M_j \cos \left[\frac{\pi i}{N} (j-0.5) \right] \quad (12)$$

RESULTS AND DISCUSSION

The search involves analyzing and processing of voice signals using fast Fourier transformation which transforms the signal from time domain to frequency domain. A system has been suggested for identifying a speaker belong to set of speakers consists of (18) person with fixed text, and close set. After the speech signal has been extract and isolated it from the noise background, we has go to the distinguishing merits of the speakers using Mel frequency Cepstrum coefficient (MFCC) method with making some changes to get

accurate recognition. This methods is considered one of the most useful and efficient methods in speaker recognition techniques and it is based on knowing the variation in voice signal wit frequency and it is an example of simulating to the human air and its response. Fig.(4) illustrates the suggest methods to extract features that used in this research.

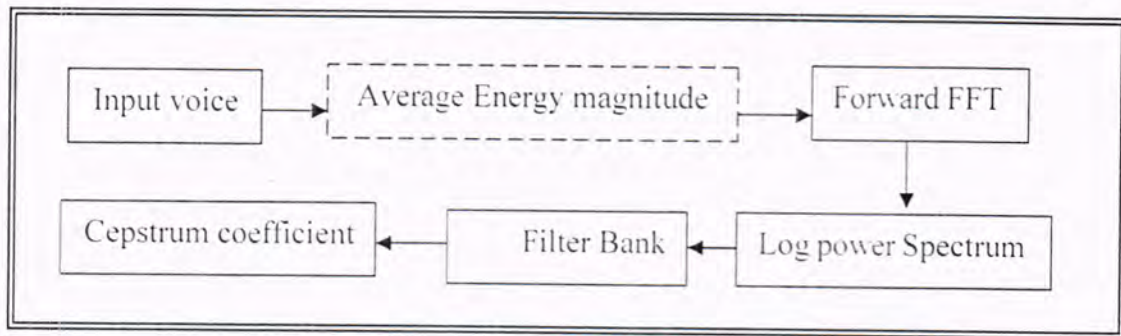
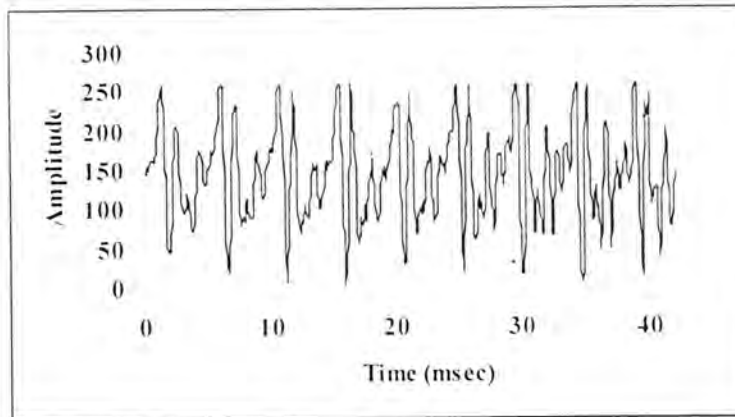


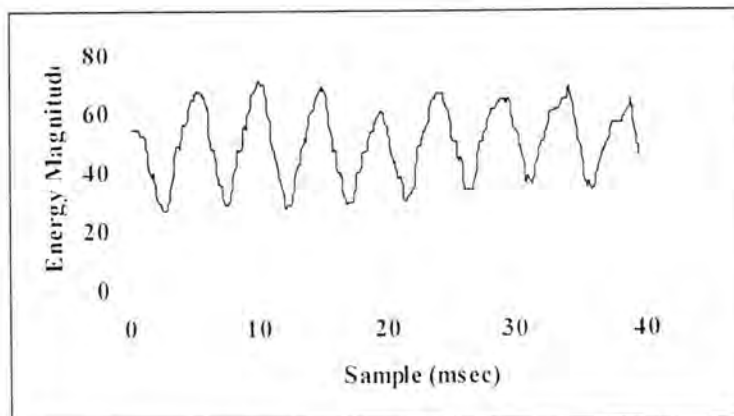
Fig-4: show the new MFCC method

The used method is different from traditional methods used in this field that is done by adding the average value of average value of the energy magnitude used in first step mentioned in the figure above, The MFCC algorithm suggests in this research can be summarized as follow:

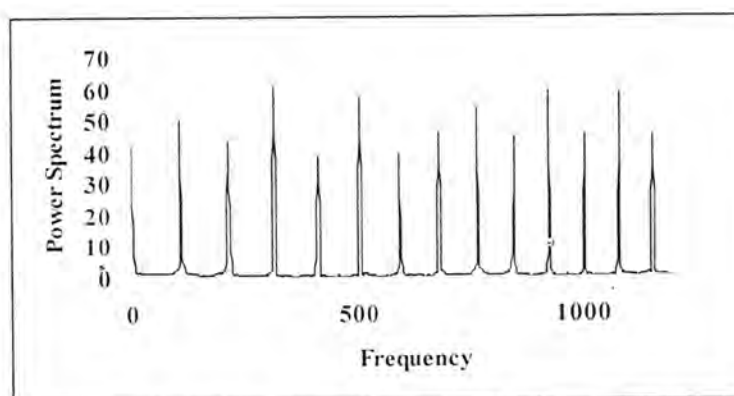
- Input speech signal, dissecting it and isolating it from noisy background.
- Calculate the Average Energy magnitude with rectangular window of $N=30$ Samples
- Calculate the fast fourier transform for the energy of voice section of length 100 samples, and Logarithm of the power spectrum ($Log(Fu)$).
- Apply filter bank.
- Calculate the Cepstrum coefficient using Eq.(12).The following figures (5,6,7,8,9) illustrate the steps.



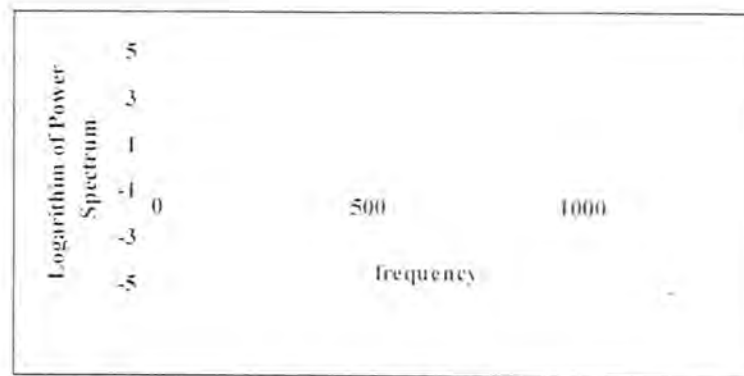
Fig(5): illustrated a voice signal



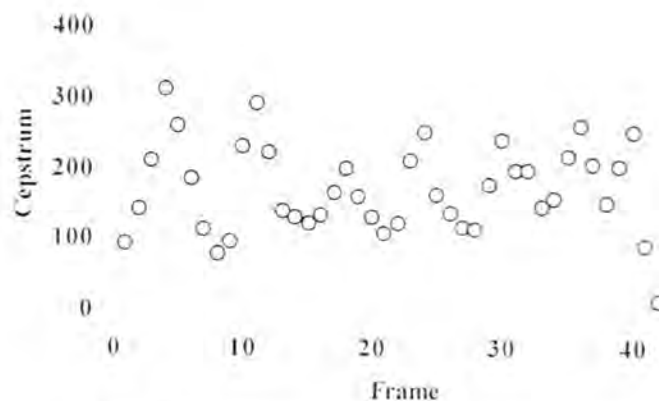
Fig(6): illustrated Average magnitude energy of voice signal in Fig(5)



Fig(7): illustrated Power spectrum of voice signal in Fig(5)



Fig(8): illustrated logarithm of Power spectrum in fig(7)



Fig(9): illustrated Cepstrum coefficient

After completing the distinguishable merits of the extracted signal , comparison process for the test file with the reference template is achieved, where each reference template consist of five test file which has been record in different times with an average 11025 sample/second, 8 bit, mono. The maximum selection matching between the test file and the save data base for each person is identity recognition.

The system has been applied with 18 persons (all of male gender), the results of identification for the words (ei, bi and di), the pronunciation of words "A","B" and "D" were as follow Table(1,2 and 3) that we have referred to in the appendices A1, A2, and A3. From the tables (1,2 and 3), the average ratios of identification are clarified in table(4).

Table (4): show the average ratios of identification

Letter	ei	bi	di
The average Ratio of Identification	83.334%	72.22%	66.667%

The result of recognition change as type of word that using in identification; however the system proved good efficiency in recognition of persons.

The result of operation has proved that, the used of these methods has increased the efficiency of the system and that these results are distinguish by having a good ability in identifying the identity of speaker in comparison by tradition methods.

REFERENCES

- 1- Minh, N.D, "An Automatic Speaker Recognition System", Swiss Federal Institute of Technology, DPS Mini_Project, Audio Visual Communication, Lousaune-Epel, http://Icavwww.Epifi.ch/~mindho/asr_project/asr_project.html, January, (2000).
- 2-O'Shaughnessy, D., "Speech Communication Human and Machine", 1st edition ,Addison_Wesley publishing Co., United State of America, PP:417-422 ,(1987)
- 3- Huang X. and Acero A., . Hon H.," Spoken Language Processing: A Guide to Theory, Algorithm, and System Development", Prentice Hall, (2001).
- 4- Tan L. and Kndecha M. "Modified Mel-Frequency Coefficient", Department of Computer Engineering Faculty of Engineering Prince of Songkhla University Hat Yai, Songkhla Thailand, 90112, Email: litan212@hotmail.com, montri@coe.psu.ac.th, (2003)
- 5- Heckbret P. " Fourier transforms and the fast fourier transformation algorithm", Computer graphics, (1998).
- 6- Lynn P.A. ,"Introductory of Digital Signal Processing With Computer Applications" , 2nd edition , John Wiley & Son, New York ,USA, PP:221- 223 ,(1997)
- 7- Gerhard D. , "Pitch Extraction and Fundamental Frequency", Department of Computer Science University of Regina, Saskatchewan, CANADA, (2003).
- 8- Wildrermath B.R. and Paliweal K.K, "use pf voicing and patch information or speech recognition", school of microelectronic, griffth university Brisbane, QLD 4111,Australia, (1998).

Appendix A1

The recognition ratio for word "A"

	Sp1	Sp2	Sp3	Sp4	Sp5	Sp6	Sp7	Sp8	Sp9	Sp10	Sp11	Sp12	Sp13	Sp14	Sp15	Sp16	Sp17	Sp18
Sp1	0.07364	0.05734	0.05316	0.04623	0.05129	0.05361	0.04501	0.06263	0.04877	0.05106	0.06693	0.06053	0.05545	0.05173	0.04668	0.04156	0.05714	0.0459
Sp2	0.05143	0.08291	0.04468	0.05239	0.05889	0.04113	0.03863	0.05135	0.04185	0.04995	0.07096	0.04843	0.07495	0.04962	0.0589	0.04557	0.07712	0.05936
Sp3	0.04776	0.03928	0.07775	0.05418	0.03681	0.07825	0.06112	0.07065	0.05061	0.04401	0.05023	0.04663	0.03807	0.06409	0.0329	0.05164	0.03964	0.0354
Sp4	0.06153	0.05708	0.06226	0.08278	0.05792	0.06024	0.05159	0.0609	0.06538	0.06318	0.0598	0.06349	0.06144	0.07277	0.05524	0.06654	0.05721	0.05606
Sp5	0.05989	0.06734	0.04372	0.0492	0.09296	0.0455	0.06159	0.04403	0.05081	0.05361	0.05408	0.05844	0.06547	0.04488	0.09217	0.04942	0.06016	0.08813
Sp6	0.05636	0.04068	0.07938	0.06061	0.03906	0.08666	0.05852	0.07454	0.05885	0.05053	0.05216	0.05646	0.04076	0.07068	0.03507	0.05538	0.04079	0.03746
Sp8	0.03429	0.03347	0.03165	0.02649	0.03926	0.03626	0.1147	0.03112	0.03167	0.0301	0.03088	0.03483	0.03195	0.02808	0.04038	0.02887	0.03332	0.04385
Sp8	0.05242	0.04629	0.0651	0.05039	0.03995	0.06733	0.05025	0.07754	0.05081	0.04613	0.05953	0.05203	0.04436	0.05805	0.03575	0.04549	0.04509	0.03724
Sp9	0.06142	0.04503	0.06291	0.06285	0.05493	0.06395	0.06839	0.05566	0.0905	0.0744	0.05088	0.0678	0.04626	0.06139	0.05328	0.07724	0.04438	0.05213
Sp10	0.06291	0.0557	0.05321	0.05531	0.06411	0.05269	0.05844	0.05083	0.07143	0.07944	0.05548	0.06229	0.05497	0.05432	0.06785	0.07018	0.05256	0.05902
Sp11	0.05651	0.06405	0.05862	0.0686	0.05135	0.05338	0.04435	0.06316	0.05559	0.05586	0.07214	0.05345	0.06645	0.06606	0.05011	0.05878	0.06346	0.05102
Sp12	0.07708	0.05154	0.0606	0.05961	0.05379	0.06341	0.0567	0.06499	0.06591	0.06138	0.06194	0.08116	0.05629	0.05855	0.04788	0.05134	0.05197	0.04941
Sp13	0.04871	0.05746	0.05011	0.05679	0.05384	0.04803	0.0428	0.04834	0.05019	0.05465	0.05011	0.05019	0.06177	0.05303	0.05384	0.05572	0.06336	0.05932
Sp14	0.04793	0.04717	0.07207	0.06185	0.04226	0.06656	0.05109	0.05882	0.05282	0.04928	0.05331	0.04935	0.04654	0.06653	0.04111	0.06148	0.05012	0.04294
Sp15	0.05899	0.0657	0.0431	0.04786	0.08905	0.04491	0.06401	0.04324	0.0547	0.06137	0.05256	0.05736	0.06273	0.04413	0.09688	0.05252	0.0607	0.09143
Sp16	0.04625	0.05097	0.04983	0.05838	0.05332	0.04956	0.05129	0.04916	0.06684	0.07026	0.04829	0.05144	0.05145	0.05461	0.06221	0.08603	0.05265	0.05674
Sp17	0.04385	0.07594	0.04002	0.04792	0.05488	0.03832	0.03535	0.04322	0.04134	0.05222	0.05636	0.04662	0.07173	0.04463	0.06388	0.05187	0.08662	0.06138
Sp18	0.05893	0.06196	0.05172	0.05849	0.06622	0.05012	0.0461	0.04974	0.05185	0.0525	0.05428	0.0594	0.06928	0.05677	0.06581	0.05029	0.06362	0.07312

Appendix A2

The recognition ratio for word "B"

	Sp1	Sp2	Sp3	Sp4	Sp5	Sp6	Sp7	Sp8	Sp9	Sp10	Sp11	Sp12	Sp13	Sp14	Sp15	Sp16	Sp17	Sp18
Sp1	0.08948	0.05134	0.06275	0.04698	0.04767	0.05451	0.06498	0.05026	0.06323	0.05151	0.04055	0.0551	0.06213	0.05136	0.04508	0.05074	0.05	0.04681
Sp2	0.05963	0.06183	0.05711	0.05497	0.05544	0.05573	0.05762	0.05917	0.05724	0.05838	0.05399	0.05478	0.05757	0.05346	0.05641	0.05767	0.05952	0.06402
Sp3	0.05244	0.04727	0.0688	0.05219	0.03795	0.077	0.06065	0.05143	0.04204	0.04179	0.0432	0.06386	0.04045	0.06335	0.03871	0.05723	0.04005	0.05214
Sp4	0.0426	0.06784	0.05111	0.07593	0.05195	0.05964	0.05605	0.05335	0.04853	0.05285	0.06055	0.0563	0.04688	0.05787	0.05273	0.06033	0.05016	0.06055
Sp5	0.04612	0.05445	0.04074	0.05053	0.08273	0.04029	0.04168	0.05171	0.05422	0.05624	0.06603	0.04787	0.05811	0.04804	0.06963	0.04612	0.05724	0.05238
Sp6	0.0518	0.0474	0.06522	0.05262	0.03924	0.07565	0.05924	0.05259	0.04147	0.04118	0.04304	0.06514	0.0403	0.07049	0.03898	0.06158	0.03916	0.0548
Sp8	0.05311	0.04954	0.05396	0.04855	0.04397	0.05683	0.05168	0.05975	0.05238	0.04914	0.04698	0.04952	0.05111	0.05069	0.04982	0.04837	0.05506	0.04654
Sp8	0.04896	0.05042	0.05742	0.04625	0.04459	0.05466	0.04871	0.06153	0.04934	0.04609	0.04551	0.04949	0.0488	0.04983	0.04882	0.04351	0.05419	0.04571
Sp9	0.07756	0.0612	0.06203	0.06505	0.05818	0.05876	0.07254	0.05418	0.0737	0.07086	0.05539	0.06646	0.07526	0.05812	0.05571	0.07237	0.05641	0.0605
Sp10	0.05957	0.06182	0.05978	0.06246	0.06313	0.05271	0.06019	0.06064	0.06766	0.07066	0.06647	0.05564	0.06879	0.0538	0.06449	0.0619	0.06557	0.0612
Sp11	0.04017	0.05776	0.0467	0.05958	0.06401	0.04697	0.04888	0.05494	0.04675	0.05638	0.07798	0.05176	0.04792	0.05128	0.06351	0.05299	0.05392	0.05916
Sp12	0.06487	0.04265	0.0568	0.04349	0.04358	0.05252	0.05392	0.04792	0.05171	0.04434	0.0423	0.05361	0.05024	0.05121	0.04064	0.04836	0.04691	0.04504
Sp13	0.06844	0.06147	0.05838	0.06197	0.06376	0.05169	0.06534	0.05781	0.07654	0.07802	0.05756	0.05916	0.07366	0.05427	0.06324	0.0634	0.06152	0.06141
Sp14	0.04062	0.04036	0.04948	0.04684	0.03941	0.06638	0.0509	0.04409	0.0384	0.04066	0.04537	0.07129	0.03793	0.09351	0.03681	0.065	0.03532	0.05633
Sp15	0.04891	0.05926	0.04641	0.05357	0.08267	0.04336	0.044	0.05783	0.0647	0.05957	0.06337	0.04735	0.06842	0.04639	0.08513	0.04561	0.07387	0.0525
Sp16	0.05854	0.06079	0.06083	0.06	0.05746	0.05402	0.0587	0.05992	0.06261	0.06161	0.05805	0.05198	0.06479	0.04935	0.06201	0.05232	0.06291	0.0532
Sp17	0.04388	0.05848	0.0452	0.05141	0.05699	0.04371	0.04144	0.06563	0.05123	0.05208	0.06092	0.04074	0.05095	0.03971	0.06684	0.04201	0.07831	0.05085
Sp18	0.05319	0.06603	0.05718	0.06752	0.06718	0.05547	0.06338	0.05715	0.05815	0.06854	0.07265	0.05988	0.05658	0.05718	0.06138	0.07042	0.05979	0.07676

Appendix A3

The recognition ratio for word "D"

	Sp1	Sp2	Sp3	Sp4	Sp5	Sp6	Sp7	Sp8	Sp9	Sp10	Sp11	Sp12	Sp13	Sp14	Sp15	Sp16	Sp17	Sp18
Sp1	0.08654	0.04386	0.04234	0.04296	0.04212	0.0524	0.04555	0.06575	0.04758	0.0542	0.09193	0.05213	0.04727	0.04927	0.05693	0.05055	0.06537	0.04326
Sp2	0.04939	0.07536	0.06668	0.06999	0.05574	0.06169	0.06485	0.05397	0.06136	0.0597	0.04916	0.06588	0.05124	0.06493	0.05392	0.06256	0.05635	0.06456
Sp3	0.03914	0.0534	0.07236	0.04811	0.05078	0.05034	0.04948	0.04305	0.05585	0.04099	0.0396	0.05488	0.04484	0.05176	0.03954	0.05059	0.04025	0.04609
Sp4	0.04833	0.06485	0.05376	0.0838	0.06601	0.05551	0.06314	0.0486	0.06103	0.06215	0.04817	0.05206	0.05763	0.05701	0.05746	0.05671	0.05321	0.07873
Sp5	0.04325	0.03781	0.03617	0.0499	0.10739	0.03523	0.04299	0.03401	0.04774	0.04426	0.04396	0.03606	0.09114	0.0346	0.06421	0.03445	0.03756	0.05747
Sp6	0.05926	0.06086	0.06463	0.05123	0.04438	0.07514	0.05781	0.07242	0.06354	0.05726	0.05777	0.06352	0.04704	0.0733	0.04985	0.06826	0.05927	0.05184
Sp8	0.05344	0.0619	0.05804	0.05813	0.05405	0.05664	0.07782	0.05254	0.05538	0.05418	0.04845	0.0628	0.05617	0.05741	0.05485	0.05681	0.0529	0.05842
Sp8	0.05305	0.04953	0.05164	0.04996	0.0468	0.05559	0.05002	0.05369	0.06801	0.05064	0.05479	0.04831	0.04921	0.05842	0.04855	0.05306	0.05039	0.05202
Sp9	0.05243	0.06698	0.07174	0.05702	0.04449	0.07043	0.05734	0.07029	0.05827	0.05681	0.05227	0.06833	0.04339	0.07055	0.0446	0.07183	0.06176	0.0527
Sp10	0.06692	0.0508	0.05553	0.04906	0.05007	0.0562	0.05146	0.06378	0.05365	0.06131	0.06455	0.05327	0.05612	0.05272	0.06887	0.05423	0.06367	0.04898
Sp11	0.07219	0.044	0.04487	0.04276	0.04316	0.05584	0.04962	0.06837	0.04903	0.05816	0.07595	0.05494	0.05285	0.05735	0.06116	0.05913	0.06622	0.04703
Sp12	0.05989	0.05877	0.05878	0.05047	0.04918	0.05678	0.06582	0.06243	0.04731	0.05573	0.05516	0.07689	0.04974	0.05679	0.04962	0.06009	0.0629	0.05091
Sp13	0.04321	0.03714	0.03487	0.04824	0.07808	0.03401	0.04478	0.03605	0.04264	0.04732	0.04417	0.03771	0.09032	0.03355	0.06374	0.03441	0.04194	0.058
Sp14	0.0531	0.06678	0.06598	0.06149	0.04994	0.06947	0.05638	0.05872	0.06917	0.05771	0.0527	0.05942	0.04779	0.06991	0.04981	0.06466	0.05455	0.05567
Sp15	0.07169	0.05264	0.0454	0.0564	0.06854	0.05011	0.06057	0.05346	0.05321	0.06427	0.07076	0.05277	0.07143	0.04763	0.0931	0.04916	0.05903	0.06055
Sp16	0.04052	0.05484	0.06581	0.04862	0.04136	0.04948	0.0413	0.04339	0.05301	0.04443	0.0428	0.04846	0.03798	0.04947	0.03629	0.05277	0.04548	0.04277
Sp17	0.06157	0.05845	0.05926	0.05143	0.04416	0.06355	0.05899	0.07137	0.05101	0.06924	0.05955	0.06328	0.04666	0.06237	0.04999	0.06885	0.07915	0.05268
Sp18	0.04598	0.06193	0.05203	0.08035	0.06366	0.05148	0.06199	0.048	0.06211	0.06155	0.04818	0.0492	0.05908	0.05288	0.05741	0.05178	0.04992	0.07824

The Physical Properties of Interstellar Dust

Ali. Abd Al-Satar Al-Athary*, Hussian Muhyi Ali Al-Musawi*

#Department of Physics, College of Science Muthana University

*Kufa university-college of education for girls

Received 13/11/2006 – Accepted 6/6/2007

الخلاصة

تركيب وشكل وحجم واصل حبيبات ما بين النجوم شكل معضلة حقيقية للفلكيين بصورة خاصة وللعلماء بصورة عامة ، حيث بقيت طبيعة هذه الحبيبات غير معروفة بصورة دقيقة منذ الاعتراف بوجودها قبل ما يقارب 70 سنة . وعلى الرغم من أن الكثير من الدراسات أجريت خصوصا في الستينيات و السبعينيات ما زال هناك اتفاق بسيط بين الفلكيين حول طبيعة وتركيب هذه الحبيبات . لقد قمنا ببحث الاعتماد العياري لأربعة نجوم باستخدام النموذج البكتيري المقدم من قبل كل من السير فريد هويل ووكراماسنكه. وقد تبين أن النتائج للاعتماد العياري لهذه المناطق قد فسرت جيدا باستخدام النموذج البكتيري .

ABSTRACT

Composition, shape, size, nature and formation of the interstellar grains has posed a real dilemma for astronomers in particular and scientist in general. The nature of this grains still unknown precisely since the first recognition that grains exist some 70 years ago. Although many observational data have been obtained, especially during the 1960's and 1970's still there was little agreement among astronomers about the nature and composition of the interstellar grains. We have investigated the normalized extinction for four stars, using microbial grain model introduced by Fred Hoyle and Wickramasinghe. We have showed that data on normalized extinction of these region might be well explained by bacterial grain model .

INTRODUCTION

Most of the interstellar medium is comprised of hydrogen and helium. The chemical elements Carbon, Nitrogen, Oxygen and Neon make up a total relative abundance to Hydrogen by number approximately 10^{-3} . Magnesium, Silicon, Sulphur and Iron make a total relative abundance of about 10^{-4} to 10^{-5} (1)..

A wide range of materials involving carbon, nitrogen, oxygen in various combinations with hydrogen, remains in the field of possible grain compositions. One dielectric type of such material is organic grain, made up of a mixture of organic molecules and/or bio chemicals. Sir Fred Hoyle and Professor Chandra Wickramasinghe back in the 1970's⁽²⁾ were the first scientists establishing that most of

the interstellar grains are organic/biological. Organic molecules have been detected in the interstellar medium by radio astronomers for some years. Molecules such as methanol at 834 MHz, formic acid at 1638.805 MHz (2), the total number of interstellar molecules discovered until now exceeds one hundred. These discoveries have paved the way for organic materials to share the field with the inorganic material as a major contributor to the interstellar material. The interstellar medium, in general, contains solid grains, radicals, molecules, ions, together with ultra violet photons have overall conditions in the dens molecular clouds that favour condensation of complex organics.

Amino acids such as alanine, glutamic acid, praline and glycine were detected in Murchison meteorite. It is essential that about 3×10^{14} gm of amino acids could have been deposited on Earth by meteoritic influx during the time from the origin of the Earth to the time when life is thought to have begun (3).

The average hydrogen mass density in the solar neighbourhood is 2×10^{-24} gm cm⁻³. The number density of hydrogen corresponding to this mass density is 1.2 atom cm^{-3} . The maximum special density of the available grain forming material is 2.6×10^{-26} gm cm⁻³.

Observations of the material (gas and dust) lying between Earth and the centre of the galaxy show absorption of light, which is wavelength dependent. There is an absorption band at lambda wavelength 2.4 micron due to carbon monoxide and another broader absorption at 3.4 micron, which is due to CH stretching. The 2.4-micron absorption can be explained by the presence of CO in gaseous phase, the 3.4-micron absorption is much larger than be attributed to gaseous CH or other CH bands in other gaseous organic molecules. Hence the 3.4-micron absorption must be attributed to linkages present in solid particles apparently of organic nature. In the beginning of the 1980's Cardiff group started using completely different type of material to explain the extinction produced by the interstellar grains. This material was biological i.e. possibly bacteria. The first step was to find the refractive index (RI) of the postulated grain; bacteria under astronomical conditions. It is well known that under normal condition on earth, about two third of the volume of a bacterial cell is occupied by free water with RI of 1.39. A dry bacterium (removing all the water from the cell) has a RI of 1.167.

The available abundances of elements in the interstellar medium will be sufficient for this type of grain, carbon and oxygen atoms are equally abundant in biological material, and on the other hand oxygen atoms are nearly twice as abundant as carbon in cosmic material. It is known also that most of the interstellar carbon is tied up in grains. From these two factors it follows that one oxygen atom is left over for every carbon atom present in biological material provided the grains are bacteria type.

There are vast number bacterial species, making it very difficult to determine strictly weighted size distribution, therefore selection criteria is needed. Hoyle and Wickramasinghe(4) used a procedure to restrict the sample to spore-forming bacteria. A question might be asked about the ability of bacteria surviving the harsh conditions in interstellar space, which is due to the belief that most biotic materials would have been destroyed at a temperature of 250°C. Microorganisms can survive as well as grow at temperatures down to -18°C (5), whilst survival alone accure for freeze-dried micro organisms at temperatures of only a few degrees above absolute zero. Microorganisms can survive temperatures above 350°C and can grow at 250°C (6). Survival and growth of bacteria under extreme conditions of high doses of radiation, law water activity, high values of acidity, very law pressure conditions, etc., are well known and documented in the literature. In this paper , the observation data of four stars and the average of it will be analyzed and compared with Hoyle's bacterial model .

THE ULTRAVIOLET PROBLEM

Space-travelling individual bacteria would be susceptible to deactivation and damage from the ultraviolet light of stars, and this was already known in the first decades of the 20th century. Becquerel (7) criticised microbial model on the basis of possible ultraviolet damage of space-travelling microbes, and similar criticisms were repeated ever since, even in modern times (8). These arguments are either flawed or highly insecure, however. Even under normal laboratory conditions microorganisms are not readily killed by ultraviolet, they are mostly deactivated due to the dimerization of pyrimidine bases. No genetic information is lost in the process and in many instances the damage can be repaired by the operation of specialised enzymic systems. Dimerization of bases distorts the DNA configuration and has the effect of impeding transcription. Exposure of UV irradiated bacteria to visible sunlight is known to promote repair. So also does the holding of ultraviolet-irradiated cells in the

dark in non-nutrient buffers, the repair in this case being mediated by the operation of a dark repair mechanism. No data exists at the present time relating directly to the effects of ultraviolet irradiation on bacteria under cryogenic conditions and in the absence of air and water, conditions such as would apply in interplanetary, or interstellar space. It should also be pointed out that microorganisms are easily shielded against ultraviolet light. Indeed molecular clouds in the galaxy are highly effective in this respect, both in cutting out the glare of ultraviolet radiation and permitting the growth of protective mantles around bacterial particles. Thin skins of carbonised material around individual bacteria, only 0.02 μm thick, would also effectively block the damaging ultraviolet light (9).

IONISING RADIATION and HARDYHOOD OF BACTERIA

On the whole microbiological research of the past 10 years has shown that microorganisms are remarkably space-hardy. Thermophiles are present at temperatures above boiling point of water in oceanic thermal vents, and as we have already pointed out, entire ecologies of psychrophilic and psychrotrophic microorganisms are present in the frozen wastes of Antarctica. A formidable total mass of microbes also exists at great depths in the Earth's crust, some 8 km below the surface, greater than the biomass at the surface (10). A species of phototrophic sulfur bacterium has been recently recovered from the Black Sea that can perform photosynthesis at exceedingly low light levels, approaching near total darkness (11). There are bacteria (e.g., *Deinococcus radiodurans*) that thrive within the cores of nuclear reactors (12). Such bacteria perform the amazing feat of using an enzyme system to repair DNA damage, in cases where it is estimated that the DNA experienced as many as a million breaks in its helical structure. Most modern objections to microbial model have been based on arguments relating to cosmic ray survival (8)—it being claimed that cosmic ray exposures in space over hundreds of thousands of years would prove fatal for microorganisms. These criticisms are again insecure and, moreover, fail to take account of the fact that the replicative power of bacteria is so great that only a minute (10^{-21}) survival is required at each regeneration site between periods of freeze-dried dormancy in the interstellar medium.

Ionising radiation limits viability by dislodging electrons, causing bond breaks in the DNA, and by forming reactive free radicals. The radiation doses that seriously compromise viability in cultures depend critically on the particular bacterial species, and as mentioned earlier some species such as *B. subtilis* and *D. radiodurans*

are more resistant than others. In vegetative cultures, under laboratory conditions, doses equivalent to 2 Mrad have been found to limit residual viability of *Streptococcus faecium* by a factor of 10^{-6} (13), whereas similar doses have little, or no effect on cultures of *D. radiodurans* or *Micrococcus radiophilus* (14). The doses of ionising radiation received by a bacterium in interplanetary space within the solar system depends on distance from the sun and the phase of solar activity, being highest at times near the peak of the solar sunspot cycle. In a recent NASA/LDEF (Long Duration Exposure Facility) experiment, direct exposure of spores of *B. subtilis* to unshielded solar radiation for 2107 days was found to lead to significant rates of survival (15).

The survival of common species of bacteria near the Earth's orbit for about a decade therefore seems well-attested. The dose of cosmic rays received by a naked bacterium in a typical location in interstellar space, over a timescale of a million years, can at present be only very poorly estimated. It is possibly in the range 10–45 Mrad per million years. Doses of this order are of course higher than the doses that have been delivered to laboratory cultures where survival is well-attested. Yet the exposure conditions in space, where two successive cosmic ray ionizing events are separated by about 100 years, would be dramatically different from those pertaining to the laboratory experiments.

Most of the data on irradiation of bacteria have been obtained in the context of food sterilization. It is found that the oxidising effects of free radicals, particularly $\text{OH}\cdot$ causes over 90% of DNA damage, and so reducing H_2O content would drastically reduce the lethal effects of ionising radiation. Ionizing radiation delivered under anaerobic conditions with low O_2 pressures is also found to diminish DNA damage. Low temperatures also go in the same direction by immobilising and preventing the diffusion of free radicals. Much more work is urgently needed to be done by cryobiologists to resolve these important issues. A low flux of ionising radiation in space delivered over astronomical timescales to dormant freeze-dried bacteria (in the absence of H_2O and air) would perhaps bear no comparison with equivalent doses on vegetative cultures in the laboratory. The nearest terrestrial analogue might be for microbial spores that have been exposed to the natural radio activity of rocks for geological timescales. Indeed viable cultures of bacteria have been recovered from ice drills going back 500,000 years, from isolates in amber over 25–40 million years (16), and from 120 million-year-old material (17). Similarly bacteria have been recovered in salt crystals from a New Mexico salt mine dated at 250 million years (18). The

present day dose rate of ionising radiation on the Earth arising from natural radioactivity is in the range 0.1–1 rad per year. These well-attested recoveries of dormant bacteria/ spores after 108 years must therefore imply tolerance to ionising radiation with total doses in the range ~ 10 –100 Mrad.

MORE EVIDENCE OF MICROBIOLOGY OUTSIDE THE EARTH

We have discussed earlier how modern microbiology has yielded a wealth of new discoveries relating to unearthly properties of microorganisms.

Furthermore, from recent explorations of the solar system we know that other planetary bodies besides Earth might have conditions appropriate to serve as habitats for microbial life. For instance, the Jovian satellite Europa, with growing evidence of its subsurface oceans beneath a frozen crust, provides many opportunities for a highly developed microbiota. Life may even be present in the clouds of Venus. Whilst the surface of Venus is too hot to sustain life, there is an intriguing possibility of an aerobiology thriving in the Venusian clouds. Dirk Schulze-Makuch and his colleagues have recently pointed out that 30 miles above the surface there are droplets of water and chemical tell-tale signs of life. They had expected to find high levels of carbon monoxide, but instead found hydrogen sulphide and sulphur dioxide, gases normally not found together and also carbonyl sulphide, a gas so difficult to produce by inorganic chemistry that it is generally considered to be a marker for living organisms. Likewise with new evidence of liquid water on Mars, there could be plenty of scope for microbial life in secluded subsurface niches. There are several recent reports of genes that appear to be older, when dated by the rate of sequence variation, than the composite systems or species, in whose genomes they are included(19). Other reports show that genes required by more highly evolved species may reside without evident function in the genomes of prokaryotes or viruses(20). One cannot help, but notice that these findings corroborate the concept of cosmic bacteria and cosmic genes

THE MICROBIAL MODE

In late 1970s, Prof. Sir Fred Hoyle and Prof. Chandra Wickramasinghe and Jabir,(21) have argued that interstellar grains have a biogenic origin, being generally similar in character to terrestrial microorganisms. They first argued that interstellar extinction data over the visual waveband could be explained with remarkable precision by terrestrially determined size distribution of

space forming bacteria, provided account is taken of the evacuation of free water under interstellar condition. Later proposed that interstellar grains are distributed between three main classes of particles⁽²²⁾.

- 1- Bacterial grains in the form of long hollow needles with cavities due to evacuation of water. The average refractive index (m) has been taken to be $m=n-ik$, where n is equal to 1.149, 1.16 and 1.167 and k is varied in the range 0.0 To 0.25 with mean radius= $1/3 \mu m$.
- 2- Graphite spherical particles of mean radius $0.02 \mu m$ and complex refractive index is wavelength dependent.
- 3- Small dielectric spheres, of radius $0.04 \mu m$, and complex refractive index varied with wavelength.

In the three-component model the smaller dielectric component was identified with mycoplasmas and the graphite spheres were taken to be degraded bacterial cells(23).

Jabir, (22) have used this model and the Mie formulae to compute the extinction properties of the spherical grain species of component 2 and 3 and the corresponding formulae for infinite cylinders to compute the properties of cylindrical bacterial grains species of component 1. The combined extinction behavior of the three component model were calculated according to the expression(22):

$$Q(\lambda) = \frac{Q_{ext}^{(1)}(\lambda)}{Q_{ext}^{(1)}(\lambda_0)} + wg \frac{Q_{ext}^{(2)}(\lambda)}{Q_{ext}^{(2)}(\lambda_0)} + wd \frac{Q_{ext}^{(3)}(\lambda)}{Q_{ext}^{(3)}(\lambda_0)} \dots\dots\dots(1)$$

Where Q_{ext} the efficiency factor for extinction and $\lambda_0 = 1.8 \mu m^{-1}$ and wg and wd are the weighting parameters specified such that the contribution from individual species to the extinction at $\lambda^{-1} = 1.8 \mu m^{-1}$ are in the ratio(22):

Hollow needle(1):graphite(2):dielectric spheres(3)
 1.0 : wg : wd.....(2)

The total extinction coefficient calculated from equation (1) and then normalized to obtain(22):

$$\frac{E(\lambda - v)}{E(B - v)} = A + BQ(u) \dots\dots\dots(3)$$

Where $E(\lambda - v)$ refers to the extinction in magnitude between a wavelength λ and the v band of the photometric UBV system. $E(B - v)$ is the $(B - v)$ colour excess in magnitude, and A and B are two normalization factors chosen so as to give two specified values of normalized extinction two specific wavelengths.

RESULTS AND DISCUSSION

Fig (1) ,(2), (3), (4) and (5) shows plots of observed normalized extinction data for HD164340, HD167402, HD168941, HD165582 and the average of it fitted with microbial model of interstellar dust grains that obtained by using equation 1.

It was found here that the best fit between HD164340 observational data and microbial model was for $m_1 = 1.16 - 0.015i$ of long hollow needle shape bacteria with mean radius $0.33 \mu\text{m}$, as shown in fig.(1).

From studying Graphite spheres of mean refractive index $m_2 = n - ik$, radius $0.02 \mu\text{m}$ and dielectric particle grains of mean refractive index $m_3 = 1.5 - 0.0i$, mean radius $0.04 \mu\text{m}$, the refractive indices of the spherical graphite grains were varied with wavelength. The relative proportion of three component bacterial model i.e. hollow needle: graphite: dielectric spheres are defined as $w_b : w_g : w_d$: and the contributions of each component are in the ratio 1.0 : 0.007 : 0.02 respectively, normalization is to

$$\Delta m = 5 \quad \text{at} \quad \lambda^{-1} = 4.2 \mu\text{m}^{-1}$$

$$\Delta m = 10 \quad \text{at} \quad \lambda^{-1} = 7.6 \mu\text{m}^{-1}$$

And for HD167402 It was found here that the best fit between observational data and microbial model was for $m_1 = 1.16 - 0.015i$ of long hollow needle shape bacteria with mean radius $0.33 \mu\text{m}$, as shown in fig.(2). From studying Graphite spheres of mean refractive index $m_2 = n - ik$, radius $0.02 \mu\text{m}$ and dielectric particle grains of mean refractive index $m_3 = 1.5 - 0.0i$, mean radius $0.04 \mu\text{m}$, the refractive indices of the spherical graphite grains were varied with wavelength. The relative proportion of three component bacterial model i.e. hollow needle: graphite: dielectric spheres are defined as $w_b : w_g : w_d$: and the contributions of each component are in the ratio 1.0 : 0.02 : 0.02 respectively, normalization is to

$$\Delta m = 3 \quad \text{at} \quad \lambda^{-1} = 3.4 \mu\text{m}^{-1}$$

$$\Delta m = 6 \quad \text{at} \quad \lambda^{-1} = 6.3 \mu\text{m}^{-1}$$

And for HD168941 It was found here that the best fit between observational data and microbial model was for $m_1 = 1.16 - 0.015i$ of long hollow needle shape bacteria with mean radius $0.33 \mu\text{m}$, as shown in fig.(3). From studying Graphite spheres of mean refractive index $m_2 = n - ik$, radius $0.02 \mu\text{m}$ and dielectric particle grains of mean refractive index $m_3 = 1.5 - 0.0i$, mean radius $0.04 \mu\text{m}$, the refractive indices of the spherical graphite grains were varied with wavelength. The relative proportion of three component bacterial model i.e. hollow needle: graphite: dielectric spheres are defined as $w_b : w_g :$

wd : and the contributions of each component are in the ratio 1.0 :0.04:0.02 respectively , normalization is to

$$\Delta m = 2 \text{ at } \lambda^{-1} = 3.1 \mu\text{m}^{-1}$$

$$\Delta m = 5 \text{ at } \lambda^{-1} = 7 \mu\text{m}^{-1}$$

And for HD165582 It was found here that the best fit between observational data and microbial model was for $m_1 = 1.16 - 0.015i$ of long hollow needle shape bacteria with mean radius $0.33 \mu\text{m}$, as shown in fig.(4). From studying Graphite spheres of mean refractive index $m_2 = n - ik$, radius $0.02 \mu\text{m}$ and dielectric particle grains of mean refractive index $m_3 = 1.5 - 0.0i$, mean radius $0.04 \mu\text{m}$, the refractive indices of the spherical graphite grains were varied with wavelength. The relative proportion of three component bacterial model i.e. hollow needle: graphite: dielectric spheres are defined as wb : wg : wd : and the contributions of each component are in the ratio 1.0 :0.0135:0.02 respectively , normalization is to

$$\Delta m = 4 \text{ at } \lambda^{-1} = 3.7 \mu\text{m}^{-1}$$

$$\Delta m = 8 \text{ at } \lambda^{-1} = 7.3 \mu\text{m}^{-1}$$

And for the mean of four regain it was found here that the best fit between observational data and microbial model was for $m_1 = 1.16 - 0.015i$ of long hollow needle shape bacteria with mean radius $0.33 \mu\text{m}$, as shown in fig.(5). From studying Graphite spheres of mean refractive index $m_2 = n - ik$, radius $0.02 \mu\text{m}$ and dielectric particle grains of mean refractive index $m_3 = 1.5 - 0.0i$, mean radius $0.04 \mu\text{m}$, the refractive indices of the spherical graphite grains were varied with wavelength. The relative proportion of three component bacterial model i.e. hollow needle: graphite: dielectric spheres are defined as wb : wg : wd : and the contributions of each component are in the ratio 1.0 :0.0135:0.02 respectively , normalization is to

$$\Delta m = 2 \text{ at } \lambda^{-1} = 3.1 \mu\text{m}^{-1}$$

$$\Delta m = 6.9 \text{ at } \lambda^{-1} = 7 \mu\text{m}^{-1}$$

From fig, (1), (2), (3), (4) and (5) it is obvious that there is a very close agreement between the observed extinction and microbial model, With some simple differences because of disuniform distribution of grains and the differences in the density and volume of grains .

When the 2175A° bump was first detected, Hoyle and Wickramasinghe(24) immediately suggested that the feature was produced by interstellar graphite grains, which were taken to be degraded bacterial cell. Since that time graphite has become the most widely accepted explanation for the bump. It has been shown also by Fitzpatrik and Massa(25) that in addition to the bump , graphite

model is also produce the upturn seen in the Milky way extinction curve and about half the selective extinction in the visual region .They found a good agreement with observational data of extinction in the infrared waveband.

CONCGUSIONS

It is obvious from our results that terrestrial freeze-dried bacteria under interstellar condition have a similar optical properties to that of interstellar dust grains and the 2175\AA^0 interstellar absorption feature , is due to the degradation of biological material to carbon which causes a strong absorption in star light .

Computation of the detailed optical properties of four regions and the average of it over the waveband $2 \mu\text{m}^{-1} \leq \lambda^{-1} \leq 8 \mu\text{m}^{-1}$ for three biologically derived components of this model is shown to be in close agreement with the observational data of interstellar dust .

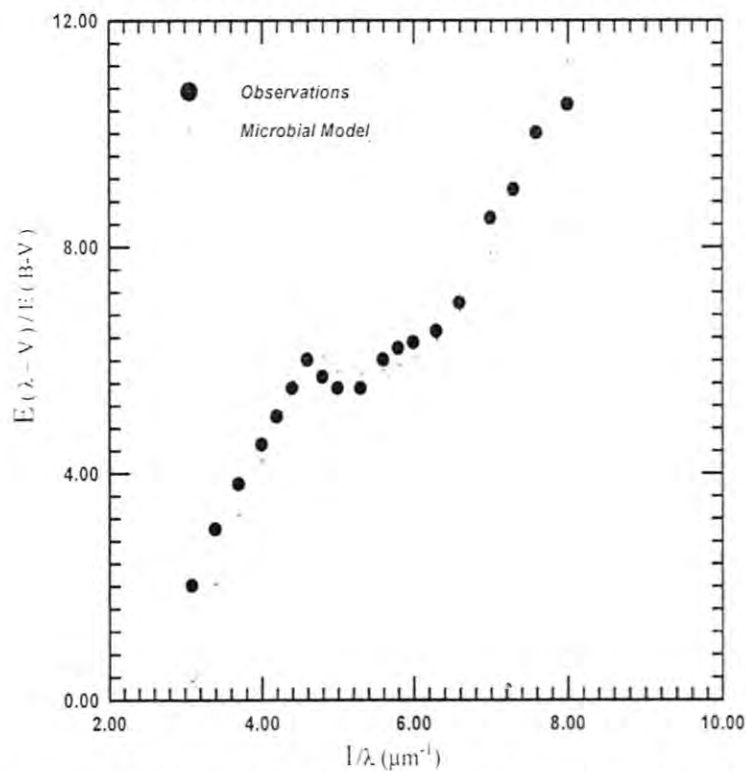
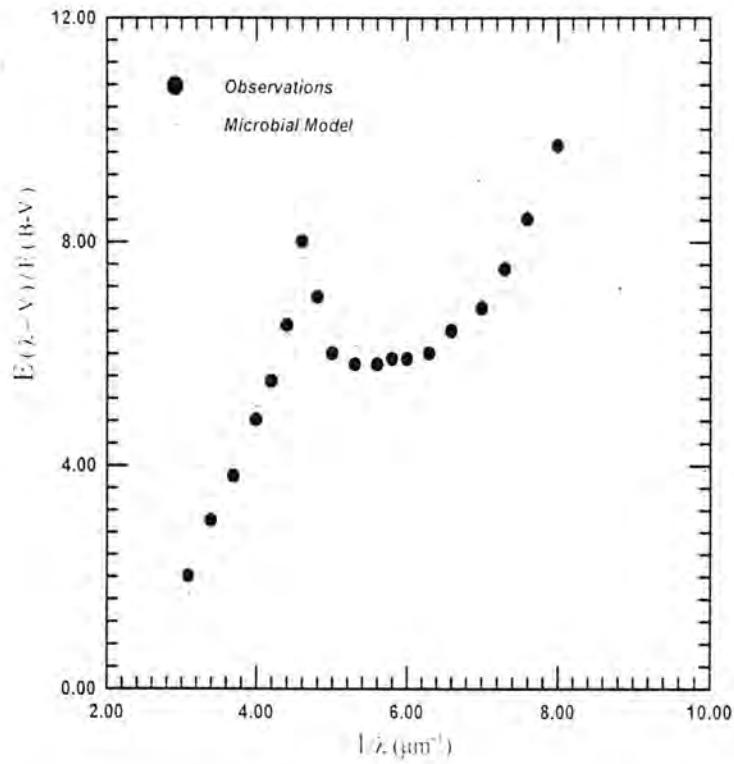
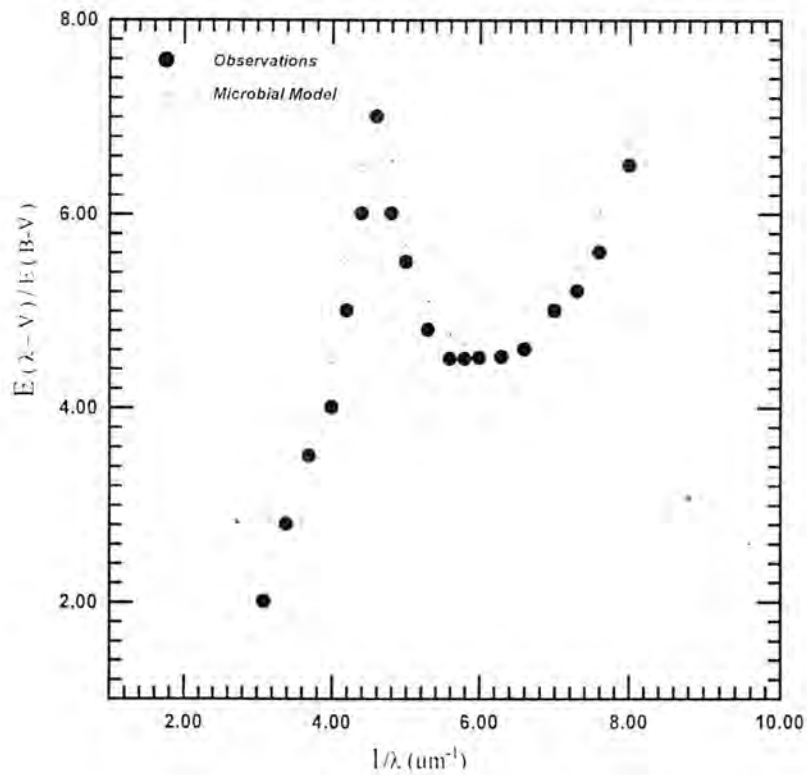


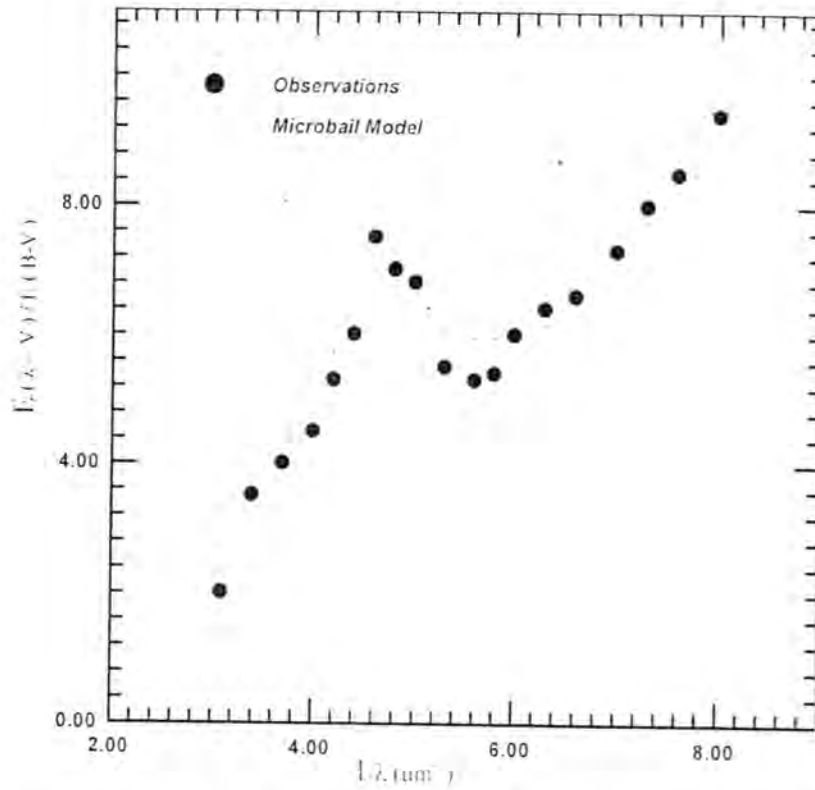
Figure (1): The Normalized Extinction Curve for HD 164340 Star Fitted with Microbial Model.



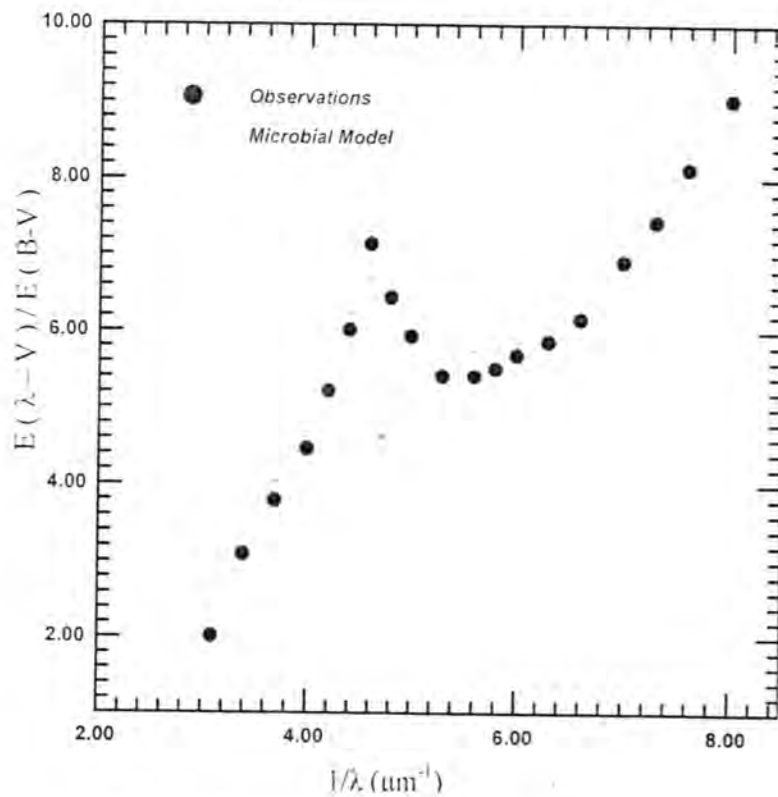
Figure(2): The Normalized Extinction Curve for HD 167402 Star Fitted with Microbial Model.



Figure(3): The Normalized Extinction Curve for HD 168941 Star Fitted with Microbial Model.



Figure(4): The Normalized Extinction Curve for HD 165582 Star Fitted with Microbial Model.



Figure(5): The Normalized Extinction Curve for average of four star Fitted with Microbial Model.

REFERENCES

- 1- Wickramasinghe, NC. "Interstellar Grains" .Pub. Chapman and Hill Ltd., London, (1967) .
- 2- Avery, LW, Broten NW, MacLeod JM and Oka T. *Astrophys. J.* 205, L173, (1976).
- 3- Kvenvolden K, Lawless J, Pering K, Petersen E, Flores J, Pannamperumay C, Kaplan IR and Moore C. *Nature*, 228, 923,(1970) .
- 4- Hoyle F and Wickramasinghe NC.. "Evolution from Space". Pub. Dent & Sons Ltd p172. (1981).
- 5- Kushner, DJ. (ed.) "Microbial Life in Extreme Environments"Academic Press. (1978) .
- 6- Baross JA and Deming JW. *Nature*, 303, 423, (1983)
- 7- Becquerel, P. *Bull. Soc. Astron.* 38, 393, (1924)
- 8- Mileikowsky. C. , *Icarus* 145 391, (2000)
- 9- Wickramasinghe, N.C. Wickramasinghe, J.T. *Astrophys. Space Sci.* 286 453. (2003).
- 10- Gold, T. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 89 ,6045–6049. (1992)
- 11- Overmann, J. Cypionka, H. Pfennig, N. *Limnol. Oceanogr.* 37 (1) 150–155, (1992).
- 12- Secker, J. Wesson, P.S. Lepock, J.R. *Astrophys. Space Sci.* 329, 1, (1994).
- 13- Christensen, E.A. *APMIS* 61 ,483, (1964)
- 14- Lewis, N.F. *Genet. J.Microbiol.* 66 ,29,(1971)
- 15- Hornek ,G., *Adv. Space Res.* 14 ,41, (1994)
- 16- Cano, R.J. Borucki, M. *Science* 268 ,1060, (1995)
- 17- Greenblatt ,C.L. , *Microb. Ecol.* 38, 58,(1999)
- 18- Vreeland, R.H. Rosenzweig, W.D. Powers, D. *Nature* 407 ,897–900, (2000)
- 19- Kumar, S. Blair. S. Hedges, *Nature* 392 , 917, (1998)
- 20- Smith . M.C., *Science* 279 ,1834,(1998)
- 21- Jabir,N.L.,Hoyle,F.and Wickramasinghe,N.C.on the optical properties of bacterial grains I *Astrophys. Sp.Sc.* vol.(91): 327 . (1983).
- 22- Hoyle,F.,Wickramasinghe,N.C., and Jabir,N.L..Spectra of micro-organisms with varying H₂O Ice-content. *Astrophys.Sp. Sc.*, vol.(92): 439, (1999)

- 23- Hoyle, F. Wickramasinghe, N. C., and Al-Mufti, S., the spectroscopic identification of interstellar grains. *Astrophys. Sp. Sc.*, vol.(268):181, (1999)
- 24- Hoyle, F. and Wickramasinghe, N. C., .Proof that life is cosmic . *Memoirs of institute of fundamental studies, serilanka, No.1,91, (1982).*
- 25- Fitzpatrick, E. L. & Massa, D..An analysis of the shapes of ultraviolet extinction curve .I. The 2175\AA^0 bump. *ApJ*, vol.(307):286, (1986)

Morphological Aspects of Porous Silicon Prepared by Photo-Electrochemical Etching

Sabah M. Ali , Oday A. Abass

School of Applied Sciences/University of Technology/ Department of Applied Physics/
Branch of Laser/ Baghdad-IRAQ

Received 2/5/2007 – Accepted 16/9/2007

الخلاصة

في هذا البحث تم دراسة تأثير الاشعاع المتشاكه (الليزر) والاشعاع الغير متشاكه (مصباح الهالوجين) خلال عملية القشط الكهروكيميائي على الخصائص التركيبية للسليكون المسامي نوع (n). ان قيم المسامية تم قياسها بالاعتماد على التحليل التركيبية الدقيقة وبالطريقة الوزنية. طبوغرافية السطح، سمك الطبقة، قطر الفجوة، شكل الفجوة، وسمك طبقة الجدار بين الفجوات وكذلك معدل القشط تم قياسها بالاعتماد على تحليل صور المجهر الالكتروني الماسح.

ABSTRACT

In this work the effects of coherent radiation (Laser) and incoherent radiation (Halogen lamp) during the electrochemical etching process on the structural characteristics of n-type PSi samples were investigated. The porosity values were measured by depending on the microstructure analyses and Gravimetric measurements. Surface morphology, layer thickness, pore diameter, pore shape, wall thickness and etching rate were studied by depending on Scanning electron-microscopic (SEM) images.

Keywords: Porous Silicon, Illumination, SEM Images.

INTRODUCTION

Uhlir and Turner [1] first described the formation of porous silicon layers (PSLs) on silicon electrodes in hydrofluoric acid electrolytes under anodic bias in 1956. The discovery of a form of PSi with photoluminescence efficiency much higher than that of bulk Si has led to a flurry of research activity [2]. Therefore this material has

become popular between scientists and enters in various important applications. Canham et al [3], reported that the bulk Si can be made microporous (pore width ≤ 20 nm), mesoporous (pore width 20-500 nm) or macroporous (pore width > 500 nm), depending upon etching conditions. The photo-electrochemical etching takes advantage of the rectifying nature of the semiconductor/liquid junction; illumination increases the etching rate at n-Si [4]. Thönissen et al [5] illustrated that the illumination of the Si sample during or after the etching process known to be a further free etching parameter, which can be used to modify the P-Si layer morphology.

In this work, we report the influence of laser and halogen lamp illumination on the structural properties of n-type P-Si samples during the etching process.

EXPERIMENTAL

Crystalline wafer of n-type Silicon with resistivity of $0.2 \Omega \cdot \text{cm}$, $508 \mu\text{m}$ thickness, and (111) orientation were used as starting substrates. The substrates were cut into rectangles with areas of 1 cm^2 . The native oxide was cleaned in a mixture of HF and H_2O (1:2). After chemical treatment, $0.1 \mu\text{m}$ -thick Al layers were deposited, by using an evaporation method, on the backsides of the wafer. Photo-electrochemical etching then performed in a mixture 48% (1:1) HF-Ethanol at room temperature by using a Pt electrode. Current of 40 mA/cm^2 was applied for 10 min; Samples were illuminated in two ways in the first, using a halogen lamp (Philips Diachronic, 12 V, and 100 W) without filter and in the second by (810 nm, 2 W) diode laser. The etched area of sample was 0.6 cm^2 for both cases.

The structural properties: porosity, surface morphology, layer thickness, pore diameter, wall thickness, pore shape and etching rate measured. These measurements were achieved by depending on scanning electronic microscopy (SEM) images (Leo-1550). Voltage is given on each photo (5 kV). Samples tilted by 60 degrees, i.e. we are looking at an edge of the sample. The SEM magnification values were (5.45 k x–12.99 k x). These images were performed in Institute for Biologic-and Nano-systems (IBN2), Germany, where the samples are send into this institute by the fast post (DHL) and it received by Dr. Hans Bohn, which is achieved the first SEM examination (Top-view) at history 22/2/2007, then the second SEM examination (Edge-view) achieved at history 26/3/2007. We received the results also via the fast post.

Results and Discussion

In this paper, we attempt achieving comparative study of morphological properties of PSi samples produced by photo-electrochemical etching using a diode laser and halogen lamp; therefore we have kept all parameters constant, except the source of illumination, as shown in tables (1). Figures (1,2) shows edge-view and top-view SEM images for formed PSi layer with PEC etching process at etching conditions as reported in table (1).

Etching rate

From SEM images, and using simple equation [1]:

$$\text{EtchingRate} = \frac{d}{t} \dots\dots\dots(1)$$

Where d is the layer thickness, t is the etching time. We can calculate the etching rate values for formed PSi layer with laser beam and with halogen lamp radiation (white light) as shown in table (1).

We can note the following:

1. The etching rate of formed PSi layer with incoherent light was bigger than that with coherent light.
2. In both two cases the values of etching rate is various from position to other for same sample.

We attribute the first result to dependence of etching rate on generated electron-hole pairs and the latter depend upon the illumination power. In halogen lamp case, the charge carriers will generate in two modes, photo and thermal generation. For more details see *Ref.* [6,7].

The number of charge carriers (n) which was necessary to dissolve one silicon atom, was calculated [7]: as

$$n = \frac{tm_{Si}J}{ed_{Si}V_D} \dots\dots\dots(2)$$

Where V_D is the dissolved volume, e is the elementary charge; m_{Si} is the mass of a Si atom, d_{Si} is the density of Si and J is the photocurrent density.

While in laser case, the photo-generated electron-hole pairs only, because the temperature rise is very little and seems too low to cause a sufficiently large thermal enhancement of the etch rate. For more details, see *Ref.* [8].

The number of charge carriers which was necessary to dissolve one silicon atom, was calculated as [8]:

$$N_p = \frac{P}{h\nu} \dots\dots\dots(3)$$

Where, P is the power of the laser, $h\nu$ is the energy of photon, and ν is the frequency of the laser and N_p is the number of photons irradiated on silicon wafer per unit time.

The density of electron-hole pairs (G) generated per unit time given by [8]:

$$G = \eta N_p \dots\dots\dots(4)$$

η is the quantum coefficient of Si, typically 0.78 at 810 nm [9].

By using equations (2 and 3) the required numbers of generated holes for etching process by halogen lamp radiation larger than that by laser beam. This result is reinforced by [6,7,8].

We can clarify the second result especially for case of halogen lamp, that the etching rate were varying according to coefficient of absorption which is depend on the wavelength, and since the white light consist of range of wavelengths the photo-generated electron-hole pairs will create in various positions and in different depths.

While in laser case, there is one wavelength. The wafer Si with a smooth surface etched initially in three possible ways, two spreading out along the surface from the center, and one into the Si wafer. The etching can start at various points in the center of the irradiated area because this area received most intense light; therefore, the resultant magnitude of etching rate in center is higher than that of other directions. In fact, the etching rates will diminish continuously from the center of the laser beam to its periphery. For more details, see *Ref.* [9].

Surface morphology

The P*Si* samples formed with incoherent and coherent illumination have rough surfaces as shown in SEM images. However, in same time, we can mark from these images; the surface of composed P*Si* layer with halogen lamp radiation is rougher than that formed in laser beam state. This phenomenon considered as result from the dependence of rough surface upon illumination power. This result supported by *Sejoon and Deuk* [6].

Porosity

The value of porosity (P) for both two cases calculated by the Gravimetric measurements as [10]:

$$P = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_3} \dots \dots \dots (5)$$

Where, m_1 and m_2 are the weights of sample before and after etching process. m_3 is the weight of the sample after removing the PSi layer.

We observe from the reported values of formed PSi layer in table (1), the porosity value of fabricated PSi layer with halogen lamp radiation larger than that with laser beam. This result is support with surface roughness, which investigated from SEM images. We think the reason for this result is large number of pores in etched sample with halogen is possess large chance for the growing due to available bigger number of holes, while in case of laser this number is less. This result is supported by *Sejoon and Lehmann* [6,10].

Pore diameter and shape

The front side illumination, lead to a wide scatter in diameters and shapes of pore of the etched samples. For our samples, we can note from SEM images, the number of pores of the formed PSi layer with white light is decreases, while the diameter of the pores is increases. The reverse is true in laser beam state. The pore shape in first case is cylindrical while in the second state is rectangular. We attribute these results to dependence of distance between neighbored pores on the initial positions of the pores, which is relying on the local efficiency in capturing minority carriers, and the latter is depending on the penetration depth of incident radiation. The penetration depth relying on the wavelength of employed radiation. In additionally the carriers which are generated deeply in the bulk promote the pore growth at the tips, whereas near surface generation leads to lateral growth of the pores. Farther, in both cases we observe the pore diameter was varied over the length of the pore, this result refer to the important role of illumination intensity in determine the pore diameter. The degeneration of pore shape is most probably owing to minority carriers penetrating the region between the pores, which leads to enhanced etching of the pore walls. These results are consistent with [7, 11].

Layer thickness

From SEM images, we can note the following:

- 1- Incoherent light-assistance for P*Si* formation is producing layer thicker than that with coherent light.
- 2- In both two cases, the layer consists of two layers nanoporous and macroporous layer.

For constant parameters, we can explain the first result that the layer thickness found to be a linear function of wavelength and power of used illumination. While we believe that the macroporous layer obtained in the n-type Si wafer anodized under illumination is due to the fact that after a nanoporous layer of few micrometer is formed, light is not completely received by deepest layers and therefore the macroporous layer is formed in darkness. These results are reinforced by [7,11].

Wall thickness

From SEM images, the thickness of pore wall of the formed P*Si* layer with halogen lamp radiation is thinner than the thickness of pore wall of fabricated sample with laser beam. We attributed this result to dependence of thickness of pore wall on temperature. In case of halogen lamp radiation, the lost power as heat is 60% (for more details see *Ref.* [12]) from total power density (166.66 W/cm^2), and hence the temperature of sample will rising during the formation into a sufficient magnitude to cause a noticeable thermal enhancement for etching rate for walls between two pores, while we expect in laser case with power density (3.33 W/cm^2) the temperature is not enough to cause any thermal enhancement in etching rate.. In addition, we can estimate according to wall thickness values that the walls in first case contain nano- particles with size smaller than that in second case. These results are sponsored by [11, 13,14].

Table- 1: Illustrate the structural properties of formed porous silicon layer at constant parameters. Current density (40 mA/cm^2), Etching time (10 min) and HF Consternation (1:1HF-Ethanol) at room temperature.

Sample No.	Prosity (%)	Surface morphology	Layer thickness (μm)	Pore diameter (μm)	Pore shape	Wall thickness (μm)	Etching rate ($\mu\text{m}/\text{min}$)	Illumination source
1	66	roughness	8	0.36 – 1.1	cylindrical	0.18 – 2.18	0.8	Laser
2	85	more roughness	24	0.57 - 2	rectangular	0.01 – 0.66	2.4	Halogen lamp

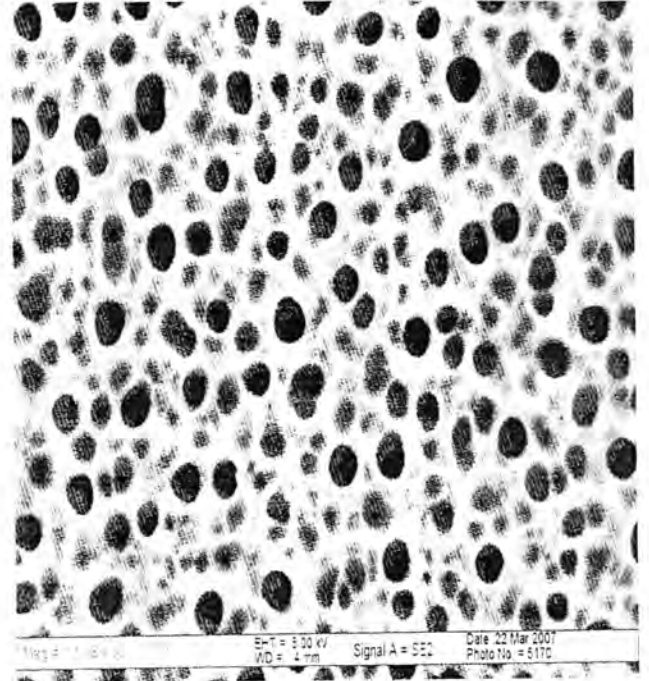
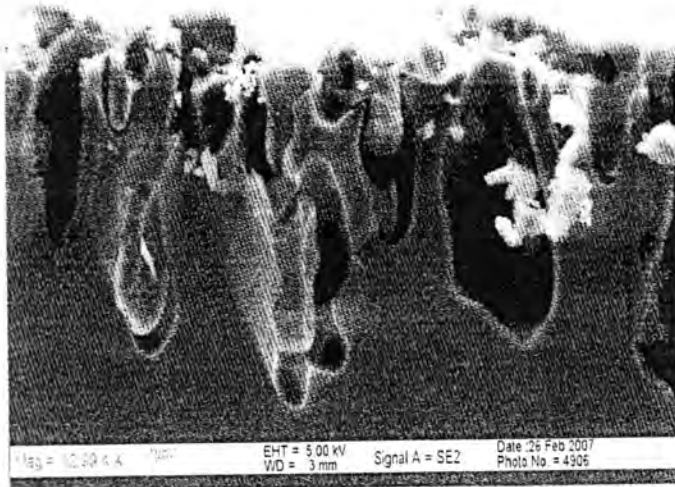
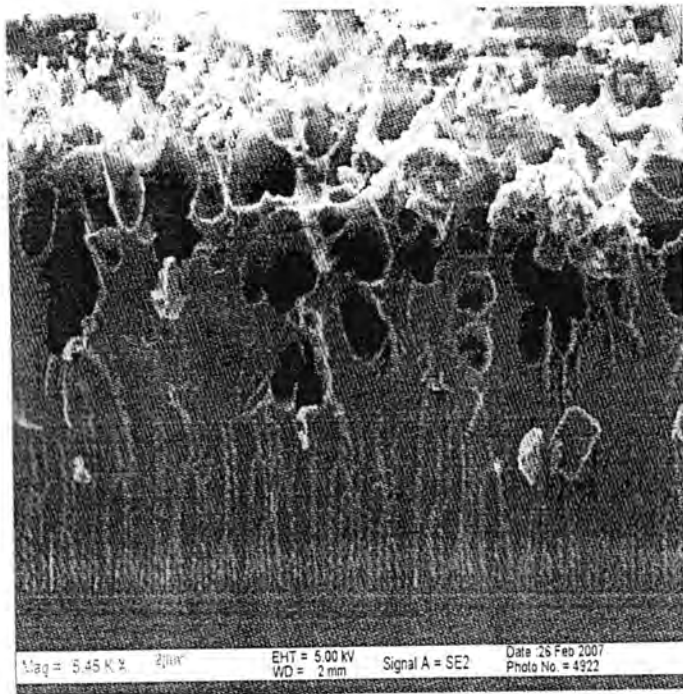
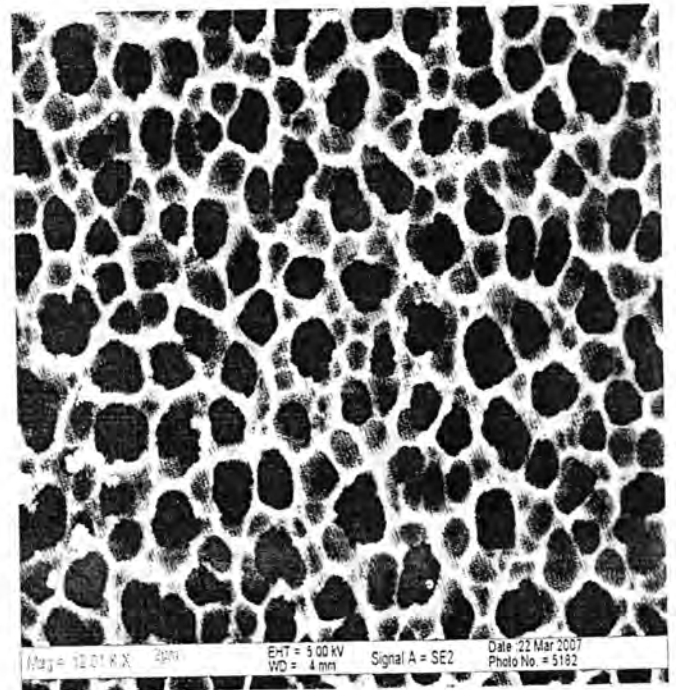


Fig-1: SEM Image of formed porous silicon layer with Laser radiation at 10 min, 40mA/cm^2 , 1:1HF-Ethanol. a- edge-view, b- top-view.



(a)



(b)

Fig-2: SEM Images of formed porous silicon layer with Halogen lamp radiation (white light) at 10 min, 40mA/cm^2 , 1:1HF-Ethanol. a- edge-view, b- top-view.

CONCLUSION

The obtained results show that the structural properties of PSi layer depends upon the wave length and power of employed illumination. In halogen lamp, the surface roughness, layer thickness, porosity, and pore diameter are higher than these measured in the case of laser illuminated. The silicon nano-sizes in the case of incoherent radiation are smaller than that obtained in other case. The aims of this work not the comparison between the effect of laser and halogen radiation on PEC etching process, but rather, we aims via this work to comparison between the effect of high and low power density of illumination on this process. On the other hand, the using of white light and the laser, provided us with information as reported previously about the effect of monochromatic light (laser) and the light which is include range of wavelengths on properties of resulted material (porous silicon).

ACKNOWLEDGEMENT

We are grateful to Dr. Hans Bohn for helpful discussions and useful references. This work supported by Institute for Biologic-and Nano-systems (IBN2), Germany

REFERENCES

- 1- Lehmann V. and Gosele U., "Porous Silicon Formation: A quantum Wire Effect", *Appl. Phys. Lett.* **58**, 8, 856-858, (1991).
- 2- Heuser B. J., Spooner S., Glinka C. J., Giliam D. L., Winslow .G and Boley M. S., "Structural Investigation of Electrochemically Etched Silicon", *J. Appl. Phys.*, **77**, 12, 876-885, (1993).
- 3- Canham L. T., "Silicon quantum wire array fabrication by electrochemical and chemical dissolution of wafers", *Appl. Phys. Lett.* **57**, 10, 1046-1048, (1990).
- 4- Vincent V. D., Reginald M. P., and Michael J. S., "Enhanced Photo-emission from Short-Wavelength Photochemically Etched Porous Silicon" *J. Phys. Chem.* **97**, 17, 4505-4508, (1993).
- 5- Thonissen M., Berger M. G., Arens-Fischer R., Gluck O., Kruger M., Luth H., "Illumination-assisted formation of Porous Silicon", *Thin solid films*, **276**, 21-24, (1996).

- 6- Lee S. and Kim D. Y., "Effect of Incoherent Light Illumination During Electrochemical Anodization on the Formation and the Properties of Porous Si", *Journal of the Korean Physical Society*, 47, 5, 886-889, (2005).
- 7- Lehmann V. and Foll H., "Formation Mechanism and Properties of Electrochemically Etched Trenches in n-Type Silicon", *J. Electrochem. Soc.* 137, 2, 653-659, (1990).
- 8- Lim P., Brock J. R. and Trachtenbreg I., "Laser-induced etching of Silicon in hydrofluoric acid", *Appl. Phys. Lett.* 60, 4, 486-488, (1992).
- 9- Choy C. H. and Cheah K. W., "Laser-induced etching of Silicon", *Appl. Phys. A*, 61, 45-50, (1995).
- 10- Lehmann V. and Gruning U., "The limits of macropore array fabrication", *Thin solid films*, 297, 13-17, (1997).
- 11- Mouffak Z., Aourag H., Moreno J. D. and Martinez-Duart J. M., "Quantum size effect from n-type porous silicon", *J. Microelectronic Engineering*, 44, 655-659, (1998).
- 12- Henderson S.T. and Marsden A. M., "Lamps and Lighting", William Clowes and Sons, London 2nd, 125-128, (1972).
- 13- Juhasz R. and Linnros J., "Three-dimensionally controlled size-reduction of silicon nanopillars by photoelectrochemical etching", *Appl. Phys. Lett.* 80, 7, 3118-3120, (2001).
- 14- Matthias S., Muller F. and Gosele U., "Controlled nonuniformity in macroporous silicon pore growth", *Appl. Phys. Lett.* 87, 22, 4103-4106, (2005).

Text Hiding Technique in Digital Image

Ali Jassim Mohammed Ali, Ali Abid Dawood AL-Zuky and Fatin Ezzat Muhy AL-Dean Ali
Al-Mustansiriyah University, College of Science, Department of Physics,
Baghdad, Iraq.

Received 12/4/2006 – Accepted 29/7/2007

الخلاصة

الكتابة المغطاة (Steganography) هي فن وعلم إخفاء البيانات في الأوساط الرقمية بهدف حماية المعلومات الأمنية الهامة، المطبوعات الرقمية وحقوق النشر بطريقة ما بحيث لا تسمح للغير بتمييز وجود معلومات مخفية داخل الأوساط الرقمية. الطرق الأكثر استخداما في الإخفاء هي تقنية الإدراج في البت الأدنى (Least Significant Bit) في ملفات الصور الرقمية. هذا البحث تم فيه استخدام وتطبيق الإلية على اقل بتين (Least 2-bits) معتمدين مبدأ التعويض. النتائج التي تم الحصول عليها من تطبيق هذه التقنية على النموذج أعطت قدرة وجودة على الإخفاء

ABSTRACT

Steganography is the art and science of hiding information into digital media for the purpose of identification, annotation, and copyright. In a way that prevents the outside observer from recognizing the present of hiding information. In the current research, a design and implementation for image's Steganography system based on Least Significant Bits mechanism was presented and discussed. The performance of the hiding text system was considered up to 2-bits hiding rates. A new adaptive Least-Significant Bit method was suggested, implemented and tested, that based on the idea of the substitution criteria. The result have indicating a good hiding performance.

INTRODUCTION

Steganography, a word derived from Greek meaning "covered writing" which hiding of a secret message inside another message so that no one can detect the secret message[1]. Steganography is the art and science of hiding information into digital media for the purpose of identification, annotation, and copyright. In a way that prevents the outside observer from recognizing the present of hidden

information[2]. Established businesses have adopted steganography for covert communication; artists have done the same for intellectual property protection from consumers and advertising agencies[3]. The advantage of steganography is that messages do not attract attention to themselves, to messengers, or to recipients[4]. Steganography play an increasingly important role in present time connected society, as the demand for covert communications and digital copyright protections continues to rise, so, the aim of this research is to hide a secret message inside an image without any distortion to the image or change image's size. A popular method for Steganography in digital images involves the use of least significant bits [2].

TYPES OF STEGANOGRAPHY

Modern Steganography identifies two main classification schemes for the sorting of algorithms. The first distinguishes algorithms based on file type. The second, more widely used scheme categorizes based on embedding method [3].

EMBEDDING DATA OVERVIEW

Nowadays Steganography is most often associated with embedding information (data) in some form of electronic media[3]. Two files are required when one wishes to hide data inside another file. The cover-object or cover-medium is the carrier of the message and this could be an image, video, audio, text, or some other digital media, the second one is the embedded message which is the message (could be text, an image, or audio) to be hidden in the cover medium. A Stego-key is a private-key used to embed the message in the cover-medium and a Stego-object (Stego-medium) is created once the message is successfully hidden in the cover-medium[1].

EMBEDDING AND HIDING TECHNIQUE

The first step in embedding and hiding information is to pass both the secret message and the cover message into the encoder. Inside the encoder, one or several protocols will be implemented to embed the secret information into the cover message[5].

The contrast of all embedding methods, where secret information is added to a specific cover by applying an embedding algorithm, some steganographic applications generate a digital object only for the purpose of being a cover for secret communication[6]. An object such as bmp file is the original cover object with the secret information embedded inside. This object looks no different from the original cover object or otherwise a third party attacker might be able to detect that it has embedded information[5]. It can take advantage of

the limited power of the human visual system (HVS), with this reason, any plain text, cipher text, image and any other media that can be encoded into a bit stream can be hidden in a digital image[7]. In this research we have used the most popular digital image encoding techniques used today is the Least Significant Bit Insertion (LSB).

Least significant bit insertion method is by far the most popular of the coding techniques used for digital images. By using the LSB of each byte (8 bits) in an image for a secret message, one can store 1 bit in each pixel for 8-bit images[8]. In the current research, a design and implementation for image's Steganography system based on least significant bits mechanism was presented and discussed. An image file (baby image) stored by using bitmap (.Bmp) format was utilized. The performance of the hiding system was considered up to 2-bits hiding ratios. A new adaptive least significant bit method was suggested, implemented and tested, so, the new method based on the idea of the substitution criteria.

STEGANALYSIS

Steganalysis is the art and science of stopping or detecting the use of all steganographic techniques that mentioned before. In steganalysis, the goal is to be able to compare the cover-object, the stego-object and any possible portions of the stego-key in an effort to intercept, analyze and / or destroy the secret communication[7]. There are many ways to check and detect the presence of a hidden message through statistical analysis and one of them is to do a histogram analysis on an image[9].

In the present work, such considerations have been taken both subjective and objective evaluations. The subjective method often depends on the human visual system (HVS), whereas the objective measure allows to compare different techniques with fixed analytical methods[10], some of these used estimators are:

1. Standard deviation measure given by:

$$\dots\dots\dots(1) \sigma_r = (STD)_r = \sqrt{\sum_{i=0}^{l-1} (x_i - \bar{x}_r)^2 p(x_i)}$$

the average of x_i given by \bar{x}_r where x_i is a variable,

$$\dots\dots\dots(2) \bar{x}_r = \sum_{i=0}^{l-1} x_i p(x_i)$$

L is the total number of a variables and $p(x_i)$ is the probability of (x_i) in the system of variables[10].

2. Mean- Square Error Criterion

A statistical estimate for the error that may be introduced between any two pixels in the stego-object and original can be obtained from [2,11]:

$$error(x, y) = \hat{I}(x, y) - I(x, y) \dots \dots \dots (3)$$

where $I(x,y)$ and $\hat{I}(x,y)$ the values of pixel in the original image and stego-image at position (x,y) respectively.

The total mean square errors (MSE) for image of size $(N \times M)$ given by:

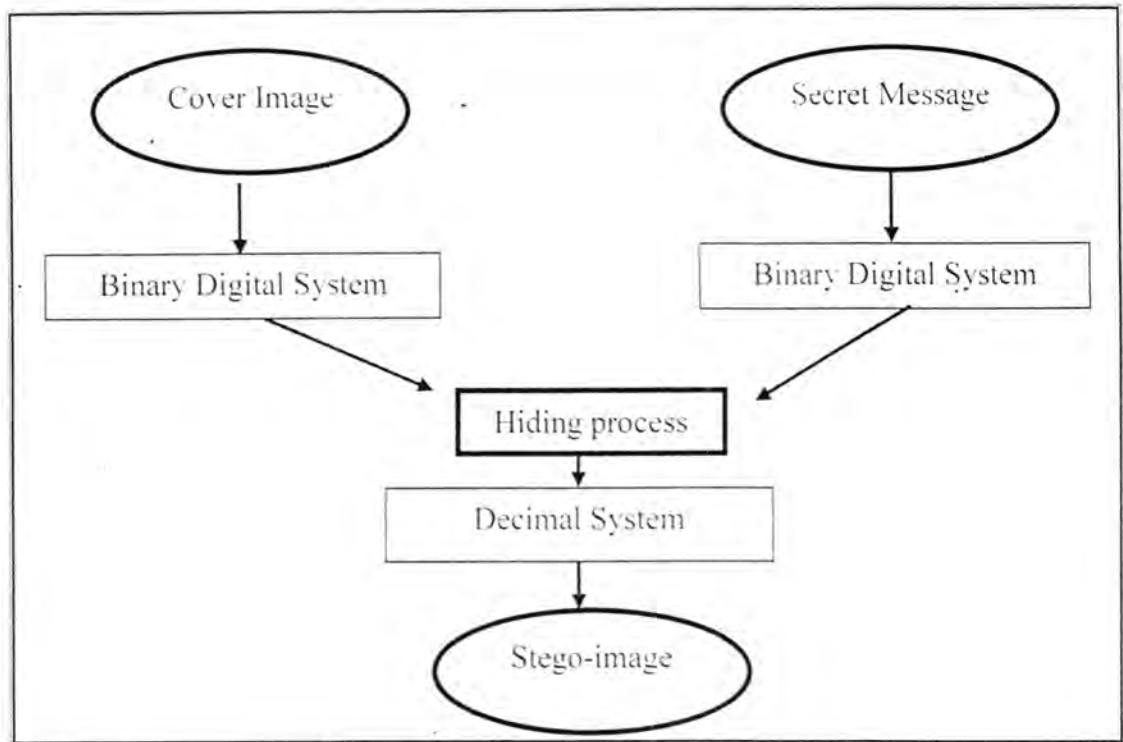
$$MSE = \frac{1}{MN} \sum_{x=0}^{M-1} \sum_{y=0}^{N-1} error^2(x, y) \dots \dots \dots (4)$$

also we can estimate the root mean square's error ($RMSR$) as follows [2,11]:

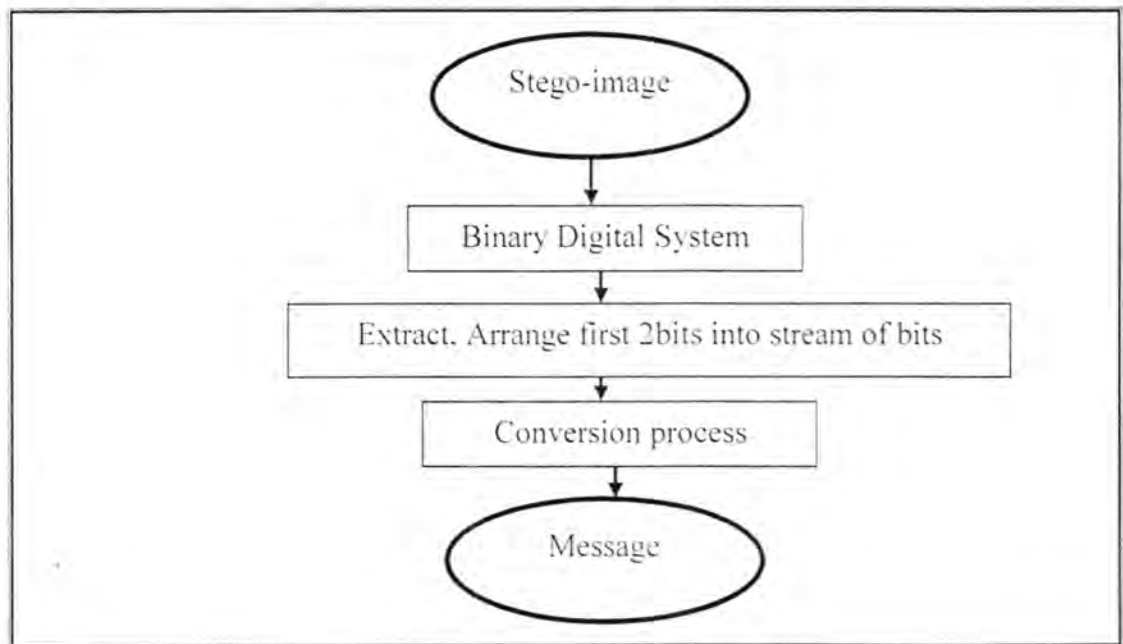
$$RMSR = \sqrt{MSE} \dots \dots \dots (5)$$

SUGGESTED ALGORITHM

The current implementation is done by using Microsoft Visual Basic program which can be described by the next block diagram:



(a)



(b)

**Figure 1. Block Diagram Represents the Suggested Algorithm
(a)Hiding algorithm (b)Extracted Hiding information algorithm**

We can illustrate the figure as follows:

1. Hiding Algorithm

The suggested algorithm to hide a text in BMP- image based on taking 2-LSB from each image pixel values. This perform as follows:

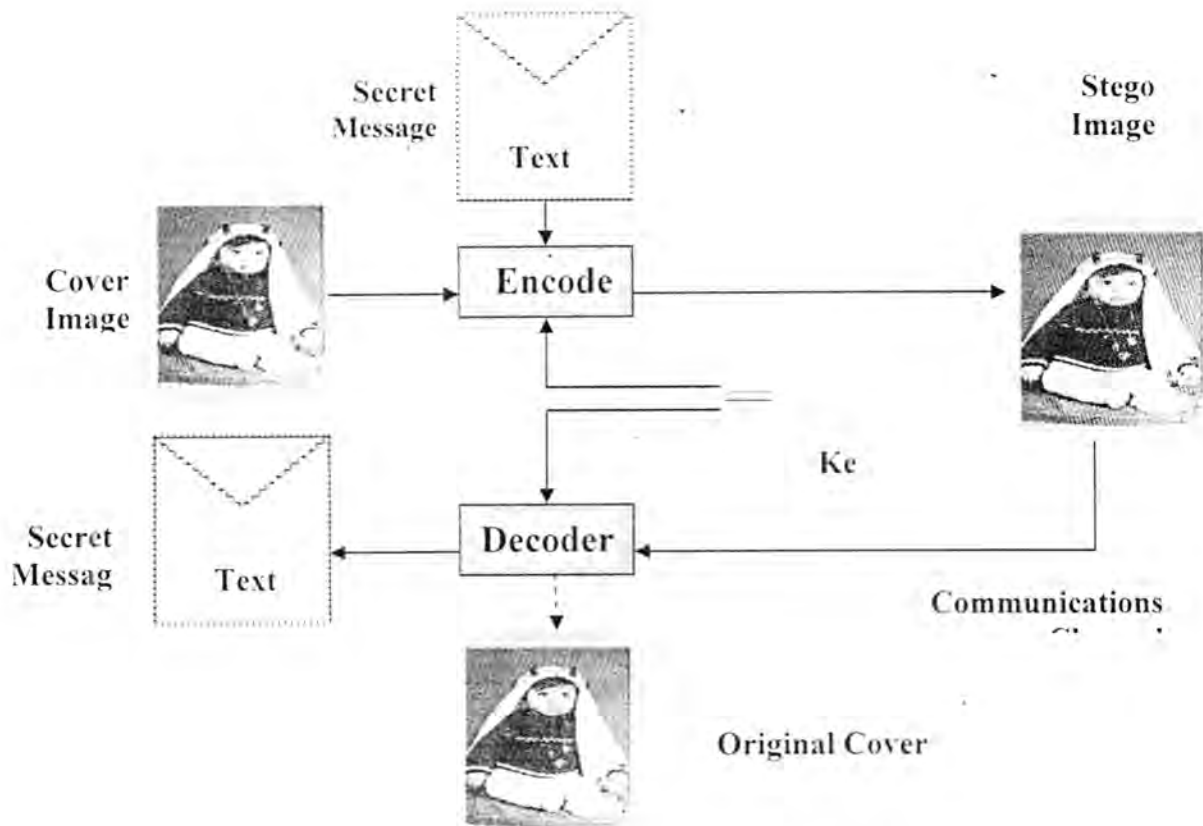
1. Input BMP-image.
2. Convert each image pixel value from decimal system into binary digital system.
3. Input the text message, then convert each symbols into binary number, each symbols represented by 8-bits.
4. Then, each 8 bits in the text will be separated into 4 part each part contain 2 bits. Then hide each 2 bits part in LSB in the image pixel.
5. Output stego-image.
6. End

2. Extracted hiding information Algorithm

Start decoding algorithm as follows:

1. Input stego-image.
2. Convert each image element into binary system.
3. Extract from each image element first 2 bits (LSB). Then arrange these data into a stream of bits.
4. Divide the stream of bits into blocks each block contains 8 bits.
5. Then each 8 bits converted into represented symbols, to reconstruct the text-message again.
6. The output is the text message.
7. End algorithm

Fig.(2) explains the whole process of encoding and decoding process. We can illustrate them as follows:



Figure(2): Generic Process of Encoding and Decoding[1]

DATA ANALYSIS AND RESULTS

One can represent the results by the next steps:

1. Subjectively, no one can distinguish the difference between the Stego-image and original (cover) image and recognize that there is a hidden data inside it, so, it is difficult to know that there is a message inside an image if we don't have the original one.
2. The result of applying the adopted Steganography protocol can be demonstrated by fig.(3).
3. The estimated error using eq.(3) is shown in fig.(3e) and this ensures that there is no difference between the cover and Stego-images.
4. Table(1) explains the adopted statistical estimators, noticing the value of *MSE* which ensures the subjective criteria.



(a)



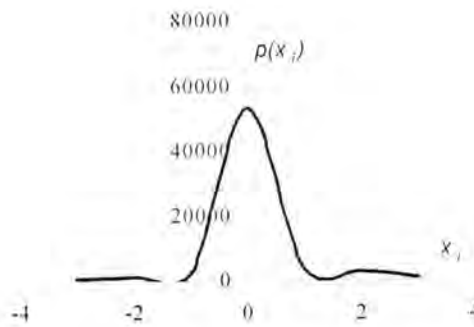
(b)



(c)



(d)



(e)

Figure (3): Results of our Adopted Steganography Technique
(a) baby image, (b) histogram of (a), (c) Stego- image, (d) histogram of (c)
(e) the distribution of the difference values between original image and stego-image

Table(1) Results of The Statistical Estimators

MIN	MAX	STANDARD DEVIATION	MEAN SQUARE ERROR
0	3	0.701	0.58

CONCLUSIONS

1. The art of Steganography can be used to hide messages in digital images. It can be used as a form of secure communication between multiple parties and does not give a way the intent of the communication in that the parties involved benefit from the fact that the cover data can be seemingly totally irrelevant to an outside observer.
2. The adopted method in this research based on substitution criteria gives high performance explained by the statistical estimators (objectively) and subjectively.
3. According to the suggested algorithm, the Stego-image remains as the original one in size and quality.

REFERENCES

- 1- Andy J. A. Wang, Tony A. and Kenneth Y. "Steganography" CS-6293 Research Paper at
><http://www.cse.spsu.edu/jwang/research/security/Steganography.pdf> <
- 2-] Zuhair M. Yuosif "Information Hiding in BMP Image Files By Using Least Significant Bit Insertion Technique", M.Sc Thesis Submitted to the College of Science, University of Al-Mustansiriyah , October(2001).
- 3- Max Weiss, Math 187: Introduction to Cryptography Professor Kevin O'Bryant
"Principles of Steganography"at
><http://www.math.ucsd.edu/~crypto/Projects/MaxWeiss/steganography.pdf> <
- 4- From Wikipedia, the free encyclopedia
"Steganography"Wikimedia Foundation, Inc., 2006
><http://www.en.wikipedia.org/wiki/Steganography> from:<

- 5- Cummins, Jonathan. Diskin, Patrick. Lau, Samuel. Parlett, Robert. "Steganography And Digital Watermarking". School of Computer Science. The University of Birmingham. 2004. Accessed June30, 2004 at
><http://www.cs.bham.ac.uk/~mdr/teaching/modules/security/students/SS5/Steganography.pdf><
- 6- Katzenbeisser, S. and Petitcolas, F.A.P."Information Hiding Techniques for Steganography and Digital Watermarking" Artch house, Norwood, London,(2000).
- 7-] Dunbar, Bret" A detailed look at Steganographic Techniques and their use in an Open-Systems Environment", SANS institute(2002).
- 8- Johnson, Neil F., Duric, Z. and Jajodia, S."Information Hiding: Steganography and Watermarking Attacks and Countermeasures", Kluwer academic publishers, Boston, USA(2001).
- 9- Johnson, Neil F. Jajodia, Sushil "Exploring Steganography:Seeing the Unseen". George Mason University. IEEE Computer. 1998. Accessed July 21,(2004) from
><http://www.jjtc.com/pub/r2026.pdf> <
- 10- Fatin E. Al-Obaidi "Segmentation of Coherent Objects" M.Sc Thesis Submitted to the College of Science, University of Al-Mustansiriyah ,(2001).
- 11- Netravali N. and Haskell B.G."Multimedia System and Applications, Image Quality Computation Digital Pictures: Representation, Compression, and Standards (2nd ED) Plenum Press, New York< NY (1995).

Genetic - Local Hybrid Optimizer for Solving Advance Layout Problem

Imad.F.T.Yasseen, Hind Saleem and Ibrahim Habra

Received 30/7/2006 – Accepted 17/4/2007

الخلاصة

مسألة التوطين المكاني المتقدمة تكون مستخدمة كطريقة بحث لتوطين أمثل للالات . يتم وصف طريقة حديثة معتمدة على الخوارزميات الجينية في حل مسألة توطين الالات , حيث تطوير هذه المسألة تعتبر خطوة مهمة في تطوير الصناعات , المصانع,توزيع المراكز , المستشفيات ...الخ.

هذا البحث يدرس المشاكل بالاضافة الى الكيانات الغير متجانسة , الاماكن المستمرة في مسألة التوطين المكاني.النتائج تحقق من خلال استخدام أمثلي محلي و خوارزمية الفصل مع الخوارزميات الجينية هذه الطريقة يطلق عليها الخوارزميات الجينية الهجينة لحالة الاستقرار. النتائج تبين احتمالية الخوارزميات المقترحة في حل مسألة هذه المسألة تفوق انجازية الخوارزميات السابقة.

ABSTRACT

Advance layout problem (Alp) is used to search for an optimal layout of machines. This Research Describes a novel method, based on genetic algorithms (GA) to solve the machine layout problem, where developing machine layout is an important step in designing manufacturing , renovation of factories, distribution centers, hospitals, banks, department stores, military supply, depots, university, ect .The research studies the problems of adding the heterogeneous objects, continuous placement in the general spatial layout problem. Results are achieved through the use of local optimizer, separation algorithm with genetic algorithm also called hybrid simple genetic. Results show the potentiality of the proposed algorithm in solving the problem and outperforming previous algorithms.

INTRODUCTION

Spatial layout problems affect architects, physicists and many other professionals in their attempts to find optimal molecular configurations or arrange components for micro-circuitry design. Although genetic algorithms have been used successfully in many area, certain aspect of this problem is still representing major challenge for the community[1].

Advance layout problem is concerned with the conceptual design of the physical enclosure manufacturing, design or renovation of factories, distribution centers, hospitals, banks, department stores, military supply, depots, university, ect; [2].

In advance problems major concern is the optimal design or remolding of the layout of an organization[2].

DEFINITION OF THE ADVANCE LAYOUT PROBLEM:-

The objective of the Advance layout problem is to position N circular objects with heterogeneous radius i into an area of length L and width W such that there are no overlaps, repetition between the circles. The distance between all pairs of entities are optimized according to weight matrix A [1].

DEFINITION OF THE WEGIHT MATRIX[1,3]

The weight matrix (A): is the $N * N$ with each corresponding to specific priority of relationship between two objects. Each priority is indicated by a particular class type and each class type can be either positive or negative. Negative relationships are those that keep entities apart and positive relationships are those that keep entities together. In the factory floor layout problem, these negative relationships might be due to hazardous chemical interactions noise pollution to another machine or any such difficulty in keeping two machines in close proximity. Typical positive relationships are due to optimization of the material flow between machines in a sequence. Table 1 shows an example matrix for the twelve entity problem. Where i, u, x represent the relationships between machines.

Table (1): Weight Matrix for twelve entity where, $I=20, u=0, x=-20$

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
M2	X										
M3	X	U									
M4	I	X	X								
M5	I	X	X	U							
M6	X	X	U	U	U						
M7	X	I	I	X	X	U					
M8	X	U	U	X	X	U	I				
M9	I	X	X	U	U	U	X	X			
M10	U	U	X	X	U	U	U	U	U		
M11	U	U	U	U	U	I	U	U	U	U	
M12	U	U	U	U	U	U	U	U	U	I	U

APPROACH TO FINDING THE MACHIN LAYOUT

1 .Quadratic Assignment Problem (QAP).

Quadratic assignment problem is the most used method. Classically, the QAP attempts to allocate N objects in N discretely partitioned areas, one object per location. The input relationships are similar to that of the advance layout problem and the goal is also to optimize these relationships by placing the N objects onto the designated area [1]. Evolutionary methods have been applied to this problem with great success [5,6]. The advance layout problem, however, places the objects in a continuous space instead of discrete partitions of the QAP [1].

2 .Traditional Methods

The factory layout problem is similar to the Quadratic assignment problem but must also find clustering information that is place in groups such as departments, into a typically unrestricted

Imad, Hind and Ibrahim

floor plan. This has been examined in detail and genetic algorithms have been shown to be superior to traditional methods [1].

3 .Spiral Algorithm

One of the better factory layout problem algorithms is called, SPIRAL, it attempts to place objects in graph with arcs extending only in hexagonal directions [7]. The algorithm is much like the ALP in that it is used to search for an optimal layout of machines. SPIRAL, however, has a fixed arc length so that placement is not continuous. SPIRAL also uses an interactive approach and requires additional user post processing. Although the purposes of SPIRAL and the advance layout problem are not the same, an attempt is made in the results section to compare the two methods even though comparisons might not be fair to either methods, and so should be considered only as a general guideline[1].

4 .Conventional Approaches

The conventional technique to find the best layout possible involves the use of diagrams and graphs. A detailed analysis needs to be done on the routing of parts, volume moved, distance, frequency of move, rate of which the part travels and the cost of the move [8]. Some common techniques used are assembly charts, which give the graphical representation of the flow of parts and from/to charts, etc [9].

5 .Quantitative Approach

The quantitative approaches on the other hand, are primarily concerned with optimizing the location of equipment with the movement of material, and include techniques from the operations research in addition to mathematical techniques. The measure of effectiveness used in the quantitative approach is the distance traveled by the parts. [9].

Other Techniques

More recent approaches to solve the machine layout problem include simulated annealing, and genetic algorithms [9].

THE PROPOSED METHODS

Hybrid GAs have been Known as the effective optimization technique for solving the complicated optimization problems.

Hybrid steady State Genetic (HSG)

Algorithm Description

Basically the proposed algorithm in this study in the further development for the hybrid GA called HSSG. As the HSSG has been discusses which may be used as reference to explain the mechanism of HSSG, it is decided herein to only give a brief description for the implementation process of HSSG as follows:-

▪ *Encoding*

One of the main difficulties in encoding this problem lies in the differences of footprints and relationships of individual objects. These differences force each object's location to be specifically identified in the chromosomes instead of allowing an encoding which could take advantage of similarities among objects. Because the complexity of a problem is related to its chromosome size and the encoding of the chromosome is related to the number of objects, the complexity increases in proportion to the number of the objects for the particular problem.

Many encodings of object's location into the chromosome were tested. These encodings included absolute encoding, where each object had its x and y position directly encoded on the string (that was used for representing this problem), and the relative encodings where x and y positions could be determined either relative to another object's position or as an absolute value.

▪ *Fitness function*

This is used to compute the fitness value for the chromosomes of each population such that every one in the population is testing concerning its fitness for finding a solution for coded problem. The fitness value has to correlate in some manner with suitability of the chromosome by computing a fitness function, and it is used by the selection mechanisms in determining which chromosome will survive and recombine.

Fitness function used is:

$$error = \sum_{i=2}^n \sum_{j=1}^{i-1} \left(\frac{desire - actual}{desir} \right)^2 \quad (1)$$

$$fitness = \frac{1}{1 + error}$$

The error is the absolute difference between actual distance and desired distance.

Where,

desire: desired distance between machines i and machine j.

actual: actual distance between machine i and machine j.

We can notice that, the sum of error will be divided on (2*len), because the structure of array is symmetry which that found in equation (3).

$$error = \frac{error}{2 * len}$$

As we have discussed above, that the fitness function used was not suitable for this problem,(the previous fitness function is used with non-optimize(2x)).One problem is often encountered in genetic algorithm solutions in practical problems is the inability of a GA to easily find the final solution to the problem. GAs are very good at finding relatively good neighborhoods of solution in a complex search space, but not as good at finding the final setting of all parameters in the chromosome to final solution. We will use the fitness functions suggested in which that consist of the following:

-The sum of error will be divided on (l*w)/2

$$error = error / ((l * w) / 2)$$

Where,

L: the length of area,

W: width of area

Here, we would change the factor that would be divided on it (2*Len) that could be found in equation (4) as follows:

Length multiplied by width and divided by 2 due to the used half area.

▪ *Local Optimizer*

A local optimizer is used to prevent repetition of the machines. The particular optimizer used for this problem uses greedy algorithm.

First step: starting point (first gene) is to be selected randomly from one of the parents OR starting point "first gene" would be chosen according to the biggest error sums for one of the parents. In both cases it would be considered the starting point for the child tour (first gene of the child).

Second step: comparing the two edges that leave the starting points in the parents, choosing the edge with less error (current gene) and putting it in the child. Before putting the current gene(c) in a child it should be compared with other genes present in him, if repetition occurred then we should move for the following gene(c+1) and compare it with the gene of the other parent, choosing the less error edge, comparing it with the child's genes and thus we continue this process until this extension may lead to form a cycle. If no repetition occurred, then we should continue partial tour by choosing the less error edge of two edges in the parents which mean extending the tour.

▪ *Separation Algorithm*

Finally, separation algorithm is used after the mutation to prevent overlap of the machines.

The separation algorithm first sets a priority schedule according to the distance of the objects from the center of the floor. Those objects close to the center of the floor are considered volatile and thus are given lowest priority, while those in corners of the floor are considered fairly stable. This ranking is also similar to measuring the distance that the machine has changed since the last iteration. Both work well, but the first method is used because it is independent of the local optimizer.

Next, objects are placed according to the priority schedule, with highest priority being placed first. If the object overlaps with another machine, it is moved in the direction in which the two machines overlap and is moved as little as possible to remove the overlap. This process is iterated until the object is clear of any other machines. After all objects are placed safely, the algorithm terminates.

EXPERIMENTAL RESULTS

The hybrid simple genetic was run on two different problems (twelve and forty- five entity layout).

The first problem the twelve-entity layout problem is a theoretical problem in which there are two independent near global maxima without rotation. If rotation is included then this number is doubled due to symmetry. The term near optimal is used because small adjustments can be made to reach a true optima. The other global optimum is similar but has the two-independent pairs of machines grouped in one corner. The genetic algorithm with local optimizer converges one of these two near global optima. The second optima can be not globally optimal but is within a small epsilon of the global optimum .

The twelve-machine layout problem was run both with and without local optimizer. The results of sixteen trials each with a population size of (20),probability of crossover(0.8), probability of mutation(0.1),length of the area(27),width of the area(18),radius of the area(2), were averaged for each method and are given in table (2). Predetermined near global optima was based on test received results and the run was terminated after this mark was met, after specific generations. The numbers that reached the near optimal goal are indicated in the first column. The second column, indicate the average of the best fitness over sixteen runs, the third column indicates the average number of the generations to reach the fitness given

Table(2) :Results of Twenty Layout Problem

Gen	Best fitness	optimal	
56.25	0.931795232000	(16/16)	Local optimize
1106.25	0.606866408122	(0/16)	Non local optimize

The hybrid steady state genetic with local optimizer clearly performed much better than the genetic algorithms alone. The local optimizer is the reason for much of the success in this project, which can be seen simply from the fact that most of the fitnesses in the random population with local optimizer are close to the best value achieved without local optimizer. These locally optimized values, however, are not fit enough to be global optima even in large scale search space, as is evident by the number of generations taken to reach the optimal mark.

The second problem that the hybrid steady state genetic was tested

on the forty –five entity layout problem which is again a theoretical problem but one that more closely resembles the typically attributes larger scale machine layout . Table 3 show the solution found by the genetic.

Table(3): Results of The Forty-Five-Entity Layout Problem

Gen	Best fitness	Optimal	Operator name
250	0.93498701021	(16/16)	Local optimize
2187.5	0.845891202431	(0/16)	Non Local optimize

This problem was run similar to twelve-entity layout problem with predefined optimal fitness value. Due to the increased complexity of the problem, however, the maximum number of generations increased and the number of individuals in the population increased as well as. Table 3 shows the results of hybrid simple genetic with and without local optimizer. Again, the method with local optimization perform significantly better than the hybrid simple genetic without local optimization. The hybrid simple genetic was run once with parameters similar to what has used before. A mutation rate (0.2), crossover rat (0.8), pop size (80), length of the area(27),width of the area(18),radius of the area(2), and the results of sixteen trials.

Comparative Study

The results of sixteen trials each with a population size of (20, 80), pc (0.8), pm (0.1, 0.2) .Generally the parameters are the same as the other methods.

Table(4): The Comparison Between HSG and Pervious Works For The Twelve-Entity Layout Problem

Ava.Gen	Best fitness	Optimal	Method name	Operator name
208.125	0.584380596777261	(0/16)	Proposed method in HSG	Non optimize
1000	0.74822656259	(0/16)	E.Goodman	
29.0625	0.9349474684091	(16/16)	Proposed method in HSG	local-optimize
173.125	0.845813625	(16/16)	E.Goodman	

Table (5): Comparison between HSG and pervious work for the forty-five-entity layout problem

Gen	Best fitness	Optimal	Method Name	Operator name
287.75	0.85534196303	(2/16)	Proposed method in HSG	Non-Optimize
2000	0.8252123125	(0/16)	E.Goodman	
87.5	0.916663071485	(16/16)	Proposed method in HSG	Local Optimizer
506.125	0.9123779375	(16/16)	E.Goodman	
N/A	0.907205	N/A	Hand optimize	
N/A	0.852815	N/A	Spiral algorithm	

Table 4 and table 5, show that :

The results of the hybrid simple genetic (HSG) with and without local optimizer, as well as the results of the SPIRAL methods and the hand placed results of an expert in the field for comparison of the basic layout capabilities. Again, the method with local optimization performs significantly better than the hybrid simple genetic without local optimization. The results of the hybrid simple genetic with local optimization were marginally better than the expert's in the field and significantly better than the of SPIRAL method's better than E.Goodman. The SPIRAL method left method left too much space between and would need an algorithm to optimize the distance between machines to compete With the locally minimized algorithm. The hybrid simple genetic without the local optimizer was not even able to get to the level of the SPIRAL method.

Even though the hybrid simple genetic with local optimizer improved over the other methods in comparison, it is evident that a small amount of optimization is still possible. This advancement however would only yield an improvement of the fitness score. The positioning of a single object with many relationships tends to affect total score more than one single relationship as this .such minor improvement are usually improved by larger populations .

CONCLUSIONS

The following points can be concluded from the research:

- 1-We have solved the machine layout problem by using GA. In comparison with the proposed hybrid available techniques that can be used for solving this problem, the genetic algorithms perform significantly better.
- 2-. The advantage of the proposed algorithm is that the machine layout can be determined using minimal amount of data, offering an advantage in areas where the cost of changing from one object to another is noticed to lack availability of data on the cost incurred per distance of movement, also to find the relative location of machines in designated areas.
- 3-The best fitness function was selected among many of fitness functions which were studied in this research.
- 4-The advance layout problem adds features to spatial layout problem ;such as continuous placement and heterogeneous objects.
- 5- The best fitness function was selected among many of fitness functions which were studied in this research.

REFERENCES

- 1-Goodman,E.,,"an introduction to GALOPPS the Genetic Algorithm optimize for protabitiy and parallism System Tech Report Michigan state unversity ,1994.Email [Http://isl.cps.mus.edu/Ga](http://isl.cps.mus.edu/Ga)
- 2- papahristodoulou.C Apure Binary LP Model To facility layout problem".Department of Economic, uppsalaunversity. Email:christos Papahristodo,ulou@nek.uu.se
- 3- Sehnecke and Vorberger,?V.O., "Hybrid Genetic algorithms for Constrained placement problems",IEEE1998Apread in IEEEtransation on evolutionary Computation,vol.1 no.4,november ,pp.266-277,(1997)
- 4-Michalek a*,choudhray b and papalmbros a,j.r. and p.architectural layout design optimization",a optimal desgin laboatraty ,department of mechanical engineering unversity of michigan,ann arbor. michigan,usa; b collage of Architecture and urban planning,unversity of Michigan
- 5-Falco,Blio and taraantino,I.De,R.Del., "testing Parallel Strategies on the quadratic Assignment problem",in Iee Interational Coneference on Systems,Man and Cybernetics,vol.5,pp.254-259, (1993).
- 6-Yipand pao,p.p.c. y.h,"AGuided Evoluational Simulatedannealing Approach to the quadratic Assignment

- Imad, Hind and Ibrahim
problem,"in Ieee Transaction on systems ,man and
cyberetics,vol.24,no9,September,pp.1383-1378,(1994)
- 7-Goetschalckx,m,"An Interaactive layout heuristic Based on
hexagonal adjacency graphs.",in European Jouranal of
operationalresearch vol.63,,pp.304-321,(1992)
- 8-Wiley and Sons,J.,"Plant Layout and Matrail
Handling",Apple,J.M.,(1997)
- 9-Moard,n,"Genetic Algorithms Optimization for machine Layout
problem",School of Industrial Technology Universities Sains
Mmalaysia,11800, miden,and penang Malaysia (1995)
- 10-Haraba H.S."Genetic Optimizer for advance layout
problem",journal of Al-Rafadain-college for University science,No
.194.2,(2005).
- 11-Goldberg, D.E.,"Genetic Algorithm in search, optimization, and
Machine learning", Addison-Wesley, (1989).

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. د. نجاة جواد العبيدي

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. زكي سعيد توفيق

بسم الله الرحمن الرحيم

♥ تعليمات النشر لمجلة علوم المستنصرية ♦

YYYYYYYYYY

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 ، 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

فـعـنـوان البـحـث ، مـخـتـصـر اسـم المـجـلـة ، المـجـلـد او الـحـجـم ، العـدـد ،
الـصـفـحـات ، (السـنـة) . وـفـي حـالـة كـون المـصـدر كـتـابـا يـكـتـب بـعـد اسـم
المـؤـلـف او المـؤـلـفـين عـنـوان الـكـتـاب ، الطـبـعـة ، الـصـفـحـات ، (السـنـة)
الشـركـة الـناشـرة ، مـكان الطـبـع .

10. بـخـصـوص اجـور النـشـر يـتـم دـفـع مـبـلـغ (20000) عـشـرون الف دـيـنـار
عـنـد تـقـديـم البـحـث للنـشـر وـهـي غـيـر قـابـلـة للـرـد وـمـن ثـم يـدـفـع البـاحـث
(20000) عـشـرون الف دـيـنـار اـخـرى عـنـد قـبـول البـحـث للنـشـر وـبـهـذا
يـصـبـح المـبـلـغ الكـلي للنـشـر اـرـبـعـون الف دـيـنـار .

~~~~~

## المحتويات

| الصفحة | الموضوع                                                                                                                                                                                                                   |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ١٣-١   | تحديد التركيز المثبط الأدنى والحساسية للمضادات الفطرية لخميرة <i>Candida albicans</i> المعزولة من الاخماج البولية عند النساء<br>يعقوب عبدالواحد صالح الموسوي                                                              |
| ٢٧-١٤  | تأثير وكفاءة العزلة العراقية للفطر <i>Beauveria bassiana</i> Balls- Vuill. في مكافحة حشرة الأرضة <i>Microcerotermes diversus</i> (Silvestri) باستخدام تقنية السنتركون Sentricon تحت الظروف الحقلية<br>معن عبد العزيز شفيق |
| ٤٣-٢٨  | دراسة تأثير الرطوبة في بقاء الفطر <i>Beauveria bassiana</i> على أعماق مختلفة من التربة لأستخدامها في مكافحة حشرة الأرضة <i>Microcerotermes diversus</i> (Silvestri)<br>معن عبد العزيز شفيق                                |
| ٥٩-٤٤  | دراسة مقاومة أنواع من البكتريا المرضية المعزولة من المستشفيات العراقية لبعض المشتقات الجديدة للمركب ٥،٥-ثنائي فنيل-٤،٤-أيميدازولدينديون<br>د.سعد محمد ظاهر، د. سوزان سعدي حسين، وخانزاد خضر جرجيس                         |
| ٧٢-٦٠  | العزوم المغناطيسية $\mu_L$ والعامل $g_L$ بدلالة النظر العددي والاتجاهي للجسيم الواحد لنظائر الـ Ba(A=130-136) الزوجية - زوجية باستخدام (IBM-1)<br>إيمان طارق العلوي، خالد سلمان إبراهيم                                   |
| ٨٥-٧٣  | أهمية المكتبات الرقمية في تنمية ثقافة المستفيدين في مجال المعلومات والمكتبات<br>جنان صادق عبدالرزاق ، بشرى فاضل زبون                                                                                                      |
| ١٠٢-٨٦ | دراسة معامل الامتصاص الخطي والكتلي لأشعة غاما لمواد متراكبة مدعمة بألياف الزجاج والاسبست<br>رولا عبد الخضر عباس و نبيل إبراهيم فواز                                                                                       |

## تحديد التركيز المثبط الادنى والحساسية للمضادات الفطرية لخميرة *Candida albicans* المعزولة من الاخماج البولية عند النساء

يعقوب عبدالواحد صالح الموسوي / وزارة الصحة /المركز الوطني لنقل الدم

### ABSTRACT

289 urine samples were collected from UTI women submitted to out patient clinic of Baghdad teaching hospital the specimens are divided as follows :pregnant women,non pregnant and single women. The ages ranged between 15-45 years .

Samples were cultured initially on MacConky and blood agar for bacterial investigation and on Modified Sabouraud's Dextrose Agar for yeast investigation .

Our results revealed that pregnancy was a risk factor for UTI and increasing the incidence of UTI in age range between 21-25 years.

This study revealed that the gram negative is the most predominant bacteria causing UTI in women representing about 57.3% of the cases, while the gram positive bacteria was 30.2% and yeast was 12.5% .Different biochemical and cultural tests were used beside api candida system for yeast characterization such as Germ tube forming test and Chlamyospore formation test .

The sensitivity of yeast isolates toward 6 different commonly used antifungal in treatment of UTI (except Amphotericin B) was tested. Results showed that all of the isolates were sensitive to Clotrimazole .The minimal inhibitory concentration of different antifungal were studied and found to be ranging between 0.125 µg/ml to 1 µg/ml for AmphotericinB and Clotrimazole .

### الخلاصة

شملت الدراسة جمع ٢٨٩ عينة ادرار من المريضات المراجعات للعيادة الاستشارية النسائية في مستشفى بغداد التعليمي من النساء الحوامل وغير الحوامل وغير المتزوجات تراوحت أعمارهن بين ١٥ إلى ٤٥ سنة، زرعت العينات مبدئياً على وسط اكار مكونكي و اكار الدم للتحري عن البكتيريا، ووسط السبورود دكستروز المحور للتحري

عن الخميرة أخضعت بعدها العينات للاختبارات لتحديد أنواع الاحياء المجهرية المرضية المسببة لالتهاب المجاري البولية عند النساء .

تم تحديد علاقة الحمل والعمر مع الاصابة ووجد ان النساء الحوامل اكثر عرضة للاصابة وان الفئة العمرية ٢١-٢٥ سنة هي الاكثر تعرضا لالتهاب المجاري البولية ، كانت الاصابة بالبكتريا السالبة لصبغة كرام هي اعلى نسبة إذ بلغت ٥٧,٣% ، في حين كانت نسبة الاصابة بالبكتريا الموجبة لصبغة كرام هي ٣٠,٢% ، اما خميرة *Candida albicans* فكانت بنسبة ١٢,٥% ، تم تشخيص عزلات الخميرة باستخدام اختبارات تكوين الانبوب الجرثومي ونتاج الابواغ الكلاميديّة واستخدام نظام *Candida* api لتحديد نوع الخميرة .

اجري بعدها اختبار حساسية الخميرة للمضادات الفطرية وظهر ان افضل مضاد لعلاج حالة التهاب المجاري البولية الناجمة عن الخميرة هو Clotrimazole إذ اعطى اكبر مناطق تثبيط ، تم قياس التركيز المثبط الأدنى MIC وظهر ان مضاد Amphotericin B و Clotrimazole هي اكثر المضادات فعالية إذ اعطت قيم MIC بين 0.125 µg/ml إلى 1 µg/ml .

#### المقدمة

ان الاصابة بالتهاب المجاري البولية من الاصابات الشائعة جدا والتي تحدث في كلا الجنسين وبمختلف الاعمار وتزداد نسبة حدوث الاصابة عند النساء وبالخصوص النساء الحوامل ويعزى ذلك الى التغيرات الفسلجية والهرمونية والتركيبية التي تحدث عند الحامل في القناة التناسلية اثناء فترة الحمل .

تتعدد مسببات التهاب المجاري البولية إذ تشترك البكتريا السالبة والموجبة لصبغة كرام كما ان الخمائر تلعب دورا مهما في احداث الاصابة ومن اهم انواع الخمائر خميرة *Candida albicans* (1) . تعد خميرة الكانديدا من اكثر الكائنات الانتهازية الممرضة التي تسبب إصابات جلدية وجهازية لامتلاكها العديد من عوامل الضراوة مثل أنبوب الإنبات Germ Tube وإنتاجها للأنزيمات الحالة والسموم فضلا عن قدرتها على تكوين الشكل الخيطي وقدرتها على الالتصاق على سطوح الخلايا الطلانية (2) ، إلى جانب التهاب المجاري البولية تسبب الخميرة تسمم الدم و التهاب شغاف القلب والتهاب السحايا والتهابات مختلفة في الجسم(3).

هناك عدة أصناف من المضادات الفطرية متوافرة حاليا منها مجموعة البولينز Polyenes وتتضمن Nystatin و Amphotericin B هذه المجموعة لها القدرة على

الارتباط بالـ Ergosterol الموجود في غشاء الخلية الفطرية، ومجموعة الازولس (Azoles) التي ترتبط مع أنزيمات السايٲوكروم (4) ، وهناك مضادات قيد البحث منها النيوكومايسين Niukomycin ونيوموكاندين Pneumocandin أن مضادات الفطريات نادرا ما تعطى إلا في الحالات المتأخرة للمرضى المصابين بالأورام الخبيثة والأمراض المزمنة، ولم يتم توحيد اختبار الحساسية للمضادات الفطرية Susceptibility test الآن ولا يوصف بشكل روتيني ومع ذلك يعتمد العلاج في إعطائه على الأعراض السريرية الظاهرة على المريض (5).

يعد مضاد Amphotericin B أهم مضاد من مجموعة Polyenes يستخدم في علاج الإصابات الجهازية للفطريات، واغلب الفطريات حساسة له ولا توجد أي ميكانيكية لمقاومته من قبل أي نوع من الفطريات. أن الآلية التي يعمل بها المضاد هي من خلال تكوين معقد مع مادة Ergosterol الموجود في غشاء الخلية الفطرية لينتج ثقبوب في غشاء الخلية مسببة خروج الأيونات والجزيئات الصغيرة من داخل الخلية إلى خارج الخلية ثم موتها (4).

اما مضاد النستاتين Nystatin فهو من المضادات الفطرية الكثيرة الاستعمال في علاج الأمراض الفطرية لكن يستخدم حصراً لعلاج الالتهابات السطحية Superficial infection وليس للمضاد أي أعراض جانبية، ويعد ساماً إذا ما استعمل عن طريق الحقن الوريدي، وهو لا يمتص من الغشاء المخاطي أو الجهاز الهضمي اغلب استخداماته لعلاج الإصابات السطحية للكandida Local Candidiasis للفق والمهبل (6).

تعد مجموعة مضادات الازولس Azoles مثبطة للنمو Fungistatic وتضم مضادات Imidazoles مثل Miconazole و Clotrimazole و Ketoconazole ومضادات Triazoles مثل Fluconazole وتعطى عن طريق الفم . تمتاز هذه المجموعة بطيفها الواسع ضد العديد من الإصابات الفطرية الجهازية والموضعية (7). افضل من مجموعة البولينز بسبب قلة سميتها وامتصاصها عن طريق الفم وانتشارها الواسع في أنسجة الجسم وقابليتها للوصول إلى السائل الشوكي . أن *Candida albicans* حساسة لمضادات الازولس لكن الأنواع الأخرى تكون غير حساسة ومنها *C. tropicalis*, *C. krusei*, *C. glabrata*. إن مقاومة *C. albicans* للمضادات سجلت زيادة بنسبة 10-15% لاسيما عند المرضى المصابين بنقص المناعة المكتسب HIV وهي فعالة في علاج حالات Candidiasis أيضا المضادات تملك فعالية مشابهة لمضاد

Amphotericin B حيث أن المجموعتين فعاليتين في علاج حالة التهاب المجاري البولية عند النساء وحالة التسمم الدموي الناجم عن الخميرة *Candidemia* (8).

### طرائق العمل

جمعت عينات الادرار البالغ عددها 289 عينة من النساء المراجعات للعيادة الاستشارية في مستشفى بغداد التعليمي دائرة مدينة الطب للفترة من 2004/1/8 لغاية 2004/12/11 لنساء حوامل وغير حوامل مصابات بالالتهابات المهبلية والبولية المختلفة وقد اجريت الاختبارات في دائرة المختبرات التعليمية.

اتبعت طريقة (9) لعزل الفطريات من عينات الادرار وباستخدام وسط السيرود دكستروز المحور Modified Sabouraud's Dextrose Agar . حضنت الأطباق بدرجة حرارة 30-35 م° لمدة 24-48 ساعة بعدها يتم تشخيص المستعمرات النامية. شخصت العزلات مبدئياً اعتماداً على نموها على وسط اكار السيرود إذ تم التركيز على المستعمرات الملساء ذات اللون الكريمي حضرت شريحة زجاجية من المستعمرات النامية بصبغها بصبغة غرام إذ تأخذ الخميرة الصبغة الموجبة، كما تم التحري ومشاهدة النمو الخيطي للخميرة اجريت مجموعة من الاختبارات التشخيصية للخميرة وحسب ما ورد في (10).

1. اختبار تكوين أنبوب الإنبات Germ Tube Forming Test

2. القابلية على تكوين الأبواغ الكلاميدية Chlamydospore forming test

3. تشخيص الخميرة باستخدام عدة التشخيص *api Candida*

اختبار الحساسية للمضادات الفطرية اجري الاختبار كما ورد في (11) حضر محلول خزين لكل من المضادات التالية Fluconazol و Clotrimazole و Miconazole و Nystatin و Ketoconazole بتركيز نهائي 10 ملغم/مل بإذابة 0.1 غرام من المضاد في 9 مل من المذيب Dimethylsulphoxide (DMSO) ثم اكمل الحجم إلى 10 مل بالمذيب نفسه. وحضر محلول خزين لمضاد Amphotericin B بتركيز نهائي 10 ملغم/مل بإذابة 0.1 غرام من المضاد في 9 مل من الماء المقطر المعقم ثم اكمل الحجم إلى 10 مل بالماء المقطر المعقم .

باستخدام المحاليل الخزينة للمضادات اعلاه بتركيز 10 ملغم/مل . استخدمت لتحضير تراكيز متسلسلة من كل مضاد وبمقدار 10 و 100 و 1000 مايكروغرام/مل نقل بعدها 10 ميكروغرام من كل تركيز إلى ورقة ترشيح بقطر 6mm للحصول على أقراص المضادات

بالتراكيز المطلوبة استعملت الاقراص في اجراء اختبار حساسية الخميرة للمضادات المذكورة في اعلاه .

استخدمت طريقة التخافيف المتسلسلة المتضاعفة لعدد من المضادات الفطرية بطريقة الأبابيب لحساب التركيز المثبط الأدنى وحسب ما ورد في (12) اذ حضرت تراكيز متسلسلة تراوحت بين 256-0.125 مايكروغرام/مل لكل من المضادات المذكورة سابقا .

### النتائج والمناقشة

اشتملت الدراسة على ٢٨٩ نموذج ادرار موزع على ٩٦ نموذجا اعطت نتيجة موجبة للزرع المختبري للادرار وبنسبة (33.2%) تعود العينات الموجبة للزرع المختبري الى ٧١ امرأة متزوجة حامل و ٢٢ متزوجة غير حامل ٣ غير متزوجات و ١٩٣ نموذجا سالبة للفحص المختبري وبنسبة (66.8%) .

شخصت العزلات البكتيرية اعتمادا على ما ورد في (13) بعد تشخيص المستعمرات مبدئيا اعتمادا على الصفات المظهرية المتضمنة شكل ولون وقوام المستعمرات على وسط اكار الدم و اكار المكونكي . اخضعت العزلات الى الفحص المجهرى إذ صبغت مسحة خفيفة من المستعمرات البكتيرية بصبغة غرام وفحصت تحت العدسة الزيتية للتمييز بين الخلايا الموجبة والسالبة. أجري الفحص المورفولوجي من خلال تنمية العزلات على الأوساط الزرعية المتخصصة الاعتيادية والانتقائية وكما ورد في (14) وتحديد النوع بواسطة نظام api 20E لبكتريا العائلة المعوية و api staph للبكتريا الموجبة.

اما تشخيص الخميرة فتم اعتمادا على نموها على وسط السبرود دكستروز إذ ظهرت المستعمرات ناعمة كريمية بيضاء اللون ، وعند عمل مسحة صبغت بصبغة غرام امكن مشاهدة خلايا بيضوية الشكل مصبغة باللون الأزرق لان الخميرة تأخذ الصبغة الموجبة لصبغة غرام (15) فضلا عن مشاهدة الهيفات والخلايا الكروية عند اجراء الفحص المجهرى للخميرة تم اجراء اختبار تكوين الأنبوب الجرثومي أظهرت نتائج تكوين الأنبوب الجرثومي إعطاء جميع العزلات النتيجة الموجبة بشكل أنبوب متطاول أطول من طول الخلية من ثلاث إلى أربع مرات، أن الأنبوب الجرثومي مهم في عملية اختراق طبقة الخلايا الطلانية المبطنة للجسم والأنسجة الرخوة والوصول إلى مجرى الدم وأحداث الإصابة في الانسجة العميقة بالإضافة لذلك يعتقد أن الاختراق ضروري لتغذية الخميرة (5).

فيما يخص نتائج تكوين البوغ الكلاميدي فقد أظهرت جميع العزلات القابلية على تكوينه وهو عبارة عن تركيب كروي ذو جدار متخن يظهر في نهاية الهايفات عند تنمية الخميرة على وسط خلاصة الذرة المضاف له Tween 80 . شخصت الخميرة بنظام api Candida اجري الفحص على عزلات الخميرة التي أعطت نتائج موجبة في الاختبارات السابقة لغرض تحديد النوع الخميرة . يظهر من النتائج الواردة في الجدول (1) ان نسبة الاصابة تزداد اثناء الحمل اذ يعد الحمل من العوامل المهمة التي تزيد من مخاطر انتشار التهاب المجاري البولية ان هذه النتائج مقاربة لما حصل عليه (16) فسرت النتائج على اساس عدم استخدام العلاج من قبل الحامل في اشهر الحمل الاولى اضافة الى حدوث العديد من التغيرات الفسيولوجية والتركيبية والهرمونية التي تتعرض لها الحامل خلال فترة الحمل والتي تعد عوامل مساعدة على الاصابة (17).

كما يشير الجدول الى نسبة انتشار الاحياء المجهرية المعزولة من النساء المصابات والتي تشمل البكتريا السالبة والموجبة لصبغة كرام وخميرة *Candida albicans* المسببة لالتهاب المجاري البولية لدى النساء قيد الدراسة حيث مثلت البكتريا السالبة لصبغة كرام الاتواع (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*) اعلى نسبة وصلت الى 57,3% حيث تم عزل 55 عزلة بكتيرية، في حين كانت نسبة الاصابة بالبكتريا الموجبة ومتمثلة بالانواع *Staphylococcus aureus*, *S.epidermidis* هي 30,2% وكان العدد 29 عزلة بكتيرية وخميرة *Candida albicans* بنسبة 12,5% وبعدد 12 عزلة تتفق هذه النتيجة مع دراسة (18) التي اشارت الى ان البكتريا السالبة لصبغة كرام هي المسبب الرئيسي لالتهاب المجاري البولية عند النساء . فيما يخص خميرة المبيضات والتي تلعب دوراً في زيادة نسبة الاصابة بالتهاب المجاري البولية اذ تعد من الفلورا الطبيعية للقناة التناسلية الانتوية لكن تحت ظروف معينة كضعف الجهاز المناعي او الاستخدام المفرط والعشوائي لبعض المضادات او حدوث تغيرات فسيولوجية عند الحمل تؤدي الى الاخلال بالموازنة للفلورا الطبيعية للقناة التناسلية مما يؤدي الى تحول المبيضات الى جراثيم ممرضة (17) .

جدول (١): عدد ونسبة انتشار البكتريا السالبة والموجبة لصبغة كرام والخميرة عند النساء قيد الدراسة

| العينة                 | العدد الكلي | غير مصابات | المصابات | البكتريا السالبة |       | البكتريا الموجبة |       | الخميرة |       |
|------------------------|-------------|------------|----------|------------------|-------|------------------|-------|---------|-------|
|                        |             |            |          | النسبة           | العدد | النسبة           | العدد | النسبة  | العدد |
| نساء حوامل             | ١٩٢         | ١٢١        | ٧١       | ٤٢               | ٥٩%   | ٢١               | ٢٩,٦% | ٨       | ١١,٤% |
| نساء غير حوامل متزوجات | ٨٧          | ٦٥         | ٢٢       | ١٠               | ٤٥,٦% | ٨                | ٣٦,٤% | ٤       | ١٨%   |
| نساء غير متزوجات       | ١٠          | ٧          | ٣        | ٢                | ٦٦,٧% | ١                | ٣٣,٣% | ٠       | ٠%    |
| المجموع                | ٢٨٩         | ١٩٣        | ٩٦       | ٥٥               | ٥٧,٣% | ٢٩               | ٣٠,٢% | ١٢      | ١٢,٥% |

درست العلاقة بين العمر والاصابة وقسمت العينات الى خمس فئات عمرية وكما في الجدول (2) حيث وجد ان اعلى نسبة من الاصابة كانت في الفئة ٢١-٢٥ سنة يليها الفئة العمرية ٢٦-٣٠ سنة لقد عزت الباحثة (1) السبب الى زيادة الفعالية الجنسية خلال الفئات العمرية اعلاه.

جدول (٢): توزيع النساء المشمولات بالدراسة حسب الفئة العمرية .

| الفئة العمرية | مصابات بالالتهاب | النسبة المئوية |
|---------------|------------------|----------------|
| ١٥-٢٠ سنة     | ٩                | ٩,٤%           |
| ٢١-٢٥ سنة     | ٣٦               | ٣٧,٥%          |
| ٢٦-٣٠ سنة     | ٢٨               | ٢٩,٢%          |
| ٣١-٣٥ سنة     | ١٩               | ١٩,٧%          |
| ٣٦-٤٠ سنة     | ٤                | ٤,٢%           |
| المجموع       | ٩٦               | ١٠٠%           |

### حساسية خميرة *Candida albicans* للمضادات الفطرية

استخدم المذيب Dimethylsulphoxide كون هذا المذيب لا يتداخل مع فعالية المضاد وعلى هذا الأساس حضرت أقراص من المذيب لوحده لدراسة تأثيرها على الخميرة ولوحظ عدم وجود أي تأثير للمذيب على الخميرة وأظهرت النتائج الموضحة في الجدول (3) أن التركيز الأكثر فعالية ضد الخميرة هو  $1000 \mu\text{g/ml}$  إذ أعطى منطقة تثبيط واضحة يمكن قياسها ومقارنة نتائج كل مضاد مع المضادات الأخرى ونعتقد ان التركيز الامثل بين 100-1000  $\mu\text{g/ml}$ ، لقد أظهرت النتائج أن اكثر المضادات تأثيرا هي Fluconazole و Clotrimazole ، بظهور أعلى مناطق تثبيط لقد عزى (19) السبب

الى تأثير المضادات على تثبيط عملية تصنيع Ergosterol المهم في بناء الغشاء الخلوي للخميرة. لقد كانت أقطار التثبيط بين 26 ملم إلى 32 ملم بالنسبة للمضاد الأول، وبين 22 ملم إلى 32 ملم بالنسبة للمضاد الثاني. لقد أشار (20) إلى أن استخدام مضاد Fluconazole في حالات التسمم الدموي والتهاب المجاري البولية وبجرعة يومية 400 mg مشابهة لتأثير استخدام المضاد Amphotericin B بجرعة 0.5-0.6 mg لكن للمضاد الأخير تأثيره السام أكثر لذلك يفضل استخدام Fluconazole أما مضادي Micanazole و Ketoconazole وهي من مجموعة الازولس فقد اظهرا نفس التأثير تقريبا على الخميرة وكانت أقطار التثبيط متقاربة إذ تراوحت للمضاد Micanazole بين 22 ملم إلى 30 ملم أما مضاد Ketoconazole فتراوحت أقطار مناطق التثبيط بين 22 ملم إلى 28 ملم إلا أن هذان المضادان دورهما ضعيف في علاج الإصابات المنتشرة كما انهما يستخدمان في الإصابات الفطرية المزمنة (7).

أظهرت النتائج أن مضاد Nystatin أعطى مناطق تثبيط تراوحت بين 16 ملم إلى 26 ملم، وهو من المضادات شائعة الاستعمال، واغلب استخداماته للإصابات السطحية وليس الجهازية تتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه (12) التي استخدمت مضادا Nystatin و Micanazole لعزلات المبيضات المحلية وكانت النتائج مقارنة لما توصلنا إليه في هذه الدراسة. أما مضاد Amphotericin B فان استخدامه قليل جدا وللحالات المتأخرة بسبب سميته العالية وتأثيره على اغلب أجهزة الجسم (21) بالرغم من تأثيره الواسع على عدد كبير من الفطريات إلا أن أقطار مناطق التثبيط كانت بين 10-12 ملم لجميع العزلات.

أن فحوص الحساسية للمضادات الفطرية صممت لتزويد الباحثين والأطباء لاختيار المضاد الأكفأ المناسب في علاج الالتهابات الناتجة عن الفطريات لكن هذه الفحوص لم يحصل فيها تقديم مثلما حصل في فحوص الحساسية الخاصة بالبكتريا مع ذلك فان الجهود حثيثة من قبل NCCLS لوضع طريقة قياسية وموحدة بين المختبرات (20).

جدول (3): أقطار مناطق التثبيط بالملمتر لبعض المضادات الفطرية بتركيز 10 و100 و1000 µg/ml

| المضاد<br>تركيز<br>µg/ml<br>العزلة | Am          |              |               | Fl          |              |               | Ke          |              |               | Mi          |              |               | Cl          |              |               | Ny          |              |               |
|------------------------------------|-------------|--------------|---------------|-------------|--------------|---------------|-------------|--------------|---------------|-------------|--------------|---------------|-------------|--------------|---------------|-------------|--------------|---------------|
|                                    | 10<br>µg/ml | 100<br>µg/ml | 1000<br>µg/ml | 10<br>µg/ml | 100<br>µg/ml | 1000<br>µg/ml | 10<br>µg/ml | 100<br>µg/ml | 1000<br>µg/ml | 10<br>µg/ml | 100<br>µg/ml | 1000<br>µg/ml | 10<br>µg/ml | 100<br>µg/ml | 1000<br>µg/ml | 10<br>µg/ml | 100<br>µg/ml | 1000<br>µg/ml |
| C1                                 | 0           | 8            | 10            | 0           | 12           | 28            | 8           | 10           | 24            | 0           | 8            | 26            | 10          | 12           | 30            | 0           | 0            | 16            |
| C2                                 | 0           | 10           | 12            | 0           | 10           | 32            | 0           | 8            | 26            | 0           | 0            | 24            | 8           | 12           | 28            | 0           | 0            | 22            |
| C3                                 | 0           | 11           | 12            | 0           | 10           | 30            | 0           | 8            | 26            | 0           | 10           | 22            | 8           | 14           | 30            | 0           | 0            | 24            |
| C4                                 | 0           | 8            | 10            | 0           | 8            | 26            | 0           | 8            | 24            | 0           | 0            | 24            | 8           | 12           | 22            | 0           | 0            | 20            |
| C5                                 | 0           | 9            | 11            | 0           | 12           | 28            | 6           | 8            | 26            | 0           | 9            | 24            | 9           | 14           | 32            | 0           | 0            | 18            |
| C6                                 | 0           | 10           | 10            | 0           | 11           | 30            | 0           | 10           | 28            | 0           | 0            | 22            | 10          | 12           | 28            | 0           | 0            | 24            |
| C7                                 | 0           | 10           | 12            | 0           | 11           | 31            | 8           | 9            | 24            | 0           | 8            | 30            | 8           | 13           | 32            | 0           | 0            | 26            |
| C8                                 | 0           | 8            | 12            | 0           | 10           | 28            | 0           | 8            | 22            | 0           | 0            | 28            | 8           | 14           | 26            | 0           | 0            | 20            |
| C9                                 | 0           | 11           | 12            | 0           | 10           | 30            | 0           | 8            | 26            | 0           | 10           | 22            | 8           | 14           | 30            | 0           | 0            | 24            |
| C10                                | 0           | 8            | 11            | 0           | 9            | 30            | 0           | 6            | 28            | 0           | 0            | 26            | 8           | 10           | 30            | 0           | 0            | 24            |
| C11                                | 0           | 8            | 12            | 0           | 10           | 28            | 0           | 8            | 22            | 0           | 0            | 28            | 8           | 14           | 26            | 0           | 0            | 20            |
| C12                                | 0           | 8            | 10            | 0           | 8            | 27            | 0           | 8            | 26            | 0           | 0            | 26            | 8           | 12           | 24            | 0           | 0            | 20            |

Am=AmphotericinB, Fl=Fluconazole, Ke=Ketoconazole Ny=Nystatin,  
Mi=Miconazole, Cl=Clotrimazole, C= *C.albicans*

### قياس التركيز المثبط الأدنى للمضادات الفطرية ضد خميرة *Candida albicans*

بالرغم من المشاكل المرتبطة بفحوص الحساسية للمضادات الفطرية إلا أن العديد من الباحثين والأطباء يعتقدون بان تلك الفحوص ضرورية ومهمة في اختيار المضاد المناسب للعلاج ولمعرفة فيما لو حصلت مقاومة لدى بعض الفطريات أثناء فترة استخدام المضاد كعلاج. يمكن استخدام وسط Sabouraud dextrose medium أو وسط Yeast nitrogen base medium لأجراء اختبار قياس التركيز المثبط الأدنى لملائمتها لنمو للمضادات الفطرية (22)

أظهرت النتائج الواردة في الجدول (4) حساسية الخميرة العالية لمضاد Clotrimazole إذ تراوحت قيم MIC بين 0.125 µg/ml إلى 1 µg/ml مقارنة مع باقي المضادات المستخدمة أما مضادات Azole الأخرى والمتضمنة مضادات Ketoconazole, Miconazole Fluconazole فقد تراوحت نتائج قيم MIC لمضاد

Fluconazole بين 0.25 µg/ml إلى 8 µg/ml، وهذه النتائج متفقة مع النتائج الموصوفة من قبل NCCLS والتي أعطت قيم MIC لبعض المضادات واعتبرت أن الخميرة تكون مقاومة أو حساسة اعتمادا على مقارنتها مع القيم الواردة في (20). اختلفت النتائج مع (23) الذي أشار إلى أن مديات MIC لمضاد Fluconazole تتراوح من 0.5 µg/ml و تصل إلى 64 µg/ml، أما مضاد Miconazole فكانت بين 1 µg/ml إلى 8 µg/ml.

فيما يخص مضاد Ketoconazole فكانت القيم متفاوتة وتراوح بين 0.5-4 µg/ml ويعتبر من المضادات الفعالة في علاج الاصابة بهذه الخميرة (24). فيما كانت قيم MIC لمضاد Amphotericin B بين 0.25 µg/ml إلى 1 µg/ml وبرغم فعالية المضاد الا انه سام جدا، وأثاره الجانبية متعددة إذ يستعمل للحالات المرضية المتأخرة والإصابات الجهازية المنتشرة. تتفق النتائج الحالية مع (23) الذي أشار إلى أن قيم MIC لهذا المضاد تتراوح بين 0.1-1 µg/ml وقد تصل قيمة MIC لهذا المضاد إلى 3 µg/ml. كما أشار المصدر نفسه إلى أن هذا المضاد يعد الاختيار الأفضل في علاج إصابات الفطريات المنتشرة ولكن بسبب أعراضه الجانبية ينصح بإعطاء الهيدروكورتيسون مع العلاج لمنع أي آثار جانبية له. أما بالنسبة لنتائج مضاد Nystatin فقد استطاعت الخميرة النمو في كافة التراكيز المستخدمة إذ ظهر النمو واضحا حتى في تركيز 256 µg/ml وكافة العزلات، تتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه (12) إذ استمر نمو الخميرة في كافة التراكيز المستخدمة لهذا المضاد.

نستنتج من الدراسة الحالية إن أكثر أنواع البكتريا المسببة للاصابة هي السالبة لصبغة كرام حيث وصلت إلى 3، 57%، في حين كانت نسبة الاصابة بالبكتريا الموجبة هي 2، 30% اما خميرة *Candida albicans* فكانت بنسبة 5، 12%. كما أن هنالك علاقة قوية جدا بين الحمل والاصابة بالالتهاب المجاري البولية وان اكثر الاصابات كانت في الفئة العمرية 21-25 سنة كما توصلنا الى ان المضاد الامثل في علاج حالات التهاب المجاري البولية الناجمة عن الخميرة هو Clotrimazole إذ اعطى اعلى مناطق تثبيط وان Clotrimazole و Amphotericin B هي اكثر المضادات فعالية إذ اعطت قيم MIC بين 0.125 - 1 µg/ml.

جدول (٤): التراكيز المثبطة الدنيا للمضادات الفطرية ضد عزلات الخميرة قيد الدراسة .

| اسم<br>المضاد | Am                      |                      | Fl                   |                       | Ke                     |                       | Mi                       |                      | Cl                       |                      | Ny          |        |
|---------------|-------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|-------------|--------|
|               | Su<br>٠,١٠<br>μg/<br>ml | Re<br>١<br>μg/<br>ml | Su<br>٨<br>μg/<br>ml | Re<br>64<br>μg/<br>ml | Su<br>٠,٣<br>μg/<br>ml | Re<br>١٦<br>μg/<br>ml | Su<br>٠,١٢٥<br>μg/<br>ml | Re<br>١<br>μg/<br>ml | Su<br>٠,١٢٥<br>μg/<br>ml | Re<br>١<br>μg/<br>ml | S<br>u      | R<br>e |
| العزلة        |                         |                      |                      |                       |                        |                       |                          |                      |                          |                      | غير<br>محدد |        |
| C1            | 0.5                     |                      | 4                    |                       | ٢                      |                       | 8                        |                      | 1                        |                      | 256         |        |
| C2            | 0.5                     |                      | 2                    |                       | 0.5                    |                       | 4                        |                      | 0.125                    |                      | 256         |        |
| C3            | 0.5                     |                      | 0.25                 |                       | ٤                      |                       | ٨                        |                      | 0.5                      |                      | 256         |        |
| C4            | 1                       |                      | 8                    |                       | 0.5                    |                       | ٢                        |                      | ١                        |                      | 256         |        |
| C5            | 0.5                     |                      | 4                    |                       | 4                      |                       | 8                        |                      | 1                        |                      | 256         |        |
| C6            | 0.25                    |                      | 2                    |                       | 0.5                    |                       | 4                        |                      | 0.125                    |                      | 256         |        |
| C7            | 0.25                    |                      | 0.25                 |                       | 1                      |                       | 4                        |                      | 0.125                    |                      | 256         |        |
| C8            | 0.25                    |                      | 2                    |                       | ٤                      |                       | 2                        |                      | 0.25                     |                      | 256         |        |
| C9            | 0.5                     |                      | 0.25                 |                       | 4                      |                       | 8                        |                      | 1                        |                      | 256         |        |
| C10           | 0.5                     |                      | 2                    |                       | 0.5                    |                       | 1                        |                      | 0.125                    |                      | 256         |        |
| C11           | 0.5                     |                      | ٤                    |                       | ٤                      |                       | 4                        |                      | 0.5                      |                      | 256         |        |
| C12           | 0.25                    |                      | 4                    |                       | 0.5                    |                       | 4                        |                      | 0.25                     |                      | 256         |        |

Am=AmphotericinB, Fl=Fluconazole , Ke=Ketoconazole , Ny=Nystatin ,  
Mi=Miconazole ,Cl=Clotrimazole, C= *C.albicans*, Su= Susceptible  
concentration ,Re= Resistant  
Concentration (According to NCCLs 1998).

## المصادر

- ١- باقر، لمياء كاظم. (١٩٩٧). دراسة عن البيئة الجرثومية المرضية عند النساء الحوامل في مدينة البصرة ، اطروحة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة.
- 2- Walker, G.M. Yeast physiology and biotechnology . (1998). John Weley and Sons . Canada .p:7.
- 3- Larone, D. H. Medically Important Fungi - A Guide to Identification, 3rd ed. (1995). ASM Press, Washington, D.C. USA.
- 4- Lyman, C. A., and Walsh, T. J. Systemically administered antifungal agents. A review of their clinical pharmacology and therapeutic applications. *Drugs*. 44:9-35.(1992).
- 5- Bodey, G.P. Candidiasis pathogenesis, diagnosis and treatment. 2<sup>nd</sup> ed. (1993). Raven press. USA.
- 6- Wasan, K. M. Diversity of lipid-based polyene formulations and their behavior in biological systems. *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* 16:81-92. (1997).
- 7- Wildfeuer, A., H. P. Seidl, I. Paule, and A. Haberreiter. In vitro evaluation of voriconazole against clinical isolates of yeasts, moulds and dermatophytes in comparison with itraconazole, ketoconazole, amphotericin B and griseofulvin. *Mycoses*. 41:309-319. (1998).
- 8- Collin, B.; Clancy, C. J. and Nguyen, M. H. Antifungal resistance in non-albicans *Candida* species. *Drug Resist.* 2:9-14. (1999).
- 9- Barchiesi, F.; Tortorano, A. M.; Di Francesco, L. F.; Cogliati, M.; Scalise, G. and Viviani. M. A. In-vitro activity of five antifungal agents against uncommon clinical isolates of *Candida* spp. *J Antimicrob Chemother.* 43:295-299. (1999).
- 10- Sutton, D. A., Fothergill, A. W. and Rinaldi, M. G. Guide to Clinically Significant Fungi, 1st ed. (1998). Williams & Wilkins, Baltimore.
- 11- Barry, A. L., and S. D. Brown. Fluconazole disk diffusion procedure for determining susceptibility of *Candida* species. *J. Clin. Microbiol.* 34:2154-2157. (1996).
- 12- Al-Hashime, S.A.H. (2000). The role of *Candida albicans* in vulvo vaginosis .A thesis submitted to the College of Science Al-Mustansiriya University.
- 13- Holt, J. J. Krieg, N. R.; Seneath, B. H. A.; Staley, J. T. and Williams, S. T. Bergey's manual determinative bacteriology .9<sup>th</sup> ed. (1994). Williams and Wilken , Baltimore.

- 14- Harley, J. P.; Prescott, L. M. Laboratory exercises in microbiology .3<sup>rd</sup> ed.(1996) .McGraw-Hill .USA.
- 15- Brooks, G. F.; Butel, J. S.; Morse, S. A. Jawetz and adelberg's Medical Microbiology.22<sup>nd</sup> ed.(2001). middle east Beirut, Lebanon.
- 16- Al-Rawy,S.K. (1998). Urinary tract infection in diabetic pregnant weman.Msc Thesis, College of medicine, AlMustansiyria University .
- 17- Byrne, D. J.; Sultana, S. R.;McNeill, S.A. Colonization of the urinary tract by *Candida* species .*J.R.Coll-Surg-Edinb*, 43:198-199. (1999).
- ١٨ - النعيمي، ابتهاج محمد زاهد. (٢٠٠٢). الاخماج البولية عند النساء الحوامل. اطروحة ماجستير-كلية العلوم، الجامعة المستنصرية.
- 19- Sheehan, D. J.; Hitchcock, C. A. and Sibley. C. M. Current and emerging azole antifungal agents. *Clin. Microbiol. Rev.* 12:40-79. (1999).
- 20- Forbes,B.A.;Sahm,D.F and Wessifeld,A.S.Bailey and Scott's Diagnostic microbiology .10<sup>th</sup> ed.(1998).mosby .USA.P:509
- 21- Arikan, S.; Lozano-Chiu, M.; Paetznick, V. ; Nangia, S. and Rex. J. H. Microdilution susceptibility testing of amphotericin B, itraconazole, and voriconazole against clinical isolates of *Aspergillus* and *Fusarium* species. *J Clin Microbiol.* 37:3946-3951. (1999).
- 22- Rex, J. H.; Cooper, C. R.; Merz, W. G.; Galgiani, J. N. and Anaissie. E. J Detection of amphotericin B-resistant *Candida* isolates in a broth-based system. *Antimicrob. Agents Chemother.* 39:906-909. (1995).
- 23- Rex, J. H.; Rinaldi, M. G. and Pfaller. M. A. Resistance of *Candida* species to fluconazole. *Antimicrob. Agents Chemother.* 39:1-8. (1995).
- 24- St-Germain, G.; Dion, C.;Espinel-Ingroff, A.;Ratelle, J.and Repentigny. L. Ketoconazole and itraconazole susceptibility of *Candida albicans* isolates from patients infected with HIV. *J.Antimicrob. Chemother.* 36:109-118. (1995).

## تأثير وكفاءة العزلة العراقية للفطر *Beauveria bassiana* Balls- Vuill.

### في مكافحة حشرة الأرضة *Microcerotermes diversus* (Silvestri)

#### بأستخدام تقنية السنتريكون Sentricon تحت الظروف الحقلية

معن عبد العزيز شفيق / قسم علوم الحياة / كلية العلوم / الجامعة المستنصرية

تاريخ قبول البحث: ٢٠٠٧/٦/٦

تاريخ تقديم البحث: ٢٠٠٧/٢/١٥

### ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the efficacy of Iraqi isolate of the fungi *Beauveria bassiana*.

Balls- Vuill. for control subterranean termite *Microcerotermes diversus* by using Sentricon technique under field conditions. The wood boards of date palm was treated with *B. bassiana* at three concentrations  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$  spore / ml distilled water. The results showed that the boards treated with concentrations of  $10^5$ ,  $10^6$  spore / ml distilled water infested by termite workers for 4 months and at concentration  $10^7$  spore / ml distilled water infested for 2 months and the infestation was stopped till the end of the study period May 2005. The percentage of weight losing of treated boards were %88, %79, % 48 for the above mentioned concentrations respectively. The wood boards treated with distilled water (control) infested for 5 months and stopped till the end of the study on May 2005, the percentage of weight losing for control boards was 92%. The wood boards treated with termiticide Dursban %48 T.C. at concentration %2 was not infested for all study period for one year.

### الخلاصة

أختبرت العزلة العراقية للفطر *Beauveria bassiana* Balls- Vuill. في مكافحة حشرة الأرضة *Microcerotermes diversus* (Silvestri) باستخدام تقنية السنتريكون Sentricon تحت الظروف الحقلية. حيث أصيبت الألواح الخشبية من خشب جريد سعف النخيل المعاملة بالفطر بالتركيز  $10^5$  و  $10^6$  بوغ / مل ماء مقطر لمدة ٤ و ٤ و ٢ شهر على التوالي، وأنعدمت الأصابة لغاية أنتهاء فترة الدراسة في شهر آيار ٢٠٠٥. بلغت النسبة المئوية للخسارة في أوزان الألواح الخشبية %٨٨ و %٧٩ و %٤٨ للتركيز أعلاه على التوالي. أصيبت الألواح الخشبية المعاملة بالماء المقطر (المقارنة) لمدة ٥ أشهر وأنعدمت الأصابة لغاية شهر آيار ٢٠٠٥، وبلغت النسبة المئوية للخسارة في أوزان الألواح الخشبية %٩٢. لم تصاب الألواح الخشبية المعاملة بمبيد الدورسبان %٤٨ تي سي بتركيز %٢ طيلة مدة الدراسة وبالغاة سنة كاملة.

## المقدمة

نظرا للسلبات المسجلة على مبيدات الأرضة من حيث السمية العالية للإنسان واللبائن ومدة البقاء الطويلة في التربة وتلوث البيئة والمياه الجوفية وتكاليف التصنيع والأسعار المرتفعة، فقد توجه عدد من الباحثين إلى إجراء الدراسات والبحوث عن بدائل للمبيدات الكيميائية المتمثلة باستخدام المسببات المرضية كالفطريات مثل الفطر *Beauveria bassiana* (Balls)-Vuill. وهو من الفطريات الناقصة *Deuteromycotina*. بين (٧ و ١١) أن نظام الطعوم الغذائية باستخدام تقنية السنتريكون Sentericon التي تعتبر من التقنيات الأساسية في إجراء البحوث والدراسات الخاصة بحشرة الأرضة من حيث السلوك والمكافحة وكافة وسائل حماية الأخشاب من الإصابة بحشرة الأرضة. وأن عوامل المكافحة مثل الفطريات يجب أن تمتاز بتأثير بطيء وغير طارد لتتمكن أفراد الأرضة من نقل هذا العامل ونشره بين أفراد الطائفة من خلال تبادل الغذاء أو بواسطة الملامسة والتنظيف (١٥ و ١٦). أكد (١٩) أن المسببات المرضية كالفطريات تكون أكثر استخداماً في الطعوم الغذائية بسبب قدرتها على إعادة نفسها وتأثيرها بشكل طبيعي وأحداث وباء مرضي داخل الطائفة؛ وأن الفطريات تكون فعالة عند التماس بها وليس من الضروري دخولها إلى داخل الجسم بالتغذية وعند تناول الأبواغ مع الغذاء لا يحدث عليها أي تغير وتحتفظ بحيويتها وقدرتها على الإصابة عند تماس أفراد الأرضة مع البراز (٥ و ٢٦)؛ يمتلك الفطر *B. bassiana* أنواع عديدة من العزلات وتختلف باختلاف نوع الحشرة التي عزل منها الفطر والظروف البيئية؛ ويفضل استخدام العزلة في ظروف بيئية مشابهة للظروف التي عزلت منها وأن معيشة الأرضة في بيئة محصورة تتمثل في الأنفاق والقنوات التي تتحرك من خلالها والتي تتميز برطوبة عالية ودرجات حرارة معتدلة تساعد على نمو وبقاء المسببات المرضية على قيد الحياة لمدة طويلة (٩ و ١١). من العوامل المهمة في زيادة انتشار الوباء داخل مستعمرة الأرضة هي أعداد وسرعة تكوين الأبواغ الناتجة من جثث الأفراد الميتة بالإضافة إلى القدرة المرضية للعزلة وخاصة عند درجات الحرارة أعلى من ٣٥ م° وهذه تعتبر من العوامل الأساسية في مكافحة حشرة الأرضة بالفطر (٢٥ و ٢٦). وأجري هذا البحث لمعرفة فعالية وكفاءة العزلة العراقية للفطر *Beauveria bassiana* في مكافحة حشرة الأرضة وحماية الألواح الخشبية باستخدام تقنية السنتريكون Sentericon تحت الظروف الحقلية.

## المواد وطرائق العمل

### ١- مصدر العزلة العراقية للفطر *Beauveria bassiana*

تم عزل الفطر *B. bassiana* من يرقات حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة التابع الى محافظة بابل؛ حيث قطعت اليرقات الى أجزاء صغيرة بطول ٣-٦ ملم ثم نقلت القطع الى طبق زجاجي معقم ونظيف يحوي على هايبوكلورات الصوديوم (NaOCl) بتركيز ٥% لمدة دقيقة واحدة ثم نقلت تلك القطع الى طبق آخر يحوي ماء مقطر، بعدها نقلت الى ورق ترشيح معقم نوع Whatman No.1 (٤ و ١٧). بعدها زرعت في أطباق زجاجية معقمة ونظيفة قطر ٩ سم حاوية على الوسط الغذائي المعقم *Beauveria medium* وبمعدل ٣ مكررات وبواقع ثلاثة قطع لكل طبق بتري ثم حضنت بدرجة حرارة  $25 \pm 3$  م لمدة ٧٢ ساعة (٥). بعدها تم تشخيص الفطر اعتماداً على الصفات التي ذكرها كل من (٤ و ٢٧).

### ٢- تقدير الكفاءة النسبية للعزلة العراقية للفطر *B. bassiana* في المستحضر

#### التجاري

لغرض تنمية الفطر *B. bassiana* على وسط الغذائي ( Potato Dextrose Agar (P.D.A.) الصلب حضر لتر من راشح البطاطا المأخوذ من ٥٠٠ غم بطاطا بعد تبريده وأضيف إليه ٢٠ غم من الأكار و ٢٠ غم من سكر الدكستروز، تم وضعه في دوارق زجاجية سعة ٢٥٠ مل معقمة، تم تعقيم الخليط بجهاز الموصدة (Autoclave) بدرجة حرارة ١٢١ م وضغط ١٥ باوند / أنج ولمدة ٢٠ دقيقة وبعد التبريد أضيف المضاد الحيوي Penicillin بتركيز ٤ غم/ لتر والمضاد الحيوي Streptomycin بتركيز ١ غم/ لتر (١٧ و ٢٥)، ونقل الخليط الى أطباق بتري معقمة قطرها ١٠ سم وأضيف ١ مل من المستحضر التجاري لكل طبق وحضنت الأطباق بدرجة حرارة  $25 \pm 3$  م لمدة ٤ أيام، بدأت مستعمرة الفطر *B. bassiana* بالظهور على سطح الوسط الغذائي وأستعمل هذا الوسط لغرض تنمية الفطر في المختبر والحصول على مستعمرات الفطر لأغراض تلقیح أوساط أخرى (٢٦ و ٢٧).

### ٣- تقييم كفاءة التراكيز المختلفة من الفطر *B. bassiana* في قتل أُرَاد حشرة الأرضة

كُثِر الفطر *B. bassiana* على وسط زرعِي (P.S.B.) Potato Sucrose Broth المتكون من لتر من راسح البطاطا بعد تبريده أضيف إليه ١٠ غم من السكر ووضِع في دوارق زجاجية سعة ٢٥٠ مل معقمة، وتم تعقيم الخليط بواسطة جهاز بجهاز الموصدة (Autoclave) بدرجة حرارة ١٢١ م° وضغط ١٥ باوند/ أنج ولمدة ٢٠ دقيقة وبعد التبريد أضيف المضاد الحيوي Penicillin بتركيز ٤ غم/ لتر والمضاد الحيوي Streptomycin بتركيز ١ غم/ لتر (٩ و ١٢)، وأعقب ذلك وضع أجزاء من المستعمرات الفطرية النامية على الوسط الغذائي الصلب P.D.A. بعمر ٧-١٠ أيام وبعد تحريك الدوارق قليلاً وبهدوء حضنت بدرجة حرارة ٢٥ ± ٣ م° لمدة ٧-١٠ أيام وبعد النمو وضعت مكونات الدوارق الحاوية على الوسط الغذائي ومستعمرات الفطر في خلاط كهربائي وخلطت لمدة ٥ دقائق ورشح الخليط بواسطة قطعة شاش نظيفة ومعقمة ويوضع الراشح في دورق سعة ٢٥٠ مل وأخذ منه ١ مل ووضع على شريحة خاصة بحساب وعد أبواغ الفطر تسمى شريحة الهيموسايتوميتر Haemocytometer وحساب أبواغ الفطر الموجودة في الخلية (C) من شريحة الهيموسايتوميتر إذ بلغت ٤٠ بوغاً لخلية (C) وعند ضرب ٤٠ بوغ × معامل التحويل للخلية (C) والبالغ ٢,٥ × ١٠ ° وبحسب المعادلة الآتية (٤ و ١٧)  $١٠ \times ٢,٥ \times ٤٠ = ١٠^٧$  وبهذا تم الحصول على معلق مائي بتركيز ١٠ بوغ / مل ماء مقطر وعند التراكيز العالية جداً يخفف المعلق بإضافة ماء مقطر حتى تم الحصول على معلق مائي بتركيز ١٠ بوغ / مل ماء مقطر وبأستخدام المعادلة الآتية :-

تركيز المعلق الذي يرغب في الحصول عليه

كمية (مل) التي تؤخذ من المعلق الرئيسي =

تركيز المعلق الرئيسي

$$\frac{١٠}{٧١٠} =$$

$$٠,١ \times ١٠٠٠ = ١٠٠ \text{ مل } (١٧) = ٠,١ \text{ مل}$$

معين عبد العزيز شفيق

تم أخذ كمية ١٠٠ مل من المعلق المائي الرئيسي بتركيز ١٠<sup>٧</sup> بوغ / مل ماء مقطر ونضيف اليه ٩٠٠ مل من الماء المقطر وبهذا تم الحصول على ٢٠ مل من المعلق المائي بتركيز ١٠<sup>٦</sup> بوغ / مل ماء مقطر ولتحضير لتر من المعلق المائي بتركيز ١٠<sup>٥</sup> بوغ / مل ماء مقطر من المعلق الرئيسي استخدمت الطريقة السابقة نفسها وبذلك تم الحصول على التراكيز ١٠<sup>٥</sup> و ١٠<sup>٦</sup> و ١٠<sup>٧</sup> بوغ / مل ماء مقطر (٢٧). حضرت أطباق بتري بقطر ١٠ سم معقمة ومبطنه بورقة ترشيع Whatman No.2 قطرها ٩ سم ووضع في كل طبق ٢٠ شغالة وتم معاملة الشغالات في كل طبق بكمية ١٠ مل من المعلق المائي بالتراكيز ١٠<sup>٥</sup> و ١٠<sup>٦</sup> و ١٠<sup>٧</sup> بوغ / مل ماء مقطر وبواقع ثلاث مكررات لكل تركيز وحضنت الأطباق على درجة حرارة ٢٥ ± ٣ م وبعد أسبوع من التحضين ظهرت الاصابة على الشغالات في جميع المكررات والتراكيز وبعدها جمعت جثث الشغالات وعقمت بمحلول هايوكلورات الصوديوم NaOCl بتركيز ٥% لمدة دقيقة واحدة وزرعت على الوسط الغذائي *Beauveria medium* وهو الوسط الخاص بالفطر *B. bassiana* الذي تم تحضيره بأضافة ٢٠ غم من الطحين الشوفان الى لتر من الماء المقطر و ٢٠ غم من الأكار في دوارق زجاجية سعة ٢٥٠ مل ووضع الدوارق الحاوية على الخليط في حمام مائي درجة حرارته ٨٠ م الى حين الذوبان، بعدها تم التعقيم باستخدام جهاز الموصدة على درجة حرارة ١٢١ م وضغط ١٥ باوند / أنج ولمدة ٢٠ دقيقة وبعد التبريد أضيف المضاد الحيوي Chlortetracycline بتركيز ٥٠٠ ملغم / لتر وصبغة Crystal Violet بتركيز ١ غم / لتر من المبيد الفطري Dodine بتركيز ٥ غم / لتر وتم صبه في أطباق بتري معقمة قطرها ١٠ سم وبعد الزرع حضنت الأطباق على درجة حرارة ٢٥ ± ٣ م لمدة ثلاثة أيام وفحصت جميع المستعمرات الفطرية النامية على الوسط للتأكد من تشخيص الفطر *B. bassiana* (٦ و ١٣).

#### ٤- استخدام تقنية السنتريكون Sentricon في تنفيذ التجربة

يتكون نظام السنتريكون من أنبوبة بلاستيكية بقطر ٥ سم وطول ٥٠ سم توضع بداخلها أنبوبة بلاستيكية بنفس الطول وبقطر ٢,٥ سم تثقب الأنبوبتان من جهتين متقابلتين بثقوب بقطر ١ سم والمسافة بين ثقب وآخر ٥ سم حيث يكون مجموع الثقوب في كل أنبوبة ٩ سم في كل جهة وتكون الثقوب متقابلة في الأنبوبتين المتداخلتين. تم تحضير ١٥ أنبوبة كبيرة بقطر ٥ سم و ١٥ أنبوبة صغيرة بقطر ٢,٥ سم لتنفيذ التجربة وأعدت خشب جريد سعف النخيل داخل نظام السنتريكون إذ أن هذه الأخشاب تعد من

الأخشاب المفضلة للأصابة من قبل حشرة الأرضة . تم تقطيع ٣٠ قطعة خشبية من خشب جريد سعف النخيل بطول ٥٠ سم متجانسة في السمك والوزن نوعاً ما وتم تجفيفها في فرن كهربائي على درجة حرارة ١٢٠ م° ولمدة ٤٨ ساعة (٢٢ و ٢٣) ووزنت بعد التجفيف إذ كانت أوزانها تتراوح  $20 \pm 3$  غم وتكون جاهزة ومهيئة لوضعها في أنابيب السنتركون وتغلق الأنبوبة الخارجية الكبيرة من الأعلى والأسفل بمفتاح مسنن (يشبه البرغي) بقطر ٥ سم لغلقة وفتحه بسهولة عند إجراء الفحص والكشف عن الأصابات ووجود الأرضة في داخل الأنبوبة فضلاً عن حماية الأخشاب من التحلل والتعفن ويصبح كأنه أنبوبة واحدة مغلقة الطرفين (٩ و ١١). ووزنت الألواح الخشبية عند انتهاء مدة الدراسة وبعد سنة كاملة إذ بدأت التجربة في ١٥/٥/٢٠٠٤ ولغاية ١٥/٥/٢٠٠٥ .

#### ٥- الكشف عن وجود حشرة الأرضة

أختيرت قطعة زراعية تحتوي على أشجار ونباتات مصابة بحشرة الأرضة مجاورة لمباني مصابة بالحشرة أيضاً في كلية الزراعة / أبو غريب. لغرض التأكد من وجود حشرة الأرضة في هذه القطعة اعتمد نظام التنبؤ **Monitoring** إذ تم حفر ١٥ حفرة بعمق ٥٠ سم ووضع في كل حفرة سنتركون ووضع فيها قطعة من خشب جريد سعف النخيل (٢ و ٣) بصورة عشوائية بطول ٥٠ سم وغير معاملة وذلك لجذب حشرة الأرضة. نقلت ١٠ جنود بوساطة فرشاة ناعمة رقيقة جداً بحجم (٢) ملم الى اطباق بتري قطر (٥) سم وفحصت تحت المجهر الضوئي المركب **Compound microscope** نوع **Olympus** ياباني الصنع تحت قوة تكبير (10 X) لغرض تشخيص الحشرة وتأكيد النوع **Microcerotermes diversus (Silvestri)** بالاعتماد على المفاتيح التصنيفية (٢ و ٣). والتأكد من وجود حشرة الأرضة قبل المعاملة وتم مراقبتها من بداية شهر تموز ٢٠٠٣ حتى بداية شهر آيار ٢٠٠٤ إذ ظهرت الأصابة في جميع القطع الخشبية وهذا يدل على وجود حشرة الأرضة في هذا الموقع بعد التأكد من أصابة جميع الألواح بالأرضة رفعت هذه الألواح بعد إزالة أفراد الأرضة منها وأعادتها الى المكان نفسه الذي رفعت منه والذي وضعت فيه الألواح الخشبية المعاملة في السنتركون وذلك لضمان إعادة الأصابة على الألواح الخشبية المعاملة وعدم تغير مسارات وطرق بحث الشغالات وعدم تغير الظروف البيئية لنشاط وفعالية طائفة الرضة الموجودة في الموقع (٨ و ١٤).

معن عبد العزيز شفيق

## ٦- دراسة تقييم فعالية العزلة العراقية للفطر *Beauveria bassiana* في

### حماية الأخشاب من الإصابة بحشرة الأرضة

أستخدم ١٥ سنتريكون ليمثل ثلاث مكررات لكل تركيز من المعاملات التي شملت الآتي:-

١- الفطر *B. bassiana* بالتراكيز ١٠° و ١٠<sup>١</sup> و ١٠<sup>٢</sup> بوغ /مل ماء مقطر.

٢- مبيد الدورسبان Dursban ٤٨% تي سي بتركيز ٢%.

٣- ماء مقطر ( المقارنة ).

هينت ٥ أوعية بلاستيكية صورة ( ٢ ) ووضعت فيها الألواح الخشبية وغمرت بمحلول المعاملة البالغ لتر واحد لمدة ٢٤ ساعة الى حين إشباعها وتغلغل محلول المعاملة في الأخشاب (١٩ و ٢٢) أزيلت الأخشاب غير المعاملة من مركز السنتريكون ووضع بدلها الأخشاب المعاملة بتوزيع عشوائي في كل مكرر وتزال أفراد الأرضة من الخشب غير المعامل وتعاد الى مركز السنتريكون بعد وضع الأخشاب المعاملة وتم غلق الفتحات العلوية للسنتريكون بالمفتاح الخاص بها وسجلت البداية وتم الفحص شهرياً بأخراج الألواح الخشبية وسجلت حالات الإصابة ووجود حشرة الأرضة في جميع المكررات ولمدة سنة كاملة وتم أخذ أوزان الألواح الخشبية قبل المعاملة وعند انتهاء مدة الدراسة.

## ٧- التحليل الأحصائي:

أستعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة ( R. C. B. D. ) في تحليل تأثير المعاملات المختلفة في النسبة المئوية للخسارة في أوزان الألواح المعاملة (بالتراكيز المختلفة للفطر، والمبيد، والماء المقطر كمقارنة). قورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات بأختبار أقل فرق معنوي ( L. S. D. )، وأستعمل البرنامج SAS (2001) للتحليل الأحصائي(٢١).

## النتائج والمناقشة

أوضحت نتائج الدراسة بأستعمال تقنية السنتريكون صورة ( ١ ) والمبينه بالجدول (١) أصابة الألواح الخشبية المعاملة بالفطر *B. bassiana* عند التركيزين ١٠° و ١٠<sup>١</sup> بوغ / مل ماء مقطر لمدة ٤ أشهر من شهر تموز ولغاية شهر تشرين الأول ٢٠٠٤. وأنعدمت الإصابة خلال فصل الشتاء ولغاية نهاية مدة الدراسة في شهر آيار ٢٠٠٥. وبلغت النسبة المئوية للخسارة في أوزان الألواح الخشبية جدول (١) هي ٨٨% و ٧٩% للتركيزين أعلاه على التوالي، حيث كانت مرتفعة نتيجة لطول فترة التغذية. أصيبت الألواح

الخشبية المعاملة بالفطر عند التركيز  $10^7$  بوغ / مل ماء مقطر جدول (١) خلال شهري تموز وآب ٢٠٠٤ وأنعدمت الأصابة الى نهاية مدة الدراسة وبلغت النسبة المئوية للخسارة في أوزان الألواح الخشبية جدول (١) هي ٤٨% للتركيز أعلاه وذلك لقصر مدة التغذية على الألواح الخشبية.

أما الألواح المعاملة بالماء المقطر (المقارنة) فقد أصيبت لمدة ٥ أشهر من شهر تموز ولغاية شهر تشرين الثاني ٢٠٠٤ وأنعدمت الأصابة الى نهاية مدة الدراسة، وبلغت النسبة المئوية للخسارة في أوزان الألواح الخشبية ٩٢%. وأنعدمت الأصابة في الألواح الخشبية المعاملة بمبيد الدورسبان ٤٨% تي سي بتركيز ٢% وبلغت النسبة المئوية للخسارة في أوزان الألواح الخشبية ٠.٠%. لغرض التأكد من تأثير الفطر *B. bassiana* رفعت جميع الألواح الخشبية المعاملة وغير المعاملة من جميع المكررات ووضع بدلاً عنها الواح خشبية من جريد سعف النخيل غير المعاملة عند انتهاء مدة الدراسة في نهاية شهر آيار ٢٠٠٥ وفحصت شهرياً ولم تظهر أي آثار للتغذية أو للأصابة في جميع المكررات لغاية شهر آيلول ٢٠٠٥. وتبين من ذلك تأثير الفطر على طائفة الأرضة التي كانت موجودة في ذلك الموقع من خلال حماية الألواح الخشبية من الأصابة حيث عند تغذية الشغالات على الألواح الخشبية المعاملة بالفطر وخاصة عند التركيزين  $10^6$  و  $10^7$  بوغ / مل ماء مقطر ونقلها للغذاء الى أفراد الطائفة سوف ينتشر الفطر داخل الطائفة من خلال تبادل الغذاء وسلوك التنظيف بين أفراد الطائفة ويتسبب في قتل الأفراد الموجودة في الطائفة. أما مدة التغذية القصيرة على الألواح الخشبية المعاملة بالتركيز  $10^7$  بوغ / مل ماء مقطر كان نتيجة لحدوث الطرد وعدم تقبل الغذاء والاستمرار بالتغذية من قبل الشغالات للتركيز العالي وهذه الفترة القصيرة في التغذية سببت في نقل الفطر الى أفراد الطائفة والقضاء على أفراد الأرضة وهذا ما تبين من عدم أصابة الألواح الخشبية غير المعاملة الى نهاية شهر آيلول ٢٠٠٥. أما انعدام أصابة الألواح الخشبية المعاملة بمبيد الدورسبان يعزى الى الطرد والأبتعاد وعدم تقبل الألواح الخشبية من قبل شغالات الأرضة.

أثبت (١٨) عند تغذية شغالات الأرضة *Coptotermes formosanus* على طعوم غذائية معاملة بأبواغ الفطر *B. bassiana* أن الشغالات تنقل أبواغ الفطر الى الشغالات البعيدة عن الطعوم الغذائية عن طريق تبادل الغذاء أو التنظيف. وبين (٢٠ و ٢٢) أن استخدام كميات قليلة من أبواغ الفطر *B. bassiana* يمكن أن تنتشر خلال أفراد طائفة الأرضة *Coptotermes formosanus* من دون أن تكتشف هذه الأبواغ من قبل أفراد الأرضة وأن قوة وكفاءة الطعوم الغذائية المعاملة بالفطر لمقاومة الأرضة تزداد نتيجة

ممن عبد العزيز شفيق

للفعالية العالية للفطر بتراكيز واطنة ومقدرته على الانتشار بين أفراد الطائفة وأحداث وباء مرضي قبل التعرف وتحديد الفطر من قبل أفراد طائفة الأرضة. وتتفق النتائج مع ما وجدته (٨ و ٩) بالقضاء التام على طوائف الأرضة *Cornitermes camulans* المعاملة بالفطر *B. bassiana* خلال ١٠ أيام. وتتطابق مع نتائج (١٠ و ١٨) اللذان تمكننا من توفير الحماية للألواح الخشبية الموضوعة في التربة المعاملة بالفطر *B. bassiana* من الإصابة بالأرضة *Coptotermes formosanus* لمدة ٣ سنوات في المناطق الباردة و ٦ أشهر في المناطق الأستوائية. وتمكن (٧ و ٢٤) من القضاء على طائفة الأرضة *Coptotermes formosanus* المعاملة بكميات كبيرة جداً من أبواغ الفطر *B. bassiana* إلا أن التكاثرات البديلة أستعادت نشاطها وبدأت بإنتاج نسل خلال بضعة أشهر من القضاء على أفراد الطائفة. وبين (١٩) أن الطعوم الغذائية الحاوية على أبواغ الفطر *B. bassiana* لا تكون طاردة وغير مانعة لتغذية شغالات الأرضة تحت السطحية الباحثة عن الغذاء لكي يسمح لهذه الشغالات بالتماس مع أبواغ الفطر وأحداث الإصابة وان سلالة الفطر المستخدمة تكون لها القابلية على التكاثر والنمو وإعادة الإصابة ذاتياً داخل الطائفة. يتضح من نتائج الدراسة ان الموت في شغالات الارضة يكون تدريجياً إذ إن بطيء قتل افراد الارضة عند المعاملة بالفطر يعود الى ضرورة توافر الوقت الكافي؛ لاختراق الابواغ للكيوتكل، وانباتها ووصول الاجسام الهايفية الى داخل جسم العائل وافراز الفطر للمادة السامة Beauvericin ذات التأثيرات القاتلة على الأرضة. هذا يتفق مع ما اكده كل من (١ و ١٤) ان تأثير الفطر *Beauveria bassiana* يكون بطيئاً وذلك لانبات الابواغ واختراقها لكيوتكل العائل ووصول الاجسام الهايفية الى هيموليمف العائل وافراز مادة Beauvericin القاتلة للارضة.

### الأستنتاجات

أن الفطر *Beauveria bassiana* أثر تأثيراً كبيراً في إحداث القتل لشغالات حشرة الأرضة عند أستعماله في تقنية السنتريون وأعطت حماية للألواح الخشبية من الإصابة بحشرة الأرضة لمدة سنة كاملة وخاصة التركيزين ١٠<sup>٠</sup> و ١٠<sup>٦</sup> بوغ / مل ماء مقطر أما التركيز ١٠<sup>٧</sup> بوغ / مل ماء مقطر سبب في قصر فترة التغذية ومن ثم سبب في طرد وتوقف الشغالات عن التغذية.

جدول (١) مدى إصابة الاوواح الخشبية المعاملة بالفطر *Beauveria bassiana* بحشرة الارضة باستخدام تقنية السنتركون خلال مدة الدراسة

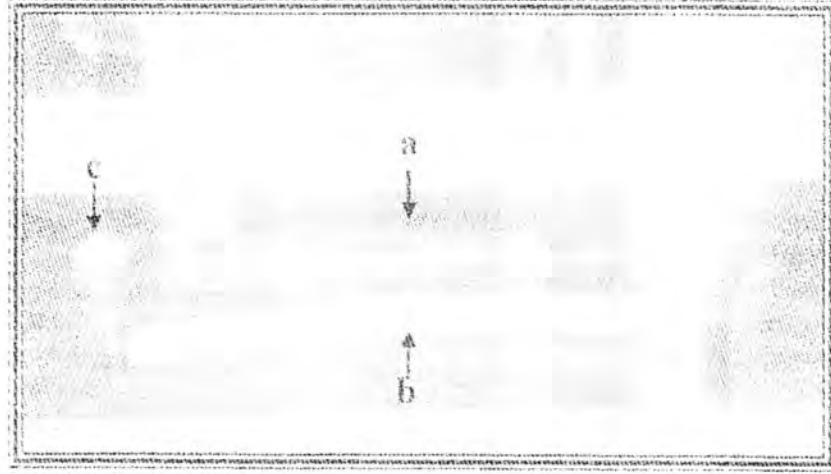
| النسبة المئوية للخسارة في الوزن | تشرين الاول<br>٢٠٠٤ | اليول<br>٢٠٠٤ | اب<br>٢٠٠٤  | تموز<br>٢٠٠٤ | حزيران<br>٢٠٠٤ | التركيز                 | المعاملة                       |
|---------------------------------|---------------------|---------------|-------------|--------------|----------------|-------------------------|--------------------------------|
| %١١٨                            | ٣/٣<br>مصاب         | ٣/٣<br>مصاب   | ٣/٣<br>مصاب | ٣/٣<br>مصاب  | غير<br>مصاب    | ١٠ بوع / مل<br>ماء مفطر | الفطر<br>B.<br><i>bassiana</i> |
| %٧٩                             | ٣/٣<br>مصاب         | ٣/٣<br>مصاب   | ٣/٣<br>مصاب | ٣/٣<br>مصاب  | غير<br>مصاب    | ١٠ بوع / مل<br>ماء مفطر |                                |
| %٤٨                             | غير<br>مصاب         | غير<br>مصاب   | ٣/٢<br>مصاب | ٣/٢<br>مصاب  | غير<br>مصاب    | ١٠ بوع / مل<br>ماء مفطر |                                |
| %٠,٠                            | غير<br>مصاب         | غير<br>مصاب   | غير<br>مصاب | غير<br>مصاب  | غير<br>مصاب    | %٢                      | مبيد<br>الدورسبان              |
| %٩٢                             | ٣/٣<br>مصاب         | ٣/٣<br>مصاب   | ٣/٣<br>مصاب | ٣/٣<br>مصاب  | غير<br>مصاب    | -                       | ماء مفطر<br>المقارنة           |
| ١٩,٢٢                           | أقل فرق معنوي       |               |             |              |                |                         |                                |

الارقام تمثل عدد المكررات المصابة

تأثير وكفاءة العزلة العراقية لنفطر *Beauveria bassiana* Balls- Vuill. في مكافحة حشرة الأرضة *Microcerotermes*

*diversus* (Silvestri) باستخدام تقنية السنتريكون Sentricon تحت الظروف الحقلية.

معن عبد العزيز شفيق



صورة (١) : تمثل أجزاء السنتريكون Sentricon

(a) تمثل أنبوب بلاستيكي بقطر ٥ سم.

(b) أنبوب بلاستيكي بقطر ٢,٥ سم.

(c) غطاء و القفل في نهايتي السنتريكون .



صورة (٢) : تمثل خشب جريد سعف النخيل المعامل

## المصادر

- ١- الباروني ، محمد ابو مرداس وعصمت محمد حجازي . المكافحة الحيوية -  
مرضات الحشرات - الجزء الثاني ، منشورات جامعة عمر المختار ، ليبيا ،  
٦٣ ، (١٩٩٤).
- ٢- الجصاني ، راضي فاضل . تقويم بعض الاجراءات الفيزيائية ومبيد كلوروفنت ٤٨%  
تي سي في وقاية الابنية من الاصابة بحشرة الارضة *Microcerotermes*  
*diversus* . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد ، (١٩٩٦).
- ٣- العلوي ، سعدي عبدالمحسن . دراسات تصنيفية وبيئية للارضة ( : Insecta  
Isoptera) في العراق . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد ،  
(١٩٨٧).
- ٤- فيرمان ، ن.ر.و.ك.س. بلكرامي . فسلجة الفطريات . ( ترجمة سرحان ، عبد الرضا  
طه و فياض محمد شريف ) . دار الكتب للطباعة والنشر - جامعة الموصل .  
(٥٩٥) ، (١٩٨٨).
- 5- Boucias, D.G.; Stokes, C.; Storey, G. and Pendland, J.C. The effects of immidacloprid on the termite *Reticulitermes flavipes* and its interaction with the encopathogen *Beauveria bassiana*. Pflanzenschutz Nachrichten Bayer. Bayer 49: 103-145, (1996).
- 6- Chase, A.R.; Osborne, L.S. and Ferguson, V.M. Selective isolation of the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* from an artificial potting medium. Entomol, 69: 285-292. (1985).
- 7- Culliney, T.W. and Grace, J.K. Prospects for the biological control of subterranean termites (Isoptera: Rhinotermitidae) with special reference to *Coptotermes formosanus*. Bulletin Entomol. Research, 90: 9-21, (2000).
- 8- Fernandes, P.M. Control microbiano de *Cornitermes cumulans* utilizando *Beauveria bassiana* Balls - Vuill. E *Metarhizium anisopliae* Metsch - Sorok. J. Biocontrol Science and Technology, 10: 563-581, (1991).
- 9- Farnandes, P.M. and Alves, S.B. Control of *Cornitermes cumulans* (Isoptera: Termitidae) with *Beauveria bassiana* (Balls) Vuill. And *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorok. Under field conditions. Annals of the Entomological Society of Brazil, 20: 45-50, (1991).

معين عبد العزيز شفيق

- 10- Fuxa, J.R. and Tanada, Y. Epizootiology of insect diseases. J. Invert. Pathol, 84: 38-40, (1987).
- 11- Fuxa, J. R.; Ayyappath, R. and Goyer, R.A. Pathogen and microbial control of North American forest insect pests, USDA. Forest Service, Forest health technology Enterprise team, Morgantown, Wv. J. Invert. Pathol, 84: 38-46,(1998).
- 12- Gitonga, W. *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana* as potential Biological control agents of *Macrotermes michaelseni* (Isoptera :Termitidae) in Kenya. Bulletin Entomol. Research, 90: 9-21, (1996).
- 13- Glare, T.R. and Inwood, A. Morphological and genetic characterisation of *Beauveria bassiana* from New Zealand. Mycol. Res. 102:250-256, (1998).
- 14- Jones, W.E.; Grace, J.K. and Tamashiro, M. Virulence of seven isolates of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* to *Coptotermes formosanus*. Environm. Entomology, 25: 481-487, (1996).
- 15- Kramm, K.R. and West, D.F. Termite pathogens: transfer of the entomopathogenic *Metarhizium anisopliae* between *Reticulitermes* sp. Termites. J. Inverteb. Pathol, 40: 1- 6, (1982 a).
- 16- Kramm, K.R. and West, D.F. Termite pathogens: Effects of ingested *Metarhizium*, *Beauveria* and *Gliocladium* conidia on worker termites *Reticulitermes* sp. J. Inverteb. Pathol, 40: 7-11. (1982 b).
- 17- Lacey, A.L. Manual of techniques in insect pathology. Academic Press, New York. pp. 410 , (1997).
- 18- Lai, P.Y. Biology and ecology of Formosan subterranean termite *Coptotermes formosanus* and its susceptibility to the entomogenous fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*. Bulletin of Entomological Research, 90: 9-21, (1977).
- 19- Milner, R.J. and Pereira, R.M. Microbial control of urban pests' cockroaches' ants and termites. J. Inverteb. Pathol, 84: 38-46, (2000).
- 20- Rath, A.C. The use of entomopathogenic fungi for control of termites. Biocontrol Sci. Technology, 10: 563-581, (2000).
- 21- SAS Institute Inc.SAS / Stat guide for personal computer. Version 6 ed. SAS Institute, Cary, NC. USA,(2001).
- 22- Su, N. Y. and Scheffrahn, R.H.Termites as pests of building. This article is Florida Agricultural Experiment Station. Journal Series No. R-06763,(2001).

- 23- Su, N. Y. Novel technologies for subterranean termite control. *Sociobiology*, 40(1): 95-101, (2002).
- 24- Sun, J.; Fuxa, J.R. and Henderson, G. Effects of virulence sporulation and temperature on *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana* laboratory transmission in *Coptotermes formosanus*. *J. Inverteb. Pathol*, 84: 38-46. (2003).
- 25- Veen, K. H. and Ferron, P. A selective medium for the isolation of *Beauveria bassiana* and of *Metarhizium anisopliae*. *J. Insect Pathol*, 8: 268-269, (1966).
- 26- Wells, J.D.; Fuxa, J.R. and Henderson, G. Virulence of four fungal pathogens to *Coptotermes formosanus* (Isoptera: Rhinotermitidae). *J. Entomol. Sci.* 30: 208-215, (1995).
- 27- Willoughby, B.E.; Glare, T.R.; Kettlewell, F.J. and Nelson, T.L. *Beauveria bassiana* as a potential biocontrol agent against the clover Root weevil *Sitona lepidus*. *Proceeding 51<sup>st</sup>. N.Z. Plant Protection Conference*. pp. 9-15, (1998).

دراسة تأثير الرطوبة في بقاء الفطر *Beauveria* Balls- Vuill.  
*bassiana* على أعماق مختلفة من التربة لأستخدامها في مكافحة حشرة  
الأرضة *Microcerotermes diversus* ( Silvestri)

معن عبد العزيز شفيق / قسم علوم الحياة / كلية العلوم / الجامعة المستنصرية

تاريخ قبول البحث: ٦ / ٦ / ٢٠٠٧

تاريخ تقديم البحث: ٢٨ / ١ / ٢٠٠٧

ABSTRACT

Treated 4 trenches of soil with spores of *Beauveria bassiana* (Balls) Vuill. at concentration  $10^6$  spores/ ml distilled water to different depths 0-10cm,10-20cm,20-30cm,30-40cm and 40-50cm with supply water weekly to 2 trenches and leave 2 trenches without supply water. survival periods for spores were (13,9), (14,11), (9,8), (7,6) and (5,4) weeks for above mentioned depths and for wet and dry soils respectively. Sentricon technique was used at 3 replicates for each trench and put inside each Sentricon board of date palm wood to know the effects of *B. bassiana* spores on termite *Microcerotermes diversus* (Silvestri) that infested the wood boards according criterion to measure infestation intensity weekly during taked samples from soils. The infestation on wood boards in wet and dry soils were very weakly (1-10) Workers / wood board on first week, the infestation increased gradually and became very strong (51-70) workers/wood board on fifth week, when as the infestation decreased gradually and reaches to terminal infestation (zero) worker/ wood board on tenth week, these evidence there was no effect of moisture on infestation intensity. Results were terminated the termite which attending in that area because termite individuals infected by *B. bassiana* spores and transmitted to other individuals exist in colony and all termite individuals source from one colony. The moisture and depths of soil apparently affected the numbers and survival period of spores of fungi *Beauveria bassiana*. High concentration and long survival period for spores were in wet soil and at depths of 0-30 cm.

## الخلاصة

تم معاملة ٤ خنادق من التربة بأبواغ الفطر *Beauveria Bassiana* - Vuill. بتركيز ١٠ بوغ / مل ماء مقطر وعلى أعماق مختلفة تتراوح ٠-١٠ سم، ١٠-٢٠ سم، ٢٠-٣٠ سم، ٣٠-٤٠ سم، ٤٠-٥٠ سم مع إضافة ماء أسبوعياً لخندقين وترك الخندقين الآخرين بدون إضافة ماء، وبلغت مدة بقاء الأبواغ (٩، ١٣)، (١٤، ١١)، (٨، ٩)، (٦، ٧)، (٤، ٥) أسبوعاً للأعماق المذكورة أعلاه وللتراب الرطبة والجافة (بدون إضافة ماء) على التوالي. وضع السنتر يكون بمعدل ٣ مكررات لكل خندق ووضع داخل كل سنتر يكون لوح من خشب جريد سعف النخيل لمعرفة تأثير أبواغ الفطر *B. bassiana* على أصابة أفراد الأرضة *Microcerotermes diversus* المتغذية على الألواح الخشبية وحسب مقياس وضع لقياس شدة الأصابة أسبوعياً عند أخذ نماذج من التربة، حيث كانت الأصابة في ألواح التربة الرطبة والجافة ضعيفة جداً (١-١٠) شغالة / لوح في الأسبوع الأول وأرتفعت الأصابة تدريجياً وأصبحت قوية جداً (٥١-٧٠) شغالة / لوح في الأسبوع الخامس، ومن ثم أنخفضت الأصابة تدريجياً الى أن انعدمت الأصابة (٠) شغالة / لوح بعد الأسبوع العاشر وأستمرت الى نهاية مدة الدراسة في الأسبوع ١٤ مما يدل على أنه ليس هناك تأثير للرطوبة على شدة الأصابة، وتم القضاء على الأرضة الموجودة في تلك المنطقة نتيجة لأصابة وانتقال الفطر بين أفراد الأرضة التي تعود الى مستعمرة واحدة، أن عمق التربة ورطوبتها لهما تأثيراً واضحاً وكبيراً في أعداد ومدة بقاء أبواغ الفطر *Beauveria bassiana* كان أعلى تركيز وأطول مدة لبقاء أبواغ الفطر في التربة الرطبة وللأعماق ٠-٣٠ سم.

## المقدمة

حُظي الفطر *Bassiana bassiana* Balls- Vuill. بأهتمام شديد من قبل البيولوجيين والباحثين في مجال مكافحة الأحيائية نظراً لقابليته التطفلية على مدى واسع من الحشرات التي تسبب خسائر اقتصادية كبيرة (١٠ و ١). ينتمي الفطر *B. bassiana* الى صف الفطريات الناقصة *Deuteromycotina* صنف *Hyphomycetes* وعائلة *Moniliaceae* (٤ و ٢٤). يتميز الفطر *B. bassiana* بانتشاره العالمي بسبب وجوده الطبيعي في التربة والنباتات المتفسخة وجثث الحشرات لطبيعته المترممة (١٥). وللفطر قابلية البقاء فعالاً على مدى عدد من الشهور إذ بينت الدراسات أن أبواغ الفطر تبقى حيه لمدة ستة أشهر على الحشرات الميتة (٩ و ١٨). نظراً للسلبات المسجلة على مبيدات الأرضة من حيث السمية العالية للإنسان واللبائن ومدة البقاء الطويلة في التربة

وتلوث البيئة والبياد الجوفية وتكاليف التصنيع والأسعار المرتفعة، فقد توجه عدد من الباحثين الى إجراء الدراسات والبحوث عن بدائل للمبيدات الكيميائية المتمثلة بأستخدام المسببات المرضية كالفطريات مثل الفطر *B.bassiana*(Balls)- Vuill بين (٦ و ١٠) أن نظام الطعوم الغذائية بأستخدام تقنية السنتركون Sentricon التي تعتبر من التقنيات الاساسية في اجراء البحوث والدراسات الخاصة بحشرة الأرضة من حيث السلوك والمكافحة وكافة وسائل حماية الاخشاب من الاصابة بحشرة الأرضة. وأن عوامل المكافحة مثل الفطريات يجب أن تمتاز بتأثير بطيء وغير طارد لتتمكن أفراد الأرضة من نقل هذا العامل ونشره بين أفراد الطائفة من خلال تبادل الغذاء أو بواسطة الملامسة والتنظيف (٢٠ و ٢١). أكد (٢٦) أن المسببات المرضية كالفطريات تكون أكثرأستخداما في الطعوم الغذائية بسبب قدرتها على إعادة نفسها وتكاثرها بشكل طبيعي وأحداث وباء مرضي داخل الطائفة؛ وأن الفطريات تكون فعالة عند التماس بها وليس من الضروري دخولها الى داخل الجسم بالتغذية وعند تناول الأبواغ مع الغذاء لا يحدث عليها أي تغير وتحتفظ بحيويتها وقدرتها على الإصابة عند تماس أفراد الأرضة مع البراز (٣١)؛ يمتلك الفطر *B. bassiana* أنواع عديدة من العزلات وتختلف بأختلاف نوع الحشرة التي عزل منها الفطر والظروف البيئية؛ ويفضل أستخدام العزلة في ظروف بيئية مشابهة للظروف التي عزلت منها وأن معيشة الأرضة في بيئة محصورة تتمثل في الأنفاق والقنوات التي تتحرك من خلالها والتي تتميز برطوبة عالية ودرجات حرارة معتدلة تساعد على نمو وبقاء المسببات المرضية على قيد الحياة لمدة طويلة (٣٠ و ٣١). من العوامل المهمة في زيادة أنتشار الوباء داخل مستعمرة الأرضة هي أعداد وسرعة تكوين الأبواغ الناتجة من جثث الأفراد الميتة بالإضافة الى القدرة الأمراضية للعزلة وخاصة عند درجات الحرارة أعلى من ٣٥ م وهذه تعتبر من العوامل الأساسية في مكافحة حشرة الأرضة بالفطر (٣٠ و ٣٤). أجري هذا البحث لمعرفة فعالية وكفاءة الفطر *Beauveria bassiana* وحماية الألواح الخشبية بأستخدام تقنية السنتركون Sentricon تحت الظروف الحقلية، ولمعرفة تأثير رطوبة التربة على بقاء الفطر *B. bassiana* في أعماق مختلفة للتربة لأستخدامها في مكافحة حشرة الأرضة *Microcerotermes diversus*.

## المواد وطرائق العمل

١- مصدر الفطر *Beauveria bassiana*

أستخدم في هذه الدراسة المستحضر التجاري Naturalis Hand G أنتاج شركة Troy Biosciences وهو عبارة عن مبيد حيوي سائل في علبة تحتوي على ٠,٥ لتر من العزلة ATCC 74040 للفطر *B. bassiana* بتركيز ٢,٣ × ١٠<sup>٧</sup> بوغ / مل ويمكن خلطه بسهولة مع الماء لرشه وأستخدامه.

٢- الوسط الخاص بالفطر *Beauveria medium*

تم تحضير الوسط بأضافة ٢٠ غم من طحين الشوفان الى لتر من الماء المقطر و ٢٠ غم من الأكار وضعت في دوارق زجاجية نظيفة ومعقمة سعة ٢٥٠ مل ووضعت الدوارق الحاوية على الخليط في حمام مائي درجة حرارته ٨٠ م° الى حين الذوبان بعدها تم تعقيم الخليط بأستخدام جهاز الموصدة (Autoclave) على درجة حرارة ١٢١ م° وضغط ١٥ باوند / أنج لمدة ٢٠ دقيقة. بعد التبريد أضيف المضاد الحيوي Chlortetracyclin بتركيز ٥٠٠ ملغم / لتر وصبغة Crystal Violet بتركيز ١ غم / لتر والمبيد الفطري Dodine بتركيز ٥ غم / لتر والمضاد الحيوي Penicillin بتركيز ٤ غم / لتر. تم صب الوسط في أطباق بتري نظيفة و معقمة قطرها ١٠ سم ووضع في كل طبق ١ مل من المستحضر التجاري للفطر بمعدل ثلاث مكررات. حضنت الأطباق على درجة حرارة ٢٥ ± ٣ م° لمدة ٣ أيام وبعد النمو وتكوين المستعمرات الفطرية تم تسجيل الصفات المظهرية لمستعمرات الفطر المعزول وطبيعة الغزل الفطري وطريقة أنتظام الأبواغ على الحامل الكونيدي (٤ و ٣٢).

## ٣- الوسط الزراعي ( P. S. B. ) Potato Sucrose Broth

كُثر الفطر *B. bassiana* في الوسط ( P.S.B. ) Potato Sucrose Broth. المتكون من ٢٠٠ غم من البطاطا بعد غسلها وتقطيعها الى قطع صغيرة ووضعت في أناء معدني و أضيف إليه لتر من الماء المقطر. سخنت لمدة ٣٠ دقيقة في درجة حرارة ١٠٠ م° وصفت بواسطة قطعة شاش نظيفة ومعقمة. أخذ الراشح بعد تبريده وأضيف إليه ١٠ غم من السكر ووضع في دوارق زجاجية سعة ٢٥٠ مل معقمة وتم تعقيم الوسط بواسطة جهاز الموصدة (Autoclave) بدرجة حرارة ١٢١ م° وضغط ١٥ باوند / أنج ولمدة ٢٠ دقيقة

معن عبد العزيز شفيق

وبعد التبريد أضيف إليها المضاد الحيوي Penicillin بتركيز ٤ غم / لتر والمضاد  
الحيوي Streptomycin بتركيز ١ غم / لتر. أعقب ذلك وضع أجزاء من المستعمرات  
الفطرية النامية على الوسط الزراعي *Beauveria medium* بعمر ٧ - ١٠ أيام وبعد  
تحريك الدوارق قليلاً وبهدوء حضنت بدرجة حرارة  $25 \pm 3$  م لمدة ٧ - ١٠ أيام (١٩  
و ٢٤) بعد النمو وضعت مكونات الدوارق الحاوية على الوسط الغذائي ومستعمرات الفطر  
في خلاط كهربائي وخلط لمدة ٥ دقائق ورشح الخليط بواسطة قطعة شاش نظيفة ومعقمة  
ويوضع الراشح في دورق سعة ٢٥٠ مل وأخذ منه ١ مل ووضع على شريحة خاصة  
بحساب وعد أبواغ الفطر تسمى شريحة الهيموسايتوميتر Haemocytometer وحساب  
أبواغ الفطر الموجودة في خلية (C) من شريحة الهيموسايتوميتر إذ بلغت ٤ أبواغ  
لخلية (C) وعند ضرب ٤ أبواغ  $\times$  معامل التحويل لخلية (C) والبالغ  $2.5 \times 10^6$   
وبحسب المعادلة الآتية:  $4 \times 2.5 \times 10^6 = 10^7$  بوغ وبهذا تم الحصول على  
معلق مائي بتركيز  $10^7$  بوغ / مل ماء مقطر (١١ و ٣٢).

#### ٤ - استخدام تقنية السنتريكون Sentricon في تنفيذ التجربة

يتكون نظام السنتريكون من أنبوبة بلاستيكية بقطر ٥ سم وطول ٥٠ سم توضع  
بداخلها أنبوبة بلاستيكية بنفس الطول وبقطر ٢,٥ سم تثقب الأنبوبتان من جهتين  
متقابلتين بثقوب بقطر ١ سم والمسافة بين ثقب وآخر ٥ سم حيث يكون مجموع الثقوب  
في كل أنبوبة ٩ سم في كل جهة وتكون الثقوب متقابلة في الأنبوبتين المتداخلتين. تم  
تحضير ١٥ أنبوبة كبيرة بقطر ٥ سم و ١٥ أنبوبة صغيرة بقطر ٢,٥ سم لتنفيذ التجربة  
وأعتمد خشب جريد سعف النخيل داخل نظام السنتريكون إذ أن هذه الأخشاب تعد من  
الأخشاب المفضلة للأصابة من قبل حشرة الأرضة. تم تقطيع ٣٠ قطعة خشبية من خشب  
جريد سعف النخيل بطول ٥٠ سم متجانسة في السمك والوزن نوعاً ما وتم تجفيفها في  
فرن كهربائي على درجة حرارة ١٢٠ م ولمدة ٤٨ ساعة (٣٠ و ٣١) ووزنت بعد  
التجفيف إذ كانت أوزانها تتراوح  $20 \pm 3$  غم وتكون جاهزة ومهيئة لوضعها في أنابيب  
السنتريكون وتعلق الأنبوبة الخارجية الكبيرة من الأعلى والأسفل بمفتاح مسنن (يشبه  
البرغي) بقطر ٥ سم لغلقة وفتحه بسهولة عند إجراء الفحص والكشف عن الأصابات  
ووجود الأرضة في داخل الأنبوبة فضلاً عن حماية الأخشاب من التحلل والتعفن ويصبح  
كأنه أنبوبة واحدة مغلقة الطرفين (٦ و ٩).

٤- دراسة مدة بقاء الفطر *B. bassiana* في التربة تحت الظروف الحقلية  
 أختيرت منطقة زراعية مجاورة لأحد المباني المصابة بخشرة الأرضة في كلية الزراعة / أبو غريب. تم حفر ٤ خنادق بطول ١٠٠ سم وعمق ٥٠ سم وعرض ٥٠ سم والمسافة بين خندق وآخر ٢ متر وتعامل تربة الخنادق بمعلق أبواغ الفطر *Beauveria bassiana* بتركيز ١٠<sup>٦</sup> بوغ / مل ماء مقطر، على شكل خمسة طبقات بأعماق ٥٠ و٤٠ و٣٠ و٢٠ و١٠ سم وكانت كمية المعلق المستخدم للخندق الواحد ٦ لتر. أجري الرش باستخدام مرشّة ظهرية من نوع Simco سعة ١٥ لتر بحيث شمل الرش تغطية جميع الطبقات والأعماق وسطح الخندق. أضيف الماء أسبوعياً لخندقين بكمية ٦ لتر وترك الخندقين الآخرين بدون إضافة الماء. لغرض الكشف عن وجود وبقاء أبواغ الفطر *B. bassiana* في التربة أخذ نموذجاً من تربة كل خندق أسبوعياً من أعماق مختلفة بواسطة الأوكر Auger بحيث يكون وزن نموذج التربة لكل خندق ولكل عمق ٥٠٠ غم. نقلت النماذج الى المختبر لغرض أستخلاص وعزل أبواغ الفطر بأستخدام طريقة التخفيف من التربة وأرسلت عينة من التربة الى الهيئة العامة للتربة وأستصلاح الأراضي لغرض إجراء التحليل ويوضح جدول (١) الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة. تم وضع السنتر يكون داخل هذه الحفر بمعدل ٣ سنتر يكون لكل حفرة، ٢ منها على بعد ٢٠ سم من كل من حافتي الحفرة والثالثة في وسط الحفرة أي على بعد ٥٠ سم من حافة الحفرة ووضع لوح من خشب جريد سعف النخيل (٢ و٣) لمعرفة مدى قابلية أصابة هذه الأسواح بخشرة الأرضة، نقلت ١٠ جنود بوساطة فرشاة ناعمة رقيقة جداً بحجم (٢) ملم الى اطباق بتري قطر (٥) سم وفحصت تحت المجهر الضوئي المركب Compond microscope نوع Olympus ياباني الصنع تحت قوة تكبير (10 X) لغرض تشخيص الحشرة وتأكيد النوع *Microcerotermes diversus* (Silvestri) بالاعتماد على المفاتيح التصنيفية (٢ و٣)، حدد مقياس لشدة الأصابة وكما يلي:

- ١- أصابة معدومة = ٠ شغالة / لوح.
- ٢- أصابة ضعيفة جداً = ١-١٠ شغالة / لوح.
- ٣- أصابة ضعيفة = ١١-٢٠ شغالة / لوح.
- ٤- أصابة متوسطة = ٢١-٤٠ شغالة / لوح.
- ٥- أصابة قوية = ٤١-٥٠ شغالة / لوح.
- ٦- أصابة قوية جداً = ٥١-٧٠ شغالة / لوح.

تم فحص الألواح الخشبية أسبوعياً عند أخذ نماذج من التربة.

جدول (١) : نتائج تحليل التربة التي اجريت فيها الدراسة

| القيمة المقدرة | الصفة المدروسة                          |
|----------------|-----------------------------------------|
| ٣٠,١%          | الرمل Sand                              |
| ٣٩,٤%          | الغرين Silt                             |
| ٣٠,٥%          | البيغاء Clay                            |
| Silt clay sand | النسجة Texture                          |
| ٧,٧٦           | درجة حموضة التربة (الاس الهيدروجيني) pH |
| 5.2 Mmhos C/cm | ملوحة مستخلص التربة ECe                 |
| ٠,٤٨٤%         | المادة العضوية O.M                      |
| ٧,٥%           | رطوبة التربة الرطبة Moist               |
| ٤,٥%           | رطوبة التربة الجافة                     |

#### ٥- طريقة التخفيف من التربة

أخذت عينة من كل خندق ولكل عمق ونقلت الى المختبر لتكوين عينة مركبة، قسمت الى أنصاف وأرباع وأنصاف الأرباع وأخذت كمية ١٠ غم من التربة لكل عينة، وضعت في ٩٠ مل من الماء المقطر وخلط النموذج بواسطة خلاط كهربائي لمدة ساعة حتى يصبح الخليط متجانس، لكي يسمح لأبواغ الفطر *B. bassiana* من التحرر من جزيئات ونسيج التربة، وأخذت كمية ٠,١ مل من النموذج المتجانس، تم نشره في طبق بتري نظيف ومعقم قطره ١٠ سم يحتوي على الوسط الزراعي *Beauveria medium* بواسطة قضيب زجاجي نظيف ومعقم على شكل حرف (L). بمعدل ثلاث مكررات لكل عمق ولكل خندق ويخفف النموذج المتجانس بأضافة الماء المقطر عند الكثافات العالية لأبواغ الفطر وتوضع الأطباق في حاضنة على درجة حرارة  $25 \pm 3$  م° لمدة ٧ أيام وتظهر مستعمرات الفطر ويتم تشخيصه ودراسة الصفات المظهرية للفطر (٥ و ١١). استخدم الوسط الزراعي P.S.B. لأكتار الفطر حيث ينقل أجزاء من المستعمرات الفطرية النامية في الوسط الزراعي *Beauveria medium* بعمر ٧ أيام. تم حساب أعداد أبواغ الفطر لكل عمق ولكل خندق ومدة بقاء الأبواغ أسبوعياً بواسطة شريحة الهيموساتوميتر كما ذكر في أعلاه من بداية الدراسة بتاريخ ٣ / ١٠ / ٢٠٠٥ حتى انعدام تواجد الأبواغ.

## ٦- التحليل الأحصائي:

أستعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C. B. D.) لدراسة تأثير الأعماق المختلفة ونوع التربة في تراكيز أبواغ الفطر ومدة بقائها. قورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات بأختبار أقل فرق معنوي (L. S. D)، وأستعمل البرنامج SAS (٢٠٠١) للتحليل الأحصائي (٢٨).

## النتائج والمناقشة

أوضحت نتائج الدراسة أن رطوبة التربة تؤثر بشكل كبير على أعداد ومدة بقاء أبواغ الفطر *Beauveria bassiana* وعلى أعماق مختلفة للتربة. ويتضح من جدول (٢) الفروق الواضحة في أعداد وفترة بقاء أبواغ الفطر *B. bassiana* في الترب الرطبة والجافة إذ بلغت مدة بقاء أبواغ الفطر ١٣ و ١٤ و ٩ و ٧ و ٥ أسبوع في الترب الرطبة بينما بلغت ٩ و ١٠ و ٨ و ٦ و ٤ أسبوع في الترب الجافة (بدون ترطيب) للأعماق ١٠ و ٢٠ و ٣٠ و ٤٠ و ٥٠ سم على التوالي. أن التراكيز المرتفعة للأبواغ توجد في الترب الرطبة وللأعماق ١٠ و ٢٠ و ٣٠ سم أكثر مما عليه في الترب الجافة، ولكن الذي أمتاز بأعلى وجود للأبواغ وأطول مدة بقاء كان في العمق ١٠ - ٢٠ سم وأن هناك علاقة عكسية بين عمق التربة وكثافة الأبواغ ومدة بقائها. أن وجود أبواغ الفطر وبمدة بقاء أطول عند هذا العمق يكون إيجابياً عند استخدام الفطر في مكافحة الأرضة، إذ أن معظم نشاط أفراد الأرضة يكون ضمن هذه الطبقات في التربة (٢ و ٣). أما الانخفاض الواضح والتدرجي في كثافة أبواغ الفطر من بداية المعاملة بتقدم الزمن فقد يعزى الى عوامل متعددة وفي مقدمتها رطوبة التربة وعدم توفر العائل والصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة، وفي هذا المجال ذكر (٨ و ١٧) عند أختبار ثلاث سلالات من الفطر *B. bassiana* أن مدة بقاء الأبواغ بلغت ٦ - ١٢ أسبوعاً تحت درجة حرارة ٢٥ م° وعند درجة حرارة ٣٨ م° بلغت الفترة ٤ - ٧ أسابيع ويتطلب نمو الفطر رطوبة نسبية تراوحت بين ٩٥ - ١٠٠%، ولوحظ أن ثلاث ساعات تعريض الأبواغ مباشرة لأشعة الشمس كانت كافية لتحطيم أبواغ الفطر. سجلت الدراسات أن النصف العمري Half-life لأبواغ الفطر *B. bassiana* في التربة بلغ ٢٧٦ يوماً عند درجة حرارة ١٠ م° (٣٣). وأفضل مستوى رطوبي هو ٩٠% فأكثر ومع ذلك فإن الفطر *B. bassiana* ينمو طبيعياً في مدى حراري يتراوح ٠ - ٤٠ م° (١). كما أكد (٩) أن الفطر *B. bassiana* يحتاج عادة الى درجة حرارة تتراوح بين ١٥ - ٣٥ م° ورطوبة نسبية أكثر من ٩٢% لآليات الأبواغ ونمو الغزل الفطري وإنتاج الأبواغ، وأن أفضل درجة حرارة

معن عبد العزيز شفيق

لإنتاج الأبواغ وتجرثمها تكون عند درجة حرارة ٢٥ - ٣٠ م° ورطوبة نسبية ١٠٠% .  
ونوع التربة كان له تأثير واضح حيث يتضح من الجدول (١) أن نسجة التربة هي Silt  
Clay Sand أي نسبة Silt فيها عالية وبلغت ٣٩,٤% وملانمة لبقاء ونمو الفطر  
لفترة طويلة نسبياً أكثر من الترب التي يكون فيها نسبة Clay أو Sand عالية وهذا  
مأكده (٣٣) حيث كانت نسبة أبواغ الفطر *B. bassiana* في الترب التي يكثر فيها Silt  
أعلى مما في الترب التي تحتوي على نسبة عالية من Clay و Sand. ونسبة المادة  
العضوية بلغت ٠,٤٨٤% جدول (١) وهي ملائمة لبقاء الفطر لفترة طويلة حيث أشار (١)  
أن الترب العالية في المحتوى العضوي تساعد عموماً على العدوى بالفطر *B. bassiana*  
عن الترب الرملية الخفيفة التي ينقصها خصائص الاحتفاظ بالماء الخاص بالمادة العضوية  
ووجد أن التربة ذات المحتوى العالي من المادة العضوية تلائم نمو حشرات معينة وتوفر  
أيضاً ظروف ملائمة لنمو وتطور فطريات عالية السمية مثل *B. bassiana*. أما الدالة  
الهيدروجينية (PH) كانت مرتفعة وبلغت ٧,٧٦% جدول (١) وتعتبر من العوامل الملائمة  
لنمو وبقاء أبواغ الفطر *B. bassiana* لمدة طويلة وهذا ما أكده (١٣) أن أفضل PH  
لنمو الفطر *B. bassiana* على وسط غذائي معين هو ٩ وأفضل PH لتكوين الأبواغ  
هو عند ٦-٧. أشار (٢٣) أن قابلية الفطر *B. bassiana* على إنتاج الأبواغ تزداد  
بصورة فائقة بعد تنميته على الوسط الزراعي (Potato Dextrose Agar) ذو دالية  
هيدروجينية PH ٦,٥ بعد ٢٠ يوم. كما وجد (٣٢) أثناء دراسته الحقلية أن الفطر *B.*  
*bassiana* يكون متوافراً بغزارة في الترب الرطبة التي تكون بمستويات حامضية عالية  
وذاً محتوى نيتروجيني واطيء وتزداد احتمالية عزله من الترب كلما كانت الأوساط  
الغذائية الموجودة في أطباق البتري ذات دالة هيدروجينية عالية. ذكر (٣٤) عند  
أختبارهما لعشر عزلات من الفطر *B. bassiana* تم تنميتها على أوساط الزراعية  
Nutreint Agar و Corn Meal Agar و Potato Agar أن أفضل مدى لنموها  
كان عند الدالة الهيدروجينية PH ٥ - ٨,٥. يبين جدول (٣) النتائج عند فحص  
الألواح الخشبية في التربة الرطبة (أضافة الماء) والترب الجافة (بدون أضافة الماء).  
استمر عدم وجود الأصابة الى نهاية الأسبوع ١٤ نهاية مدة الدراسة، مما يؤكد على أن  
الأصابة وعدد الشغالات في الترب الرطبة أعلى من الترب الجافة وذلك بسبب الرطوبة  
العالية والماء المتوفر في الترب الرطبة التي كانت ملائمة لنشاط وفعالية حشرة الأرضة  
حيث بلغت الرطوبة في الترب الرطبة ٧,٥% وفي الترب الجافة ٤,٥% جدول (١). هذا ما  
أكده (٧ و ١٢) بأن أصابة الألواح الخشبية في الترب الرطبة أعلى مما في الترب الجافة

وأن توفر الرطوبة مهمة لنشاط وفعالية حشرة الأرضة. حيث بلغت الأصابة في الترب الرطبة قوية جداً في الأسبوع الرابع أما في الترب الجافة بلغت الأصابة قوية، وفي الأسبوع الخامس تراجعت الأصابة في كلتا التربتين وانخفضت شدة الأصابة وبلغت الأصابة متوسطة، وبلغت في الأسبوع السابع أصابة معدومة وأختفت الشغالات من الألواح الخشبية مما يؤكد على تأثير الفطر *B. bassiana* على شغالات الأرضة عند تماسها مع الترب المعاملة بالفطر ونقل أبواغ الفطر الى أفراد الأرضة الموجودة في المستعمرة عن طريق التماس والتنظيف *Grooming* وتبادل الغذاء *Trophollaxis* بين أفراد الأرضة (١١ و ١٢)، وتأثير الرطوبة واضح على فعالية وحيوية الفطر وأصابته لشغالات الأرضة إذ أنخفضت الأصابة في الألواح الموجودة في الترب الرطبة بشكل أسرع من انخفاضها في الترب الجافة. إذ أنخفضت الأصابة في الأسبوع الخامس الى المتوسطة وفي الأسبوع السادس الى الضعيفة جداً. أما في الترب الجافة أنخفضت الأصابة تدريجياً إذ بلغت متوسطة في الأسبوع الخامس وضعيفة في الأسبوع السادس. ويتطابق مع (٢٧) الى أن الفطر *B. bassiana* يهاجم يرقات حشرة حفار ساق الذرة عند الرطوبة النسبية ٣٠-٣٣% وأن نسبة القتل تزداد بالرطوبة العالية التي تتراوح من ٩٠-١٠٠% وأن حيوية أبواغ الفطر تنخفض كلما أنخفضت الرطوبة. بين (١٦) بأن نسبة الأصابة بالفطر *B. bassiana* ترتفع بحوريات الكاروب *Gryllotalba africana* عند ارتفاع الرطوبة النسبية حيث كانت ١٦% قبل سقوط الأمطار و ٣٢% بعد سقوط الأمطار. ذكر (١٧ و ١٨) بأن نسبة أصابة الفطر *B. bassiana* لحوريات النطاظ *Grass-hopper* تزداد عندما تكون درجة حرارة النهار ٣٠ م° وتقل في درجة حرارة ٤٠ م°. أكد (١٤) أن درجات الحرارة المثلى لنمو الفطر *B. bassiana* هي بين ١٥-٢٥ م° وأن درجات الحرارة المثلى لمراحل الأنبات الجرثومي والنمو الهايفي والانتاج الجرثومي كانت بين ٢٥-٣٠ م°. بين كل من (٢١ و ٢٢) أن الظروف البيئية المتمثلة بدرجة الحرارة المعتدلة والرطوبة العالية تساعد على نمو وتكاثر الفطر وأنتاج الأبواغ والأجسام الهايفية وبقاء الفطر *B. bassiana* على قيد الحياة. أثبت (٢٥ و ٢٦) عند تغذية شغالات الأرضة *Coptotermes formosanus* على تربة معاملة بأبواغ الفطر *B. bassiana* أن الشغالات تنقل أبواغ الفطر الى الشغالات البعيدة عن الطعوم الغذائية عن طريق تبادل الغذاء أو التنظيف. وبين (٢٩ و ٣٠) أن استخدام كميات قليلة من أبواغ الفطر *B. bassiana* يمكن أن تنتشر خلال أفراد طائفة الأرضة *Coptotermes formosanus* من دون أن تكتشف هذه الأبواغ من قبل أفراد الأرضة وأن قوة وكفاءة المعاملة بالفطر

مع من عبد العزيز شفيق

لمقاومة الأرضة تزداد نتيجة للفعالية العالية للفطر بتركيز واطنة ومقدرته على الانتشار بين أفراد الطائفة وأحداث وباء مرضي قبل التعرف وتحديد الفطر من قبل أفراد طائفة الأرضة. وقام (٧) بالقضاء التام على طوائف الأرضة *Cornitermes camulans* المعاملة بالفطر *B. bassiana* خلال ١٠ أيام. وتتطابق مع نتائج (٨ و ٩) اللذان تمكنا من توفير الحماية للألواح الخشبية الموضوعة في التربة المعاملة بالفطر *B. bassiana* من الأصابة بالأرضة *C. formosanus* لمدة ٣ سنوات في المناطق الباردة و ٦ أشهر في المناطق الاستوائية. تمكن (٦ و ٢٥) من القضاء على طائفة الأرضة *Coptotermes formosanus* المعاملة بكميات كبيرة جداً من أبواغ الفطر *B. bassiana* إلا أن التكاثرات البديلة أستعادت نشاطها وبدأت بإنتاج نسل خلال بضعة أشهر من القضاء على أفراد الطائفة. وبين (٦) أن الترب الحاوية على أبواغ الفطر *B. bassiana* لا تكون طاردة وغير مانعة لتغذية شغالات الأرضة تحت السطحية الباحثة عن الغذاء لكي يسمح لهذه الشغالات بالتماس مع أبواغ الفطر وأحداث الأصابة وان سلالة الفطر المستخدمة تكون لها القابلية على التكاثر والنمو وإعادة الأصابة ذاتياً داخل الطائفة. يتضح من نتائج الدراسة ان الموت في شغالات الارضة يكون تدريجياً إذ إن بطيء قتل افراد الارضة عند المعاملة بالفطر يعود الى ضرورة توافر الوقت الكافي لاختراق الابواغ للكيوتكل، وانباتها ووصول الاجسام الهايفية الى داخل جسم العائل وافراز الفطر للمادة السامة Beauvericin ذات التأثيرات القاتلة على الأرضة. هذا يتفق مع ما اكده كل من (١ و ٣٤) ان تأثير الفطر *Beauveria bassiana* يكون بطيئاً وذلك لانبات الابواغ واختراقها لكيوتكل العائل ووصول الاجسام الهايفية الى هيموليمف العائل وافراز مادة Beauvericin القاتلة للأرضة.

### الاستنتاجات

لايوجد فرق بين الترب الرطبة والجافة (بدون اضافة الماء) المعاملة بأبواغ الفطر *Beauveria bassiana* بتركيز ١٠ بوغ / مل ماء مقطر في خفض الأصابة على الألواح الخشبية والقضاء على حشرة الأرضة المتواجدة في تلك الترب. أن عمق التربة ورطوبتها لهما تأثير واضح وكبير على أعداد ومدة بقاء أبواغ الفطر *B. bassiana* وأعلى تركيز وأطول مدة لبقاء أبواغ الفطر كانت في التربة الرطبة وللأعماق ٠-٣٠ سم.

جدول ( ٢ ) : مدة بقاء وتراكمز أبواغ الفطر Beauveria bassiana على اعماق مختلفة في التربة الرطبة والجافة

| الاصفاق<br>(سم) | تراكمز أبواغ الفطر $10 \times 10$                              |                     |               |               |               |              |              |               |              |               |               |               |               |               |
|-----------------|----------------------------------------------------------------|---------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                 | الاصفاق<br>١                                                   | الاصفاق<br>٢        | الاصفاق<br>٣  | الاصفاق<br>٤  | الاصفاق<br>٥  | الاصفاق<br>٦ | الاصفاق<br>٧ | الاصفاق<br>٨  | الاصفاق<br>٩ | الاصفاق<br>١٠ | الاصفاق<br>١١ | الاصفاق<br>١٢ | الاصفاق<br>١٣ | الاصفاق<br>١٤ |
| ١٠-٠            | ٩<br>(٨,٧)                                                     | ٨<br>(٨,٥)<br>(٧,٣) | ٨<br>(٦)      | ٧<br>(٥)      | ٦,٣<br>(٥)    | ٥,٨<br>(٢,٣) | ٥<br>(١,٠٥)  | ٤,٢<br>(٠,٧٤) | ٣,٣<br>(٠)   | ١,٩<br>-      | ٠,٧<br>-      | ٠,٢<br>-      | ٠<br>-        | -<br>-        |
|                 | ٩,٢<br>(٨,٦)                                                   | ٨<br>(٧,٧)          | ٧,٨<br>(٦,٨)  | ٧,١<br>(٥,٩٥) | ٦,٤<br>(٥)    | ٥,٥<br>(٤)   | ٤,٨<br>(٣,١) | ٣,٩<br>(٢,٠٥) | ٣<br>(١,١)   | ٢,٣<br>(٠,٤)  | ١,١<br>(٠)    | ٠,٤<br>-      | ٠,٠٥<br>-     | ٠<br>-        |
| ٣٠-٢٠           | ٨,٨<br>(٨,٢)                                                   | ٧,٤<br>(٧)          | ٦<br>(٥,٨)    | ٤,٨٥<br>(٤,٨) | ٣,٩٥<br>(٣,٩) | ٣<br>(٢,٣)   | ١,٨<br>(٠,٨) | ٠,٧<br>(٠)    | ٠<br>-       | -<br>-        | -<br>-        | -<br>-        | -<br>-        | -<br>-        |
|                 | ٨,٧٥<br>(٦)                                                    | ٥,٨٥<br>(٤,٩)       | ٣,٧٥<br>(٣,٢) | ٢,٢٥<br>(١,٩) | ١,٧٥<br>(٠,٨) | ٠,٥<br>(٠)   | ٠<br>-       | -<br>-        | -<br>-       | -<br>-        | -<br>-        | -<br>-        | -<br>-        | -<br>-        |
| ٥٠-٤٠           | ٦<br>(٥,١)                                                     | ٣<br>(٣)            | ١,٢<br>(١)    | ٠,٢<br>(٠)    | ٠<br>-        | -<br>-       | -<br>-       | -<br>-        | -<br>-       | -<br>-        | -<br>-        | -<br>-        | -<br>-        | -<br>-        |
|                 | ٦<br>(٥,١)                                                     | ٣<br>(٣)            | ١,٢<br>(١)    | ٠,٢<br>(٠)    | ٠<br>-        | -<br>-       | -<br>-       | -<br>-        | -<br>-       | -<br>-        | -<br>-        | -<br>-        | -<br>-        | -<br>-        |
|                 | الرقم بين القوسين يشير الى تراكمز أبواغ الفطر في التربة الجافة |                     |               |               |               |              |              |               |              |               |               |               |               |               |

دراسة تأثير الرطوبة في بقاء الفطر *Beauveria bassiana* Balls-Vuill. على أعماق مختلفة من التربة لأستخدامها في مكافحة  
حشرة الأرضة (*Microcerotermes diversus* (Silvestri)

مع من عبد العزيز شفيق

جدول (٣) : أصابة الألواح الخشبية المعاملة بالفطر *Beauveria bassiana* بحشرة الأرضة  
بأستعمال تقنية السنتريكون Sentrico في التربة الرطبة والجافة.

| مدة الفحص      | التربة الرطبة      | التربة الجافة      |
|----------------|--------------------|--------------------|
| الأسبوع الأول  | الأصابة ضعيفة جداً | الأصابة معدومة     |
| الأسبوع الثاني | الأصابة متوسطة     | الأصابة ضعيفة جداً |
| الأسبوع الثالث | الأصابة قوية       | الأصابة متوسطة     |
| الأسبوع الرابع | الأصابة قوية جداً  | الأصابة قوية       |
| الأسبوع الخامس | الأصابة متوسطة     | الأصابة متوسطة     |
| الأسبوع السادس | الأصابة ضعيفة جداً | الأصابة ضعيفة      |
| الأسبوع السابع | الأصابة معدومة     | الأصابة معدومة     |

## المصادر

- ١- الباروني ، محمد ابو مرداس وعصمت محمد حجازي . المكافحة الحيوية -  
ممرضات الحشرات - الجزء الثاني ، منشورات جامعة عمر المختار ، ليبيا ،  
٦٣٥ ، (١٩٩٤).
- ٢- الجصاني ، راضي فاضل . تقويم بعض الاجراءات الفيزيائية ومبيد كلوروفنت ٤٨%  
تي سي في وقاية الابنية من الاصابة بحشرة الارضة *Microcerotermes*  
*diversus* . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد ، (١٩٩٦).
- ٣- العلوي ، سعدي عبدالمحسن . دراسات تصنيفية وبيئية للأرضة ( *Insecta* :  
*Isoptera*) في العراق . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة  
بغداد، (١٩٨٧).
- ٤- فيرمان ، ن.ر.و.ك.س. بلكرامي . فسلجة الفطريات. ( ترجمة سرحان ، عبد الرضا  
طه و فياض محمد شريف ) . دار الكتب للطباعة والنشر - جامعة الموصل.  
(٥٩٥) ، (١٩٨٨) .

- 5- Chase, A.R.; Osborne, L.S. and Ferguson, V.M . Selective isolation of the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* from an artificial potting medium. Entomol. 69: 285-292, (1985).
- 6- Culliney , T.W. and Grace, J.K . Prospects for the biological control of subterranean termites (Isoptera: Rhinotermitidae) with special reference to *Coptotermes formosanus*. Bulletin Entomol. Research 90: 9-21,(2000)
- 7- Fernandes , P.M. Control microbiano de *Cornitermes cumulans* utilizando *Beauveria bassiana* Balls – Vuill. E *Metarhizium anisopliae* Metsch – Sorok. J. Biocontrol Science and Technology. 10: 563-581, (1991).
- 8- Fuxa , J.R. Ecological consideration for the use of entomopathogens in IPM Annul. Rev. Entomol. 32: 225-251, (1987).
- 9- Fuxa, J.R. and Tanada, Y. Epizootiology of insect diseases. J. Invert. Pathol. 84: 38-40, (1987).
- 10- Gitonga, W. *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana* as potential Biological control agents of *Macrotermes michaelseni* (Isoptera: Termitidae) in Kenya. Bulletin Entomol. Research, 90: 9-21, (1996).
- 11- Glare, T.R. and Inwood, A. Morphological and genetic characterisation of *Beauveria bassiana* from New Zealand. Mycol. Res. 102:250-256, (1998).
- 12- Grace, J.K. Termite distribution, colony size and potential for damage. Proceeding Entomology. College Park, Maryland. pp. 67-77, (1992).
- 13- Grbic, M.. Effect of *Beauveria bassiana* (Balls.) on the mortality of some pests and fungal condition and pesticides applied.Zbornik. Zaprirodne-nauke (Yugoslavia) 67:111-123, (1984).
- 14- Groden, E. Using *Beauveria bassiana* for insect management proceeding New England Vegetable and Berry growers' conference and Trade Show, Sturbridge, Malaysia. Pp313-315, (1999).
- 15- Havukkala, I.;Mitamura, C.; Hara, S.; Hirayae, K.; Nishizawa,Y. and Hibi T. Induction and Purification of *Beauveria bassiana* chitinolytic enzymes J. Invert. Pathology 61: 97-102,(1993).
- 16- Hu, M. An investigation on the control of *Grillotalpa africana* by *Beauveria bassiana* and *Labidura sp.* Natural Enemies of Insects, China.7(2):110-112, (1985).
- 17- Ingles, G.D.and Geottel, M.S. Effect of temperature and the more regulation on mycosis by *Beauveria bassiana* against grasshopper. Biological control. 7:133-139, (1996).

معين عبد العزيز شفيق

- 18- Inglis, G.D.; Johnson, D.L.; Cheng, K.J. and Goettele, M.S. Use of pathogen combination to overcome the constraint of temperature on entomopathogenic hyphomycetes against grass-hoppers. *Biological Control* (USA). 8(2):143-152, (1997).
- 19- Jegorov, A.; Kadlec, Z.; Novak, J.; Matha, V.; Sedmera, P.; Triska, J. and Zahradnickova, H. Are the depsipeptides of *Beauveria bassiana* involved in the entomopathogenic process proceeding Int. Conf. on biopesticides, theory and practice. 25-28, September, 1989. Ceske Budejovice, Czechoslovakia, pp. 71-81, (1989).
- 20- Jones, W.E.; Grace, J.K. and Tamashiro, M. Virulence of seven isolates of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* to *Coptotermes formosanus*. *Environ. Entomol.* 25: 481-487, (1996).
- 21- Kramm, K.R. and West, D.F. Termite pathogens: transfer of the entomopathogenic *Metarhizium anisopliae* between *Reticulitermes* sp. termites. *J. Inverteb. Pathol.* 40: 1-6, (1982 a).
- 22- Kramm, K.R. and West, D.F. Termite pathogens: Effects of ingested *Metarhizium*, *Beauveria* and *Gliocladium* conidia on worker termites *Reticulitermes* sp. *J. Inverteb. Pathol.* 40: 7-11, (1982 b).
- 23- Krisna-pongpanich. Characterization, cultivation and pathogenicity testing on insects of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. *J. Agriculture- Research and Extension* (Thailand). 8(2):26-31, (1991).
- 24- Lacey, A.L. *Manual of techniques in insect pathology*. Academic Press, New York. 410 pp, (1997).
- 25- Lai, P.Y. Biology and ecology of Formosan subterranean termite *Coptotermes formosanus* and its susceptibility to the entomogenous fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*. *Bulletin of Entomological Research.* 90: 9-21, (1977).
- 26- Milner, R.J. and Pereira, R.M. Microbial control of urban pests cockroaches ants and termites. *J. Inverteb. Pathol.* 84: 38-46, (2000).
- 27- Riba, G. and Marcandier, S. The effects of relative humidity on the virulence and viability of conidia of *Beauveria bassiana* (Bals) Vuillemin *Metarhizium anisopliae*. *Agronomic* 4(2):189-194, (1984).
- 28- SAS Institute Inc. *SAS / Stat guide for personal computer*. Version 6 ed. SAS Institute, Cary, NC. USA, (2001).
- 29- Su, N. Y. and Scheffrahn, R.H. Termites as pests of building. This article is Florida Agricultural Experiment Station. *Journal Series No. R-06763*, (2000).
- 30- Su, N. Y. Novel technologies for subterranean termite control. *Sociobiology.* 40 (1) : 95-101, (2002).

- 31- Sun, J.; Fuxa, J.R. and Henderson, G. Effects of virulence sporulation and temperature on *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana* laboratory transmission in *Coptotermes formosanus*. J. Inverteb. Pathol. 84: 38-46, (2003).
- 32-Veen, K. H. and Ferron, P. A selective medium for the isolation of *Beauveria bassiana* and of *Mearrhizium anisopliae*. J. Insect Pathol. 8: 268-269, (1966).
- 33-Waltstad, J. D.; Anderson, R. F. And Stambaugh, W. J. Effects of fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*. J. Invert. Pathology, 16: 221-226, (1970)
- 34- Wells, J.D.; Fuxa, J.R. and Henderson, G. Virulence of four fungal pathogens to *Coptotermes formosanus* (Isoptera: Rhinotermitidae). J. Entomol. Sci. 30: 208-215,(1995).

دراسة مقاومة أنواع من البكتريا المرضية المعزولة من المستشفيات  
العراقية لبعض المشتقات الجديدة للمركب  
٥،٥-ثنائي فنيل-٤،٢-أيميدازولدينديون

د.سعدى محمد ظاهر\*، د. سوزان سعدى حسين\*\*، وخاتزاد خضر جرجيس\*\*\*.  
\* قسم الكيمياء، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية  
\*\* قسم علوم الحياة، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية  
\*\*\* قسم علوم الحياة، كلية التربية، جامعة صلاح الدين

تاريخ قبول البحث: ٦ / ٦ / ٢٠٠٧

تاريخ تقديم البحث: ١٦ / ٧ / ٢٠٠٦

### ABSTRACT

This study include the investigation of the bactericidal and inhibitory effects of eight new derivatives of the compound 5,5-diphenyl-2,4-imidazolidine dione (II-IX) through Mannich reaction with paraformaldehyd and primary amines (known to have medicinal use), as antibacterial agents. The MBCs and MICs values of the isolated bacteria from Iraqi hospitals were determined by following four methods: Broth dilution, Agar dilution, Disk diffusion, and Well diffusion methods.

The antibacterial agents were tested against the used bacterial isolates by using five concentrations (0.04, 0.06, 0.08, 0.10, and 0.20 ml of  $10^{-3}$  M solution) by following . Statistical analysis showed that the most suitable method was the broth dilution, were there was no significant differences ( $P < 0.05$ ) between broth dilution and agar dilutin, while there were significant differences ( $P < 0.05$ ) between broth dilution and agar dilution, while there were significant differences ( $P < 0.05$ ) between broth dilutin and other two methods (disk and hole methods). All synthesized derivatives had bactericidal effect on the isolated *E. coli* in all the used concentrations. They all showed bactericidal effect on both of *S. aureus* and *S. epidermidis*, except compound V, VII which gave inhibitory effect only, in all the concentrations. Derivatives I, IV, V, VIII, IX were shown to have bactericidal effect on the isolated *P. aeruginosa*, while the other showed inhibitory effect only, for all concentration .

### الخلاصة

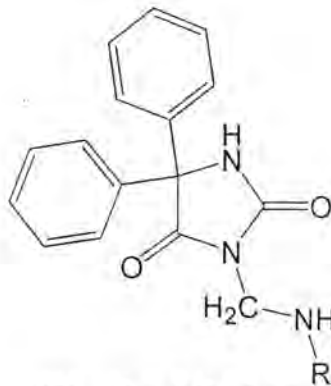
تضمنت الدراسة اختبار الفعالية البيولوجية القاتلة والتثبيطية لثمان من المشتقات الجديدة للمركب 5,5-ثنائي فنيل-2،4-ايميدازوليددين دايون (II-IX)، والمحضرة من خلال تفاعلات قواعد مانيخ مع البارافورمالديهايد والامينات الاولية (المعروفة باستخداماتها الدوائية)، كمواد مضادة للبكتريا. لقد حددت التراكيز التثبيطية والقاتلة الدنيا (MBCs and MICs) من هذه المشتقات على البكتريا المعزولة من مرضى المستشفيات العراقية بأربع طرق هي: طريقة التخفيف بالمرق (Broth dilution)، طريقة التخفيف بالاكار (Agar dilution)، طريقة الانتشار بالاقراص (Disk diffusion)، و طريقة الأنتشار بالحفرة (Well diffusion). بينت نتائج التحليل الاحصائي ان افضل طريقة هي طريقة التخفيف بالمرق وتليها طريقة تخفيف بالاكار وتم التوصل الى وجود فروقات معنوية (P < 0.05) بين طريقة التخفيف بالمرق وكل من الطريقتين انتشار القرص والحفرة. وتبين أن لجميع المشتقات تاثيرات قاتلة على بكتريا *E. coli* وفي جميع التراكيز المستخدمة والتي تتراوح (٠،٠٠٤، ٠،٠٠٦، ٠،٠٠٨، ٠،٠١٠، ٠،٠٢، ٠،٠٤، ٠،٠٨، ٠،١٠، ٠،٢، ٠،٤، ٠،٨، ١،٠ مولاري). في حين أظهرت جميعها التاثيرات القاتلة على كل من *S. aureus* و *S. epidermidis* باستثناء المشتقات VII،V. وظهرت المركبات I، IV، V، VIII، IX تاثيرات قاتلة و III،II،VI،VII تاثيرات مثبطة على بكتريا *P. aeruginosa* ولنفس التراكيز.

### المقدمة

ان للهايدينونيات (وهي مركبات تمتلك حلقة خماسية غير متجانسة ثنائية النتروجين) اهمية كبيرة كمواد دوائية لما توفرة من فاعلية غير متوفرة في الانواع الاخرى من الادوية المختلفة او ذات المناشيء الطبيعية كالأعشاب الطبية وغيرها. تمتلك الهايدينونيات فاعلية طبية ضد الصرع والتشنجات. ولبعضها القابلية على تنظيم ضربات القلب<sup>(١)</sup>، ولبعضها الآخر فاعلية في حالات مرضى السكري Antidiabetic<sup>(٢)</sup>. كما ان بعض الهايدينونيات تعتبر حاملات مهمة لخردل النايتروجين-bis(β) chloroethyl)amine التي تكون Leukemia P338<sup>(٣)</sup>. وتعتبر مركبات ثلاثي هالومثيل سلفنيل هايدينونين N-Trihalomethylsulfenyl فعالة جداً كمبيد فطري (Fungicid). ويعد الفينيتوين وهو موضوع هذا البحث، 5,5-ثنائي فنيل-2،4-ايميدازوليددين دايون 5,5-Diphenyl-2,4-imidazolidinedione، علاج أولي او إضافي

لحالات الصرع الارتجاجية-الارتعاشية (Tonic-clonic seizures)، وهو احد اكثر العقاقير امانا وفعالية لهذه الانواع من نوبات الصرع ويمكن اعطائه عن طريق الزرق وتعطى الجرعة المفرطة عن طريق فم او العضلة او الوريد. وأظهرت نتائج بعض الدراسات الحديثة ان الفينيتوين يثبط من ارتباط فيروس المناعة المكتسبة Human immunodeficiency virus, (HIV) مع الخلايا اللمفاوية (Lymphocytes) <sup>(4)</sup> ويؤثر على افرازات هورمون الثيروكسين<sup>(5)</sup>، ويزيد من فاعلية السمية الخلوية للفنكريستين (Vincristine cytotoxicity)<sup>(6)</sup>، ويؤثر في انقباض وتقلص العضلة القلبية (Myocardial contractivity) و (Ventricular arrhythmias)<sup>(7)</sup>، ويختزل من تركيز المبيدات الطفيلية في الانسجة الدهنية<sup>(8)</sup>، ومشتقات اخرى له تعتبر مبيدات للأدغال (Herbicides)<sup>(9-10)</sup>. وفي دراسات سابقة جرى توصيف تحضير مجموعة من مشتقات الفينيتوين المعوضة على موقع ذرة النتروجين-3 المحاطة<sup>(11-12)</sup>.

أن هدف هذه الدراسة هو تحضير مجموعة جديدة من مشتقات ال-5,5-ثنائي فنيل-4,2-ايمدازولدينديون ذات قابلية ذوبان متفاوتة في المذيبات والاوساط المائية والعضوية وذات فعالية بايولوجية متوقعة بواسطة تفاعل مانخ وعلى غرار ماجاء في المصدرين<sup>(11-12)</sup>. أن هذا التفاعل، والذي يعتبر كطريقة جديدة لتحضير مشتقات ل-5,5-ثنائي فنيل-4,2-ايمدازولدينديون، يجري بين حلقة الهاليدنتوين الخماسية التي تمتلك بروتون حامضي على موقع ذرة النتروجين-3 وبين البارافورمالديهايد والامينات الاولية (المعروفة باستخداماتها الدوائية) كما في الشكل رقم (I).



(I) R= Alkyl or aryl group (II-IX).

ستتضمن الدراسة تحديد التراكيز التثبيطية والقاتلة الدنيا (Minimum inhibitory concentration, MICs) لهذه المشتقات على البكتريا المعزولة من مرضى المستشفيات العراقية بأربع طرق هي: طريقة التخفيف بالمرق (Broth dilution)، طريقة التخفيف بالاكار (Agar

(dilution)، طريقة الانتشار بالاقراص (Disk diffusion)، و طريقة الانتشار بالحفرة (Well diffusion).

### المواد وطرائق العمل

المواد الكيميائية: أمينو أنتيبايرين (Aminoantipyrine)، أيتانول أمين (Ethanolamine)، كيرينات الهيدرازينيوم (Hydrazinium sulphate)، هيدروكلوريد البروكاين (Procain hydrochloride) من شركة BDH، وهيدروكسيل أمونيوم هيدروكلوريد (Hydroxyl ammonium hydrochloride)، الثايويوريا من شركة Ferak، ثنائي فنيل الأمين (Diphenyl amine)، وحامض السلفاميك (Sulphamic acid) من شركة Riedel de Haenag.

تحضير مشتقات جديدة لـ 5,5-ثنائي فنيل-4,2-ايميدازوليدين دايون (I): تم تحضير ثمان مشتقات جديدة من الفنتوين بواسطة تفاعل مانخ وحسب الطريقة التالية: تذاب كميات من 5,5-ثنائي فنيل-4,2-ايميدازوليدين دايون (I) (٠,١٠ مول)، بارافورمالديهايد (٠,١٠ مول)، أمين أو أنيلين أولي أو ثانوي (٠,١٠ مول) في الكحول الأيثلي (١٠٠ مل)، ويصعد المزيج لمدة ساعتين. يقطر نصف حجم المذيب ثم يبرد المحلول و يرشح الزاسب ويجفف بدرجة ٥٨٠م لمدة خمس ساعات، ثم تعاد بلورته من الكحول الأيثلي ويجفف بنفس الطريقة. يبين الجدول رقم-١ الأمينات أو الأنيلينات الأولية التي أستعملت في التحضير ونواتجها (II-IX) المبينة في المخطط رقم-١. تم عزل وتشخيص هذه النواتج على غرار طريقة العمل المذكورة في المصدرين (١١-١٢).

عدتي التشخيص API 20E kit و API Staph kit: جهزت عدتي التشخيص API 20E kit و API Staph kit من شركة (Bio-Merieux) الفرنسية. استخدمت تعليمات الشركة المصنعة لتشخيص الاجناس البكتيرية المعزولة بالشكل النهائي اذ يحوي الشريط على 20 انبوبة صغيرة خاصة بالفحوصات الكيموحيوية التأكيدية<sup>(١٣)</sup>.

السلالات القياسية المستخدمة: تم الحصول على السلالات البكتيرية القياسية التالية من مختبرات الصحة المركزية في بغداد:

*Staphylococcus aureus*, ATCC 25923.

*Escherichia coli*, ATCC 25922.

*Pseudomonas aeruginosa*, ATCC 27853.

الأوساط الزرعية: حضرت الأوساط الزرعية السائلة والصلبة من مكوناتها الأولية اعتماداً على المراجع العلمية أو تلك المثبتة على العبوات. وبعد ان ضبط الاس الهيدروجيني ثم عقت بالموصدة بحرارة 121 م وضغط 15 باوند/انج<sup>2</sup> لمدة 15 دقيقة ووضعت في الحاضنة بحرارة 37 م لمدة 24 ساعة للتأكد من عدم تلوثها، بعدها حفظت بدرجة 4 م<sup>0</sup> لحين الاستعمال. حفظت العزلات البكتيرية بعد تشخيصها على اوساط زرعية مائلة Slant من (Brain heart infusion agar) في درجة 4 م<sup>0</sup> واستمرت عملية الإدامه بشكل دوري

شهرياً من خلال تجديد

جدول (1): الأمينات أو الأنيلينات الأولية التي أستعملت في تفاعل مانخ مع 5,٥-ثنائي فنيل-2-

4 إيميدازوليدنايون دايون ونواتجها (II-IX).

|   | Active amine or aniline         | Product |
|---|---------------------------------|---------|
| 1 | Aminoantipyrine                 | II      |
| ٢ | Procain hydrochloride           | III     |
| ٣ | Ethanolamine                    | IV      |
| ٤ | Diphenyl amine                  | V       |
| ٥ | Hydrazinium sulphate            | VI      |
| ٦ | Thiourea                        | VII     |
| ٧ | Hydroxyl ammonium hydrochloride | VIII    |
| ٨ | Sulphamic acid                  | IX      |

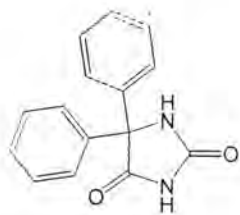
- I. 5,5-Diphenyl-2,4-imidazolidinedione (Phenytoin)
- II. 3-N-4-Aminoantipyrinyl methyl-5,5-diphenyl-2,4-imidazolidinedione.
- III. 3-N-Procaïnylmethyl-5,5-diphenyl-2,4-imidazolidinedione.
- IV. 3-N-Hydroxylethyl aminomethyl-5,5-diphenyl-2,4-imidazolidinedione.
- V. 3-N-Diphenylaminomethyl-5,5-diphenyl-2,4-imidazolidinedione.
- VI. 3-Hydrazinomethyl-2,4-imidazolidinedione.
- VII. 3-N-Thiouryl methyl-5,5-diphenyl-2,4-imidazolidinedione.
- VIII. 3-N-Hydroxylamine methyl-5,5-diphenyl-2,4-imidazolidinedione.
- IX. 3-N-Sulfamyl methyl-5,5-diphenyl-2,4-imidazolidinedione.

زرعها على اوساط جديدة لضمان بقائها نشطة طيلة مدة الدراسة. استخدم وسط (Brain heart infusion broth) المضاف إليه الكليسرول بنسبة 15 % لحفظ العزلات لمدة طويلة في درجة - 20 م<sup>0</sup> لحين الاستعمال على ان يتم تجديد المزارع كل ثلاثة اشهر<sup>(٢٠)</sup>.

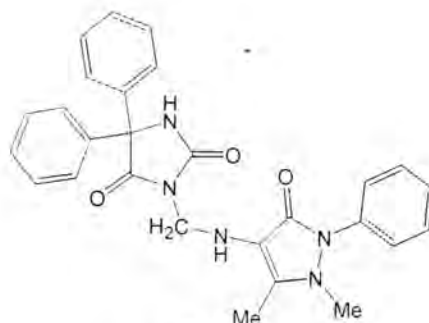
جمع وتشخيص العينات: جمعت 100 عينة ادرار من اشخاص لهم التهابات المجاري البولية من كلا الجنسين وبأعمار مختلفة. استعملت قناني بلاستيكية معقمة نبيذة لجمع العينات، واوصى المريض بترك الانسياب الأولي للأدرار وجمع إادرار الوسطي (Mid stream urine)، جمعت 388 عينة مسحة من (التهابات الجروح والحروق وملتحمة العين واللوزتين والأذن والانف والمهبل) باستعمال المسحات القطنية المعقمة من مختبر الصحة المركزي ومسشفيات محافظة اربيل للمدة الواقعة من ١٠ تشرين الأول 2004 ولغاية ٣ شباط 2005. تم تشخيص العزلات البكتيرية بالاعتماد على مصنف بيركي<sup>(١٤)</sup> وبالاستعانة بطرائق العمل المثبتة من قبل بارون وجماعته<sup>(١٥)</sup>.

قياس تركيز المثبط الادنى للمركبات المحضرة: تم قياس تركيز المثبط الادنى للمركبات المحضرة Minimum inhibitory (MIC) concentration بالطرق التالية:

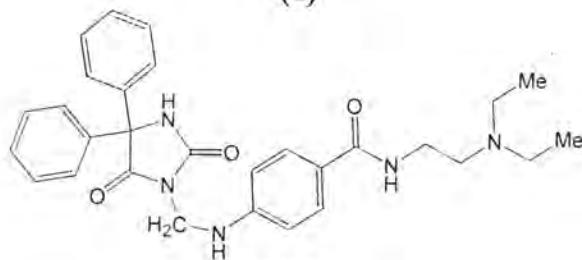
١. طريقة التخفيف بالمرق Broth dilution: تستخدم هذه الطريقة للتقدير الكمي لفعالية المضادات الحيوية. اذ اجريت هذه الطريقة بتحضير تراكيز مختلفة من المركبات الكيميائية والتي تتراوح (0.04, 0.06, 0.08, 0.1, 0.2 مل من محلول المشتقة بتركيز  $10^{-3}$  مولاري) مع ١ مل من المرق المغذي Nutrient borth ثم لقت الاتايب ببيكتريا المراد اختبارها.



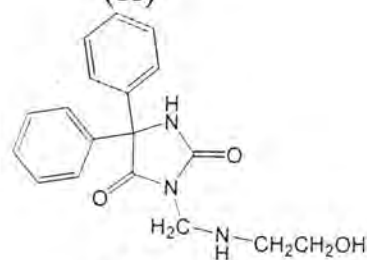
(I)



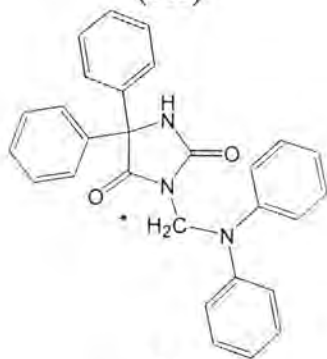
(II)



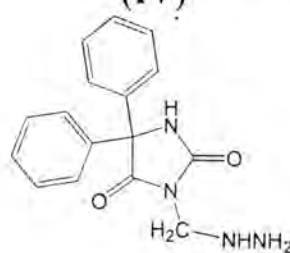
(III)



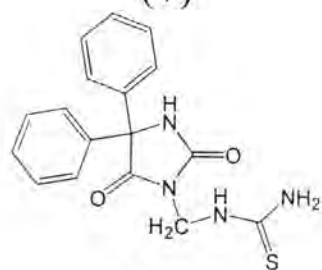
(IV)



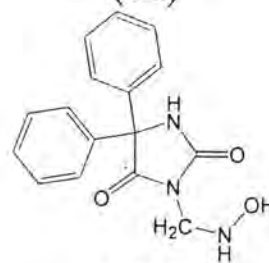
(V)



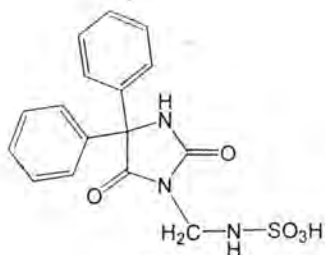
(VI)



(VII)



(VIII)



(IX)

مخطط (1): المشتقات الجديدة ل-5,5-ثنائي فنيل-4,2-إيميدازوليدنايون

حضنت الانابيب لمدة لا تقل عن 16 ساعة تفحص لوجود النمو المرئي او العكس في الانابيب تم تحديد MIC تركيز المثبط الادنى للمركبات الكيماوية سالفة الذكر. حددت MBC التركيز القاتلة الدنيا minimum bactericidal concentration وذلك بفحص البكتريا الحية في الانابيب التي لم يظهر فيها النمو البكتيري مرئيا وللتأكد من وجود او عدم وجود البكتريا لقح اطباق خالية من المضاد البكتيري بوساطة الانابيب التي لم تظهر فيها النمو عند قياس MIC. حضنت الاطباق لمدة 18-24 ساعة، أن ظهور المستعمرات البكتيرية، يدل على بقاء بكتريا حية في الانبوب الاصلي والعكس صحيح، ويكون عامل المضاد البكتيري قاتل للبكتريا في هذا التركيز. أن قيمة MBC تمثل اقل تركيز للمضاد البكتيري الذي يقتل 99.9% من العزلات البكتيرية<sup>(١٦-١٨)</sup>.

٢. طريقة تخفيف اكار Agar Dilution Tests: تم اجراء فحص تخفيف الاكار لعزلات البكتريا لملاحظة مدى مقاومة البكتريا المدروسة للمركبات المحضرة. استخدمت في هذه الطريقة اطباق تحوي على وسط مولر-هنتون إضافة الى التراكيز المختلفة من هذه المركبات. زرعت على هذه الاطباق مستعمرات بكتيرية بعمر 24 ساعة وحضنت لمدة ١٨-٢٤ ساعة وبدرجة ٣٧ °م. استخدم وسط زرعي خال من أي مضاد كعامل السيطرة الموجبة. وان ادنى تركيز من المركبات المحضرة (Antibacterial agent) التي استطاعتها تثبيط نمو البكتريا اعتبر هو التراكيز المثبط الادنى (MIC)<sup>(٢١-٢٢)</sup>.

٣. طريقة انتشار القرص Disk diffusion method: استخدمت اقراص ذات قطر 6 ملمتر من اوراق ترشيح نوع واتمان رقم 1 (Whatman No.1). عقت الاقراص بوساطة الموعدة الكهربائية تحت درجة حرارة 121°م وضغط 15 باوند/انج<sup>2</sup> لمدة 15 دقيقة و اضيف 0.005 مل من محلول المشتقة بتركيز ١٠<sup>-٣</sup> مولاري لكل قرص. لقح 5 مل من وسط نقيع الدماغ والقلب بـ 4-5 مستعمرات مفردة بعمر 24 ساعة، ثم حضنت الانابيب بدرجة حرارة 37°م لمدة 2-5 ساعة. فورنت عكورة النمو بعكورة محلول ثابت العكرة القياسي لاعطاء عدد تقريبي مساوي 1.5 × 10<sup>8</sup> خلية /مل. استخدمت مسحات قطنية معقمة لزرع البكتريا على الاطباق المحضرة من وسط مولر هنتون وترك الاطباق لمدة 5 دقائق بدرجة حرارة الغرفة لحين جفاف المزروع. ثم نقلت الاقراص الى سطح الوسط الزرع بوساطة ملقط بمعدل 6-7 اقراص لكل طبق. حضنت الاطباق بدرجة حرارة ٣٧ °م لمدة 18-24 ساعة وقيست اقطار مناطق التثبيط حول كل قرص. تدور القطيعة عدة مرات على الجدار الداخلي للانبوبة حاوية على الوسط بقوة، لازالة الرطوبة الزائدة العالقة بالمسحات. بعد ذلك تم تلقيح الاطباق بوساطة المسحة swab بتخطيط قطيعة

قطنية على سطح كلي للاكار في ثلاث اتجاهات المختلفة بتدوير الطبق بالزاوية 60° ( 60 angle) بعد كل تخطيط ومع مراعاة مسح جوانب الطبق جيدا. ثم تركت الاطباق لتجف بدرجة حرارة الغرفة لمدة 15-20 دقيقة. استخدم ملقط معقم ذو نهاية رفيعة لنقل اقراص المضادات البكتيرية من اوعيتها الى سطح الطبق المزروع وضغط سطح الاقراص بخفة. حضنت الاطباق بدرجة حرارة 37°م ولمدة 18-24 ساعة تنشر المضاد الحيوي من ورقة الترشيح الى الاكار وينتج منطقة تثبيط النمو البكتيري حول الاقراص المحتوية على المضاد الفعال ومنطقة تثبيط النمو الجرثومي يجب ان يكون دائريا منتظما . بعدها تم قياس مناطق التثبيط بالمليمتر بوساطة مسطرة شفافة وذلك بأخذ قراءتين للقطر الافقي والقطر العمودي لمنطقة التثبيط واحتسب معدل القراءتين كقياس لمفعول المضاد الحيوي (٢٠، ٢٣).

٤. طريقة انتشار الحفرة: تم عمل حفر ذات اقطار بحدود 5 مليمتر في اطباق مولر-هنتون المزروعة بالبكتريا ثم وضع (0.1 مل) من محلول المشتقة بتركيز 10<sup>-3</sup> مولاري في كل حفرة. حضنت الاطباق في حاضنة بدرجة حرارة 37°م لمدة 24 ساعة. ثم قيس اقطار مناطق التثبيط حول كل قرص واعيدت التجربة مرتين ثم اخذ المعدل (٢٤). التحليل الاحصائي: حلت نتائج الاختبارات احصائيا باستعمال اختبار (T-test)، واختبار اقل فرق معنوي، Least Significant Differences (LSD) واختبار Chi-Square وعلى مستوي (1%) و (5%) اعتمادا على ماجاء في كتاب Zar (٢٥).

### النتائج والمناقشة

تم تحضير وتشخيص ثمان مشتقات جديدة ل-5،5-ثنائي فنيل-2،4-ايميدازوليدنايون من خلال اجراء تفاعلات ماناخ مع البارافورمالديهايد والامينات الاولية الاروماتية المعروفة باستخداماتها الدوائية وعلى غرار الطريقة الموصوفة في المصدرين (١١-١٢). اختبرت الفعالية البايولوجية التثبيطية لهذه المركبات كمواد مضادة للبكتريا Antibacterial agent على البكتريا المعزولة من المرضى الراقدين المستشفيات العراقية بأربع طرق هي: طريقة التخفيف بالمرق broth dilution، طريقة التخفيف بالاكار Agar dilution، طريقة الانتشار بالاقراص Disk diffusion، و طريقة الأنتشار بالحفرة Well diffusion.

أخذت حجوم مختلفة من محلول 10<sup>-3</sup> مولاري من كل مشتقة للفنتوين (I-IX) واستخدمت في طريقة التخفيف بالمرق وكما مبين في جدول-٢، والذي يبين أن قيم

التراكيز المثبطة الأدنى تختلف باختلاف نوع البكتيريا. ومن الملاحظات المهمة التي يمكن تأشيرها من هذا الجدول:

١. أن بكتريا *S. aureus* كانت حساسة للمشتقات I, II, III, IV, IX وكما يتبين من قيم MIC الواطنة (0.04)، في حين كانت قيمها أعلى للمشتقات V, VI, VII, VIII (0.2, 0.2, 0.2, 0.1). تتشابه الحالة مع *S. epidermidis* عدا VIII إذ كانت عزلات *S. epidermidis* أكثر مقاومة لهذا المركب من *S. aureus*.

٢. كانت قيم MIC للمشتقة I-V لبكتيريا *P. aeruginosa* و *E. coli* تشير الى ابداء مقاومة عالية من خلال نمو تلك البكتيريا في التراكيز الاعلى. ولتأكيد ذلك فقد تم إعادة زرع جميع الانابيب التي لم تظهر فيها العكورة او النمو المرئي عند قياس MIC على وسط مولر-هنتون لمشاهدة وجود او عدم وجود النمو.

٣. أظهرت جميع المشتقات (II-IX) تأثيراً قاتلاً على بكتريا *E. coli* كما هو مبين في الجدول-٣. في حين كان للمشتقات المحضرة لها تأثير قاتل على كل من *S. aureus* و *S. epidermidis* باستثناء V, VII حيث وجد لهما تأثيراً مثبطاً وليس قاتلاً في تلك التراكيز المستخدمة. أظهرت المشتقات (I, IV, V, VIII و IX) تأثير قاتلاً على بكتريا *P. aeruginosa* باستثناء VII, VI, III, II حيث أظهرت تأثيراً مثبطاً وليس قاتلاً.

٤. بين التحليل الاحصائي وبعد المقارنة بين الانواع البكتيرية باستخدام طريقة LSD عدم وجود فروقات معنوية ( $P > 0.05$ ) بين كل نوع بكتيري وآخر ضمن التراكيز القاتلة الدنيا MBC وكما مبين في الجدول-٤.

عند استخدام طريقة الحفرة (جدول-٥) أظهرت هذه المشتقات مناطق تثبيط تتراوح ما بين 0.7-2.2 ملم في حين أظهرت طريقة الانتشار بالاقراص مناطق تثبيط تتراوح ما بين 0.8-2.4 ملم (جدول-٦). ويعزى السبب الى عدد من العوامل التي تؤثر في الاختبار والتي يجب ان يسيطر عليها بدقة وهي: حجم اللقاح، توزيع اللقاح، مدة الحضانة، عمق الاكار، تركيز المضاد البكتيري في القرص، معدل نمو البكتريا وغيرها. إضافة الى ذلك فإن معدل انتشار جزيئات المضاد الحيوي يعتمد على الصفات الكيمياوية و الفيزياوية المختلفة مثل الوزن الجزيئي وشكل المادة المراد اختباره، تركيزه، الوسط المستخدم، وجود المادة العضوية<sup>(٢٦)</sup>.

سعدى-سوزان-خاتزاد

جدول(2):قيم التراكيز المثبط الأدنى (MIC) لمحلول  $10^{-3}$  مولاري من المشتقات الجديدة لـ5.5-ثنائي فنيل-4.2-ايميدازوليدين دايون معبرة بالمل من لبعض انواع البكتيريا المرضية للمركبات المحضرة بطريقة التخميف بالمرق.

|      | <i>S. aureus</i> | <i>S. epidermidis</i> | <i>P. aeruginosa</i> | <i>E.coli</i> |
|------|------------------|-----------------------|----------------------|---------------|
| I    | 0.04             | 0.04                  | 0.06                 | 0.1           |
| II   | 0.04             | 0.04                  | 0.08                 | 0.08          |
| III  | 0.04             | 0.04                  | 0.08                 | 0.08          |
| IV   | 0.04             | 0.04                  | 0.06                 | 0.08          |
| V    | 0.2              | 0.2                   | 0.1                  | 0.06          |
| VI   | 0.2              | 0.2                   | 0.08                 | 0.08          |
| VII  | 0.2              | 0.2                   | 0.08                 | 0.08          |
| VIII | 0.1              | 0.2                   | 0.08                 | 0.08          |
| IX   | 0.04             | 0.04                  | 0.08                 | 0.06          |

جدول(3): قيم التراكيز القاتلة الأدنى (MBC) لمحلول  $10^{-3}$  مولاري من المشتقات الجديدة لـ5.5-ثنائي فنيل-4.2-ايميدازوليدين دايون معبرة بالمل من لبعض انواع البكتيريا المرضية للمركبات المحضرة بطريقة التخميف بالمرق.

|      | <i>S. aureus</i> | <i>S. epidermidis</i> | <i>P. aeruginosa</i> | <i>E.coli</i> |
|------|------------------|-----------------------|----------------------|---------------|
| I    | 0.2              | 0.08                  | 0.2                  | 0.1           |
| II   | 0.06             | 0.06                  | -                    | 0.08          |
| III  | 0.2              | 0.2                   | -                    | 0.2           |
| IV   | 0.1              | 0.2                   | 0.08                 | 0.1           |
| V    | -                | -                     | 0.2                  | 0.2           |
| VI   | 0.2              | 0.2                   | -                    | 0.1           |
| VII  | -                | -                     | -                    | 0.2           |
| VIII | 0.1              | 0.2                   | 0.2                  | 0.2           |
| IX   | 0.08             | 0.06                  | 0.2                  | 0.1           |

جدول(4): نتائج التحليل الاحصائي باستخدام طريقة الفرق المعنوي الاصغر (LSD) تم التوصل الى عدم وجود فروقات معنوية بين كل نوع بكتيري وآخر ضمن التركيز القاتلة الدنيا بطريقة التخميف بالمرق.

| انواع البكتيريا       | المتوسط $\pm$<br>الانحراف المعياري |
|-----------------------|------------------------------------|
| <i>S. aureus</i>      | $0.104 \pm 0.080$                  |
| <i>S. epidermidis</i> | $0.111 \pm 0.088$                  |
| <i>P. aeruginosa</i>  | $0.098 \pm 0.100$                  |
| <i>E. coli</i>        | $0.142 \pm 0.055$                  |

جدول (٥): يبين مناطق تثبيط النمو لبعض أنواع البكتريا المرضية ناتجة عن تأثير المركبات المحضرة بطريقة الحفرة.

|      | <i>S. aureus</i> | <i>S. epidermidis</i> | <i>P. aeruginosa</i> | <i>E.coli</i> |
|------|------------------|-----------------------|----------------------|---------------|
| I    | 2.2              | 1.6                   | 1.3                  | 1.6           |
| II   | 1.6              | 1.2                   | 1.0                  | 1.0           |
| III  | 1.4              | 1.0                   | 1.2                  | 1.2           |
| IV   | 1.0              | 0.9                   | 0.7                  | 0.7           |
| V    | 1.1              | 0.9                   | 0.9                  | 0.9           |
| VI   | 1.0              | 0.9                   | 1.1                  | 0.9           |
| VII  | 1.3              | 1.0                   | 0.7                  | 0.7           |
| VIII | 1.2              | 1.0                   | 1.3                  | 1.1           |
| IX   | 1.5              | 1.1                   | 1.2                  | 1.3           |

حيث : تم قياس قطر منطقة التثبيط بالمليمتر .

جدول (٦): يبين مناطق تثبيط النمو لبعض أنواع البكتريا المرضية ناتجة عن تأثير المركبات المحضرة بطريقة الانتشار بالاقراص.

|      | <i>S. aureus</i> | <i>S. epidermidis</i> | <i>P. aeruginosa</i> | <i>E.coli</i> |
|------|------------------|-----------------------|----------------------|---------------|
| I    | 2*               | 1.6                   | 2.4                  | 1.2           |
| II   | 1.0              | 1.0                   | 0.9                  | 0.9           |
| III  | 0.8              | 0.8                   | 1.0                  | 1.0           |
| IV   | 0.9              | 0.9                   | 1.0                  | 0.9           |
| V    | 1.0              | 1.0                   | 1.1                  | 1.0           |
| VI   | 1.0              | 1.0                   | 1.0                  | 1.0           |
| VII  | 1.0              | 1.0                   | 1.0                  | 1.0           |
| VIII | 1.0              | 1.0                   | 1.1                  | 1.1           |
| IX   | 1.0              | 1.2                   | 1.1                  | 1.1           |

حيث : تم قياس قطر منطقة التثبيط بالمليمتر.

جدول (٧): قيم التراكيز المثبطة الادنى (MIC) لمحلول  $10^{-3}$  مولاري من المشتقات الجديدة لـ 5-5-ثنائي فنيل-4.2-ايميدازوليدين دايون معبرة بالمليتر من بعض انواع البكتريا المرضية للمركبات المحضرة بطريقة التخفيف بالأكار.

|      | <i>S. aureus</i> | <i>S. epidermidis</i> | <i>P. aeruginosa</i> | <i>E. coli</i> |
|------|------------------|-----------------------|----------------------|----------------|
| I    | 0.1              | 0.1                   | 0.2                  | 0.2            |
| II   | 0.2              | 0.2                   | 0.1                  | 0.08           |
| III  | 0.2              | 0.2                   | 0.08                 | 0.08           |
| IV   | 0.2              | 0.2                   | 0.1                  | 0.1            |
| V    | -                | 0.1                   | 0.1                  | 0.08           |
| VI   | 0.2              | 0.2                   | 0.1                  | 0.08           |
| VII  | -                | 0.2                   | 0.1                  | 0.08           |
| VIII | 0.2              | 0.2                   | 0.1                  | 0.08           |
| IX   | 0.2              | 0.2                   | 0.1                  | 0.08           |

تم تحديد الـ MIC للعزلات البكتيرية المختلفة بطريقة التراكيز المتضاعفة المتسلسلة في وسط أكار-هنتون وقيمت النتائج بطريقة التخفيف المتسلسلة بالأكار على أساس وجود أو عدم وجود النمو البكتيري في الأطباق وكما مبين في الجدول-٧.

جرت المقارنة بين الانواع البكتيرية الأربعة من حيث متوسط التركيز المثبط الادنى ضمن كل طريقة. وبصورة عامة ضمن كل نوع من انواع البكتريا فقد تم التوصل الى وجود فروقات معنوية ( $P < 0.05$ ) بين طريقة التخفيف بالمرق وكل من طريقتي الحفرة وانتشار القرص حيث انخفض متوسط التركيز المثبط الادنى لطريقة التخفيف بالمرق مقارنة بطريقتي الحفرة وانتشار القرص كما مبين في جدول-٨. كما توجد فروقات المعنوية ( $P < 0.05$ ) بين طريقة التخفيف بالأكار وكل من طريقتي الحفرة وانتشار انقرص. ولايوجد فرق معنوي بين طريقتي التخفيف بالمرق والتخفيف بالأكار. وعليه يمكن القول ان افضل طريقة هي طريقة التخفيف بالمرق تليها طريقة التخفيف بالأكار. تم تحديد MIC لتسع من المشتقات المحضرة تجاه اربعة انواع من البكتريا المرضية هي *S. aureus*, *S. epidermidis*, *E. coli* و *P. aeruginosa*.

جدول (٨) : نتائج تحليل الاحصائي باستخدام طريقة الفرق المعنوي الاصغر (LSD) وتم ايجاد المتوسط  $\pm$  الانحراف المعياري لقيم تراكيز المثبط الادنى للمركبات المحضرة لكل نوع من انواع البكتريا ولكل الطريقة.

| <i>E. coli</i><br>المتوسط $\pm$<br>الانحراف<br>المعياري | <i>P. aeruginosa</i><br>المتوسط $\pm$<br>الانحراف<br>المعياري | <i>S. epidermidis</i><br>المتوسط $\pm$<br>الانحراف<br>المعياري | <i>S. aureus</i><br>المتوسط $\pm$<br>الانحراف<br>المعياري | طريقة الاختبار                                        |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 0.01202 $\pm$ 0.0778<br>c, b                            | 0.01333 $\pm$ 0.0756<br>c, b                                  | 0.08433 $\pm$ 0.1111<br>c, b                                   | 0.07746 $\pm$ 0.1000<br>c, b                              | (a) طريقة تخفيف<br>بالمرق<br>Broth dilution           |
| 0.29202 $\pm$ 1.0444<br>d, a                            | 0.23511 $\pm$ 1.0444<br>d, a                                  | 0.22361 $\pm$ 1.0667<br>d, a                                   | 0.37749 $\pm$ 1.3667<br>d, c, a                           | (b) طريقة الحفرة<br>Well method                       |
| 0.09718 $\pm$ 1.0222<br>d, a                            | 0.46308 $\pm$ 1.1778<br>d, a                                  | 0.22973 $\pm$ 1.0556<br>d, a                                   | 0.35277 $\pm$ 1.0778<br>d, b, a                           | (c) طريقة انتشار<br>القرص<br>Disk diffusion<br>method |
| 0.03972 $\pm$ 0.0956<br>c, b                            | 0.03480 $\pm$ 0.1089<br>c, b                                  | 0.04410 $\pm$ 0.1778<br>c, b                                   | 0.08819 $\pm$ 0.1444<br>c, b                              | (d) طريقة تخفيف<br>بالاكار<br>Agar dilution<br>method |

### المصادر

- 1- Garcia, S. A., Illera, M. M., and Sanz, S. F. "Nor-tropan hydantoin n-substituted: action on smooth muscle, and its antiarrhythmic and anticonvulsant effects.", *Arch. Pharmacol. Toxicol.*, 3(1): 57-66, (1977).
- 2- Rizzi, J. P., Schnur, R. C.; Hutson, N. J., Kraus, K. G., Kelbaugh, P. R. "Rotationally restricted mimics of rigid molecules: nonspirocyclic hydantoin aldose reductase inhibitors.", *J. Med Chem.*, v.32:1208- 1213, 1989, (1989).
- 3- Peng, G., Marquez, V. E., Driscoll, J.S. "Potential central nervous system antitumor agents. Hydantoin derivatives.", *J. Med. Chem.*, v.18: 846-849, (1975) .
- 4- Cloyd, W. M., Lynn, S. W., Ramsey, K., and Baron, S., "Inhibition of human immunodeficiency virus (HIV-1) infection by diphenylhydantoin (dilantin) implicates role of cell calcium in virus life cycle.", *Virology*, Vol. 173, No. 2: 581-590, (1989).

- 5- Goussis, O. S., Theodoropoulos, T. J. "Dilantin and salicylate effects on hepatic thyroxine bio-availability and dialyzable thyroxine.", *Horm. Metab. Res.*, 22:342-344,(1990).
- 6- Ganapathi, R., Herbergs, A., Grabowski, D., Ford, J. " Selective enhancement of vincristine cytotoxicity in multidrug-resistant tumor cells by dilantin (phenytoin).", *Cancer Res.*, 1993, 53(24):6079, (1993)
- 7- Kavey, R. E., Blackman, M. S., Sondheimer, H. M., "Phenytoin therapy for ventricular arrhythmias occurring late after surgery for congenital heart disease.", *Am. Heart J.*, 104, 794-8 , (1982).
- 8- Davies, J. E., Edmundson, W. F., Maceo, A., Irvin, G. L., Cassady, J., and Barquet, A. "Reduction of pesticide residues in human adipose tissue with diphenylhydantoin.", *Food Cosmet. Toxicol.*, 9(3):413-23 , (1971).
- 9- Watson, M., Gabica, J., and Benson, W. W. "Serum organochlorine pesticides in mentally retarded patients on differing drug regimens.", *Clin. Pharmacol. Ther.*, 13: 186-192 , (1979).
- 10- Ferry, D. G., Owen, D., and McQueen, E. G. "The effect of phenytoin on the binding of pesticides to serum proteins.", *Proc. Univ. Otago Med. School*, 50: 8-9 , (1972).
- 11- Al-Nemi, M. A-L. "Synthesis, Spectrometric And Biological Activity Studies Of Some New 5,5-Diphenyl-2,4-Imidazolidinedione Derivatives.", *M. Sc. Thesis*, College of Education, Ibn- Al-Haitham, University of Baghdad , (2002).
- 12- Al-Shaia, O. N. "Synthesis, spectroscopic and biological activity studies of some new phenytoin derivatives.", *M. Sc. thesis*, Al-Mustansiryah University , (2001).
- 13- Kloos W. E., Wolfshohl, J. F. "Identification of Staphylococcus species with the API STAPH-IDENT system.", *J. Clin. Microbiol.*, 16(3):509-516 , (1982).
- 14- Holt, J. G., Krieg, N. R., Sneath R. H. A., Staley, J. T., and Williams, S. T. "Bergeys Manual of Determinative Bacteriology.", 9<sup>th</sup> ed, Williams and Wilkins, U.S.A, (1994).
- 15- Baron, E. J., Murray, P. R., M.A., Tenver, F. C., and York, R. H. "Manual of Clinical Microbiology" 6<sup>th</sup> Ed. American Society for Microbiology. U.S.A, (1999).
- 16-Nester, E. W, Anderson, D. G, Roberts, C. E, Pearsall, N. N., and Nester, M. T. *Microbiology a Human Perspective*. Third edition; McGraw-Hill Companies, Inc., New York,(2001).
- 17- Prescott, L. M., Harley, T. P., and Klein, D. A. "Microbiology.", 1<sup>st</sup> Edition, W. M. C. Brown Publisher, New York, (1990).

- 18- Tortora, G. J., Funke, B. R. and Case, C. L. "Microbiology an Introduction.", 8<sup>th</sup> edition; Pearson Benjamin Cummings, San Francisco, Boston, New york, (2004).
- 19- Ausubel, F. M., Brent, R., Kingston, R. E., Moor, D. D., Smith, J. A., Seidman, J. D. and Struhi, K. "Current protocols in molecular biology.", John Wiley and Sons inc., New York, (1987).
- 20- Vandepitte, J., Engbaek, K., Piot, P. and Heuck, C. C. "Basic Laboratory Procedures in Clinical Bacteriology.", World health organization. (WHO), Geneva, (1991).
- 21-Henry, J. B. "Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods.", 20<sup>th</sup> edition, W. B. Saunders Company, New York, (2001).
- 22- Prescott, L. M., Harley, J. P., Klein, D. A. "Microbiology.", 5<sup>th</sup> edition. McGraw-Hill companies, Inc. New York, (2002).
- 23- Lalitha, M. K. "Manual on antimicrobial susceptibility testing.", Report (Under the auspices of Indian Association of Medical Microbiologists), (2005).
- 24- Al-Timimi, K. K. A. "Synthesis, Characterization and biological activity of 1,3,4-thiadiazole derivatives and their transition metal complexes.", Ph. D. thesis, College of Science, University of Al-Mustansiriya, Baghdad- Iraq,(2000).
- 25- Zar, J. H. "Biostatistical Analysis.", 2<sup>nd</sup> edition, Prentice Hall inc., Englewood Cliffs, N. J. (1984).
- 26- Harley, J. P. and Prescott, L. M. "Laboratory Exercises *J. Antimicrob. Chemother.* 36:109-118. (1995).

إيمان خالد

## العزوم المغناطيسية $\mu_L$ والعامل $g_L$ بدلالة النظر العددي والاتجاهي للجسيم الواحد لنظائر الـ Ba(A=130-136) الزوجية - زوجية باستخدام (IBM-1)

إيمان طارق العلوي، خالد سلمان إبراهيم

الجامعة المستنصرية، كلية العلوم، قسم الفيزياء

تاريخ تقديم البحث: ٢٠٠٥/١١/٢٠

تاريخ قبول البحث: ٢٠٠٧/٧/٢٩

### ABSTRACT

The interacting boson model version one (IBM-1) was used in this research to find out the effect of magnetic dipole moment on the nucleus structure of Ba(A=130-136) even-even isotopes for one body in terms of isoscalar and isovector.

The  $\hat{T}^{(M1)}$ , B(M1),  $g_L$  and  $\mu_L$  have been calculated. The values of  $g_L$  in the  $2_1^+$ ,  $3_1^+$ ,  $4_1^+$  and  $5_1^+$  were increased with respect to isoscalar and they were decreased according to isovector. The separation of boson was used also to find out all the above calculations as another way for comparison. There are very good agreement between them.

### الخلاصة

استخدم نموذج البوزونات المتفاعلة الاول في هذا البحث لايجاد تأثير العزم المغناطيسي على التركيب النووي لنظائر الباريوم Ba(A=130-136) الزوجية - زوجية وذلك بدلالة كل من النظر العددي والنظر الاتجاهي.

وقد تم حساب كل من  $\hat{T}^{(M1)}$  و B(M1) و  $g_L$  و  $\mu_L$  ان قيم  $g_L$  عند المستويات  $2_1^+$  و  $3_1^+$  و  $4_1^+$  و  $5_1^+$  تزداد بالنسبة الى النظر العددي بينما تقل عند النظر الاتجاهي. استخدمت طريقة فصل البوزونات لحساب ما سبق حسابه كطريقة ثانية من اجل المقارنة. فكانت النتائج متوافقة بكلا الطريقتين.

### المقدمة

أن العزم المغناطيسي ينتج من جراء توزيع الشحنات والتيارات الكهربائية [2,1] وتحدد بواسطة العدد الكمي المداري (L) فعندما يكون (L=0, Monopole) أي أن الحركة المدارية تساوي صفرا فهذا يعني وجود مجال كهربائي احادي القطبية. وعندما يكون (L=1, Dipole) اي ان هناك حركة مدارية للشحنات الكهربائية في مدارات مغلقة ينتج عنها مجال مغناطيسي ثنائي القطبية [3]. اما بالنسبة الى ( $g_L$ ) المرتبطة بالحركة

المدارية فانها تساوي (1) للبروتونات [5,4] بسبب تطابق الشحنة والكتلة، اما بالنسبة للنيوترونات فانها تساوي (0) وذلك لكون النيوترونات عديمة الشحنة اما للحركة البرمية الذاتية ( $g_s$ ) فانها تساوي (5.586) للبروتونات وتساوي (-3.826) للنيوترونات وهذه القيم تدل على ان النيوكليونات ذات تراكيب معقدة تتضمن توزيعا ليس بالقليل للشحنات الكهربائية [4].

في عام (1974) اقترح (Arima A. and Iachello F.) [6] انموذجا جديدا اسس على مفاهيم انموذج القشرة وهو انموذج البوزونات المتفاعلة الاول (Interacting Boson Model (IBM-1)) وهذا الانموذج يجمع بين صفات الانموذج الجماعي (Collective Model) وانموذج الجسيمة المنفردة (Single-Particle Shell Model) وهو يصف خصائص الحركة الجماعية للنوى الزوجية - زوجية (Even - Even) بصيغة البوزونات وهي عبارة عن زوج من النيوكليونات اذ انه يفترض ان البوزونات التي لها زخما زاويا ( $L=0$ ) يرمز لها ( $S_+$ ,  $S_-$ ) ويطلق عليها بوزونات ( $s$ -boson) أما اذا امتلكت زخما زاويا  $L=2$  فتسمى ببوزونات ( $d$ -boson) وهذا الانموذج لا يميز بين بوزونات البروتونات وبوزونات النيوترونات لذلك فانه يعتمد على العدد الكلي للبوزونات (N) [7, 6].

يعتمد هذا الانموذج على المؤثر الهاملتوني (Hamiltonian Operator) الذي يتضمن الجسيم الواحد (One - Body) والجسيمين (Two - Bodies) ويبين هذا الانموذج بصورة جيدة التغيرات الكبيرة للظاهرة الاهتزازية - الدورانية الجماعية وكذلك الانتقالية وقد نجح ايضا في دراسة مستويات الطاقة والانتقالات الكهرومغناطيسية والعزوم الكهربائية والمغناطيسية [9,8].

ان الهدف من بحثنا هذا هو دراسة تأثير العزم المغناطيسي ثنائي القطب في التركيب النووي لنظائر الباريوم الزوجية - زوجية للجسيم الواحد بدلالة النظير العددي والنظير الاتجاهي من خلال حساب تأثير عزوم ثنائية القطب المغناطيسي في نظائر الباريوم ( $Ba, A=130-136$ ) وايجاد التناظرات الديناميكية لكل نظير منها.

أن حساب قيم مؤثر ثنائي القطب المغناطيسي  $\hat{T}^{(M1)}$  واحتمالية الانتقالات المغناطيسية ثنائية القطب  $B(M1)$  وكذلك العامل  $g_L$  و  $\mu_L$  للجسيم الواحد بدلالة مركبة النظير العددي (Isoscalar Component) ومركبة النظير الاتجاهي (Isovector Component) قد تم باستخدام طريقة فصل البوزونات (بوزونات البروتونات وبوزونات

يعلم، خالد

النيوترونات كل على حدة) بوصفها طريقة ثانية لاثبات صحة النتائج التي تم الحصول عليها في هذا البحث.

## الأسس النظرية

### الانتقالات الكهرومغناطيسية

أن الصيغة العامة لمعادلة مؤثرات الانتقالات الكهرومغناطيسية تكتب كالآتي [7]:

$$\hat{T}_\mu^{(L)} = \alpha_2 [\hat{d}^+ \times \hat{s} + \hat{s}^+ \times \hat{d}]_\mu^2 + \beta_L [\hat{d}^+ \times \hat{d}]_\mu^{(L)} + \gamma_0 [\hat{s}^+ \times \hat{s}]_0^0 \quad (1)$$

إذ أن  $\alpha_2, \beta_L, \gamma_0$  هي أعلامات (Parameters) تشترك لتحقيق الانتقالات الكهرومغناطيسية بين الحالة الابتدائية والحالة النهائية وان  $\beta_L$  ( $L=0, 1, 2, 3, 4$ ) ويمثل الحد الأول من المعادلة  $\alpha_2$  الانتقال الكهرومغناطيسي عندما  $L=2$  ويمثل الحد الأخير  $\gamma_0$  من المعادلة الانتقال الكهرومغناطيسي عندما  $L=0$ .

وتعطي عناصر المصفوفة المختزلة للانتقالات المغناطيسية ثنائية القطب بالصيغة الآتية [7,6]:

$$\langle L_f || \hat{T}^{(MI)} || L_i \rangle \quad (2)$$

مؤثر عزم ثنائي القطب المغناطيسي

يكتب مؤثر ثنائي القطب المغناطيسي بالصيغة الآتية [6]:

$$\hat{T}_\mu^{(MI)} = \beta_1 \left[ \hat{d}^+ \times \hat{d} \right]_\mu^{(1)} \quad (3)$$

وتكتب بدلالة مؤثر الزخم الزاوي (Angular Momentum Operator):

$$\hat{T}_\mu^{(MI)} = \left[ \sqrt{\frac{3}{4\pi}} \right] g_B \hat{L} \quad (4)$$

إذ أن:

$$g_B = \frac{\beta_1}{\sqrt{10}} \sqrt{\frac{4\pi}{3}} \quad (5)$$

ويمثل  $g_B$  العامل  $g$  للبووزون الفعال (Effective Boson g-Factor) أما مؤثر

الانتقال المغناطيسي فإنه يتناسب مع الزخم الزاوي  $\hat{L}$  لذلك يعد عدداً كمياً جيداً.

أن عناصر المصفوفة المختزلة القطرية  $\langle L_f || \hat{T}^{(MI)} || L_i \rangle$  تعتمد فقط على  $\hat{L}$  في كل من الزمرة الاهتزازية والدورانية وزمرة كما غير المستقرة وتعطى بالعلاقة الآتية:

$$\langle L_f || \hat{T}^{(MI)} || L_i \rangle = \sqrt{\frac{3}{4\pi}} g_B \sqrt{L(L+1)(2L+1)} \quad (6)$$

ويحسب العزم المغناطيسي حسب العلاقة الآتية [7,6]:

$$\mu_L = \sqrt{\left[ \frac{4\pi}{3} \right]} \langle L, M_L = L_f | \hat{T}_0^{(MI)} | L_i, M_L = L \rangle$$

$$= \sqrt{\left[\frac{4\pi}{3}\right]} \frac{L}{\sqrt{[L(L+1)(2L+1)]}} \langle L_f \| \hat{T}^{(MI)} \| L_i \rangle \quad (7)$$

وباستخدام المعادلة (7) تعطى الصيغة النهائية لـ  $\mu_L$

$$\mu_L = g_B L \quad (8)$$

ويعرف ( $g_L$ ) بالصيغة الآتية:

$$g_L = \frac{\mu_L}{L} \quad (9)$$

$$g_L = g_B \quad (10)$$

أما احتمالات الانتقالات المغناطيسية ثنائية القطب فنكتب كالآتي [7]:

$$B(M1, L_i \rightarrow L_f) = \frac{1}{2L+1} |\langle L_f \| \hat{T}^{(MI)} \| L_i \rangle|^2 \quad (11)$$

مؤثر عزم ثنائي القطب المغناطيسي بدلالة مركبة النظير الاتجاهي والنظير العددي

يعطى مؤثر ثنائي القطب المغناطيسي وحسب نموذج (IBM-1) كما في المعادلة الآتية [11,10]:

$$\hat{T}^{(MI)} = g_{\pi} (d_{\pi} + \bar{d}_{\pi})^{(1)} + g_{\nu} (d_{\nu} + \bar{d}_{\nu})^{(1)} \quad (12)$$

إذ العامل  $g_{\pi}$  - العامل  $g_{\nu}$  لـ بوزون البروتون و  $g_{\nu}$  العامل  $g_{\pi}$  لـ بوزون النيوترون. ويمكن فصل المعادلة (12) إلى جزأين إذ يمثل الجزء الأول مؤثر ثنائي القطب بدلالة مركبة النظير العددي [10]:

$$\hat{T}_i^{(MI)} = g_s [(d_{\pi} + \bar{d}_{\pi})^{(1)} + (d_{\nu} + \bar{d}_{\nu})^{(1)}] \quad (13)$$

$$g_s = \frac{1}{N} (N_{\pi} g_{\pi} + N_{\nu} g_{\nu}) \quad (14)$$

إذ يمثل  $N_{\pi}$  عدد بوزونات البروتونات.

$N_{\nu}$  عدد بوزونات النيوترونات.

نلاحظ من المعادلة (12) أن مؤثر عزم ثنائي القطب يتناسب مع الزخم الزاوي الكلي  $L$ . أما الجزء الثاني فهو مؤثر ثنائي القطب بدلالة مركبة النظير الاتجاهي وتعطى بالصيغة الآتية [10]:

إيمان، خالد

$$\hat{T}_n^{(111)} = g_1 \frac{1}{N} [ N_{\pi}(d_{\pi} + \bar{d}_{\pi})^{(11)} - N_{\nu}(d_{\nu} + \bar{d}_{\nu})^{(11)} ] \quad (15)$$

ويعرف  $g_1$  بالصيغة الآتية [10] :

$$g_1 = g_{z1} - g_{v1} \quad (16)$$

ولا توجد انتقالات نقية من نوع Isoscalar أو Isovector ولكنها متكونة من مجموع المؤثرين ويمكن حساب  $g_{\pi}$ ،  $g_{\nu}$  وذلك باتباع شكل التصرف لبوزون - فيرميون (Boson-Fermions Mapping).

العزوم المغناطيسية بدلالة مركبة النظرير الاتجاهي ومركبة النظرير العددي تكتب مؤثرات العزم المغناطيسي بدلالة مركبة النظرير العددي ومركبة النظرير الاتجاهي كالآتي [12]:

$$\mu = \mu_0 - \tau \mu_1 \quad (17)$$

إذ  $\tau$  عدد كمي يمثل البرم النظرير (Isospin) [13]، وتمثل معادلة العزوم المغناطيسية بدلالة النظرير العددي بالصيغة الآتية [12]:

$$\mu_0 = \frac{1}{2}(\mu_{\pi} + \mu_{\nu}) = 0.4398 \mu_n \quad (18)$$

أما معادلة العزوم المغناطيسية بدلالة النظرير الاتجاهي فتمثل بالصيغة الآتية [14,12]:

$$\mu_1 = \frac{1}{2}(\mu_{\pi} - \mu_{\nu}) = 2.3529 \mu_n \quad (19)$$

وتتحدد انتقالات M1 بقواعد الانتقاء الآتية لكل من الزخم الزاوي (J) والنظرير ألبرمي (T) [1]:

$$\Delta J = \pm 1, 0 \quad 0 \rightarrow 0 \text{ forbidden no change in parity}$$

$$\Delta T = \pm 1, 0 \quad 0 \rightarrow 0 \text{ forbidden}$$

### النتائج والمناقشة

يبين الجدول (1) القيم النظرية المحسوبة لعناصر المصفوفة المختزلة  $\langle L_r | \hat{T}^{(111)} | L_r \rangle$  واحتمالية الانتقالات المغناطيسية ثنائية القطب B(M1) للجسيم الواحد بدلالة مؤثر النظرير العددي (Isoscalar) والنظرير ألتجاهي (Isovector).

نلاحظ من الجدول (1) أن أعلى قيم لعناصر المصفوفة المختزلة لمؤثر الانتقال المغناطيسي ثنائي القطب و B(M1) كانت للنظائر Ba(A=130-134) للانتقالين  $3_2^+ \rightarrow 3_1^+$  و  $4_2^+ \rightarrow 4_1^+$  أما أقل قيم لها فكانت عند الانتقالين  $2_3^+ \rightarrow 2_2^+$  و  $4_3^+ \rightarrow 4_2^+$  للنظير Ba-

130 وعند الانتقال  $2_2^+ \rightarrow 2_1^+$  للنظيرين  $Ba=132,134$ . أما بالنسبة للنظير Ba-136 فإن قيم  $\langle L_f \| \hat{T}^{(M1)} \| L_i \rangle$  بعد فصل عدد بوزونات البروتونات وبوزونات النيوترونات ظهرت للمستويات  $2_1^+$  و  $3_1^+$  و  $4_1^+$  و  $5_1^+$  فقط وقد تراوحت قيمها  $(2.293-7.607 \mu_n)$  لمؤثر النظير العددي

و  $(-4.498-1.356 \mu_n)$  لمؤثر النظير الاتجاهي ولم تظهر قيم  $B(M1)$  لعدم وجود أي انتقال من هذه المستويات لمستويات أخرى وبالعكس.

الجدول (2) يبين قيم كل من  $g_L$  و  $\mu_L$  بدلالة مركبة النظير العددي ومركبة النظير الاتجاهي والقيم الكلية (Total) لكل منها بطريقة فصل البوزونات لغرض المقارنة مع قيم  $g_L$  و  $\mu_L$  من غير فصل البوزونات وكانت النتائج متوافقة في معظمها. حيث لم يتم ملاحظة أي قيم لمؤثر النظير الاتجاهي (isoscalar) للنظير Ba-132 بعد فصل البوزونات لعدم وجود أي انتقال كامي من المستويات  $(2_1^+, 2_2^+, 3_1^+, 3_2^+, 4_1^+, 4_2^+, 5_1^+)$  لمؤثر النظير الاتجاهي.

الشكل (1) يوضح قيم  $(\mu_L)$  بدلالة مركبة النظير العددي ومركبة النظير الاتجاهي للمستويات  $2_1^+, 3_1^+, 4_1^+, 5_1^+$  للجسيم الواحد كدالة للاعداد الكتلية ونلاحظ من خلال الشكل ان قيم  $(\mu_L)$  للنظير العددي تزداد بزيادة الاعداد الكتلية للمستويات في اعلاه وهي تحقق العلاقة (2). أما قيم  $(\mu_L)$  للنظير الاتجاهي فهي تنخفض بزيادة الاعداد الكتلية، وهي تحقق العلاقة (4)، أما الشكل (2) فيوضح قيم  $(\mu_L)$  الكلية للنظير العددي والاتجاهي للمستويات  $2_1^+, 3_1^+, 4_1^+, 5_1^+$ .

الشكل (3) يبين قيم  $g_L$  للمستويات  $2_1^+, 3_1^+, 4_1^+, 5_1^+$  للنظير العددي والنظير الاتجاهي ونلاحظ انه يتزايد بالنسبة للنظير العددي ويقل بالنسبة للنظير الاتجاهي فضلا عن تطابق هذه المستويات وذلك بسبب التفاعل الحاصل بين البوزونات المختلفة.

الشكل (4) يبين قيم  $g_L$  الكلية للنظير العددي والاتجاهي للمستويات في اعلاه ونلاحظ ايضا تطابق هذه المستويات بسبب تفاعل نوع واحد من البوزونات مما يؤدي الى تساوي العامل  $g_B$  للبوزون مع العامل  $g_L$  لتلك المستويات.

جدول (1) احتمالية الانتقالات المغناطيسية ثنائية القطب وعناصر المصفوفة المختزلة لحد الجسيم الواحد بدلالة مركبة النظير العددي والنظير الاتجاهي .

| Isotopes                        | $I_i - I_f$               | $\langle L_f \parallel \hat{T}^{(MI)} \parallel L_i \rangle$<br>( $\mu n$ ) |                            |                           | B(M1)<br>( $\mu n$ ) <sup>2</sup> |                           |                           |
|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                                 |                           | Isoscalar                                                                   | Isovector                  | Total                     | Isoscalar                         | Isovector                 | Total                     |
| <sup>130</sup> Ba <sub>56</sub> | $2_2^+ \rightarrow 2_1^+$ | 0.1971 x 10 <sup>1</sup>                                                    | 0.1675                     | 0.2139 x 10 <sup>-1</sup> | 0.7775                            | 0.5612 x 10 <sup>-2</sup> | 0.9152                    |
|                                 | $2_3^+ \rightarrow 2_2^+$ | -0.1337                                                                     | -0.1136 x 10 <sup>-1</sup> | -0.1451                   | 0.3577 x 10 <sup>-2</sup>         | 0.2582 x 10 <sup>-4</sup> | 0.4211 x 10 <sup>-2</sup> |
|                                 | $2_3^+ \rightarrow 2_1^+$ | 0.3130                                                                      | 0.2659 x 10 <sup>-1</sup>  | 0.3396                    | 0.1959 x 10 <sup>-1</sup>         | 0.1414 x 10 <sup>-4</sup> | 0.2306 x 10 <sup>-1</sup> |
|                                 | $3_2^+ \rightarrow 3_1^+$ | 0.3299 x 10 <sup>1</sup>                                                    | 0.2803                     | 0.3579 x 10 <sup>1</sup>  | 0.1555 x 10 <sup>1</sup>          | 0.1122 x 10 <sup>-1</sup> | 0.183 x 10 <sup>-1</sup>  |
|                                 | $4_2^+ \rightarrow 4_1^+$ | 0.4829 x 10 <sup>1</sup>                                                    | 0.4103                     | 0.5240 x 10 <sup>1</sup>  | 0.2591 x 10 <sup>1</sup>          | 0.1870 x 10 <sup>-1</sup> | 0.305 x 10 <sup>1</sup>   |
|                                 | $4_3^+ \rightarrow 4_2^+$ | -0.3276                                                                     | -0.2783 x 10 <sup>-1</sup> | -0.3554                   | 0.1192 x 10 <sup>-1</sup>         | 0.8608 x 10 <sup>-4</sup> | 0.1403 x 10 <sup>-1</sup> |
| <sup>132</sup> Ba <sub>56</sub> | $4_3^+ \rightarrow 4_1^+$ | 0.7667                                                                      | 0.6514 x 10 <sup>-1</sup>  | 0.8318                    | 0.6532 x 10 <sup>-1</sup>         | 0.4714 x 10 <sup>-3</sup> | 0.7689 x 10 <sup>-1</sup> |
|                                 | $2_2^+ \rightarrow 2_1^+$ | 0.4835 x 10 <sup>1</sup>                                                    | 0.0000                     | 0.4835 x 10 <sup>-1</sup> | 0.4676 x 10 <sup>-3</sup>         | 0.0000                    | 0.4676 x 10 <sup>-3</sup> |
|                                 | $3_2^+ \rightarrow 3_1^+$ | 0.8091 x 10 <sup>1</sup>                                                    | 0.0000                     | 0.8091 x 10 <sup>-1</sup> | 0.9353 x 10 <sup>-3</sup>         | 0.0000                    | 0.9353 x 10 <sup>-3</sup> |
|                                 | $4_2^+ \rightarrow 4_1^+$ | 0.1184                                                                      | 0.0000                     | 0.1184                    | 0.1558 x 10 <sup>-2</sup>         | 0.0000                    | 0.1558 x 10 <sup>-2</sup> |
| <sup>134</sup> Ba <sub>56</sub> | $2_2^+ \rightarrow 2_1^+$ | 0.9736 x 10 <sup>1</sup>                                                    | -0.1833 x 10 <sup>-1</sup> | 0.7903 x 10 <sup>-1</sup> | 0.1896 x 10 <sup>-2</sup>         | 0.6721 x 10 <sup>-4</sup> | 0.1249 x 10 <sup>-2</sup> |
|                                 | $3_2^+ \rightarrow 3_1^+$ | 0.1629                                                                      | -0.3067 x 10 <sup>-1</sup> | 0.1322                    | 0.3792 x 10 <sup>-2</sup>         | 0.1344 x 10 <sup>-3</sup> | 0.2498 x 10 <sup>-2</sup> |
|                                 | $4_2^+ \rightarrow 4_1^+$ | 0.2385                                                                      | -0.4490 x 10 <sup>-1</sup> | 0.1936                    | 0.6320 x 10 <sup>-2</sup>         | 0.2240 x 10 <sup>-3</sup> | 0.4164 x 10 <sup>-2</sup> |

جدول ( 2 ) قيم عزم ثنائي القطب المغناطيسي  $\mu_L$  والعامل  $g_L$  النظرية لحد الجسم الواحد بدلالة النظير العددي والنظير الاتجاهي.

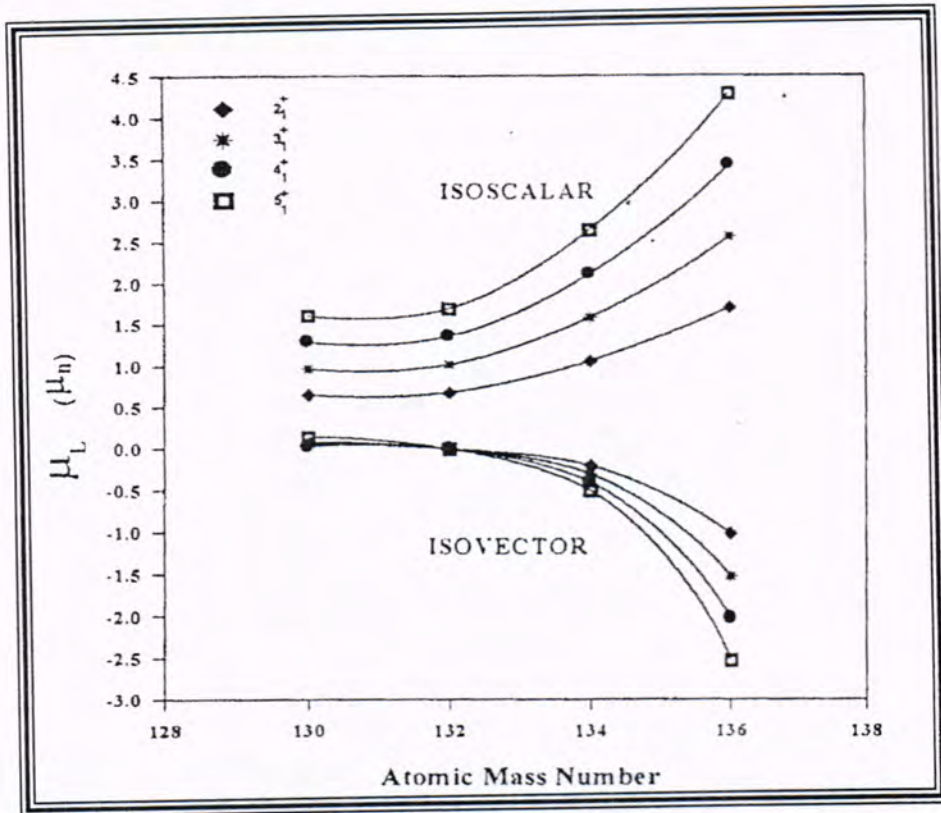
| Isotopes                    | State $J^\pi$ | $\mu_L (\mu_n)$ |           |        | $g_L (\mu_n)$ |           |        | $\mu_L (\mu_n)$ | $g_L (\mu_n)$ |
|-----------------------------|---------------|-----------------|-----------|--------|---------------|-----------|--------|-----------------|---------------|
|                             |               | Isoscalar       | Isovector | Total  | Isoscalar     | Isovector | Total  |                 |               |
| $^{130}_{56}\text{Ba}_{74}$ | $2^+_1$       | 0.6455          | 0.0548    | 0.7003 | 0.3227        | 0.0274    | 0.3501 | 0.7005          | 0.3502        |
|                             | $2^+_2$       | 3.4640          | 0.2943    | 3.7580 | 1.7320        | 0.1472    | 1.8790 | 3.4610          | 1.7300        |
|                             | $2^+_3$       | 4.0780          | 0.3464    | 4.4250 | 2.0390        | 0.1732    | 2.2120 | 0.6354          | 0.3177        |
|                             | $3^+_1$       | 0.9682          | 0.0822    | 1.0500 | 0.3227        | 0.0274    | 0.3501 | 1.1770          | 0.3925        |
|                             | $3^+_2$       | 2.2100          | 0.4415    | 5.6370 | 0.7367        | 0.1472    | 1.8790 | 5.7960          | 1.9322        |
|                             | $4^+_1$       | 1.2910          | 0.1096    | 1.4000 | 0.3227        | 0.0274    | 0.3501 | 1.7140          | 0.4850        |
|                             | $4^+_2$       | 6.9280          | 0.5886    | 7.5170 | 0.17320       | 0.1472    | 1.8790 | 8.4090          | 2.1020        |
|                             | $4^+_3$       | 8.1560          | 0.6929    | 8.8490 | 2.0390        | 0.1732    | 2.2120 | 1.7450          | 4.3640        |
|                             | $5^+_1$       | 1.6130          | 0.1371    | 1.7500 | 0.3227        | 0.0274    | 0.3501 | 2.3010          | 0.4603        |
|                             | $2^+_1$       | 0.6802          | 0.0000    | 0.6802 | 0.3401        | 0.0000    | 0.3401 | 0.6802          | 0.3401        |
| $^{132}_{56}\text{Ba}_{76}$ | $2^+_2$       | 0.2699          | 0.0000    | 0.2699 | 0.1349        | 0.0000    | 0.1349 | 0.4799          | 0.2399        |
|                             | $3^+_1$       | 1.0200          | 0.0000    | 1.0200 | 0.3401        | 0.0000    | 0.3401 | 0.9279          | 0.3093        |
|                             | $3^+_2$       | 0.4049          | 0.0000    | 0.4049 | 0.1349        | 0.0000    | 0.1349 | 0.8369          | 0.2789        |
|                             | $4^+_1$       | 1.3600          | 0.0000    | 1.3600 | 0.3401        | 0.0000    | 0.3401 | 1.1840          | 0.2962        |

العزوم المغناطيسية  $\mu_L$  والعامل  $g_L$  بدلالة النظير العندي والاتجاهي للجسيم الواحد لنظائر الـ  $Ba(A=130-136)$  الزوجية - زوجية باستخدام (IBM-1)

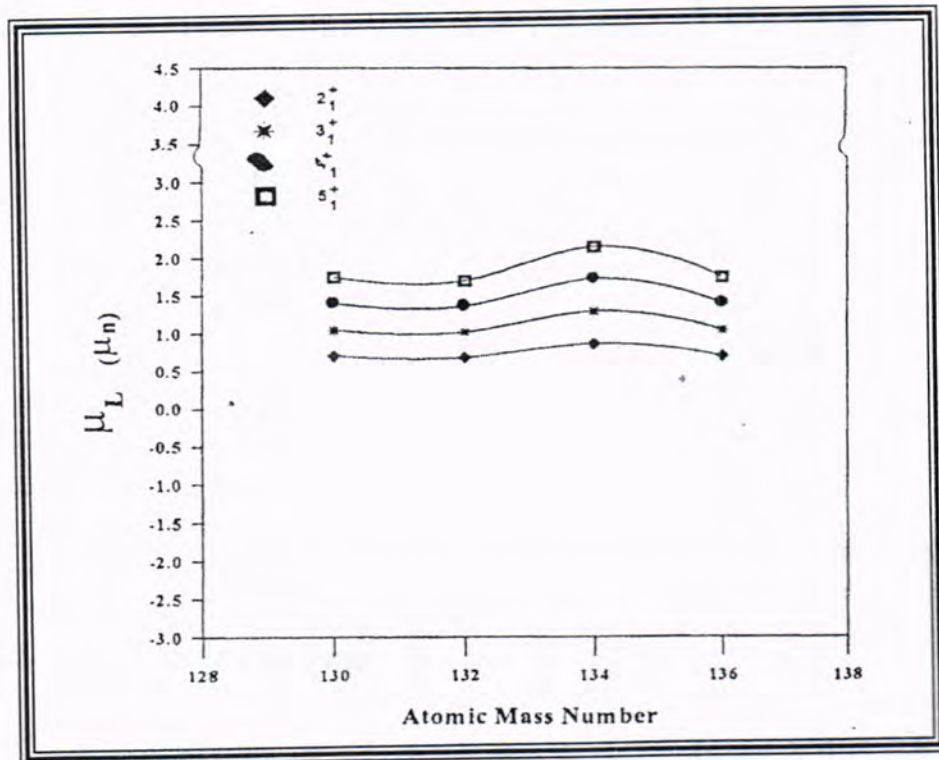
إيمان خالد

تكملة جدول (2) 2/2

| Isotopes             | State<br>$I^\pi$ | $\mu_L (\mu_n)$ |           |        | $g_L (\mu_n)$ |           |        | $\mu_L (\mu_n)$ | $g_L (\mu_n)$ |
|----------------------|------------------|-----------------|-----------|--------|---------------|-----------|--------|-----------------|---------------|
|                      |                  | Isoscalar       | Isovector | Total  | Isoscalar     | Isovector | Total  |                 |               |
| $^{134}_{56}Ba_{78}$ | $4^+_2$          | 0.5399          | 0.0000    | 0.5399 | 0.1349        | 0.0000    | 0.1349 | 1.2370          | 0.3094        |
|                      | $5^+_1$          | 1.7000          | 0.0000    | 1.7000 | 0.3401        | 0.0000    | 0.3401 | 1.4490          | 0.2898        |
|                      | $2^+_1$          | 1.0640          | -0.1996   | 0.8608 | 0.5302        | -0.0998   | 0.4304 | 0.8604          | 0.4302        |
|                      | $2^+_2$          | 4.4530          | -0.0838   | 0.3614 | 0.2226        | -0.0419   | 0.1807 | 0.3532          | 0.1766        |
|                      | $3^+_1$          | 1.5900          | -0.2994   | 1.2910 | 0.5302        | -0.0998   | 0.4304 | 1.2830          | 0.4276        |
|                      | $3^+_2$          | 0.6679          | -0.1257   | 0.5422 | 0.2226        | -0.0419   | 0.1807 | 5.3160          | 0.1772        |
|                      | $4^+_1$          | 2.2100          | -0.3993   | 1.7220 | 0.5302        | -0.0998   | 0.4304 | 1.7050          | 0.4264        |
|                      | $4^+_2$          | 0.8906          | -0.1676   | 0.7229 | 0.2226        | -0.0419   | 0.1807 | 0.7100          | 0.1775        |
|                      | $5^+_1$          | 2.6510          | -0.4991   | 2.1520 | 0.5302        | -0.0998   | 0.4304 | 2.1290          | 0.4258        |
|                      | $2^+_1$          | 1.7140          | -1.0130   | 0.7002 | 0.8570        | -0.5069   | 0.3501 | 0.7005          | 0.3502        |
| $^{136}_{56}Ba_{80}$ | $3^+_1$          | 2.5710          | -1.5200   | 1.0500 | 0.8570        | -0.5069   | 0.3501 | 1.0500          | 0.3502        |
|                      | $4^+_1$          | 3.4280          | -2.0270   | 1.4000 | 0.8570        | -0.5069   | 0.3501 | 1.4010          | 0.3502        |
|                      | $5^+_1$          | 4.2850          | -2.5340   | 1.7500 | 0.8570        | -0.5069   | 0.3501 | 1.7510          | 0.3502        |



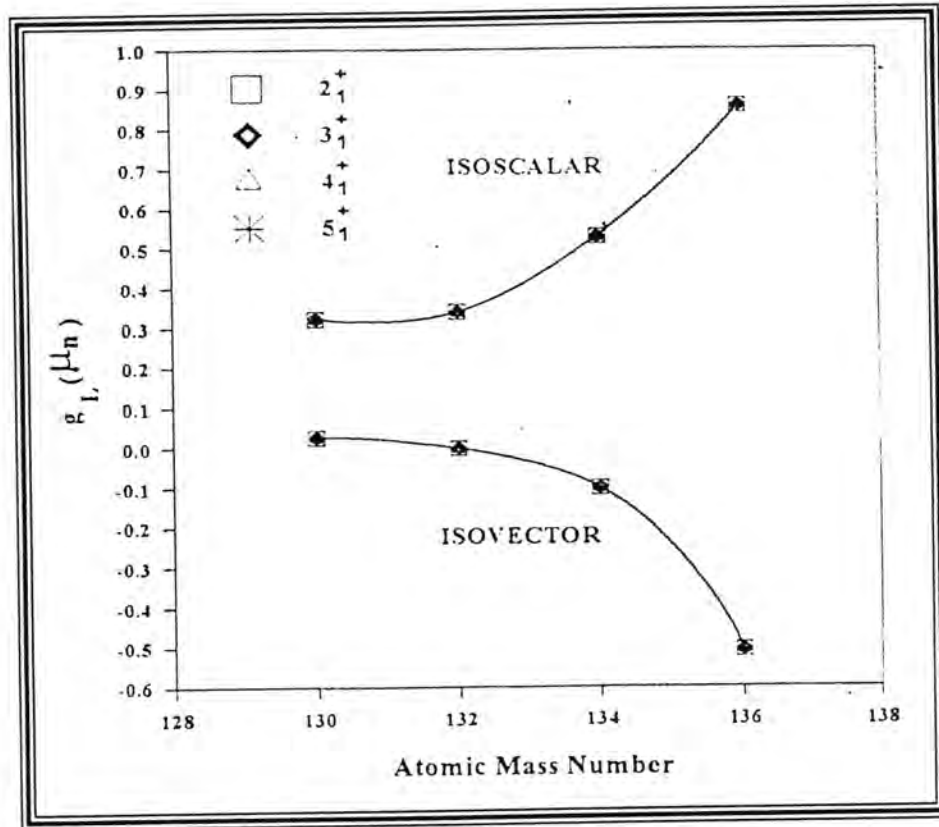
شكل (1): عزم ثنائي القطب المغناطيسي  $\mu_L$  بدلالة النظير العددي والنظير الاتجاهي كدالة للاعداد الكتلية.



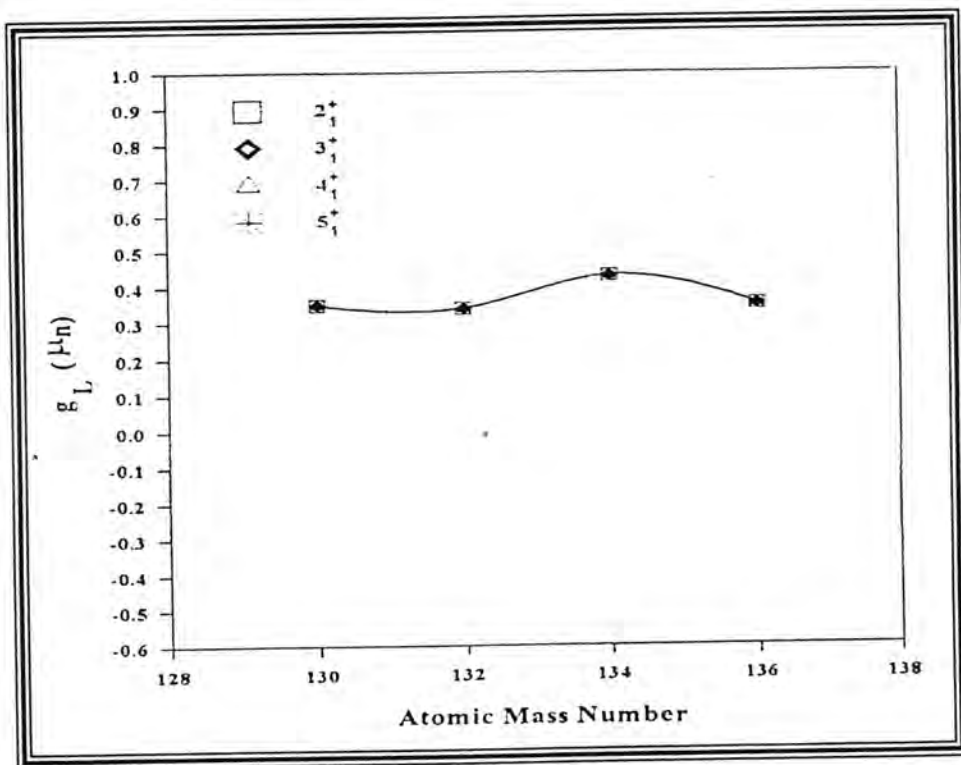
شكل (2): عزم ثنائي القطب المغناطيسي  $\mu_L$  الكلي كدالة للاعداد الكتلية.

العزوم المغناطيسية  $\mu_L$  والعامل  $g_L$  بدلالة النظير العددي والاتجاهي للجسيم الواحد لنظائر الباريوم الزوجية - زوجية  $Ba(A=130-136)$  باستخدام (IBM-1)

إيمان، خالد



شكل (٣): العامل  $g_L$  بدلالة النظير العددي والنظير الاتجاهي كدالة للاعداد الكتلية.



شكل (٤): العامل  $g_L$  الكلي كدالة للاعداد الكتلية.

## REFERENCES

- 1- Bohr A. and Mottelson B., "Nuclear Structure" Ed. Benjamin with, Pub. Inc. New York, Vol. I , pp. 336-337, PP.343-344, (1969).
- 2- Seimat H. and Al-Bright J., "Introduction to Atomic and Nuclear Physics" Holt Rinttert and Winston, Inc, PP. 559-560, (1970).
- 3- Krane K.S., "Introduction Nuclear Physics", Ed. Hall day. D, Pub. John Wiley and Sons, PP.333-334, (1987). Ring P., and Schuck P., "The Nuclear Many Body Problem " Springer, New York, PP.421-434, (1980). Pfeifer W., "The Lie Algebras  $su(N)$ , An Introduction" Birkhauser Verlag, Basel, PP.18-22, (2003).
- 4- Deshalit A. and Feshback H., "Theoretical Nuclear Physics", Ed. Fesh back, Herman Joint author, Pub, John Wiley and Sons, P.744, (1974).
- 5- Gueorguiev V.G., Omand W.E., Johnson C.W., and Draayer J.P., "Mixed Mode Shell Model Theory for Nuclear Structure Studies" Phys. Rev. C, Vol.65, PP.024314-1 – 024314-7, (2002).
- 6- Bonatsos D., "Interacting Boson Models of Nuclear Structure" Ed. P.P.E.Hodgson, Pub. United States Oxford University Press, New York, (1988).
- 7- Arima A., Otsuk A., and Iachello F., "Nuclear Shell Model and Interacting Bosons" Nucl. Phys. A, Vol. 309, PP.1-33, (1978).
- 8- Baldini-Neto E., Lima C.L., and Van Isacker P., "Binding Energies of Isoscalar and Iovector Ground States of  $N=Z$  Nuclei in the Interacting Boson Model" Brazilian Journal of Physics, Vol.33, PP.250-254, (2003).
- 9- Scholten O., Heyde K., Van Isacker P., Jolie J., Moreau J., Waroquier M., and Sau J., "Mixed – Symmetry states in the Neutron – Proton Interacting Boson Model", Nucl. Phys. A, Vol.438, PP.41-77, (1985).
- 10- Loiudice N., "Magnetic Dipole Excitations in Deformation Nuclei", Vol.28, PP.1390-1454, (1997).
12. Zamick L., "Remark on Magnetic Moments", Phys. Rev.C, Vol.15 PP.824-826, (1977). Scholten O., "Microscopic Calculation for Interacting Boson Model", Phys. Rev.C, Vol.28, PP.1783-1790, (1983).

العزوم المغناطيسية  $\mu_L$  والعامل  $g_L$  بدلالة النظير العددي والاتجاهي للجسيم الواحد لنظائر الـ Ba (A=130-136) الزوجية - زوجية باستخدام (IBM-1)

إيمان خالد

13. Bhor A., and Mottelson B., "Nuclear Structure" Ed. Benjamin with Pub. Inc. New York, Vol. 11, Nuclear Deformations, P.377, (1975).
14. Pakou A., Tanzn R., and Turened D., "Magnetic Moments of Excited states in the stable Chromium Isotopes", Phys. Rev.C, Vol.36, P.2088, (1987).

## أهمية المكتبات الرقمية في تنمية ثقافة المستخدمين في مجال

## المعلومات والمكتبات

جنان صادق عبدالرزاق ، بشرى فاضل زبون

الجامعة المستنصرية/ كلية الآداب / قسم المعلومات والمكتبات

تاريخ قبول البحث: ٢٠٠٧/٦/٦

تاريخ تقديم البحث: ٢٠٠٦/٩/٢٥

## ABSTRACT

The use of the digital libraries has the ability of providing its user with the metadata of the objects which obtain and guide to their locations in such way that surpasses its ability of giving the whole text for all objects. Here starts the role of a librarian as an assistant who helps the users to reach the information which they want, but the librarian's assistance should be practical and effective as well.

The aims of the research can be summarized as the following:

The research explains the changes that the digital libraries brought out in the nature of the librarians work by concentrating on the qualities of the digital library. It shows the basic abilities that information specialists should possess to manage the digital libraries. It also reveals the importance of the digital libraries and its performance in developing the knowledge of the users in the field of information and libraries.

The most important conclusions that the research found out are as the following:

No doubt those librarians should develop their performance to meet the users' increasing needs of information and knowledge. In the field of the digital libraries, a librarian gives various effective and advanced services which take innovated forms such as:

- 1- Analyzing and treating different kinds of information sources.
- 2- Searching for the basic values beyond every piece of information.
- 3- Providing the information services of values adding in suitable time and place.
- 4- Reaching the suitable user and giving him information services characterized by peculiarity.

The most important recommendations that the research found out are as the following:

- 1- Developing the programs of the occupational qualification for librarians and information specialists (teaching and training them to assimilate new curriculum subjects firmly related

with the digital information source, and matters concerned the thoughtful possession in digital environment and the analyzing methods of the information needs for the users who are in connection with the nets).

2- Performing suitable amendments for the theoretical parts in search program in libraries and the requirements of developing the digital libraries.

### الخلاصة

ان استخدام المكتبات الرقمية لها القدرة على امداد المستخدمين بواصفات البيانات (الميتاداتا) للمواد التي تكتنيها وكذلك الارشاد الى مواقع تواجدتها بصورة تفوق قدرتها على اتاحة النص الكامل لكل المواد . وهنا يبدأ دور المكتبي الذي يطلع به كمساعد يعين المستخدمين على الوصول الى المعلومات التي يرغبونها، بيد ان هذه المساعدة ينبغي ان تكون واقعية وفعالة ايضا.

تتركز اهداف البحث في الاتي :-

بيان التغييرات التي احدثتها المكتبات الرقمية في طبيعة عمل المكتبيين بالتركيز على خصائص المكتبة الرقمية. والتعرف على المهارات الاساسية التي يجب على اخصائي المعلومات اكتسابها ليكونوا مؤهلين لأدارة المكتبات الرقمية، فضلا عن استنباط أهمية المكتبات الرقمية وادائها في تنمية ثقافة المستخدمين في مجال المعلومات والمكتبات.

ومن اهم الاستنتاجات التي توصل اليها البحث الآتي :-

مما لاشك فيه ان المكتبيين عليهم الاضطلاع بتنمية انفسهم وتطوير أدائهم لمواجهة الاحتياجات المعلوماتية والمعرفية المتزايدة لمجتمع المستخدمين ففي اطار المكتبات الرقمية سوف يضطلع المكتبي بتقديم خدمات متنوعة وفعالة ومتقدمة تتخذ صوراً مبتكرة مثل تحليل ومعالجة مختلف انواع مصادر المعلومات.

البحث عن القيمة الرئيسية وراء كل معلومة.

اتاحة خدمات المعلومات ذات القيمة المضافة في الوقت والمكان المناسبين.

الوصول الى المستفيد المناسب و امداده خدمات معلوماتية تتسم بالخصوصية.

ومن أهم التوصيات التي توصل اليها البحث هي :

تطوير برامج التأهيل المهني للمكتبيين وأخصائي المعلومات (التعليم والتدريب لتستوعب موضوعات ومقررات جديدة وثيقة الصلة بالمكتبات الرقمية ومنها تنظيم وإدارة مصادر

المعلومات الرقمية وقضايا الملكية الفكرية في البيئة الرقمية وأساليب تحليل الاحتياجات المعلوماتية للمستفيدين المتصلين بالشبكات).  
اجراء التعديلات المناسبة للأجزاء النظرية في برامج البحث في تخصيص المكتبات وعلم المعلومات للتوافق مع متطلبات تنمية المكتبات الرقمية وتطويرها.

### المقدمة

ان الفكرة التي تقتضي بأن الدور الذي كانت تنهض به المكتبة التقليدية لايزال ساريا في بيئة المعلومات المحوسبة وبأنها سريعة التغيير، فلا يزال دور المكتبي الرقمي هو الدور ذاته القديم الذي طالما توفر عند المكتبيين على مر العصور وهو حماية التراث الانساني الفكري والثقافي، وبث المعلومات لمختلف انواع المستفيدين.

وقد استعرض ماركم (Marcum) (٢) مجموعة من اسماء المؤلفين الذين يتعاملون على المكتبات الرقمية، ووضحوا بأنها مجموعة القدرات والمهارات التي تحتم المكتبات الرقمية على من يتعامل معها ضرورة اتقانها وكان في صدارة هؤلاء المؤلفين هم سيرينيفازولو (Srrenivasulu) وشاندلر (Chandler) وبريثش (Prytherch) وشودهاري (Chowdhury) ورغم ان آرائهم تختلف اختلافاً بيناً الا انهم يتفقون على مجموعة مهارات اساسية يتطلبها العمل في هذه البيئة الرقمية وتضم (ابتكار استراتيجيات البحث الجديدة وتقييم مواقع الويب وتوجيه المستفيدين وتدريبهم وتحقيق التكامل بين مصادر المعلومات المتشابهة وتحليل المعلومات وتفسيرها واعداد واصفات البيانات "الميتاداتا" ورقمنة المعلومات وتصميم واجهات التعامل والبوابات وادارة المشروعات).

بينما اشار كل من ديجان (Deegan) وتانر (Tanner) (٣) الى ان عمليتي التعليم والتدريب سوف تكتسبان أهمية قصوى من اجل تطوير المهارات الادارية والابداعية اللازمة لتقديم خدمات المعلومات في البيئة الرقمية. ويمثل ذلك تحدياً كبيراً للمؤسسات الاكاديمية التي سوف يقع على عاتقها العبء الاكبر لأعلام وتعليم الطلاب الحقائق والمهارات الجديدة التي من شأنها اكسابهم القدرة على التعامل مع البيئة الالكترونية بوعي كاف.

مفهوم المكتبة الرقمية: يعد مفهوم المكتبة الرقمية في حد ذاته مثال للجدل والنقاش فمن ناحية يستخدم مصطلح المكتبات الرقمية للدلالة على مفاهيم وتصورات متعددة، ومن ناحية

أخرى يعبر عن هذا النوع من المكتبات بمصطلحات عديدة، ينطوي تحت كل منها على دلالات مختلفة ومن أكثر هذه المصطلحات استخداماً هي (٤):

١- المكتبة الإلكترونية: Electronic Library: وهي المكتبة التي تتكون مقتنياتها من مصادر المعلومات الإلكترونية المخزنة على الأقراص المرنة (Floppy) أو المترابطة (CD-Rom) أو المتوافرة من خلال البحث بالاتصال المباشر (Online) أو عبر شبكات الإنترنت.

٢- المكتبة الافتراضية: Virtual Library: وهي المكتبات التي توفر مداخل أو نقاط وصول (Access) إلى المعلومات الرقمية وذلك باستخدام العديد من الشبكات، ومنها الشبكة العالمية (الإنترنت) وهذا المصطلح قد يكون مرادفاً إلى المكتبات الرقمية وفقاً لما تراه المؤسسة الوطنية للعلوم (National Science Foundation).

٣- المكتبة المهيبة أو المهجنة (Hybrid Library): وهي المكتبة التي تحتوي على مصادر معلومات بأشكال مختلفة منها التقليدية والإلكترونية وقد يطلق عليها أحياناً (بالمكتبة المتشابهة أو المكتبة المتكاملة "المركبة").

٤- المكتبة الرقمية: Digital Library: وهي المكتبة التي تشكل المصادر الإلكترونية الرقمية كل محتوياتها، ولا تحتاج إلى مبنى، وإنما لمجموعة من الخوادم (Servers). وشبكة تربطها بالنهايات الطرفية للأستخدام.

هذا وقد عرفت كل من كرسيتين بورجمان وآخرون (Christine Borgman) إلى أن المكتبات الرقمية هي "عبارة عن مجموعة من المصادر الإلكترونية والتسهيلات الفنية المرتبطة بإنتاج وبحث المعلومات واستخدامها. ومن ثم أصبح تلك المكتبات امتداداً وتطوراً لنظم إختزان واسترجاع المعلومات، التي تعالج البيانات الرقمية في أي وسيط (نص. صورة. صوت. صور ثابتة ومتحركة) والمتاحة على شبكات موزعة. ويشتمل محتوى المكتبة الرقمية على البيانات وواصفات البيانات (الميتاداتا) التي تصف أشكالاً متنوعة من البيانات، وواصفات البيانات التي تتكون من روابط أو علاقات لبيانات أخرى أو واصفات أخرى سواء داخل المكتبة الرقمية أو خارجها (٥).

بينما عرف أعضاء اتحاد المكتبة الرقمية The Digital Library Federation المكتبات الرقمية بأنها "مؤسسات تنطوي على عدد من المصادر قوامها مجموعة العاملين المتخصصين الذين يتولون القيام بمهام (الاختيار والاعداد والتفسير والبث والحفظ) في إطار متكامل يكفل إتاحة الأعمال الرقمية لمجتمع محدد أو لعدد من المجتمعات بما يراعي الأبعاد الاقتصادية" (٦).

بينما ذكر القائمون على ادارة المشروع الانكليزي الخاص بتصميم مكتبة رقمية في مجال العلوم الدينية (UKS INSPIRA)(٧) تعريفاً عملياً. يوضح فيه ان المكتبة الرقمية تتيح مصادر وخدمات رقمية. وقد تتخذ مصادر المعلومات الرقمية التي تقتنيها هذه المكتبات أشكالاً متنوعة. ويعتمد تقديم خدمات المعلومات فيها على المهارات ذاتها التي تقدم بواسطتها خدمات المعلومات التقليدية (كالتقييم والتنظيم والاختزان والاسترجاع والاتاحة).

ويشير الباحثان سوكلوفا Skolove وليابف Liyabev الى ان المكتبة الرقمية هي نظام موزع لديه المقدرة على اختزان الوثائق الالكترونية المختلفة واتاحتها بفاعلية للمستفيد النهائي عبر شبكة الاتصالات(٨).

الى ان اغلب العلماء في الصين يتفقون على ان المكتبة الرقمية هي في الواقع ليست بمكتبة اصلاً وانما هي مركزاً لمصادر المعلومات الرقمية متعددة الوسائط وتمثل المعلومات الرقمية مثل (الفيديو والتسجيلات الصوتية) الركيزة الاساسية التي تقوم عليها وبها المكتبة الرقمية. بما يكفل تقديم خدمات المعلومات للمستخدمين منها عبر شبكة الانترنت بسرعة وبانتظام. وعلى نحو يتيح للأطراف المشاركة في بناء هذا النظام المعلوماتي الرقمي الافادة من محتوياته(٩).

ويظهر من خلال استعراض هذه التعريفات ان بعضها قد يستخدم تبادلياً كما هو الحال بالنسبة الى المكتبة الالكترونية والافتراضية وكذلك مكتبات بلا جدران Libraries without walls من حيث توفير نصوص الوثائق في اشكالها الالكترونية المخزنة على الاقراص الليزرية المتراسة أو المرنة أو الصلبة أو من خلال البحث بالاتصال المباشر فضلا عن دورها في تمكين المستخدمين من الوصول الى المعلومات والبيانات المخزنة إلكترونياً عبر نظم وشبكات المعلومات وهم في بيوتهم أو مؤسساتهم ومكاتبهم الخاصة. أما المكتبة الرقمية فتمثل الوجه المتطور للمكتبة الالكترونية من حيث تعاملها مع المعلومات كأرقام ليسهل تخزينها ونقلها في تقنيات المعلومات والاتصالات واستثمارها وتداولها إلكترونياً بأشكال رقمية ونصوص ورسوم وصور متحركة بقدر عال من الدقة والاستخدام عبر مختلف مدارات العالم.

### الاجراءات الحديثة في تطوير المكتبات الرقمية

لقد بدأ البحث في دراسة الآليات والاجراءات المعتمدة في تطوير المكتبات الرقمية منذ عام ١٩٩٥، وذلك لضمان سير عمليات الحقول من دون المرور بصعوبات كالتى مرت بها المكتبات عندما شرعت في تحويل فهرسها البطاقية الى الآلية، كما شرح المتخصصون في مجال الحاسب الآلي في تصميم البرمجيات لمناسبة لأستيعاب احتياجات المكتبات الرقمية.

تنقسم المواد الالكترونية بطبيعتها الى شقين، المواد ذات الشكل التناظري Analog Format التي من نماذجها الاشرطة Sound Tapes واشرطة الفيديو المرئية Video tapes والمواد ذات الشكل الرقمي Digital format والتي من نماذجها الاقراص المكتتزة CDs واقراص الفيديو الرقمية DVDs والمصادر العنكبوتية Web resources.(١٠)

وعملية الرقمنة او التحويل الرقمي digitization وهو عملية تحويل البيانات الى شكل رقمي وذلك لأجل معالجتها بواسطة الحاسب الالكتروني، وفي سياق نظم المعلومات تشير الرقمنة الى عملية تحويل النصوص المطبوعة او الصور (سواء كانت صور فوتوغرافية او ايضاحات او خرائط...الخ) الى اشارات ثنائية binary signals باستخدام نوع ما من اجهزة المسح الضوئي Scanning التي تسمح بعرض ذلك على شاشة الحاسب. اما في سياق الاتصالات بعيدة المدى، فتشير الرقمنة الى تحويل الاشارات التناظرية المستمرة analog continuous signals الى اشارات رقمية ثنائية.

اي ان المواد الرقمية هي تلك المواد التي تم اختزانها ومعالجتها ونقلها عبر الاجهزة والشبكات الرقمية الثنائية binary، كما ان المعلومات الرقمية شيء مستقل عن الاجهزة المادية hard drives والخادم Servers والمراقب او الشاشات Monitors وذلك كما تستقل الحروف المطبوعة عن الكيان المادي للكتاب.(١١)

خصائص المكتبة الرقمية: تختلف خصائص المكتبة الرقمية عن المكتبة التقليدية أو ما قبل الرقمية وكما أوضحها بورجمان Borgman (١٣) في الآتي:

أولاً: التحول من الامتلاك الى الاتاحة: لم يعد يقتصر دور المكتبات على اتاحة المواد التي تقتنيها فحسب، ولكن ايضاً في اتاحة الوصول الى المصادر الرقمية المتشابهة بغض النظر عن المواقع التي تقتنيها أو تمتلكها. وعلى ذلك يترتب حدوث تغييرات جوهرية في طبيعة

المكتبة كمؤسسة مادية، ومن شأن ذلك ان يؤثر على نوعية المهارات التي يجب ان يتقنها المكتبيون، فالى جانب المهارات التقليدية مثل (القدرة على تنظيم المعرفة) ينبغي على المكتبيين اتقان مهارات التعامل مع تقنيات المعلومات والاتصالات الحديثة مثل (القدرة على توظيف النظم المحوسبة واستخدامها والبحث عن المعلومات على شبكة الانترنت، وتطبيق الاساليب الحديثة في تقييم المعلومات وتصميم صفحات الويب).

ثانياً : البحث والابحار فيما بين المواد أو داخل محتوى كل مادة على حدة: لقد أصبح

القيام بعملية التصفح المادي للأعمال المتاحة في بيئة المكتبات الرقمية امراً في غاية الصعوبة، ويعني هذا على المكتبيين ان يكتسبوا مهارات اضافية الى جانب تلك المرتبطة بالمعرفة كالتمرس في عمليتي تنظيم المقتنيات المادية، والارشاد البيبليوغرافي لمصادر المعلومات، وتتمثل هذه المهارات في القدرة على تصميم نظم استرجاع المعلومات والاحاطة بمستويات الاسترجاع والتمرس في استخدام اوامر واساليب الاسترجاع.

وهنا يبدأ دور المكتبي في مد يد العون للمستخدمين حتى يستطيعوا التمييز بين الانواع المختلفة لمصادر المعلومات، وادراك الاختلافات بينها وبين الغرض الذي يخدمه كل من هذه المصادر الحديثة مثل (حلقات الويب أو منتديات الويب).

ثالثاً: صعوبة التنبؤ بأحتياجات المستخدمين: لقد كان التوافق بين توقعات المستخدمين من

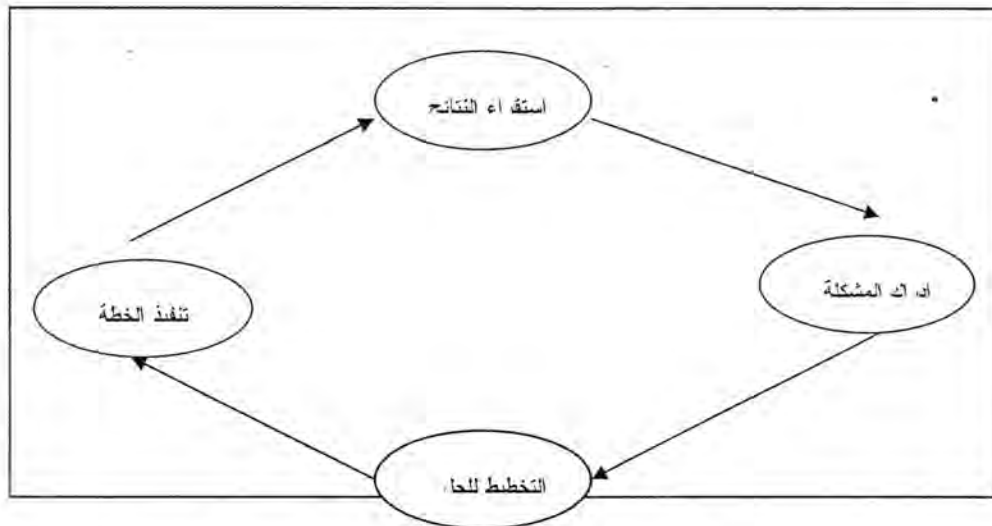
ناحية وبين ماتقدمه نظم المعلومات من ناحية اخرى أهم ملامح الاجيال السابقة من نظم المعلومات. ومهما يكن من أمر هذا التوافق في الماضي فقد أدى الاهتمام المستمر بعنصري (المرونة والسهولة) لتيسير تعامل المستخدمين مع نظم المعلومات المتاحة الآن، الى افتقار القدرة على توقع احتياجات المستخدمين. ان مايتوقعه المستخدمون من نظم المعلومات الآن أصبح من الصعوبة بالامكان التنبؤ به في ظل تزايد وتنوع عناصر مجتمع المستخدمين.

ومن ثم ينبغي التعامل مع توقعات المستخدمين في البيئة الرقمية بشيء من الحذر، حيث يعتقد الغالبية منهم انه دائما يمكنهم التوصل الى (كل المعلومات التي تتيحها نظم المعلومات باستخدام أساليب بحث بسيطة كتلك التي توفرها محركات البحث العامة مثل (Google, Yahoo) وهكذا يمكنهم باستمرار الحصول على احداث المعلومات. وفي واقع الامر ينبغي ان يتم اقناعهم بأن هذه الانطباعات يمكن ان

تنطبق على المواد المطبوعة أو تلك المواد التي تتيحها نظم المعلومات المتخصصة،  
لأنه ما من سبيل لقبول مثل هذا التصور في بيئة المكتبات الرقمية.

#### أساسيات البحث عن المعلومات في المكتبات الرقمية

إن المكتبات الرقمية لن تكون سهلة الاستخدام كما هو الحال بالنسبة للتطبيقات  
التكنولوجية التي تعد لغرض واحد، وإن التعامل معها يتطلب تعلم قدر من المهارات  
المعقدة نوعاً ما، حيث يفتقد العاملون والمستخدمون المستخدمون لهذه المكتبات استيعاب  
المفاهيم المتنوعة الشائعة في مجال الحاسوب من ناحية، والتمرس في توظيف المهارات  
التي يتطلبها التعامل مع التطبيقات المتخصصة من ناحية أخرى. فضلاً عن الحاجة إلى  
اكتساب مهارات تتعلق بالاحتياجات المعلوماتية للمستخدمين وسلوكياتهم في البحث عن  
المعلومات. وترتبط الأخيرة بسلوكيات إيجاد الحلول للمشكلات وهذا ما أكدته كرسيتين  
بروجمان (Brogman)(١٤). ويمكن توضيحها في الشكل الآتي :



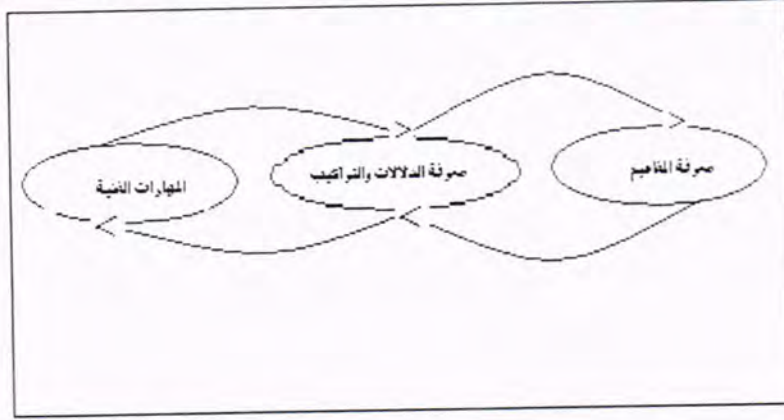
ويعتبر التخطيط لحل المشكلة أكثر العمليات تعقيداً، ذلك أنها تتنوع وتختلف طبقاً لثلاثة  
عوامل أساسية وهي :-

- أ- القدرة على تحديد أبعاد المشكلة.
- ب- مدى رصيد الخبرات المتراكمة في مجال القضية موضع التخطيط.
- ج- مدى الإحاطة بالمصادر والإجراءات المتاحة لحل المشكلة.

وعلى ضوء هذه العوامل يمكن تصنيف المستخدمين إلى (مبتدئين وخبراء) وتوضح  
الخطوة الأخيرة المرحلة التي يجري فيها اختبار وتجريب الخطط المتنوعة للوصول إلى

المعلومات المطلوبة. وتعكس هذه الاختبارات القيمة التي يحتلها التوليف بين المعرفة من ناحية وبين المهارات من ناحية أخرى عند البحث عن المعلومات. ويمكن لمثل هذه الأساليب ان يتم تلقينها للمبتدئين من خلال وظيفة جديدة يمكن اضافتها الى مجموع الوظائف التي تنفذها نظم المعلومات الحديثة.

هذا ويمكن الاخذ بالنموذج الذي افترضته كرستين بورجمان (Borgman C.) للمعارف والمهارات التي يحتاج اليها المستفيدون أو المكتبيون ويمكن بيانه في الشكل الآتي :-



أ- معرفة المفاهيم : وترجع أهمية الاحاطة بالمفاهيم الى كونها هامة لترجمة احتياجات المعلومات ووضعها في خطة ينفذ البحث عن المعلومات من خلالها. ويتوقف اجراء عمليات البحث في المكتبات الرقمية على قدرة المستفيدين على تصميم نموذج عقلي لرصيد المعلومات المتاحة.

ب- المعرفة بالدلالات والترابط: التي تهتم بالتفاصيل من ناحية، وبالانظمة والتطبيقات كل على حدة من ناحية اخرى، ويقصد بالمعرفة الدلالية الاحاطة بالعمليات المتاحة لتنفيذ خطة البحث، بينما تعنى المعرفة بالترابط قدرة المستفيد على استيعاب الاوامر التي يستخدمها نظام معلومات بعينة، اما المستفيدون ذوي الخبرة فبإمكانهم التعامل مع كلا النوعين من المعرفة (الدلالية والترابطية) على النحو الآتي:-

١- من خلال الاحاطة بالسماوات العامة الشائعة في معظم نظم المعلومات.

٢- الالمام بالجوانب المميزة لفئات محددة من نظم المعلومات.

٣- القدرة على التآلف مع خصائص النظم الحديثة، والتكيف مع استراتيجيات البحث الخاصة بها.

ج- المهارات الفنية: وتشير الى المهارات الاساسية اللازمة للتعامل مع الحاسوب، وتعد هذه المهارات ضرورية لتنمية كل من المعرفة التصورية والمعرفة الدلالية التراكيبية في سياق المكتبات الرقمية.

ان المكتبات الرقمية بحاجة الى مستويات مهارية متباينة تكفل التعامل مع العديد من التطبيقات، ويعزو ذلك الى ان المكتبات الرقمية تصمم لخدمة قطاع عريض من المستخدمين.

### أهمية المكتبات الرقمية في تنمية ثقافة المستخدمين

لقد ادت هذه البيئة الجديدة تحولات جذرية في مهنة وسطاء المعلومات ناقلتي المعارف والتي ادت الى تغيير أو تجديد وظائف المعلومات. لقد اصبح مؤثران يوضحان دور الاخصائي (في مجال المكتبات) وهي (١٥):

المؤشر الاول : يتحدد أو يتضاءل دور المكتبي في ظل تأثير التقنيات الحديثة:

لقد ادى استخدام التقنيات الحديثة اضافة متغيرا جديداً أو بعداً آخر لبيئة المعلومات على الخط المباشر وعلى الشبكة العنكبوتية (www) واصبحت داخل وخارج المكتبة وباستطاعة المتصفح على الحاسب ان يكسر حاجز الوصول الى المعلومات عن طريق النفاذ أو الوصول الى شبكات المعلومات البعيدة بل والقدرة على تفرغ هذه المعلومات. إذ استطاع المستخدم ان يتزود بمهارات البحث التقني، وتم تبسيط وسائل التكنولوجيا بحيث يسهل استخدامها بين المستخدمين وخصوصاً بعد ما أخذت تكلفتها في الهبوط.

المؤشر الثاني: تأييد دور باآخر المعلومات والمكتبات واستمرارية الدور المنوط لهم .

ان الدور المنوط بالمكتبي يمثل حلقة وصل في معادلة لايمكن تحقيق نتائج بدونها لأنه يمثل العلاقة المباشرة بين المستخدمين والمعلومات. لقد تغيرت مهام ووظائف مسؤول المكتبة الرقمية من اداء الوظائف التقليدية الى مهام استشاري معلومات، ومدير نعلومات وموجه ابحاث ووسيط معلومات للقيام بعمليات معالجة المعلومات وتفسيرها وترجمتها وتحليلها واتقان مهارات الاتصال للأجابة عن اسئلة المستخدمين وكذلك الارتباط بينوك وشبكات المعلومات وممارسة تدريب المستخدمين على استخدام النظم والشبكات المتطورة وتسهيل مهام الباحثين.

ومثل هذه المهام تتطلب اعداداً خاصاً لاكتساب مهارات معينة في مواجهة التطورات السريعة والمذهلة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتقديم خدمات شاملة ومتجددة تتماشى مع ثورة المعلومات فضلاً عن ذلك فقد أسست جامعة كاليفورنيا في بيركلي (Bertcely) امناء نظم المعلومات (SIMS) وكانت رسالتها تتعلق بتكوين امناء

معلومات الذين تتصل مهامهم بتنظيم ومعالجة وتنقيح وعرض المعلومات ولا تقتصر وظيفتهم على ادارة التكنولوجيا فحسب، وانما ادارة المعلومات والناس معا. ان الوظيفة الاساسية التي يؤديها مسؤول المكتبة الرقمية هي تحديد مكان المعلومة أو امكانها أو المعلومات المطلوبة منه سواء اكان طلب المعلومة رجل اعمال أو شركة أو باحثاً موضوع علمي أو صناعي.

اما النسبة المئوية لما يجده في تعزيزات واستخدام الخط المباشر (Online) فيشكل حوالي (٥٠%) أو أكثر من الاعمال البحثية التي يقوم بها، فهو يقضي الكثير من وقته في تحديد نوعية الموضوع أو الموضوعات المطلوبة منه داخل ادلة الموضوعات الموجودة على الخط المباشر أو الانترنت.

ويبدأ عمله بأجراء عمل مبدئي لمعرفة ما اذا كانت هنالك موضوعات مشابهه وامكن وجود هذه الموضوعات في داخل الادلة والفهارس المختلفة، وبمجرد تحديد موقع الموضوع أو مكانه يقوم بتحرير نشرة أو اصداره بالموضوع وعرضها في مجموعة الاخبار أو القوائم البريدية (Mailing lists) أو الآليات الباحثة (Search Engines) أو الادلة الموضوعية (Subject Directories) لتيسير اتاحتها للباحثين.

ويفضل البعض من مسؤولي هذه المكتبات استخدام الشبكة العنكبوتية (www) لسهولة اعلامه فيها نسبيا للأستخدامات العامة ولاغيرها الشبكة الاسرع نماء من غيرها فضلا عن استخدام مجموعات الاخبار والقوائم البريدية قبل الدخول في الشبكات الاخرى. وينبغي على كل مسؤول ومكتبي ان يشارك الاخرين في تعلم المعارف الشائعة وتنظيمها، ومن ثم يتاح له القدرة على التطوير المستمر استجابة لمتطلبات التحول نحو التعامل مع البيئة الرقمية.

#### المؤشر الثالث : اعداد دليل يبين خريطة المعرفة

لقد اشارت الصينية كيان زهو (Qian Zhou) (١٦) على ضرور انشاء مستودع لأخصائي المعلومات والمكتبات اعتماداً على شبكة معلومات محلية تضطلع بمهام الربط بين المعلومات والمعلومات، وبين المعلومات والعمل، وبين المعلومات والمكتبيين، وترى زهو (Zhou) ان مستودع المكتبي الرقمي لن يقتصر دوره على تجميع الخبرات العملية، والمعارف والمهارات وتدريب المكتبيين على استخدامها فحسب ، وانما سيقوم ايضاً بتنظيم هذه الخبرات والمعارف والمهارات الى فئات وانتقاء المعلومات المفيدة بأستخدام بعض الاساليب لتوظيف المعادلات الرياضية.

كما بينت كيان زهو على ضرورة اعداد دليل يعرف بخريطة المعرفة حتى يسهل وصول المكتبيين الى موضوعات محددة من موضوعات المعرفة البشرية، ويمتد في هذا الدليل ليشمل اتاحة القدرة على توثيق أساليب تدفق المعلومات واستخدام ذلك في عمليات التطوير، أو الى توثيق العلاقات بين الموضوعات وكذلك العلاقات بين المعرفة ومن يمتلكها.

### الاستنتاجات

لقد توصل البحث الى مجموعة من الاستنتاجات وهي:

١- ان التكيف مع التطورات الجارية التي احدثتها التطبيقات التكنولوجية الراهنة، وبخاصة مايتصل منها بالمكتبات الرقمية، وهنا يجب اعادة النظر ف مايتصل بتصميم برامج منح الدرجات العلمية والدورات التدريبية.

وعلى الرغم من ذلك فلا تزال مهارات التعامل مع المكتبات الرقمية والتعامل معاهل من تحصيل المعارف (المفاهيمية، والدلالية، والتراكيبية والفنية) غير واضحة المعالم في كثير من المقررات المتاحة الان.

٢- من الايجابيات التي لوحظت بوجود اتفاق شبه عام على اهمية الموضوعات الرئيسية ذات الصلة الوثيقة بمهارات الحاسب الآلي وشكات المعلومات وسمات المستخدمين وسلوكياتهم في البحث عن المعلومات وواصفات البيانات (الميتاداتا) الا ان نقطة الاختلاف الوحيدة تكمن في اختيار أي من هذه الموضوعات ليكون بمثابة نقطة الانطلاق لأحداث التطور المأمول.

٣- مما لاشك فيه ان المكتبيين عليهم الاضطلاع بتنمية انفسهم وتطوير ادانهم لمواجهة الاحتياجات المعلوماتية والمعرفية المتزايدة لمجتمع المستخدمين ففي اطار المكتبات الرقمية سوف يضطلع المكتبي الرقمي بتقديم خدمات متنوعة وفعالة ومتقدمة تتخذ صوراً مبتكرة.

### التوصيات

في ضوء الاستنتاجات المذكورة يمكننا ان نقدم عدد آخر من التوصيات البناءة لأستخدام المكتبات الرقمية وأهميتها في تهيئة اخصائي المكتبات والمعلومات. ينبغي على المؤسسات الاكاديمية كليات وأقام المكتبات وعلم المعلومات مواجهة التغيرات الجذرية التي احدثتها البيئة الرقمية في التخصص بأخذ بعض الاساسيات التي تعمل على الحقول من أساليب التعلم التقليدي الى أساليب تعلم أكثر مرونة تراعي فيه مستقبل مهنة المكتبات لأعداد اخصائي المكتبات المؤهلين للعمل في البيئة الرقمية ومنها.

- ١- تطوير برامج التأهيل المهني للمكتبيين وأخصائي المعلومات (التعليم والتدريب) لتستوي موضوعات ومقررات جديدة وثيقة الصلة بالمكتبات الرقمية ومنها (تنظيم وإدارة مصادر المعلومات الرقمية وقضايا المكتبة الفرية في البيئة الرقمية وإساليب تحليل الاحتياجات المعلوماتية للمستخدمين المتصلين بالشبكات).
- ٢- إجراء التعديلات المناسبة للأجزاء النظرية في برامج البحث في تخصص المكتبات وعلم المعلومات لتتوافق مع متطلبات تنمية المكتبات الرقمية وتطويرها.
- ٣- تنمية القدرات التعليمية للمحاضرين بما يجعلهم قادرين على أحداث التكامل بين الأجزاء النظرية والتطبيقية.

### المصادر

- 1- [Http://www.Alyaseer.net/](http://www.Alyaseer.net/) 2006.
- 2- Marcum, D."Requirements for the future Digital Library".Journal of Academic Librarianship. Vol.29,No,5. p276(2005).
- 3- DeeganM, Tanner,S..Digital Librarians: New Roles for the information Age.London: Library Association Publishing P.9. (2001)
- ٤- عماد عيسى صالح محمد، المكتبات الرقمية . الاسس النظرية والتطبيقات العملية الدار المصرية اللبنانية. القاهرة ص ١٤١ (٢٠٠٦).
- ٥- عماد عيسى صالح محمد . المكتبات الرقمية: الاسس النظرية والتطبيقات العملية. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية، ص ٤١. (٢٠٠٦).
- ٦- [Http://www.](http://www.) تأثير البيئة الرقمية على اعداد اخصائي المعلومات ص ٥-٦. (٢٠٠٦)
- 7- [Http://www. Inspiral.cdir.strath.ac](http://www.Inspiral.cdir.strath.ac) p.3( 2006)
- 8- Xiao,T."studing on the Concept of Digital Library information Research. No.3 pp.10-12.( 2003)
- 9- Wang,Z "The Digital Library and Librarians Quality" information Development tconomy. Vol.13. No.1 pp.32-34. (2003)
- ١٠- الكميش، لطيفة علي: مفاهيم اساسية في المكتبات الرقمية ، مجلة المعلوماتية ع ١٠ ص ١١-١٢ (٢٠٠٦)
- ١١- [Http://www](http://www.) تأثير البيئة الرقمية على اعداد اخصائي المعلومات ص ٤٣٠ (٢٠٠٦)
- ١٢- المصدر نفسه.
- 13- Borgman,C.L.Designing Digital Libraries for usability. London: Cambridge MIT press/ pp 85-96.( 2003)
- 14- Brogman, C.L. Ibid pp.99-103.(2003)
- ١٥- [HHP://www.](http://www.HHP:) المكتبة الرقمية ص ٥. (٢٠٠٦)
- 16- Zhou, Qian, The Development of Digital Libraries in china. Available at [HHP://www.](http://www.HHP:)Emerald insight.com.(٢٠٠٦)

## دراسة معامل الامتصاص الخطي والكتلي لأشعة غاما لمواد متراكبة مدعمة بألياف الزجاج والاسبست

رولا عبد الخضر عباس و نبيل إبراهيم فواز  
الجامعة التكنولوجية - قسم العلوم التطبيقية

تاريخ قبول البحث: ٢٠٠٧/٥/٨

تاريخ تقديم البحث: ٢٠٠٦/١١/١٣

### ABSTRACT

Formaldehyde (Novolak) resin as a matrix for - the research involves using phenol making, while glass fiber type (E) and asbestos fiber type crysolite were used as reinforcing Materials.

The Specimens of Composite materials were prepared from each type of all the fibers mentioned above with weight fraction (□) of (60%) of weight.

After that hybrid campo site material was made by the addition of types of these Fibers in the same (□), these specimens were made in different ratios of hexamethy Lenetmine content including (10%) and (14%).

Then the Study on some linear and Mass attenuation Coefficients were calculated for two source ( $^{60}\text{CO}$ ) and ( $^{137}\text{CS}$ ) using Scintillation detector to all composites materials specimens. All result was discussed.

### الخلاصة

أجريت الدراسة باستخدام ( راتنج الفينول - فورمالديهايد ) نوع ( نوفولاك ) كمادة أساس للمادة المتراكبة، بينما استعملت ألياف الزجاج نوع ( E — Glass ) بشكل ألياف قصيرة علاوة على ألياف الاسبست نوع ( Crysolite ) كمواد مقوية. وبعد تحضير عينات المواد المتراكبة من كل نوع من الألياف المذكورة أعلاه وبكسر وزني للألياف قدره ( 60% )، تم تحضير مادة متراكبة هجينة ( Hybrid ) وبنفس الكسر الوزني السابق وان هذه العينات بمختلف أنواعها حضرت بنسبتين مختلفتين من الهيكسامثيلين تترأمين والمتمثلة بنسبة ( 10 % ) وزناً من هذه المادة و ( 14 % ) وزناً مرة أخرى.

بعدها أجريت دراسة عملية توهين طاقة أشعة غاما خلال الأوساط المذكورة أعلاه وذلك بحساب معامل الامتصاص الخطي والكتلي للتعبير عن القدرة المفقودة من الحزمة المنبعثة من المصدر المشع ( $^{60}\text{CO}$ ) و ( $^{137}\text{CS}$ ) نتيجة مرورها خلال المتراكبات المحضرة باستخدام الكاشف ألوميضي. وهذا وقد نوقشت النتائج.

## المقدمة

من المعروف أن الموجات الكهرومغناطيسية والدقائق المختلفة المنبعثة من المصادر الإشعاعية لها تأثيرات مباشرة وغير مباشرة في خلايا الكائنات الحية وبالتالي أحداث التغيرات المختلفة فيها. ففي حالة تعرض الإنسان للإشعاع يمكن أن يقود هذا التعرض إلى نتائج سلبية عديدة قد تؤدي بحياته ، فعندما تخترق حزمة شعاعيه مقطعاً من الجسم فإنها تعاني من عملية توهين ( Attenuation ) ويعتمد مقدار هذا التوهين على سمك وكثافة الوسط ، أما باقي الحزمة فإنها تتجه إلى الطرف الأخر وبشكل عام فإن مقدار التوهين للوسط يتناسب أسياً مع شدة الإشعاع وفقاً لمعادلة لامبرت - بيير ومن هنا تبرز أهمية حساب احتمالية تفاعل الفوتونات لكل وحدة مسافة من المادة (معامل الامتصاص الخطي ) ومعامل التراكم واستخداماته في تدريع الإشعاع [1],[2].

جدير بالذكر إن لتدريع الإشعاع النووي وظائف متعددة من أهمها تقليل التعرض الإشعاعي للأفراد المتواجدين بالقرب من منابع مشعة فلتدريع المستخدم لهذا الغرض يسمى تدريعاً بيولوجياً ( Biological Shielding ) ، كما تستخدم الدروع أيضاً في المفاعلات لتقليل شدة أشعة كاما الساقطة على وعاء المفاعل ولحماية وعاء المفاعل من السخونة المفرطة الناتجة عن امتصاص الوعاء لأشعة كاما وهذا النوع من الدروع يسمى درعاً حرارياً (Thermal Shield) ، كما يستعمل الدرع في وقاية أجهزة الكترونية دقيقة بشكل جيد في الحقل الإشعاعي وعلى سبيل المثال الدروع المستعملة في المعدات العسكرية [3]، [4]. لذا فقد توالى البحوث والدراسات لتصنيع دروع من مواد مختلفة ودراسة القدرة المفقودة من الفوتونات أو الجسيمات نتيجة للتصادم مع تلك الأوساط المختلفة مثل معامل التوهين أو معامل التراكم أو وحدات الطاقة أو وحدة السرعة أو الضغط ففي عام ( 1962 ) نشر (Broder) وجماعته بحثاً تناول فيه قياسات عملية لمعامل التراكم والأوساط متابينه تتألف من مواد مختلفة مثل ( الرصاص، الألمنيوم ، البولي إثيلين ) لمصدر نقطي متناظر  $^{60}\text{CO}$  حيث كانت النتائج غير مرضية لحساب الجرعات للدروع المؤلفة من طبقتين من مختلف المواد وبصورة خاصة عند المسافات البعيدة عن المصدر [5].

وفي عام ( 2006 ) قام الباحث (Bahnam) بتصنيع أربع دروع أسطوانية من مواد متراكبة من مادة الايبوكسي المدعمة بأسود الكربون مرة وبالكرافيت مرة أخرى وينسب خلط (40%) و (50%) وزناً من المادة الأساس فقد تم حساب معامل الامتصاص الخطي والكتلي لهذا النماذج المحضرة أولاً ومن ثم حساب عامل التراكم للمصدرين إلى ( $^{60}\text{CO}$ ) و( $^{137}\text{CS}$ ) فقد استنتج الباحث أن معامل الامتصاص يعتمد على المواد المدعمة وأن عامل

التراكم يزداد بزيادة طاقة المصدر المشع المستخدم ويقل مع زيادة نسبة الخلط والكثافة الظاهرية فضلا عن تقدم في قيم عامل التراكم للنماذج المتراكبات المدعمة بالكربون على تلك المدعمة بالكرافيت [6].

تهدف هذه الدراسة إلى قياس معامل الامتصاص الخطي لأوساط متباينة من مواد متراكبة مختلفة تتألف من راتنج النوفولاك المقوى بألياف الزجاج مرة وبألياف الاسبست مرة أخرى ولكسر وزني قدرة (60%) ، وذلك باتباع الترتيب الهندسي الجيد ، فضلا عن ذلك تم حساب معامل الامتصاص الكتلي لجميع الدروع المستعملة في البحث علاوة على ذلك تم دراسة تأثير التقوية الهجينة لكلا النوعين من هذه الألياف (30% ألياف زجاج + 30% ألياف اسبست) على معامل الامتصاص الخطي والكتلي للحصول على خواص فيزيائية فريدة قد لا تتوفر في المادة المتراكبة عند استعمال نوع واحد بمفرده من الألياف.

### الجانب النظري

#### (أشعة غاما) (Gamma - ray)

هي أشعة كهرومغناطيسية عالية الطاقة وذات طول موجي قصير جدا يتراوح بين  $(10^{-11} \text{ cm} - 3 \times 10^{-8})$  ومصدر انبعاث هذه الأشعة هو الانوية المنهيجة وتمتاز هذه الأشعة بقابلية كبيرة على اختراق المواد [1].

#### (تصنيف تفاعلات أشعة غاما مع المادة Classification of Gamma - ray

##### (Interaction with Matter)

أن العمليات التي تحصل عند مرور الفوتونات خلال المادة هي عمليات معقدة كما أن بعض الخواص المتعلقة بهذه العمليات يمكن فهمها بتطبيق الميكانيك الكلاسيكي أي أن معادلات ماكسويل، ولكن الوضع الفيزيائي الصحيح لا يمكن وصفه إلا باستخدام النظريات الكهرومغناطيسية الكمية. فالفوتون يتفاعل مع المادة باثني عشر تفاعل وكمايلي [1]:-

- 1 - التأثير الكهروضوئي. 2 - استطارة ريلي. 3 - استطارة كومبتون. 4 - التحليل الفوتوني للنواة. 5 - استطارة ثومسن.
- 6 - الاستطارة الرنينية للنواة. 7 - إنتاج الزوج. 8 - استطارة جهد النواة. 9 - إنتاج الميزون. 10 - استطارة مرنة عند تفاعل

الفوتون مع مجال الميزون. 11 - استطارة غير مرنة عند تفاعل الفوتون مع مجال الميزون. 12 - الاستطارة غير المرنة للفوتونات مع المجال الكهربائي حول الالكترونات والنواة.

على الرغم من تعدد آليات تفاعل الفوتون مع المادة إلا أن الآليات الرئيسية الثلاث المتمثلة بالظاهرة الكهروضوئية و استطارة كومبتون وإنتاج الزوج هي التي تستقطب الاهتمام بسبب احتمالياتها العالية في الحدوث بالمقارنة مع تفاعلات الفوتونات الأخرى. أن العلاقة الخاصة باحتمالية كل تفاعل والمشتقة بوساطة أفكار ميكانيك الكم والتي تمثل احتمالية كل تفاعل مع التفاعلات الثلاث والتي يعبر عنها بمعامل الامتصاص أو بالمقطع العرضي للتفاعل.

الاحتمالية الكلية للتفاعل هي مجموعة الاحتمالات الثلاثة حيث يعتمد كل معامل على طاقة الفوتون والعدد الذري للمادة وحسب المعادلة التالية [2]، [7] :-

$$\mu(\text{cm}^{-1}) = \tau + \delta + k \quad \dots\dots\dots (1)$$

حيث أن  $(\tau)$ : معامل امتصاص الظاهرة الكهروضوئية لوحدة المسار الحر  $(\text{cm}^{-1})$ .  
 $(\delta)$ : معامل امتصاص ظاهرة كومبتون  $(\text{cm}^{-1})$ .  
 $(k)$ : معامل الامتصاص الخطي لإنتاج الزوج  $(\text{cm}^{-1})$ .

### (الوسط الموهن) (Medium Attenuator)

أن مادة الهدف المقترح استخدامها كدرع عبارة عن مواد متراكبة، وتعرف المواد المتراكبة على أنه مواد مكونة من مزيج مادتين أو أكثر بحيث لا يحصل بينهما تفاعل كيميائي وتتألف المواد المتراكبة بما يعرف بالمادة الأساس (Matrix) والمصنعة من مواد مختلفة (سيراميك، معدن، بوليمر)، بالإضافة إلى المواد المدعمة (Reinforcement) أو تسمى بالطور الموزع (Distributed phase) وتأخذ أشكالاً متعددة (ألياف، شعيرات، دقائق، طبقات صفائحية غير منتظمة وغيرها من مواد التدعيم). أن الخصائص التي تتميز بها المواد المتراكبة تعتمد بصورة رئيسية على الخصائص المتميزة لكل من المادة الأساس ومواد الأساس ومواد التقوية، حيث أن وظيفة المواد المدعمة هو حمل أغلب الحمل المسلط على المتراكبات وتزويده بالخواص الميكانيكية أو الكهربائية المطلوبة. أما وظيفة المادة الأساس هي قدرتها على نقل القوى إلى الألياف وتحمي سطح الألياف من التلف الناتج من الظروف الجوية وتغير درجة الحرارة والتآكل

بالإضافة إلى هذين الطورين الأساسيين يوجد عاملان مترابطان بهده الأطوار ويلعبان دور أساسيا في الخواص الميكانيكية للمواد المتراكبة هما:

- 1 - شكل وتوزيع طور التقوية.
- 2 - طبيعة السطح الفاصل (Interface) مابين الطورين وأن أهم ما يميز المواد المتراكبة هي الكثافة الواظنة بالإضافة إلى المتانة مقارنة بالمواد الأخرى وبالتالي الاستفادة من النقصان في الوزن ولهذا فأنها تستخدم في تطبيقات مختلفة. وبصورة عامة تصنف المواد التي تصنع منها المواد المتراكبة إلى:-
  - 1 - المواد الفلزية: (وتتميز بالصلادة، الجساءة، والكثافة العالية).
  - 2 - المواد البوليمرية: مثل البوليمرات المتصلدة والمقاومة للحرارة لكنها ليست قوية وغير مستقرة حرارياً.
  - 3 - المواد الغير العضوية: كالزجاج والسيراميك وأكاسيد الفلزات، وهي صلبة وجاسئة ولكنها هشة.وعلى هذا الأساس وبالسيطرة على نوعية المواد المضافة وأهم الصفات المرغوبة يمكن تفصيل نوع المادة الناتجة و المطلوبة وذلك بدراسة خواص المادة الأساس والمادة المدعمة مسبقاً وحسب الاستخدام المطلوب من التدعيم الاعتيادي ويكون التدعيم بالتهجين على نوعين:-
  - 1 - الهجينات المتحدة العناصر: حيث تكون المواد المدعمة ممزوجة مع بعضها البعض وتمزج عشوائياً.
  - 2 - الهجينات الطبقيّة: وتتكون من طبقات متبادلة من المواد المدعمة المختلفة أن دمج الألياف في مواد المتراكبة تظهر زيادة نوعية بالطاقة المستهله الكلية والمتانة للمتانة للمترابكات بالمقارنة مع المادة الأساس الخالية من الألياف تعتمد على الخواص للألياف والمواد الأساس وعلى طريقة العمال وحجم وشكل واتجاه الألياف المستخدمة بالإضافة إلى كمية الألياف والكسر الحجمي للألياف وتركيبها وطريقة توزيعها. فإذا تم استخدام الألياف مثل ( بولي بروبيلين، نايلون، بولي اثيلين ) واطنة المعاملات مرتفعة الاستطالة، تكون لها القدرة على امتصاص أكبر للطاقة كما أنها تزيد من المتانة ومقاومة الصدمة والتحميل المفاجئ مثل الانفجار ولكنها لا تؤدي إلى تحسين المقاومة بصورة عامة.

أما بالنسبة للألياف عالية الكثافة ( ألياف الزجاج، الكربون، الاسبست) أن التدعيم بهذه النوع من الألياف ينتج مترابكات قوية جدا، كما تمنح خواصها مثل المقاومة بالجساء كما تزيد من الخواص الديناميكية [8]، [9].

### الجانب العملي

يتكون الجانب العملي من مرحلتين رئيسيتين وهما:-

#### المرحلة الأولى: ( تصنيع الدروع Shield Production )

##### – تقسم المادة الأساس ( Matrix Material )

تم استخدام مادة راتنج الفينول – فورمالديهايد نوع ( نوفولاك ) المنتج محليا كمادة أساس في تحضير المادة المترابكة البوليمرية، وهو بشكل كتل مطاوعة للحرارة ( Thermoplastic ) شفافة اللون وذات رائحة مميزة يمكن تحويله إلى بوليمر متشابك بإضافة مادة مصلدة ( Hardener ) من الهيكسا مثلين تترأ أمين ( HMTA ) ونسبة (10%) مرة و (14%) مرة أخرى وبشكل مسحوق أبيض اللون وبذلك يتم الحصول على خليط من النوفولاك والهيكسا مثلين تترأ أمين (Novolak- HMTA) مناسب للقولبة بالحرارة والضغط.

##### – المضافات: ( Additives )

تصنف المضافات هنا الى نوعين:

##### أ – مضافات تحسين النوعية

أن ابرز المستخدمة في تحسين النوعية تتمثل بالمواد الاتية ( Mgo، Olic، سترات الرصاص، PVA، Aniline ).

##### ب – مواد التقوية ( Reinforcing Materials )

استخدمت ألياف الزجاج نوع ( E ) وهي بشكل ألياف قصيرة ( Short Fibers ) وألياف الاسبست المعروفة

بـ ( Chrysolite ) غير مستمرة أشبه بالشعيرات المتقطعة.

وعليه قد تم استعمال هذه الألياف بكسر وزني قدرة (60%) وذلك بالاعتماد على المعادلة التالية [10]:-

$$\psi = \frac{W_f}{W_c} \times 100\% \quad \dots\dots(2)$$

حيث أن:  $(\psi)$  الكسر الوزني للألياف في المتراكب .  
 $(W_c, W_m, W_f)$ : كتلة الألياف، والمادة الأساس والمتراكب على التوالي في  
 الواقع تم أتباع طريقة التشريب ( Impregnation Method ) في تحضير  
 المصبوبات أعلاذ على استعمال القولية بمكباسب الضغط و ذلك راجع إلى حقيقة أن  
 هذا النوع التصنيع يختص بالقولية الفينولية.

أن الجدير بالذكر أن هذه القوالب المجهزة تم تقطيعها لتحضير النماذج الخاصة  
 بالاختبار حسب الترتيب الهندسي المتطور الفحص.

المرحلة الثانية: تتضمن الترتيبات العملية الآتية.

- 1 - تهيئة منظومة العد الالكترونية الموضحة بالشكل (1).
- 2 - الترتيب الهندسي للمنظومة: أن الترتيب الهندسي للمنظومة ليس بالشيء الهين، لذا  
 حرص في هذه الدراسة على المعايرة المنظومة للحصول على أفضل النتائج العملية من  
 خلال الترصيف الجيد لأجزاء المنظومة والتأكد من أنها تعمل بشكل فعال للوصول إلى  
 نتائج جيدة قدر الإمكان والشكل (2) يوضح الترتيب الهندسي للمنظومة في المختبر وفيه  
 يتم اتخاذ الحزمة الغير متفاعلة باستخدام زوج من المسدات (collimators) المصنوعة  
 من الرصاص يتوسطها ثقب دائري بقطر (8mm) للحصول على الحزمة المنتقاة  
 (Collimated Beam).

لقد أستعمل المصدر  $^{60}\text{Co}$  بفعالية (37.444MBg)، و  $^{137}\text{Cs}$  بفعالية 1.012mCi  
 1.304mCi (48.248MBg) لحساب معامل الامتصاص، ويتم حساب الفعالية اعتماداً  
 على المعادلة الآتية [11]:-

$$A = A_0 e^{-\lambda t} \quad \dots\dots\dots(3)$$

$A$ : الفعالية لنهائية في وقت إجراء القياس.

$A_0$ : الفعالية الابتدائية.

$t$ : الزمن المستغرق من تصنيع المصدر إلى وقت إجراء القياس.

$\lambda$ : ثابت التحلل والذي يعطى من المعادلة التالية [11]:-

$$\lambda = \frac{0.6931}{t_{1/2}} \quad \dots\dots\dots(4)$$

$t_{1/2}$ : عمر النصف للنظير المشع.

علاوة على ذلك للوقاية من الإشعاع في أثناء العمل، تم استعمال ما توفر من قوالب مصنوعة من مادة الرصاص ذات الأبعاد (5×10×20) cm حيث رتبت بشكل لا يؤثر في المنظومة ليحامي المتواجدين بالقرب منها.

### 3 - قياس معامل الامتصاص الخطي والكتلي للدروع

#### (Linear and Mass Absorption Coefficient Measurement)

تم قياس معامل الامتصاص الخطي عملياً بإتباع الترتيب الهندسي الجيد، اعتماداً على معادلة التوهين الآسية (معادلة لامبرت - بيير) التالية [7]، [2]:-

$$I = I_0 e^{-\mu x} \quad \dots\dots\dots (5)$$

حيث أن  $I$ : الشدة حزمة أشعة غاما بوجود الدرع والمسدد (الترتيب الهندسي الجيد).  
 $I_0$ : شدة حزمة أشعة غاما بوجود المسدد فقط (الترتيب الهندسي الجيد).  
 $\mu$ : معامل الامتصاص الخطي (Linear Absorption Coefficient).  
 $x$ : سمك الدرع (المادة الماصة).

$$\mu = -Ln (I / I_0) / X \quad \dots\dots\dots (6)$$

حيث تتضمن عملية الحصول على النتائج عن طريق تسجيل شدة حزمة أشعة غاما قبل وبعد مرورها خلال الدروع المحضرة، حيث يتوقف مقدار شدة الإشعاع ( $I$ ) على سمك الدرع المستعملة في الدراسة، وبذلك يمكن رسم العلاقة بين الشدة  $Ln \left( \frac{I}{I_0} \right)$  وسمك الدرع ( $X$ ) حيث تمت ملائمة النتائج بطريقة المربع الأصغر (LSF) بتطبيق برنامج (MATLAB7) لغرض الحصول على أفضل خط مستقيم يمر بالنقاط والحصول على قيمة معامل الامتصاص الخطي الذي يساوي ميل الخط المستقيم لجميع الدروع المستعملة في الدراسة، فضلاً عن حساب معامل الامتصاص الكتلي لها من العلاقة التالية [7]:-

$$\mu_m = \frac{\mu}{\rho} \quad \dots\dots\dots (7)$$

$\mu_m$ : معامل الامتصاص الكتلي  $\left( \frac{cm^2}{gm} \right)$  (Mass Absorption Coefficient).  
 $\rho$ : كثافة مادة الدرع (الماصة)  $\left( \frac{gm}{cm^3} \right)$ .

## النتائج والمناقشة

أ. تأثير نوع التدعيم ونسبة (HMTA) على معامل الامتصاص:

أن الهدف الرئيسي من حساب معامل الامتصاص الخطي هو التعرف على تضائل طاقة أشعة غاما المارة عبر الوسط الماص اعتمادا على سمك ونوع الوسط، وعلى هذا الأساس يلاحظ من الأشكال (3)، (4)، (5)، (6) أن  $\left( \ln \frac{I}{I_0} \right)$  يتناسب عكسياً مع زيادة سمك الدرع المحضرة وأن النسبة بين  $\left( \frac{\ln(I/I_0)}{X} \right)$  مقدار ثابت و يمثل هنا الميل (slope) والذي يعرف بمعامل الامتصاص الخطي ( $\mu$ ) المحسوب من الأشكال السابقة الذكر وكما هو موضح بالجدول (1) علاوة على ذلك آذ من هذا الاختبار تم حساب معامل الامتصاص الكتلي ( $\mu_m$ ) كما هو مبين بالجدول (2).

وعلى ضوء نتائج هذا الاختبار نرى أن قياسات معامل الامتصاص الخطي للمواد المتراكبة المدعمة بألياف الزجاج لم تنحرف إلى قيم بعيدة عن قياسات معامل الامتصاص الخطي للمواد المتراكبة المدعمة بألياف الاسبست وأن مقدار الانحراف يعود للأسباب الآتية: 1 - الاختلاف في تركيب ألياف الزجاج عن ألياف الاسبست، حيث غالباً ما يدخل في تركيب الياف الزجاج عدد من الأكاسيد و

يمكن أن نذكر هذه الأكاسيد ونسبتها الوزنية على النحو الآتي: (50% — 65%  $SiO_2$ )، (3% — 15%  $Al_2O_3$ )، (3%  $CaO$ )،

15% — 5%  $MgO$ )، (2% — 5%  $B_2O_3$ )، (1% — 12%  $Na_2O + K_2O$ ) و (1% — 18% بينما ألياف الاسبست

السربنتين (Serpentine Asbestos) والمعروف بـ (Chrysolite) هي مجموعة متنوعة من الهيدروسليكات (Silicates Hydrated) الموجودة في الطبيعة [12].

2 - وجود خواص فيزيائية لمواد التدعيم تؤثر في القياسات التركيب.

3- تأثير نسبة المادة المصلدة (HMTA) التي تؤدي إلى زيادة كثافة الترابط التشابكي (Cross — Link Density) وبذلك يزداد ربط السلاسل البوليميرية [13] علاوة على ما ذكر أن زيادة نسبة المادة المصلدة (HMTA) إلى (14%) تؤثر بصورة ملحوظة في مرونة السلاسل البوليميرية المتشابكة ومع التعرض لأشعة غاما قد تؤدي الطاقة المفقودة من أشعة غاما إلى حدوث تدهور في السلسلة الجزيئية والتي بدورها تفقد

إلى الهشاشة وتفكك المادة الرابطة بصورة تدريجية واعتماداً على هذا التحليل يمكن تصور حقيقة أن معامل الامتصاص يعتمد على نسبة المسامية في الدروع المصنوعة [12] كما أظهرت نتائج قياس معامل الامتصاص الكتلي سلوكاً مماثلاً لمعامل الامتصاص الخطي مما يؤكد حالة التناسب بينهما.

ب. تأثير طاقة فوتون أشعة غاما على معامل الامتصاص الخطي والكتلي:

أن تأثير طاقة الفوتون في قيمة معامل الامتصاص تمت دراستها لجميع المواد المترابطة المحضرة باستعمال مصدر  $^{60}\text{CO}$  وبمعدل طاقة للفوتون قدرها (1.25Mev) فضلاً عن مصدر  $^{137}\text{CS}$  بطاقة (0.662Mev) وكما هو موضح بالإشكال (7)، (8)، (9)، (10) على التوالي، حيث تبين الإشكال البيانية أن قيمة معامل الامتصاص يقل بزيادة طاقة الفوتونات وتفسر ذلك أن الفوتونات المنبعثة بطاقة (1.25Mev) ذات قدر عالية على اختراق المادة رغم وجود نسبة قليلة من المسامية تعمل على إضعاف (توهين) الحزمة الساقطة وبالتالي تنتج فوتونات مستطارة بطاقة عالية تستطيع النفوذ من الدرع والوصول إلى الكاشف مؤدية إلى زيادة العد حيث أن نسبة قليلة منها يمتص، أما الفوتونات ذات الطاقة القليلة (0.662Mev) فإنها تدخل الدرع وتنتج فوتونات مستطارة ولكن بطاقة أقل لذا فإن معظمها يمتص داخل الدرع ونسبة قليلة منها يصل الكاشف ويسجله وهذا ما يفسر نقصان قيمة معامل الامتصاص بزيادة طاقة المصدر المشع.

ج. تأثير استعمال مخلوط ليفي (Hybrid) على معامل الامتصاص الخطي والكتلي:

في المترابك ألهجيني الحاوي على ألياف الاسبست و ألياف الزجاج بشكلها القصير، لوحظ بشكل مميز توحيد الخواص الفيزيائية وبصورة متوازنة في مادة واحدة مما يدل على التأثير الايجابي لعملية التهجين.

وجدير بالذكر أن المادة المترابكة المقترح استخدامها في الدراسة الحالية تتميز بخواص ميكانيكية وحرارية ومقاومة للظروف البيئية عالية وهذا ما أكده الباحث (Abbas) [14]، وأن هذا الأمر ضروري توفره في الدروع المصنعة من قوة ومتانة وصلادة سطحية ومقاومة لدرجات الحرارة وإمكانية التشكل بأشكال وأحجام مختلفة علاوة على قلة الكلفة.

### الاستنتاجات

- 1 - إن تدعيم راتنج النوفولاك بألياف الزجاج والاسبست قد حسن بشكل كبير قيم معامل الامتصاص الخطي والكتلي.
- 2 - لوحظ أن قياسات معامل الامتصاص الخطي للمواد المتراكبة المدعمة بألياف الزجاج لم تنحرف كثيراً عن قيم معامل الامتصاص الخطي للمواد المتراكبات المدعمة بألياف الاسبست.
- 3 - أمكانية الحصول على مترابك هجين ذي خواص متجانسة من جميع (ألياف الزجاج والاسبست) في مادة واحدة وبالتالي من الممكن تحقيق موازنة بين الخواص ومن بينها قياس معامل التوهين للموجات الكهرومغناطيسية.
- 4 - تغير قيم الامتصاص بتغير كل من سمك الدروع المحضرة وطاقة فوتون أشعة غاما، حيث يتناسب عكسياً معامل الامتصاص الخطي والكتلي مع زيادة السمك وطاقة الفوتونات.
- 5 - تبين من الفحص الدور السلبي لزيادة نسبة المادة المصلدة (HMTA) في التأثير على معامل الامتصاص الخطي والكتلي لراتنج النوفولاك ومترابكاته.
- 6 - اعتماد معامل الامتصاص على نسبة المسامية في الدروع المصنعة.
- 7 - أظهرت نتائج قياس معامل الامتصاص الكتلي سلوكاً مماثلاً لمعامل الامتصاص الخطي مما يؤكد التناسب بينهما.

جدول (١): يستعرض قيم معامل الامتصاص الخطي لجميع الدروع المحضرة عند  $(E_{\gamma}=0.662\text{Mev})$ .

| معامل<br>الامتصاص<br>الخطي<br>$\mu(\text{cm}^{-1})$ | نسبة<br>HMTA | $E_{\gamma}=0.662\text{Mev}$ |             |             |
|-----------------------------------------------------|--------------|------------------------------|-------------|-------------|
|                                                     |              | Nov.+G.F.(S)                 | Nov.+Hybrid | Nov. + asb. |
|                                                     | 10%          | 0.04475                      | 0.08443     | 0.01278     |
|                                                     | 14%          | 0.06563                      | 0.06598     | 0.05484     |

جدول (٢): يستعرض قيم معامل الامتصاص الخطي لجميع الدروع المحضرة عند  $(E_{\gamma}=1.25\text{Mev})$ .

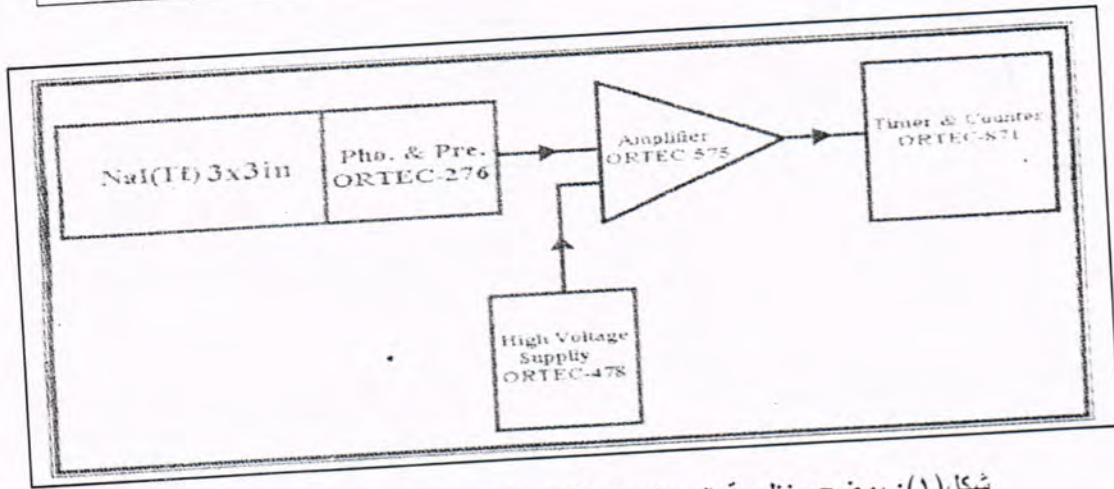
| معامل<br>الامتصاص<br>الخطي<br>$\mu(\text{cm}^{-1})$ | نسبة<br>HMTA | $E_{\gamma}=1.25\text{Mev}$ |             |             |
|-----------------------------------------------------|--------------|-----------------------------|-------------|-------------|
|                                                     |              | Nov.+G.F.(S)                | Nov.+Hybrid | Nov. + asb. |
|                                                     | 10%          | 0.02745                     | 0.05023     | 0.07101     |
|                                                     | 14%          | 0.049                       | 0.04143     | 0.03415     |

جدول (٣): يستعرض قيم معامل الامتصاص الكتلي لجميع الدروع المحضرة عند  $(E_\gamma=0.662 \text{ Mev})$ .

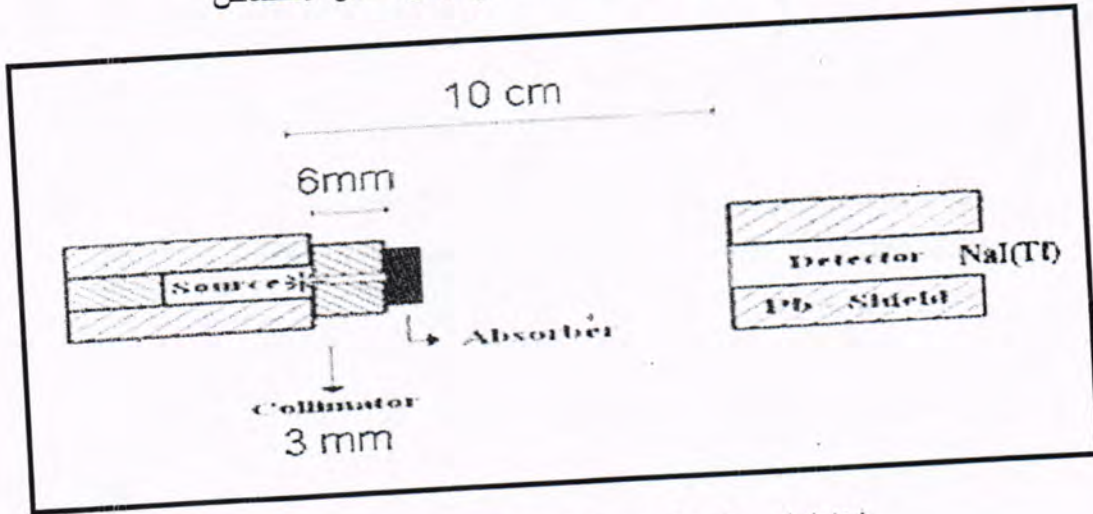
| معامل الامتصاص                         | نسبة HMTA | $E_\gamma=0.662 \text{ Mev}$ |             |             |
|----------------------------------------|-----------|------------------------------|-------------|-------------|
|                                        |           | Nov.+G.F.(S)                 | Nov.+Hybrid | Nov. + asb. |
| $\mu_m$ الكتلي $\text{cm}^2/\text{gm}$ | 10%       | 0.027516                     | 0.014182    | 0.2146      |
|                                        | 14%       | 0.011.24                     | 0.11083     | 0.09218     |

جدول -4: يستعرض قيم معامل الامتصاص الكتلي لجميع الدروع المحضرة عند  $(E_\gamma=1.25 \text{ Mev})$ .

| معامل الامتصاص                         | نسبة HMTA | $E_\gamma=1.25 \text{ Mev}$ |             |             |
|----------------------------------------|-----------|-----------------------------|-------------|-------------|
|                                        |           | Nov.+G.F.(S)                | Nov.+Hybrid | Nov. + asb. |
| $\mu_m$ الكتلي $\text{cm}^2/\text{gm}$ | 10%       | 0.046109                    | 0.08437     | 0.11927     |
|                                        | 14%       | 0.0823                      | 0.06959     | 0.05736     |

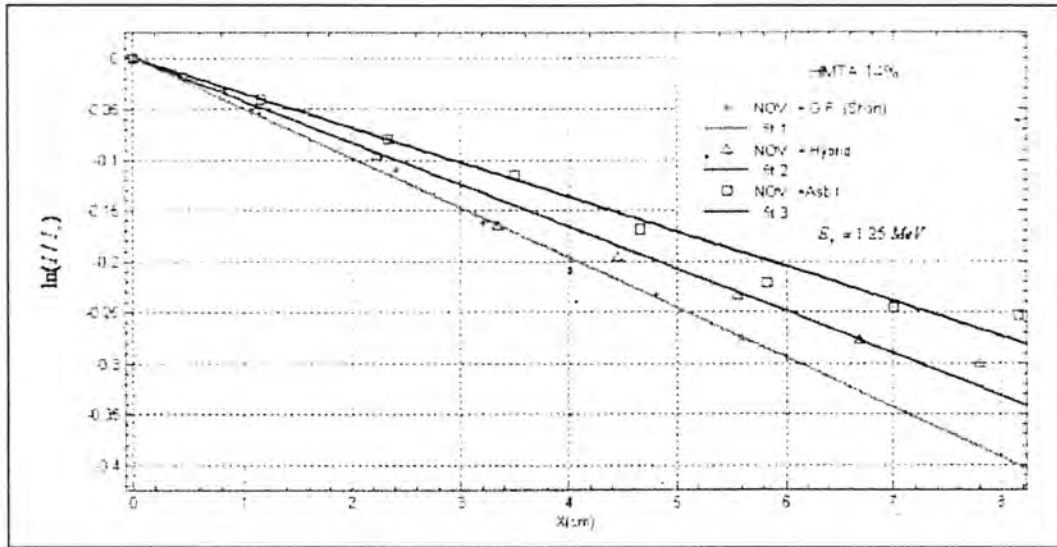


شكل (١): يوضح منظومة العد المستعملة في قياس معامل الامتصاص

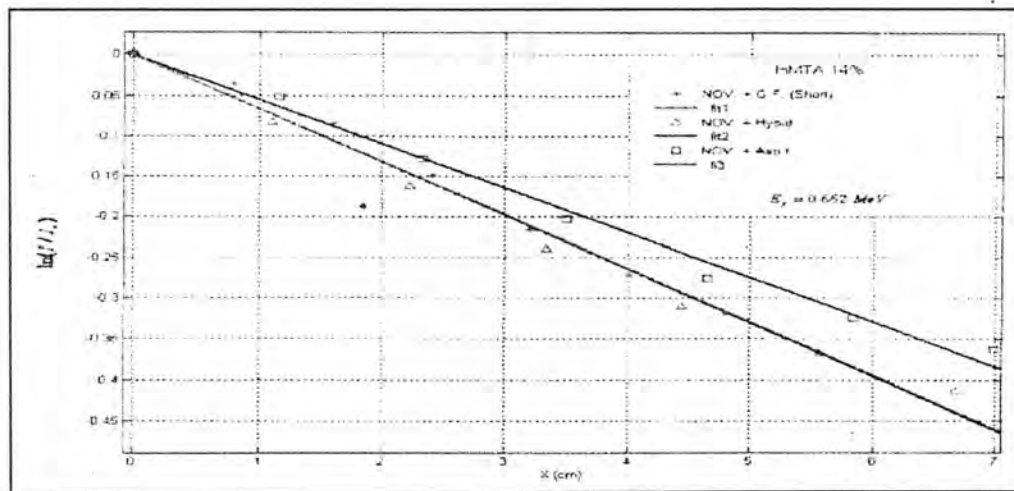


شكل (٢): يوضح الترتيب الهندسي الجيد للمنظومة.

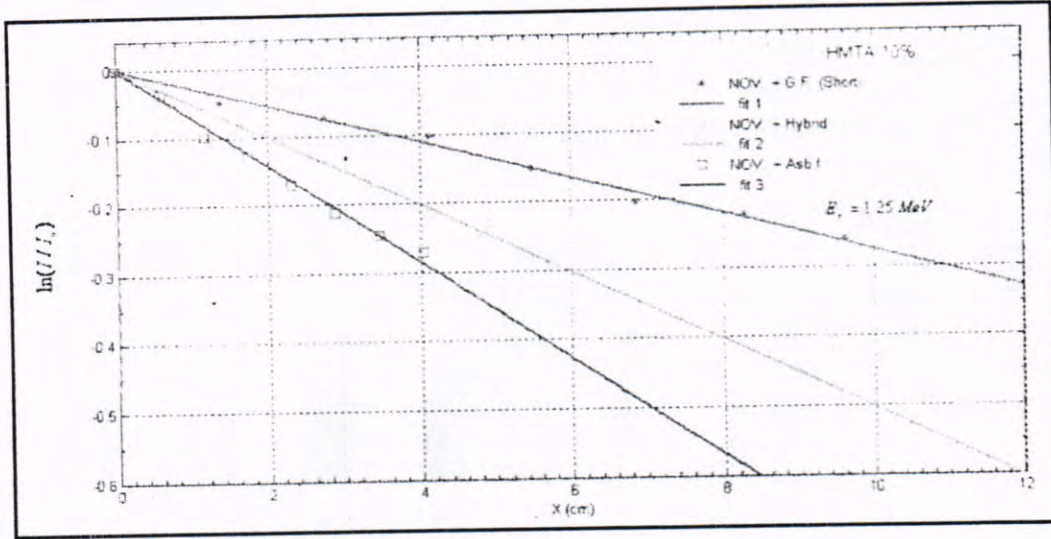
رولا و نبيل



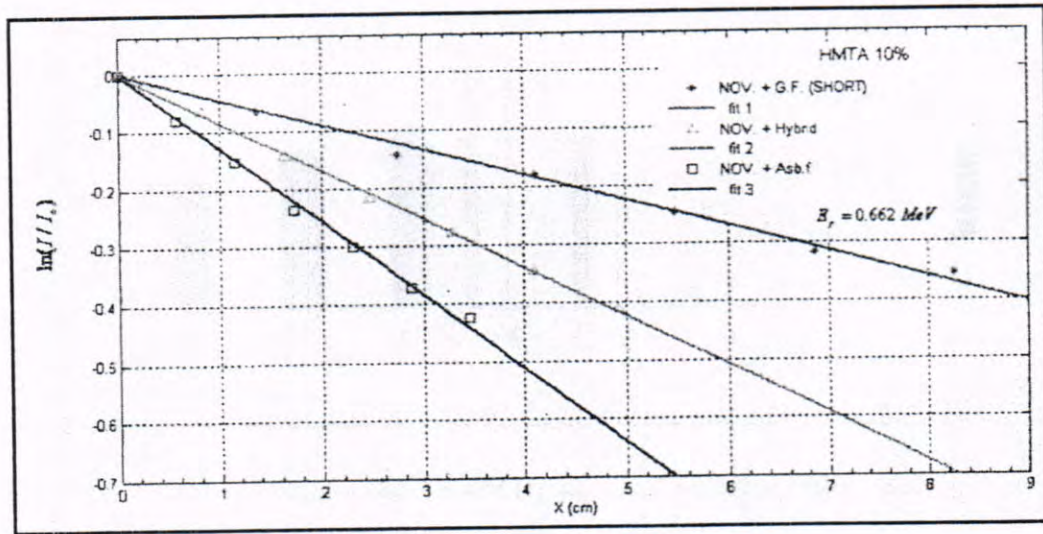
شكل (٣): يوضح تأثير اختلاف سمك النماذج المحضرة على قيم  $Ln(I/I_0)$  لمواد متراكبة مدعمة بالألياف وذات نسبة (14%) وزنا من (HMTA) عند  $E_\gamma = 1.25 \text{ MeV}$ .



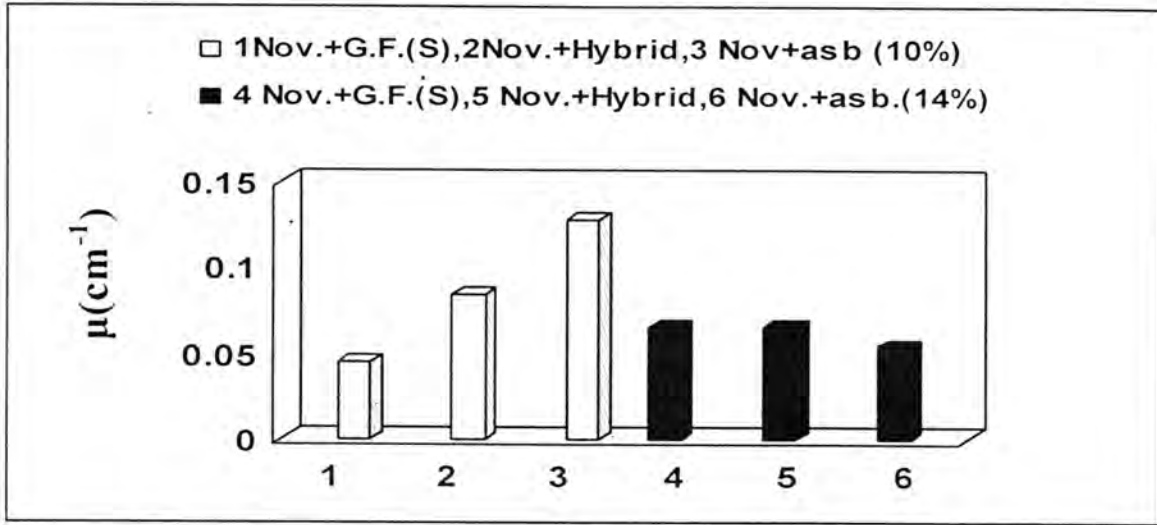
شكل (٤): يوضح تأثير اختلاف سمك النماذج المحضرة على قيم  $Ln(I/I_0)$  لمواد متراكبة مدعمة بالألياف وذات نسبة (14%) وزنا من (HMTA) عند  $E_\gamma = 0.662 \text{ MeV}$ .



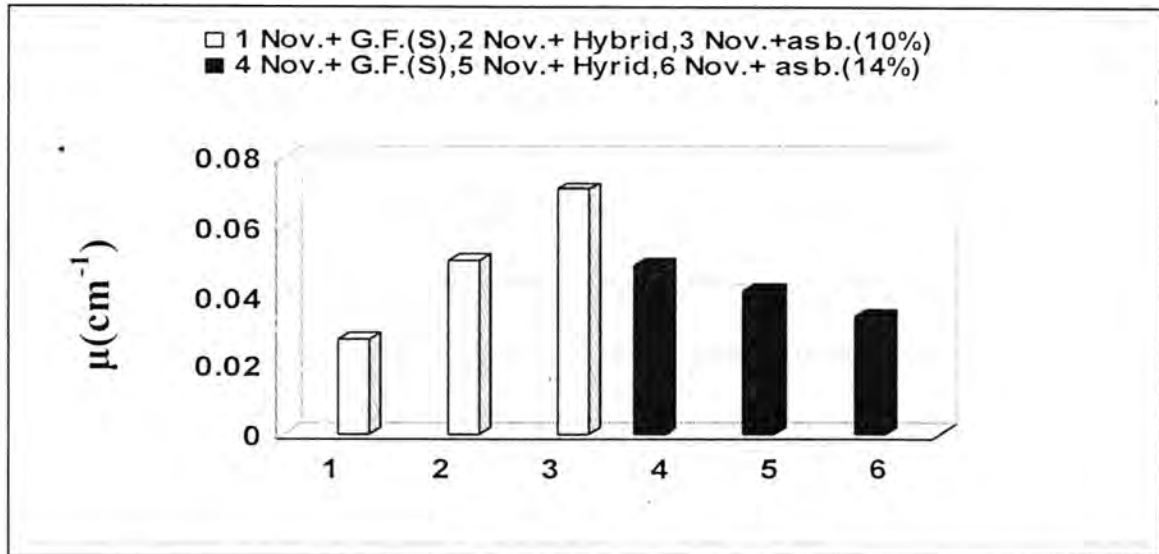
شكل (٥): يوضح تأثير اختلاف سمك النماذج المحضرة على قيم  $\ln(I/I_0)$  لمواد متراكبة مدعمة بالألياف وذات نسبة (10%) وزنا من (HMTA) عند  $E_\gamma = 1.25 \text{ MeV}$ .



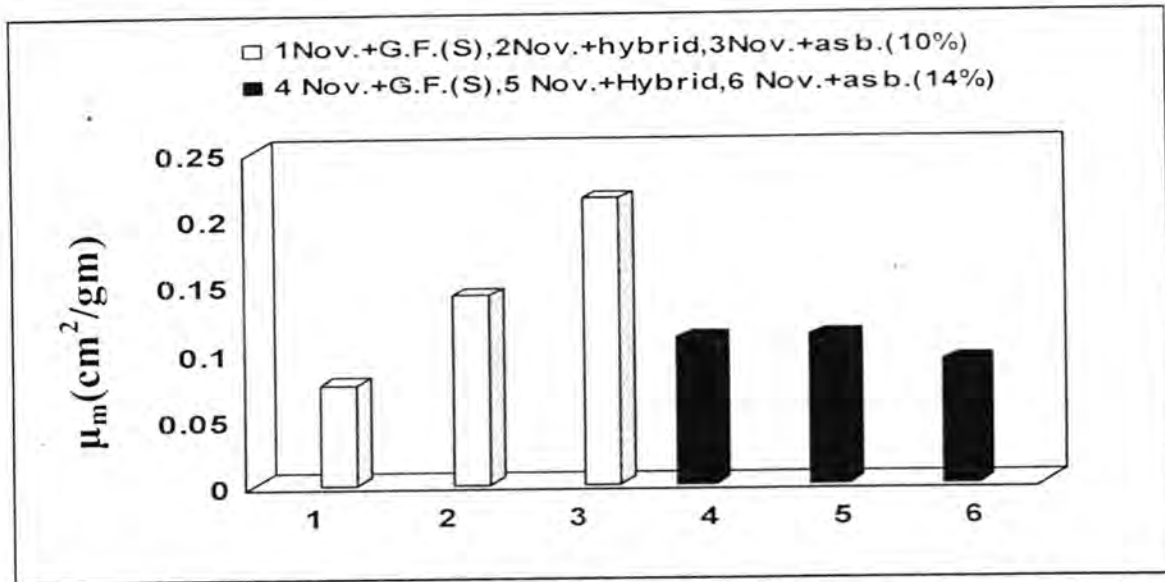
شكل (6): يوضح تأثير اختلاف سمك النماذج المحضرة على قيم  $\ln(I/I_0)$  لمواد متراكبة مدعمة بالألياف وذات نسبة (10%) وزنا من (HMTA) عند  $E_\gamma = 0.662 \text{ MeV}$ .



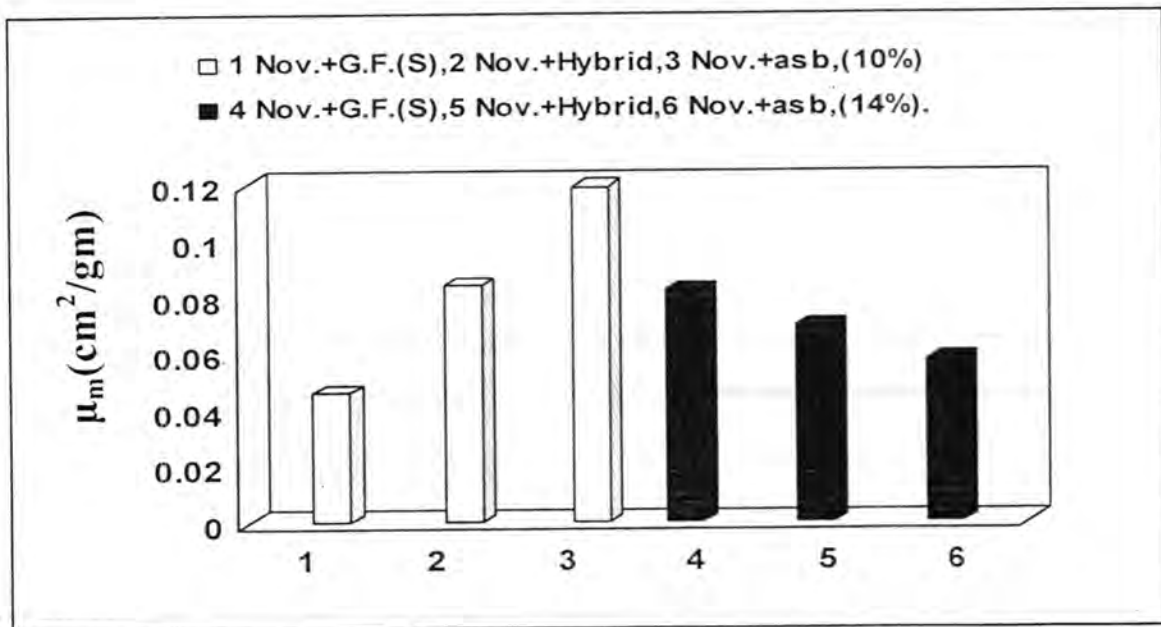
شكل (7): يوضح تأثير مواد التقوية ونسبة (HMTA) على معامل الامتصاص الخطي عند  $E_{\gamma} = 0.662 \text{ Mev}$ .



شكل (8): يوضح تأثير مواد التقوية ونسبة (HMTA) على معامل الامتصاص الخطي عند  $E_{\gamma} = 1.25 \text{ Mev}$ .



شكل (9) : يوضح تأثير مواد التقوية ونسبة (HMTA) على معامل الامتصاص الكتلي عند  $E_{\gamma} = 0.662 \text{ Mev}$ .



شكل (10) : يوضح تأثير مواد التقوية ونسبة (HMTA) على معامل الامتصاص الكتلي عند  $E_{\gamma} = 1.25 \text{ Mev}$ .

## REFERENCES

- 1- Evans R.D. "The Atomic Nucleus", (Mc Graw — Hill New York), PP.126-128, (1955).
- 2- Tsoulfaids N. "Measurements and Detection of Radiation", (MC Graw —Hill Company), PP.499 – 601, (1983).
- 3- Foster A.R. and Wright R.L., "Basic Nuclear Engineering", (Allyn and Bacon Inc, 4<sup>th</sup>Ed.), PP.159-160, (1983).
- 4- Benet D.J. "The Element of Nuclear Power", (London Group Limited), PP.196-210, (1972).
- 5- Broder D.L. Sov.J.At. Energy, Vol.12, P. 26, (1962).
- 6- Bahnam N.J., "Study Gamma aRay Buildup Factor for Black Carbon and Graphite", M.SC.Thesis, Technology University, PP.83-84, (2006).
- 7- Thomas, J.C. "Foundations of Nuclear Engineering", (John Wiley and Sons), PP.123-128, (1978).
- 8- Derek H. "An Introduction to Composite Materials", Cambridge University press, P.235, (1981).
- 9- Anie Y. "Composite Material Handbook", Mc Grow — Hill book Company, PP.1-34, (1980).
- 10- Klnhdz and Molinir J. "Vetrotx Fiber Work", Vol.22, PP.13, (1986).
- 11- Ordnor R.G. and Ely R. "Radio Isotope Measurement Application in Engineering", Reinhold Publishing Corporation, P.59, (1967).
- 12- Knop A. and Pilato L. "Phenolic Resince Chemistry, Application and Performance", Springer —Verlag, Berlin Heideiberg, New York, PP.144-201, (1986).
- 13- Chiang W.Y. and Yang S.Y. "Journal of Applied Polymer Science", Vol.37, PP.499 – 512, (1989).
- 14- الصافي، رولا عبد الخضر عباس. "دراسة الخصائص الحرارية الميكانيكية لمادة النوفولاك ومتراكباتها"، رسالة ماجستير، العلوم التطبيقية، الجامعة التكنولوجية، صفحة 111-113, (2001).