

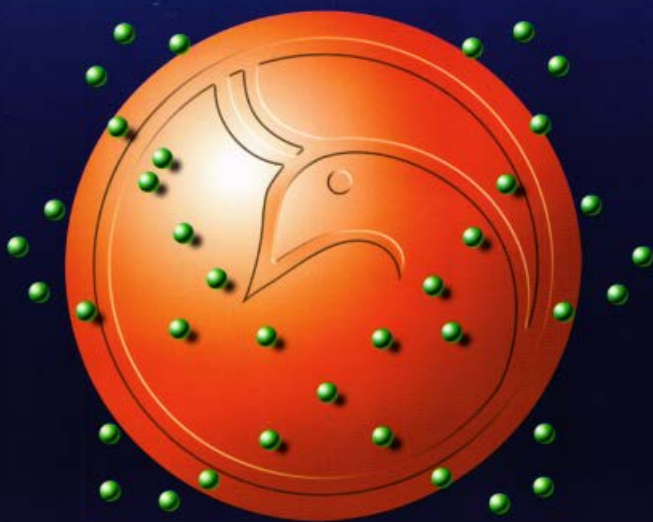


Al-Mustansiriyah

ISSN 1814 - 635X

Journal of Science

Vol. 16, No. 2, 2005



Issued by College of Science - Mustansiriyah University

AL-MUSTANSIRYA JOURNAL OF SCIENCE

Head Editor

Prof. Dr. Ihsan S. Damirdagh

General Editor

Prof. Dr. Redha I. AL-Bayati

Editorial Board

Dr. Subhi Kemal Hassun

Member

Dr. Najat Jawad AL-Obaidi

Member

Dr. Kais Jamel Laif

Member

Dr. Inaam A. Malloki

Member

Dr. Naima Mehseen Lafta

Member

Dr. Eman N. AL-Bayati

Member

INSTRUCTION FOR AUTHORS

1. The journal accepts manuscripts in Arabic and English languages, which had been published before.
2. Author (s) has to introduce an application requesting publication of his manuscript in the journal. Four copies (one original) of the manuscript should be submitted. Should be printed by on the computer by laser printer and re produced on A4 white paper in three coppices with floppy disc should be also submitted.
3. The title of the manuscript together with the name and address of the author (s) should typed on a separate sheet in both Arabic and English. Only manuscripts title to be typed again with the manuscript.
4. For manuscripts written in English, full name (s) of author (s) and only first letters of the words (except prepositions and auxiliaries) forming title of the manuscript should be written in capital letters. Author (s) address (es) to be written in small letters.
5. Both Arabic and English abstracts are required for each manuscript. They should be typed on two separate sheets (not more then 250 words each).
6. Figures and illustrations should be drawn using black China ink on tracing papers. Two photocopies (plus original) of each diagram should be submitted. Captions to figures should be written on separate papers. The same information should not be repeated in tables unless it is necessary and required in the discussion.
7. References should be denoted by a number between two brackets 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 intentional style for names and abbreviations of journals.

8. Whenever possible, research papers should follow this pattern: 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.
9. The following pattern should be followed upon writing the references on the reference sheet: Surname (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).
10. A publication fees in the amount of ID. 15 thousand is charged upon a receipt of the paper and upon the acceptance for publication for their ID. 15 thousand should be paid for the editorial board.

CONTENTS

ITEM	Page No.
The Sensitivities of the Common Pathogenic <i>Staphylococci Species</i> in Iraq against the Transition Metal Complexes with 2,5-Bis (Acetylmethylthio)-1,3,4-Thiadiazole S. S. Husain, N. J. Al-Obaidy, S. M. Dhaher	1-9
Synthesis of New 1,2,4-Triazole Compounds Derived from Phthalimido Acid Hydrazides Razeka Beldi, Redha H. I. AL-Bayati, Saeba S. AL-Hassan	10-19
Separation of Praseodymium from Europium by Ion Exchange Chromatography Hadi H. Jasim, Redha I. AL-Bayati & Insaf H. AL-Saedi	20-30
Preparation and Study of Electrical Characteristics of p-CdTe/n-Ge Heterojunction Raid A. Ismail, Sabry J. Lafta, Asma'a M. Rauof	31-38

The Sensitivities of the Common Pathogenic *Staphylococci Species* in Iraq against the Transition Metal Complexes with 2,5-Bis(Acetylmethylthio)-1,3,4-Thiadiazole

S. S. Husain
N. J. Al-Obaidy
S. M. Dhaher

College of Science, Al-Mustansyeria University, Baghdad, Iraq
College of Science, Al-Mustansyeria University, Baghdad, Iraq
MOST, P.O 765, Al-Jadiriya, Baghdad, Iraq

ABSTRACT

The sensitivities of the pathogenic *Staphylococci* species, viz. *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, and *Staphylococcus saprophyticus*, isolated and identified from Baghdad area hospitals, was studied against the following transition metal complexes: Mn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} , Hg^{2+} , Pd^{2+} , Ag^+ , and Pt^{4+} with the ligand 2,5-bis(acetylmethylthio)-1,3,4-thiadiazole. The study showed the high sensitivities of the three species towards these compounds, as compared to the known antibiotics. There were no considerable differences between the sensitivities of these species, possibly due to the lack of the resistance of these microorganisms, which are notoriously known for their unusual rapid development of resistance against antibiotics.

الخلاصة

تمت دراسة حساسية الأنواع المرضية للمكورات العنقودية المعزولة والمشخصة من مرضى من مستشفيات منطقة بغداد وهي المكورات العنقودية الذهبية *Staphylococcus aureus* و المكورات البشرية *Staphylococcus epidermidis* و المكورات الرمية *Staphylococcus saprophyticus* لمعقدات العناصر الانتقالية Mn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} , Hg^{2+} , Pd^{2+} , Ag^+ , Pt^{4+} مع الليكاند ٥،٢-بس(استيل مثيل ثايو)-[2,5-bis(acetylmethylthio)-1,3,4-thiadiazole, AMTD].

أظهرت الدراسة الحساسية العالية للأنواع الثلاثة لهذه المعقدات و التي تضاهي المضادات الحياتية المعروفة. كما أظهرت الدراسة عدم وجود فروقات مهمة بين حساسية الأنواع الثلاثة تجاه هذه المعقدات لدى هذه البكتيريا المشهورة بتطويرها السريع للمقاومة.

INTRODUCTION

The majority of isolates of *staphylococci*, whether community or hospital acquired, produce the enzyme β -lactamase and are thus resistant to the penicillin and to the number of related compounds including ampicillin, amoxycillin, piperacillin and azlocillin (1). *Staphylococcal* β -Lactamase has a negligible effect on methicillin, nafcillin, and the isoxazolyl penicillin's, cloxacillin and flucloxacillin, which were introduced specifically for the treatment of *staphylococcal* infection. Methicillin-resistant strains of *S. aureus* (MRSA) were detected soon after the introduction of methicillin in 1960, and reports of their isolation increased until 1971, when they accounted for some 5 per cent of strains. MRSA then diminished in frequency in the United Kingdom and some European countries, it is thought possibly as a result of increased prescribing of aminoglycosides. Resistance is attributable either to reduced uptake and binding of the antibiotic or to the production of modifying enzymes, or in some strains to both mechanisms (2).

The importance of *S. epidermidis* in microbial infections especially in patients of prosthetic devices shortly after surgical operation was increased with the appearance of many antimicrobial agents resistant strains. This was attributed to the use of high doses of each agent before conducting surgical operation. Researchers were interested in studying the sensitivity *S. epidermidis* isolates against varieties of antimicrobial agents. Smith and Himsley (3) reported that must of the isolates that used in their study were distinguished by their high sensitivity towards gentamycin such a way that the minimum inhibitory concentration was the least compared to glycosidic amines as amikacin and tobramycin.

The sensitivity of the *S. saprophyticus* against many antimicrobial agents was reported in 1978, the high resistance of these bacteria isolates from urinary tract infection was reported against nalidixic acid (4). This resistance picks the interest of many researchers due to the failure of all urinary tract treatment against *S. saprophyticus* by using nalidixic acid (5). In another study this resistance was observed in all the pathogenic isolates of the bacteria *S. saprophyticus* with resistance against the antibiotics penicillin, tetracycline and erythromycin was 3%, 6%, 15% respectively.

All these isolates were distinguished by their sensitivity toward gentamycin, rifampicin, glandamycin, cephalothin and trimethoprin (6).

The resistance of *S. saprophyticus* against the penicillin was not restricted to the urinary tract infections, hence, isolate from other sources such as sputum and blood were distinguished by this kind of resistance against antibiotics such as penicillin, oxacillin, erythromycin, and chloramphenicol, they were all found to be sensitive against vancomycin which is used as a good treatment against coagulase-negative staphylococci and methicillin resistant (MRCONS) (7).

A considerable evidence has been accumulated to demonstrate the efficiency of 1,3,4-thiadiazole derivatives and their complexes of the type $[M(L)_2]Cl_2$, where $M=Co(II)$, $Cu(II)$, $Ni(II)$ or $Zn(II)$ as potential antibacterial activity against several bacterial strains such as *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Escherichia coli*. The antibacterial potency of these derivatives increased upon complexation with metal ion, opening up a novel approach in finding new ways for the fight against antibiotic resistant strains (8-9).

The present study is directed to investigate the effect of new type of proposed antibiotics, viz., metal complexes that contain sulfur and nitrogen within their chemical structure as 1,3,4-thiadiazole derivatives.

MATERIALS AND METHOD

Standard strains and clinical specimens

Staphylococci from clinical specimens were isolated from Central Health Laboratories, Teaching Laboratories of Medical City, and Al-Yarmook Teaching Hospital Laboratories. A total of 60 samples were collected randomly regardless of sex or age of patients from June to November 2000. *Staphylococcus* species isolates used in this study were taken from patients with urinary tract infection (UTI) by taking mid stream urine samples (MSU), pyogenic wounds, conjunctivitis, otitis, throat swab, and burns. All specimens and swabs were kept under sterile conditions in a sterile screw capped universal or bejou bottles containing sterile nutrient broth. The following standard strains were supplied by Central Health Laboratories/Baghdad: *S. aureus*, ATCC[®] 25923; *E. coli*, ATCC[®] 25922; and *P. aeruginosa*, ATCC[®] 27853.

Biochemical tests

Several biochemical tests were done to differentiate between the three types of Staphylococci: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus*

epidermidis, and *Staphylococcus saprophyticus*. These include the following tests: Catalase test, Oxidase test, Coagulase test, Slide coagulase or clumping test, Tube coagulase test, DNase test, TNase test, Nitrate reduction test (10-12). To confirm our identification, API STAPH identification system for the genera *staphylococci* and *micrococci*, of bioMerieux (Marcy-l'Etoile, France), has been used, using standardized and miniaturized biochemical tests with a specially adapted database. The complete list of those bacteria that it is possible to identify with this system can be found in the identification table supplied with the kit. The Gram-positive cocci isolates, that grow in irregular grape-like clusters, were characterized according to Baired-Parker (13) and Kloos and Schleifer (14). They are classified into three major groups: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, and *Staphylococcus saprophyticus*. The isolates were maintained on slants of nutrient agar and stored at 4°C. Sub-cultures were done every 3-4 weeks on blood agar to ensure its viability.

Antibiotic susceptibility

The susceptibility test was performed on Muller-Hinton agar according to Bauer-Kirby (15). A representative disks (Oxoid, England) from each cartridge were tested first with control bacterial strains *S. aureus* ATCC® 25923, *E. coli* ATCC® 25922, and *P. aeruginosa* ATCC® 27835 for antimicrobial activity (16). Muller-Hinton medium was employed for the preparation of culture medium and plates.

Preparation of the inoculums was according to Sneath et al. (17). The zone diameters for individual antimicrobial agents were translated in terms of sensitive or resistant categories by referring to an interpretative chart (18).

The chemicals

The new ligand 2,5-bis(acetylmethylthio)-1,3,4-thiadiazole and their transition metal complexes were prepared according to a published procedure (19). Stock solution of the ligand and their transition metal complexes has been prepared with concentration of 10^{-3} M in dimethyl sulfoxide (DMSO), as a solvent.

Dilution method was used to estimate the antimicrobial activity, by prepared serial dilution from stock of the synthesized ligands and complexes (0.2, 0.1, 0.08, 0.06, and 0.04 ml of 10^{-3} M in DMSO) with 1 ml of the nutrient broth, and then inoculated with the test organism. The minimum inhibitory concentration (MIC) values (20), then compared with

known concentration of the drug obtainable in the serum and in other body fluids to assess the likely clinical response (16).

The minimum bactericidal concentration (MBC) was determined. After the MIC has been read, a standard volume of broth is taken from the tube showing no visible growth after 24 hrs. Incubation and subcultured onto agar media. The MBC is arbitrarily defined as the lowest antibiotic concentration that kills 99.9 percent of the original inoculums (21).

In the diffusion method, a well with a diameter of 5 mm was made in agar medium uniformly seeded with the test organism and then 0.1ml of 10^{-3} M of the synthesized ligands or their complexes dissolved in DMSO was placed in the well. A concentration gradient of the ligands or their complexes forms by diffusion of the DMSO solution through the media. The growth of the test organism is inhibited at a distance from the well that is related to the susceptibility of the organism. The inhibition zone was measured (in mm), and then compared with the known concentration of a standard drug.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Although there are several laboratory methods for measuring the susceptibility of bacteria to antimicrobial drugs *in vitro*, the broth dilution and diffusion techniques were the most commonly to determine the minimum inhibitory concentration (MIC), and the (MBC) inhibition zone. By following an interpretative chart (18), the susceptibilities of the three species of *Staphylococci* can be classified into the following categories: [1] Susceptible: when the microorganism respond to the treatment at the normal dosage of the complexes, [2] Moderately susceptible: when the microorganism may be inhibited by attainable concentrations of the complexes provided a higher dosage is used, [3] Intermediate: the result is equivocal and if the organism is not fully susceptible to an alternative complexes, then the test should be repeated, and [4] Resistant: when the microorganism growth is not inhibited by the usually achievable system concentrations of the antimicrobial agent (Tables 1 and 2).

The ability of the ligand 2,5-bis(acetylmethylthio)-1,3,4-thiadiazole and their transition metal complexes as antibacterial agents was studied by the two test methods on three species of *Staphylococci* (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, and *Staphylococcus saprophyticus*). The results were presented in (Tables 3 and 4), and the following notes can be obtained from them:

The free ligand, 2,5-bis(acetylmethylthio)-1,3,4-thiadiazole, showed a medium activity against the three species. In general most of the complexes showed high activity against the three species. Relatively higher activities

were obtained for Cd, Hg, Pd and Pt complexes against the three species. Slightly higher resistances were observed for *Staphylococcus aureus*.

As a result for all of these tests, it was found that the average effective amount was ~25 µg. This value is, almost similar to that of some well known antibiotics such as Amikacin, Tetracycline, Chlorophenicol, Kanamycin, and Vancomycin (Tables 1 and 2). This case is quite clear for the complexes of Mn, Pd, Ag and Pt.

Table (1)
Inhibition zone (mm) of the of some known antibiotics against standard bacteria (16)

	Antimicrobial agent	Disk content (µg)	<i>E. coli</i> ATCC® 25922	<i>S. aureus</i> ATCC® 25923	<i>P.aeruginosa</i> ATCC® 27853
1	Amikacin	30	19-26	20-26	18-26
2	Chloramphenicol	30	21-27	19-26	-
3	Kanamycin	30	17-25	19-26	-
4	Tetracycline	30	18-25	19-28	-
5	Vancomycin	30	-	15-19	-

Table (2)
Interpretative chart of zone sizes (18)

Antimicrobial agent	Diameter of zone of inhibition (mm)			
	Disc content (µg)	Resistant ≤	Intermediate/moderately susceptible	Susceptible ≥
Amikacin	30	14	15-16	17
Chloramphenicol	30	12	13-17	18
Gentamicin	10	12	13-14	15
Tetracycline	30	14	15-18	19
Vancomycin	30	9	10-11	12

Table (3)
Inhibition zone (mm) of the ligand 2,5-bis(acetylmethylthio)-1,3,4-thiadiazole complexes (diffusion method)

No.	Structure	Inhibition zone (mm)		
		<i>S. Aureus</i>	<i>S. epidermidis</i>	<i>S. saprophyticus</i>
1	$\text{Mn}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)_2$	17	16	15
2	$\text{Co}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)_2$	16	15	15
3	$\text{Ni}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)_2$	13	13	14
4	$\text{Cu}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)_2$	16	17	17
5	$\text{Zn}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)_2$	14	13	13
6	$\text{Cd}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)_2$	19	19	18
7	$\text{Hg}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)_2$	18	19	19
8	$\text{Pd}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)_2$	17	19	18
9	$\text{Pt}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)_2$	17	18	18

Table (4)
The MIC (ml of 10^{-3} M) of 2,5-bis(acetylmethylthio)-1,3,4-thiadiazole complexes (dilution method) for the species of *Staphylococcus*

No.	Structure	<i>S. Aureus</i>	<i>S. epidermidis</i>	<i>S. saprophyticus</i>
1	$\text{Mn}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)_2$	>0.1	>0.1	>0.1
2	$\text{Co}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)_2$	0.06	0.06	0.06
3	$\text{Ni}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)_2$	0.08	0.06	0.06
4	$\text{Cu}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)_2$	0.06	0.08	0.06
5	$\text{Zn}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)_2$	0.08	0.08	0.08
6	$\text{Cd}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)_2$	0.04	0.06	0.06
7	$\text{Hg}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)_2$	0.02	0.02	0.02
8	$\text{Pd}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)_2$	0.04	0.04	0.04
9	$\text{Pt}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)_2$	0.04	0.04	0.04

REFERENCES

1. Lyon, B.R. and Skurray, R., "Antimicrobial resistance of *Staphylococcus aureus* genetic basis", Microbial. Rev., 51(1):88-134 (1987).
2. Phillips, I. and Shannon, K., "Aminoglycoside resistance.", Br. Med. Bull., 40:28-35 (1984).
3. Smith, H.B.H. and Himsley, H.F., "The relationship of pathogenic coagulase-negative *Staphylococci* to *Staphylococcus aureus*", Can. J. Microbiol., 15:879-890 (1969).
4. Wallmark, G., Ianemark, I. and Telander, B., "*Staphylococcus saprophyticus*: a frequent cause of urinary tract infections among female outpatients", J. Infect. Dis., 138:791-797 (1978).
5. Hovelius, B., Mardh, P.A. and Bygren, P., "Urinary tract infections caused by *Staphylococcus saprophyticus*: recurrences and complications", J. Urol., 122:645-647 (1979).
6. Nicolle, L.E. and Harding, G.K., "Susceptibility of clinical isolates of *S. saprophyticus* to fifteen commonly used antimicrobial agents", Antimicrobial Agents Antimicrob. Age Chemoth., 22:895-896 (1982).
7. Huang, J., Qian, W. and Gan, M., "A study on antimicrobial. Resistance of coagulase-negative *Staphylococci*", Chung. Hau. Nei. Ko. Tsa. Chich., 34:620-622 (1995).
8. Chohan, Z.H., Jaffery, M.J. and Supuran, C.T., "Antimicrobial Co(II), Cu(II), Ni(II) AND Zn(II) complexes of thiadiazoles Schiff bases", Metal-Based Drugs, 8 (2001), 95-101 (2001).
9. Chohan, Z.H., Pervez, H., Rauf, A. and Supuran, C.T., "Antimicrobial role of SO_4^{2-} , NO_3^- , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ and CH_3CO_2^- anions on Cu(II) and Zn(II) complexes of thiadiazoles derived pyrolyl Schiff bases", Metal-Based Drugs, 8, 263-267 (2002).
10. Cruickshank, R., Duguid, J.P., Marmion, B.P. and Swain, R.H.A., "Medical Microbiology", Vol. 2, 12th Ed., Churchill Livingstone (Pub.), London (1975).
11. Finegold, S.M and Baron, E.J., "Baily and Scotts Diagnostic Microbiology", 7th Ed., C. V. Mosby company. Saint-Louis (1986).
12. Koneman, E.W., Allen, S.D., Janada, W.M., Schreckenberger, P.C. and Winn, Jr., W.C., "Color plate and textbook of diagnostic microbiology", 4th Ed., J. B. Lippincott company, Washington, PP. 405-429 (1992).
13. Baird-Parker, A.C., "In Bergey's Manual of Determinative Bacteriology", (Buchanan R. E. and Gibbons N. E., Eds). 8th Ed., The Williams and Wilkins Company, Baltimore, PP. 478-489 (1974).

14. Kloos, W.E. and Schleifer, K.H., "Isolation and characterization staphylococci from human skin. 11. Descriptions of four new species *staphylococcus warneri*, *Staphylococcus capitis*, *staphylococcus hominus* and *staphylococcus simulans*.", Int. J. Syst. Bact., 25:62-79 (1975).
15. Bauer, A.W., Kirby, W.M., Sherris, J.C. and Turk, M., "Antibiotic susceptibility testing by standardized single disk method", Am. J. Clin. Path., 45:493-496 (1966).
16. National Committee for Clinical Laboratory Standards, "Performance standards for antimicrobial susceptibility testing." NCCLS, Villanova, Pa (1987).
17. Sneath, P.H.A., Mair, N.S., Sharpe, M.E. and Holt, J.G., Bergy's Manual of Systemic Bacteriology, Vol. 2, Williams and Wilkins Co., Baltimore (1996).
18. National Committee for Clinical Laboratory Standards, Voluntary consensus standards for clinical laboratory testing. NCCLS, Villanova, Pa (1990).
19. Dhaher, S.M., Al-Obaidy, N.J. and Abid, K.K., "Preparation and study of the complexes of 2,5-bis(acetylmethylthio)-1,3,4-thiadiazole with transition metal complexes", Al-Mustansiriya J. of Sc., (2002).
20. Pengov, A. and Ceru, S., "Antimicrobial Drug Susceptibility of *Staphylococcus aureus* Strains Isolated from Bovine and Ovine Mammary Glands", J. Dairy Sci., 86:3157-3163 (2003).
21. Amorena, B., Gracia, E., Monzon, M., Leiva, J., Oteiza, C., Marta Pérez, Alabart, J-L. and Hernandez-Yago, J., "Antibiotic susceptibility assay for *Staphylococcus aureus* in biofilms developed *in vitro*", Journal of Antimicrobial Chemotherapy, 44,43-55 (1999).

Synthesis of New 1,2,4-Triazole Compounds Derived from Phthalimido Acid Hydrazides

Razeka Beldi, Redha H. I. AL-Bayati, Saeba S. AL-Hassan
Department of Chemistry, College of Science,
Al-Mustansiriya University, Baghdad, Iraq

الخلاصة

يتضمن هذا البحث تحضير ٣-ثايول-٤-معوصلات-٥-فثاليميدو-٣,٢,١-ترايازولات (٣ و ٤) من معاملة هيدرازيدات حامض الفثاليميديك مع فنييل أيزوثايسيانيت. وإن معاملة مشتقات (٣ و ٤) مع هاليد الأريل وكلوريد البروباجيل يعطي مشتقات ثايو أريل والمشتقات الأستيلينية على التوالي. وتم إجراء تفاعل مانخ للمشتقات الأستيلينية باستعمال الفورمالديهايد وبعض الأمينات بوجود كلوريد النحاسوز كعامل مساعد.

ABSTRACT

3-Thiol-4-substituted-5-phthalimido-1,2,4- triazole (3) and (4) have been prepared by treating phthalimido acid hydrazides with phenylisothiocyanate. On treatment of s-triazole derivatives with arylhalide and propargyl chloride give arylthio derivatives and acetylenic derivatives.

The resulting acetylenic derivatives were submitted to Mannich reaction using formaldehyde and some amines in the presence of cuprous chloride as catalyst.

INTRODUCTION

Hydrazide derivatives have been frequently found in the heterocyclic chemistry as key intermediates for the synthesis of five-membered ring compounds and they have been reported to exhibit biological activity (1-3). Triazole derivatives have been reported to have diverse properties such as antitumor (4), hypoglycemic (5), fungicidal (6,7) and anticonvulsant (8).

In the present work, the treatment of acid hydrazides (1) (2) with phenylisothiocyanate and potassium hydroxide afforded the required 1,2,4-triazole derivatives (3) (4).

Alkylation of compounds (3) and (4) with arylhalide, propargyl chloride produced compounds (5 and 6), (7, 8).

Furthermore, some new series of acetylenic amine derivatives of triazole, namely 3-thio-(N-4-amino-2-butynyl)-4-phenyl-5-(1-phthalimido ethyl)-1,2,4-triazole (12, 13, 14), 3-thio-(N-4-amino-2-butynyl)-4-phenyl-5-(1-phthalimido ethyl)-1,2,4-triazole (9,10 and 11) have been synthesized.

EXPERIMENTAL

Melting points were determined on Gallen-Kamp melting point apparatus. IR spectra were recorded on a Pye-Unicam SP3-100 spectrophotometer as KBr discs and films. The UV spectra were performed on a Hitachi UV-2000 spectrophotometer. Elemental analysis of compounds was carried out on C.H.N. analyzer type 1106 (Carlo-Erba).

Preparation of Acid Hydrazides (1) and (2) (9):

Ester compounds (0.05 mole) was dissolved in (15 ml) of ethanol. Hydrazine hydrate (96%, 0.05 mole) was added to the solution slowly with stirring. The mixture was refluxed for (1 hr). Then the product was precipitate and recrystallized from water and ethanol to give the acid hydrazide (1) and (2).

Preparation of 3-Mercapto-4-Substituted-5-Phthalimido-1,2,4-Triazole (3) and (4) (10):

A mixture containing acid hydrazide derivative (1) or (2) (0.01 mole) and the phenylisothiocyanate (0.01 mole) was dissolved in ethanol (25 ml) and heated under reflux for (6 hrs). The precipitated product was filtered and dried, after that, it was dissolved in sodium hydroxide solution (8%, 12 ml). The mixture was refluxed for (9 hrs) on an oil-bath, then it was allowed to be cooled, filtered and acidified with (10%) acetic acid. The precipitate was filtered off, washed with distilled water and dried. The product was recrystallized from acetic acid.

Preparation of Arylthio Derivatives (5) and (6) (10):

The compound (3) or (4) (0.001 mole) was dissolved in D.M.F. solvent (15 ml), then crushed potassium hydroxide (0.001 mole) was added to the solution. Gradually, 2,4- dinitrochlorobenzene (0.01 mole) was

added to the mixture that has been refluxed for (3 hrs). The mixture was cooled, acidified with dilute hydrochloric acid until the product was obtained, after that it was filtered and recrystallized from methanol.

Preparation of Propynylthio Derivatives (7) and (8) (10,11):

Compound (3) or (4) (0.001 mole) was dissolved in D.M.F. solvent and crushed potassium hydroxide (0.001 mole) was added to the solution. Propargyl chloride (0.001 mole) was added dropwise to the mixture that has been refluxed for (3 hrs), after that the solution was acidified with dilute hydrochloric acid. The mixture was filtered off, then adding (25 ml) of cold water to the filtrate. The solution was extracted with (3 × 25 ml) of chloroform, dried over anhydrous sodium sulfate, filtered and purified on silica-gel column using chloroform as an eluent to give the desired product.

Preparation of Mannich Products (9-14) (11,12):

A mixture of acetylenic compound (7) or (8) (10 mmole), paraformaldehyde (10 mmole) and appropriate secondary amine (10 mmole) was dissolved in dioxane (free from peroxide). Cuprous chloride (0.12 gm) was added to the mentioned mixture that has been heated under reflux with stirring for (2 hrs) at (90 °C). The mixture was filtered and the filtrate was poured on to (100 ml) of cold water. The solid residue was filtered, dried and purified on a silica-gel column using chloroform as an eluent to give the desired acetylenic amine derivative.

Scheme (1) summarizes all the performed reactions of phthalimido acid hydrazides in this work. Physical properties and spectral data of the synthesized compounds are given in tables (1, 2, 3, 4, 5, 6 and 7).

RESULTS AND DISCUSSION

The key intermediate acid hydrazides (1) and (2) have been prepared by the reaction of ester compounds with hydrazine hydrate in good yield, their IR spectra have been studied and were in agreement with the required structures. IR (cm^{-1}) of compounds (1) and (2) shows several bands at 3390-3380, 3200-3220 (νNH), 1660-1970 (C=O amide).

1,2,4-Triazole derivatives have been synthesized as outlined in scheme (1). Treating the acid hydrazide (1) and (2) with phenylisothiocyanate give the corresponding thiosemicarbazide. Cyclization of these compounds with potassium hydroxide afforded the required 1,2,4-triazole derivatives (3) (4), their IR (cm^{-1}) show the presence of the band characterizing ($\nu\text{C=S}$), ($\nu\text{S-H}$) in the expected region (1090,

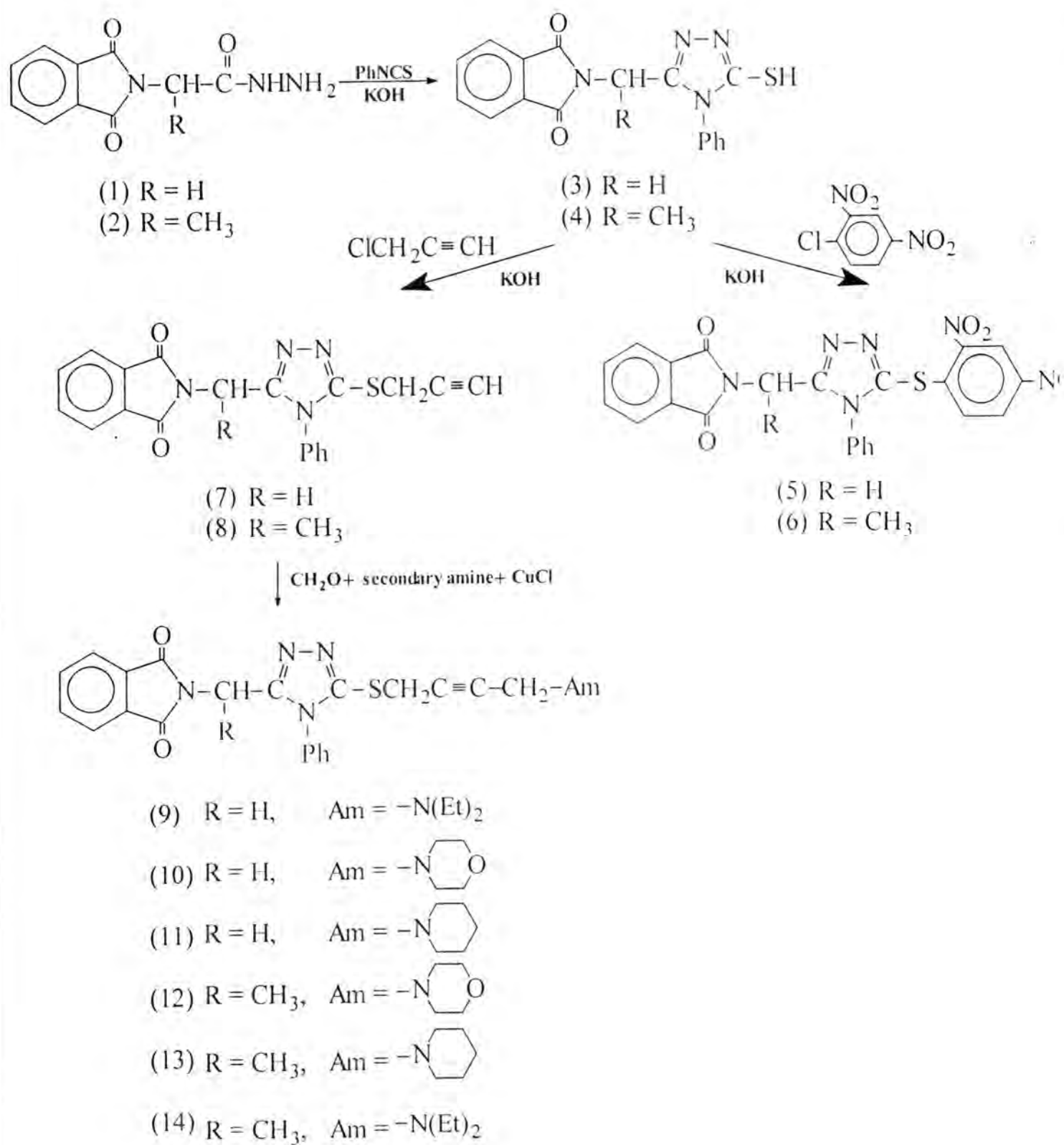
2340-2390), the band near (1600 cm^{-1}) has been referred to ($\text{C}=\text{N}$) group. The existence of the thione and thiol form indicates the presence of tautomeric form.

Alkylation of compounds (3) and (4) with 2,4-dinitro chloro benzene in basic medium resulted the compounds (5) and (6).

Treatment of compounds (3) and (4) with propargyl chloride in the presence of sodium hydroxide afforded 3-thio-(2-propynyl)-4-phenyl-5-(1-phthalimido ethyl)-1,2,4-triazole, 3-thio-(2-propynyl)-4-phenyl-5-(1-phthalimido methyl)-1,2,4-triazole.

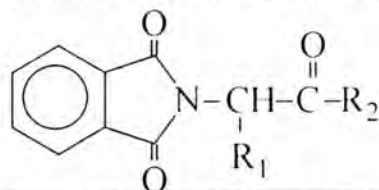
The IR spectra of these compounds show the most significant absorption band ($\text{C}-\text{H}$) appears at ($329-80, 3260\text{ cm}^{-1}$) and the acetylenic band stretching ($\text{C}\equiv\text{C}$) has been observed at ($2120, 2190\text{ cm}^{-1}$). Moreover, the stretching vibration that was caused by ($\text{S}-\text{H}, \text{C}=\text{S}$) groups have been completely disappeared from the IR.

The Mannich reaction of compounds (7) and (8) with paraformaldehyde and appropriate secondary amines in peroxide-free dioxane in the presence of a catalytic amount of cuprous chloride yielded the compounds as outlined in scheme (1). The IR spectra show that the band ($\text{C}-\text{H}$) which normally appears at ($3280, 3260\text{ cm}^{-1}$) is absent and so is the stretching vibration of ($\text{C}\equiv\text{C}$) bond. Furthermore, the appearance of absorption bands at (2990 cm^{-1}) and (1250 cm^{-1}) due to (CH_2) and ($\text{C}-\text{N}$) stretching vibration respectively (13). The close appearance of these bands in the Mannich reaction products is an evidence that Mannich reaction took place.



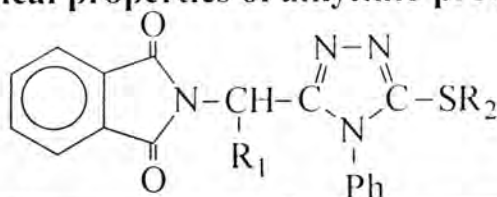
Scheme (1)

Table (1)
Physical properties of hydrazide acid derivatives



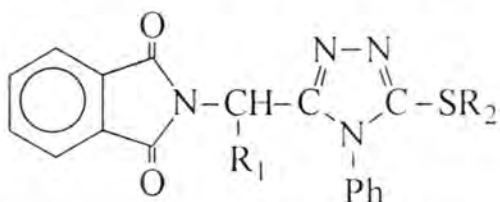
Comp. No.	R ₁	R ₂	M.P. (°C)	Yield %	Purification solvent	Molecular formula	Molecular weight (g. mole ⁻¹)
1	-H	-NHNH ₂	160-161	91.87	H ₂ O-EtOH	C ₁₀ H ₉ N ₃ O ₃	219
2	-CH ₃	-NHNH ₂	210-212	92.20	H ₂ O-EtOH	C ₁₁ H ₁₁ N ₃ O ₃	233

Table (2)
Physical properties of alkylthio products



Comp. No.	R ₁	R ₂	M.P. (°C)	Colour	Yield %	Purification solvent	Molecular formula	Molecular weight (g. mole ⁻¹)
3	-H	-H	125-127	Milky white	74	Acetic acid	C ₁₇ H ₁₂ O ₂ N ₄ S	336
4	-CH ₃	-H	146-148 (decomp.)	Milky white	60	Acetic acid	C ₁₈ H ₁₄ O ₂ N ₄ S	350
5	-H		179-180	Yellow	80.4	MeOH	C ₂₃ H ₁₄ O ₆ N ₆ S	470
6	-CH ₃		194-195	Dark yellow	50.09	MeOH	C ₂₄ H ₁₆ O ₆ N ₆ S	516
7	-H	-CH ₂ C≡CH	Oily	Brown	71.87	Column	C ₂₀ H ₁₄ O ₂ N ₄ S	374
8	-CH ₃	-CH ₂ C≡CH	Oily	Brown	63	Column	C ₂₁ H ₁₆ O ₂ N ₄ S	388

Table (3)
Physical properties of Mannich bases



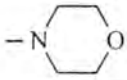
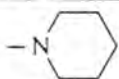
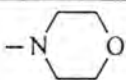
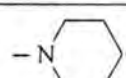
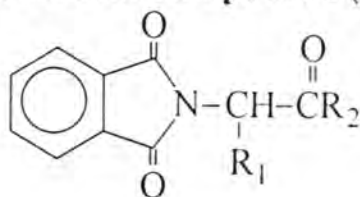
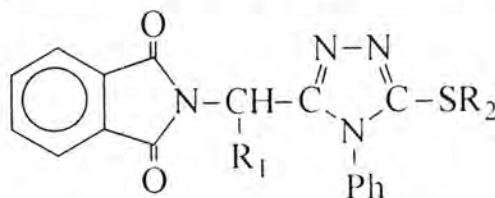
Comp. No.	R ₁	R ₂	M.P. (°C)	Colour	Yield %	Purification solvent	Molecular formula	Molecular weight (g. mole ⁻¹)
9	-H	-N(Et) ₂	Oily	Light red	61.11	Column	C ₂₅ H ₂₅ O ₃ N ₅ S	450
10	-H	-N ₁ 	Oily	Orange	47.44	Column	C ₂₅ H ₂₅ O ₂ N ₅ S	473
11	-H	-N ₁ 	Oily	Brown	51.60	Column	C ₂₆ H ₂₅ O ₂ N ₅ S	471
12	-CH ₃	-N(Et) ₂	Oily	Orange	65.62	Column	C ₂₆ H ₂₇ O ₂ N ₅ S	473
13	-CH ₃	-N ₁ 	Oily	Light orange	71.70	Column	C ₂₆ H ₂₅ O ₃ N ₅ S	487
14	-CH ₃	-N ₁ 	Oily	Brown	68	Column	C ₂₇ H ₂₇ O ₂ N ₅ S	485

Table (4)
Spectral data for compounds (1 and 2)



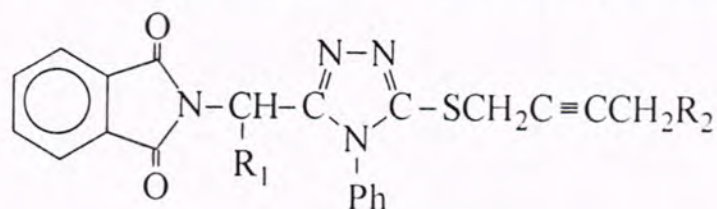
Comp. No.	R ₁	R ₂	U.V. λ _{max} MeOH (nm)	I.R. (KBr) (cm ⁻¹)					
				νC-H (cm ⁻¹) aromatic	νC-H (cm ⁻¹) aliphatic	νN-H (cm ⁻¹)	νC=O (cm ⁻¹)	νC=C (cm ⁻¹)	others (cm ⁻¹)
1	-H	-NHNH ₂	372	3090	2980	3220	1670	1610	νNH ₂ (3380)as
2	-CH ₃	-NHNH ₂	373	3030	2930	3200	1660	1600	νNH ₂ (3390)as

Table (5)
Spectral data for compounds (3-8)



Comp. No.	R ₁	R ₂	U.V. λ_{max} MeOH (nm)	I.R. (KBr) (cm ⁻¹)									
				ν C-H (cm ⁻¹) aromatic	ν C-H (cm ⁻¹) aliphatic	ν C-H (cm ⁻¹) acetyl	ν C \equiv C (cm ⁻¹)	ν S-H (cm ⁻¹)	ν C=N (cm ⁻¹)	ν C=C (cm ⁻¹)	ν C=O (cm ⁻¹)	vother s (cm ⁻¹)	
3	-H	-H	388	3000	2920	-	-	2390	1600	1490	1660	ν C=S 1090	
4	-CH ₃	-H	383	3000	2900	-	-	2340	1600	1500	1660	ν C=S 1090	
5	-H		403	3000	2880	-	-	-	1610	1470	1670	ν NO ₂ 1520 1320	
6	-CH ₃		382	3100	2920	-	-	-	1620	1490	1640	ν NO ₂ 1520 1320	
7	-H	-CH ₂ C \equiv CH	418	3000	2930	3260	2190	-	1630	1490	1650	-	
8	-CH ₃	-CH ₂ C \equiv CH	409	3050	2940	3280	2120	-	1630	1510	1670	-	

Table (6): Spectral data for Mannich products



Comp. No.	R ₁	R ₂	U.V. λ_{max} MeOH (nm)	I.R. (KBr) (cm ⁻¹)					
				ν C-H (cm ⁻¹) aromatic	ν C-H (cm ⁻¹) aliphatic	ν C=O (cm ⁻¹)	ν C=N (cm ⁻¹)	ν C=C (cm ⁻¹)	others (cm ⁻¹)
9	-H	-N(Et) ₂	428	3090	2940	1670	1630	1480	ν C-N 1210
10	-H		395	3000	2910	1640	1620	1490	ν C-O 1100
11	-H		402	3000	2920	1650	1600	1490	ν C-N 1200
12	-CH ₃	-N(Et) ₂	383	3020	2920	1660	1600	1450	ν C-N 1190
13	-CH ₃		412	3000	2900	1670	1610	1470	ν C-O 1130
14	-CH ₃		400	3080	2940	1670	1640	1490	ν C-N 1220

Table (7): Elemental analysis for some synthesized compounds

Comp. No.	C.H.N. Analysis %		
	C	H	N
1	54.38 (54.79)	4.22 (4.109)	18.95 (19.178)
2	56.44 (56.65)	4.92 (4.72)	17.87 (18.025)
3	60.33 (60.71)	3.71 (3.57)	16.32 (16.66)
4	61.44 (61.71)	4.31 (4.00)	15.92 (16.00)
6	55.60 (55.81)	3.23 (3.10)	15.98 (16.279)

REFERENCES

1. Claudi, F., Grifantini, M., Gulini, U., Martelli, S. and Natalini, P., "Indolizine derivatives with biological activity 2:N'-substituted hydrazides of 2-methyl-3-indolizine carboxylic acid", *J. Pharm. Sci.*, 66, 1355-1357 (1977).
2. McCapra, B., "Bioluminescences and Chemiluminescences; Instrumentation and Application", Ed. Van Deke, K., CRC Press, Boca Raton, Fl. (1985), <http://www.metchem.co.UK.Chemi-Hydro-Sciiff.htm>.
3. Chernkh, V. P., Kabchnyi, V. I., Shapovaova, V. A., Porokhnyah, L. A., Beletskaka, O. V. and Savchenko, V. N., "Biologically active hydrazide derivatives of succinic acid hetarylamides", *Khim. Farm. Zh.*, 23, 825-828 (1989), *C. A.*, 112, 55726c (1990).
4. Chadha, V. K. and Sharaa, G. R., *J. Indian Chem. Soc.*, 57, 112-114 (1980).
5. Mhasalkar, M. Y., Shah, M. H., Nikan, S. T., Anantanaryanan, K. G. and Delivala, C. V., *J. Med. Chem.*, 13, 672-674 (1970).
6. Balogh, M. and Hermecz, I., "Studies on chemotherapeutics 3, Synthesis and cyclisation of 5-substituted-4-oxo-1,4-dihydro-3-pyridine-carbonyl-semicarbazide and thiosemicarbazide", *J. Heterocyclic Chem.*, 17, 175 (1980).
7. Sharma, R. S. and Bahel, S. C., "Synthesis of aryloxyl aryl acetyl thiosemicarbazides substituted-1,3,4-oxadiazoles, 1,3,4-thiadiazoles, 1,2,4-triazoles and related compounds as potential fungicides", *J. Indian Chem. Soc.*, 59, 877-880 (1982).
8. Kadaba, P. K., *J. Pharm. Sci.*, 73, 850 (1984).
9. EL-Khwass, S. M. and Habib, N. S., "Synthesis of 1,2,4-triazole, 1,2,4-triazolo [3,4-b] [1,3,4] thiadiazole and 1,2,4-triazolo [3,4-b] [1,3,4] thiadiazine derivatives of benzotriazole", *J. Heterocyclic Chem.*, 26, 177 (1989).
10. AL-Bayati, R. I., Sharba, A. K., and Aouad, M. R., "Synthesis and spectroscopic study of some new benzo [b] thiophene derivatives", *AL-Mustansiriya J. Sci.*, 13(2), 11-23 (2002).
11. Khalaf, A. A., M. Sc. Thesis, AL-Mustansiriya University (1999).
12. Rezki, N., AL-Bayati, R. I. And Sharba, A. K., "Synthesis of novel symmetrical-1,1-bis (2'-amino-1',2',4'-thiadiazole-5'-yl) cyclopropane and related compounds", *AL-Mustansiriya J. Sci.*, 13(2), 47-55 (2002).
13. Silverstein, R. M., Bassler, G. C. and Morrill, T. C., "Spectroscopic identification of organic compounds", 4th Ed., John Wiley and Sons, New York (1981).

Separation of Praseodymium from Europium by Ion Exchange Chromatography

Hadi H. Jasim, Redha I. AL-Bayati & Insaf H. AL-Saedi
Department of Chemistry, College of Science, AL-Mustansirya University,
Baghdad, Iraq

الخلاصة

تضمن هذا البحث فصل عنصرين متقاربين جدا بالخواص الفيزيائية والكيميائية من عناصر اللانثانيدات هما البراسديميوم Pr واليوربيوم Eu وهما على هيئة الأوكسيد الثلاثي ($\text{Eu}_2\text{O}_3, \text{Pr}_2\text{O}_3$) وذلك باستخدام تقنية التبادل الأيوني. حيث استخدم عمود زجاجي ذو قطر (2cm) وطول (25 cm)، كما استخدم راتنج يتكون من رباعي مثيل هيدروكسيد الامونيوم $[\text{N}(\text{CH}_3)_3\text{OH}]$ مع البولي ستايرين ثم خلط مع مزيج يتركب من 40% حامض النتريك (3N) و 60% ميثانول، لنحصل على مبادل انيوني جيد وقوي يصلح لفصل اللانثانيدات عن بعضها. أما الطور الناقل فهو مزيج من حامض النتريك والميثانول أيضاً ولكن بنسب متباينة. حيث نلاحظ كلما قل تركيز الحامض بالمزيج زاد زمن الاستخلاص وكفاءة الاستخلاص أيضاً، وكلما ازداد معدل سرعة الجريان (eluent) للطور الناقل ظهرت لنا قمم اعرض واقل ارتفاع، ولكن عملية الفصل كانت أسرع واقل كفاءة واستخدم في هذه الحالة عمود فصل اقصر من الأول (18 cm).

ABSTRACT

This study describes a method, which was developed, not only for the separation of trace amounts of Lanthanides, but for the quantitative separation of Praseodymium and Europium mixture. The resins used were ammonia quaternary strongly basic anion exchanger on polystyrene. Glass tubes of (2 cm) diameter and (25 cm) length were used. The study shows a gap between the Praseodymium and Europium peaks when decreasing the nitric acid concentration to $(2 \times 10^{-4} \text{ N})$. By elution with $(2 \times 10^{-3} \text{ N})$ nitric acid containing (80%) methanol, the Praseodymium and Europium peaks were lower and wider.

INTRODUCTION

The fourteen elements (1) that follow lanthanum in the periodic table are called Lanthanides.

The lighter metals (La-Gd), whereas for others called heavy lanthanides. Distribution coefficients for the light lanthanides have different values in fairly concentrated nitric acid are much too small to allow efficient separations.

Nitric acid (2)-ethanol mixture is used for the separation of the elements of the Lanthanide group from each other. In this study separation were quantitative for mixtures containing 0.15 mg of Praseodymium and 0.072 mg of Europium in 100 ml. Mixture from 40% of 3M nitric acid and 60% methanol was used as the best eluting agent. A better separation can be expected by using a resin of small particle size and lower cross-linkage and, if necessary, also by using lower flow rates. More recent (3) publication presents additional information about distribution coefficient of Lanthanides in nitric acid methanol and some elution curves but makes no attempt to obtain quantitative results for a separation.

The interesting region of low nitric acid and high methanol concentration is not used. Distribution coefficients also increase with increasing nitric acid concentration and a high distribution coefficient for the eluted element would be impractical, the tendency to use high concentration of nitric acid seems to be surprising. This study describes a method, which was developed, not only for the separation of trace amounts of Lanthanides into two groups but for the quantitative separation of praseodymium and Europium in amounts nearly to 100 mg and more. For this purpose it was tried to optimize experimental parameters such as resin particle size, resin crosslinkage, nitric acid and methanol concentration, and flow rate and particle under the circumstances.

EXPERIMENTAL

Apparatus and Reagent

The resins used were Ammonium quaternary strongly (4) basic anion exchangers on polystyrene bases marketed by Bio- RAD laboratories of Richmond, CA. Resin of 250-300 mesh particles size was used for column. Water was distilled and then passed through an Elgastat deionizer. Praseodymium and Europium oxides (Pr_2O_3 Eu_2O_3) of 99.9% purity were obtained from fluka. Metal oxides were further purified by using anion exchange chromatography in nitric acid-methanol. The final products contained less than 8 ppm of the other oxide.

Glass tubes of 2 cm diameter and 45 cm length, fitted with a B19 ground glass joint at the top and a No. 2 glass sinter plate and a tap at the bottom of the column. Alternatively tubes of 1.2 cm diameter and 25 cm length, fitted with a B12 ground-glass joint at the top were used for smaller amounts of the elements. UV/vis spectrophotometer was used for determinations the concentration of the metals after separation.

Elution curves

A column containing 60 ml (22 gr dry weight) of resin of 250-300 mesh particle size was converted to nitrate form and then equilibrated by passing through 120 ml (of 0.5 M nitric acid mixed with methanol 85%). The original resin column in water was 2 cm diameter and 20 cm length. A solution containing 0.6 mmole of both (Pr and Eu) in 25 ml (1×10^{-2} N) nitric acid containing 70% methanol. The flow rate of the sample 1 ml/min was used through out, the eluting agent was removed by evaporation and after dissolution in a small amount of dilute HCl the amount of Pr and Eu were determined. Gravimetrically after precipitation as oxides with excess ammonia, about 0.58 mmole of both Pr and Eu was produced in 5 ml solution. The experimental elution curve is presented in Figure 1.

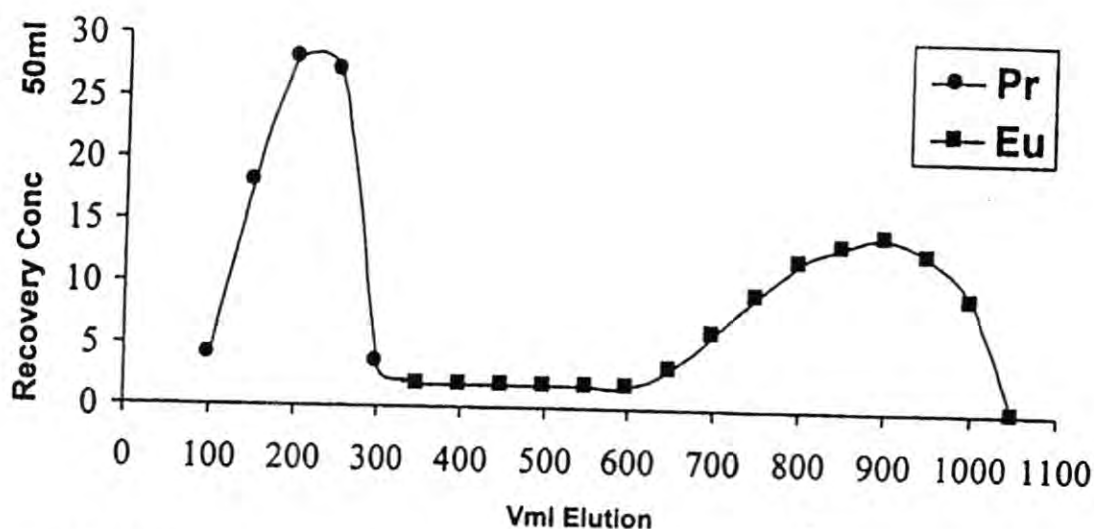


Fig. (1): Elution curve Pr-Eu with 0.01N HNO_3 in 70% methanol, 60ml of resin, 250-300 mesh, rate 1ml/min

Figure (2) shows an elution curve with the same amounts of the two metals (Pr and Eu) and the same column and experimental condition, but 0.002N HNO_3 containing 80% methanol. Figure (3) curve with the same condition but with 0.0002N HNO_3 containing 85% methanol as eluting agent.

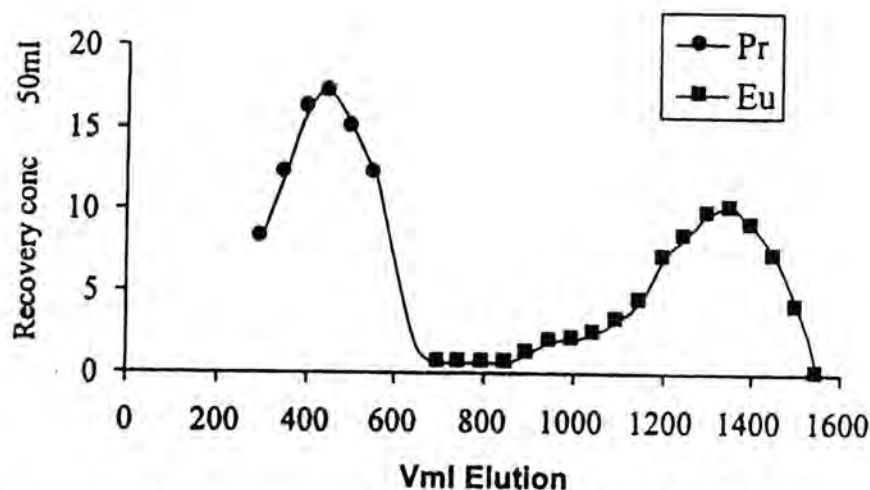


Fig. (2): Elution curve Pr-Eu with 0.002N HNO_3 in 80% methanol, 60 ml of resin, 250-300 mesh from column (2 cm \times 25 cm), flow rate 1 ml/min

In Figure (1) experimental elution peak for Pr as obtained after 100 ml of 0.01N nitric acid containing 70% methanol has been passed through the column and the Europium peak as obtained after 500 ml of the same elution has been passed. But of 0.002N nitric acid containing (85%) methanol the experimental elution peak for the same metal as obtained after 250 ml of the eluting 0.002N nitric acid containing 85% methanol was passed. In figure (3) show the experimental elution peak for Europium which very late to obtain; after 1100 ml of the elution was passed. And the praseodymium peak as obtained after 400 ml has been passed.

Figure (4) shows an elution curve with the same amount of two metals and the same condition as describe for figure (2) but the flow rate was 5 ml/min. The experimental elution peak for (Pr) as obtained after 50 ml and the (Eu) peak as obtained after 500 ml.

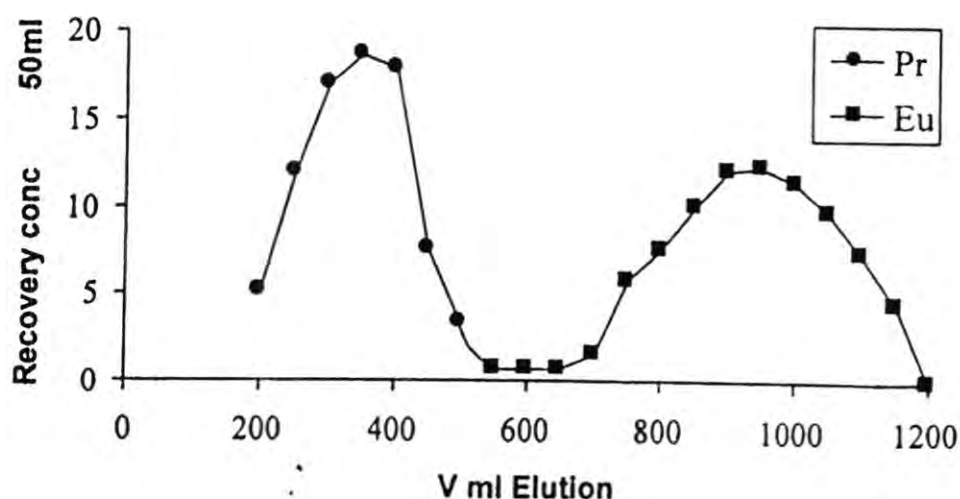


Fig. (3): Elution curve Pr-Eu with 0.0002N HNO_3 in 85 % methanol column (2cm \times 25 cm) 60ml resin, 250-300 mesh, flow rate 1 ml/min

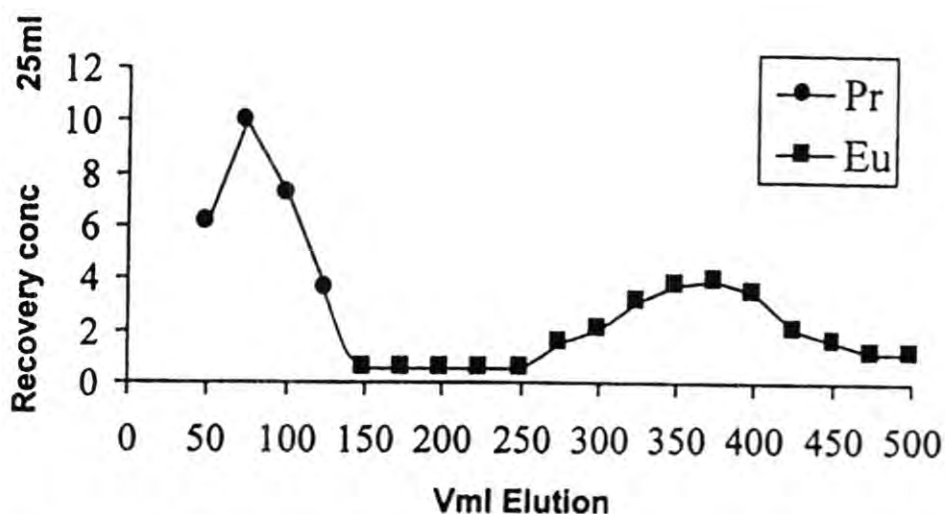


Fig. (4): Elution curve Pr-Eu with 0.0002N HNO_3 in 85 % methanol 10ml resin, 250-300 mesh, from (102cm), flow rate 5 ml/min

Quantitative Separations

Standard solutions of Praseodymium and Europium in 0.02N HNO_3 were measured out in triplicate, mixed and evaporated to dryness on the water bath. 40 ml of 0.02N nitric acid containing 85% methanol was added, when the oxides dissolved the solutions were passed through columns containing 60 ml of anion exchange resin of (250-300) mesh particles size and in the nitrate form as described above.

Praseodymium was eluted with 400 ml of 0.01N HNO₃ containing 70% methanol, and was eluted with 650 ml of 0.002N nitric acid containing 80% methanol, Fig. (2).

The flow rate for adsorption and the elution of Praseodymium was kept at 1 ml / min. Europium was eluted with 1000 ml of 0.01N HNO₃, and was eluted again with 1200 ml of 0.0002N HNO₃ containing 85% methanol. When the flow rate was increased to 5 ml/min, Praseodymium was eluted with 100 ml of 0.002 N nitric acid containing 85% methanol. The elution of Europium completed with 500 ml. When used the original resin was 10 cm long and 2 cm in diameter. The solution contains 0.2 mmole of both Pr and Eu.

DISCUSSION

The described method provides a very satisfactory means for the separation of relatively large amounts of Lanthanides (Pr and Eu) is excellently suited for the separation of larger amounts of Lanthanides into two groups, the heavier ones accompanying (5) Europium and the lighter ones Praseodymium. Because of the relatively very slow exchange rates of the Lanthanide nitrate complexes in organic solvents, the superior (6) kinetics of a 3% cross-linked resin is an essential requirement when larger amounts of the (Pr-Eu) have to be separated. The peaks of Pr and Eu overlap to a considerable extent when the previously described methods (7-9) are applied to the separation of larger amounts of them. To elute Praseodymium relatively easily at optimum conditions, one should carry out the separation at nitric acid as low as practically possible, the lower limit being set by the fact that at very low nitric acid concentrations severe peak broadening of Europium occurs when larger amounts are present. This is due to the fact (10) that the nitrate concentration around the adsorption region increases excessively during desorption and prevents further desorption until the nitrate has been transported downward. The elution of 0.6 mmole of Pr with 0.002N nitric acid containing 80% methanol the Praseodymium and Europium peaks was lowered and wider than that on elution with 0.01N nitric acid, Fig. (1) and Fig. (2). Figure (3) Shows gap between the Praseodymium and Europium peaks when decreasing the nitric acid concentration to (2×10^{-4}) N.

Figure (4) Shows the faster flow rates lead to peak broadening and increase in tailing and heading. This method should be useful, and the best (6) separation is obtained by using organic complexing agents such as, lactic, citric acid buffers (7,8) or EDTA for this purpose, which has the advantage that the eluting agent can be easily removed by evaporation.

Table (1)
Results of Quantitative Separation of Pr-Eu, flow rate 1ml /min, with
HNO₃ in 70% methanol

Eu			Pr	
No.	Conc. mg/50ml	V ml Elution	Conc. mg/50ml	V ml Elution
1	1.75	350	4.02	100
2	1.75	400	18.06	150
3	1.75	450	28.0	200
4	1.75	500	27.1	250
5	1.75	550	3.60	300
6	1.76	600		
7	3.16	650		
8	6.14	700		
9	9.12	750		
10	11.9	800		
11	13.3	850		
12	14.1	900		
13	12.6	950		
14	9.0	1000		

Table (2)
Results of Quantitative Separation of Pr-Eu, flow rate 1ml /min, with
HNO₃ in 80% methanol

Eu			Pr	
No.	Conc. mg/50ml	V ml Elution	Conc. mg/50ml	V ml Elution
1	0.67	550	5.1	200
2	0.67	600	11.9	250
3	0.67	650	17.0	300
4	1.6	700	18.7	350
5	5.8	750	17.9	400
6	7.6	800	7.65	450
7	10.1	850	3.4	500
8	12.1	900		
9	12.3	950		
10	11.4	1000		
11	9.7	1050		
12	7.4	1100		
13	4.5	1150		

Table (3)
Results of Quantitative Separation of Pr-Eu, flow rate 1ml /min, with
HNO₃ in 85% methanol

Eu			Pr	
No.	Conc. mg/50ml	V ml Elution	Conc. mg/50ml	V ml Elution
1	0.61	700	8.2	300
2	0.61	750	12.2	350
3	0.61	800	16.2	400
4	0.61	850	17.2	450
5	1.2	900	15.0	500
6	1.9	950	12.1	550
7	2.0	1000		
8	2.4	1050		
9	3.2	1100		
10	4.4	1150		
11	7.0	1200		
12	8.3	1250		
13	9.8	1300		
14	10.1	1350		
15	9.0	1400		
16	7.1	1450		
17	4.0	1500		

Table (4)
Results of Quantitative Separation of Pr-Eu, with HNO₃ in 85%
methanol, flow rate 5ml / min

Eu			Pr	
No.	Conc. mg/50ml	V ml Elution	Conc. mg/25ml	V ml Elution
1	0.5	150	6.1	50
2	0.5	175	9.9	75
3	0.5	200	7.2	100
4	0.5	225	3.6	125
5	0.5	250		
6	1.5	275		
7	2.1	300		
8	3.1	325		
9	3.8	350		
10	3.9	375		
11	3.5	400		
12	2.1	425		
13	1.6	450		
14	1.2	475		
15	1.2	500		

REFERENCES

1. Zolotov, Y.U.A., "The different between light and heavy lanthanides", Chemical analysis, 117 (1997).
2. Coombs, M.M., "Quantitative separation of Samarium from Neodymium", Anal.Chem., 52, 2420 (1980).
3. Marsh, S.F., Abemathey, R.M., Rein and J.E. Paper los Alamos, NM (1974).
4. Frank A.S., "Instrumental Techniques for analytical Chemistry", 157 (1997).
5. Edge, R.A., "Anal. Separation of heavier lanthanides by precipitation methods", Chim. Acta., 321, 29 (1963).
6. Brunfelt, A.O. Steiness, "Effect of Cross- linked in resin from lanthanide complexes in Organic Solvent", Analyst, 94, 979 (1969).
7. Skoog, D.A., "Analytical Chemistry", 4th Ed., 478 (1986).
8. Skoog, A., "Principles of instrumental analysis", 3rd ed., 733 (1985).
9. Michio Hiraoka, "Crown compounds, their characteristics and applications", 199 (1982).
10. Rulfe, V.A. and Frank, E.M., "Anal. The nitrate concentration effect from the adsorption region of some lanthanides", Chim. Acta., 11, 157-159 (1998).

Preparation and Study of Electrical Characteristics of p-CdTe/n-Ge Heterojunction

Raid A. Ismail Applied Physics Center-Ministry of Science and Technology,
Email: raidismail@yahoo.com
Sabry J. Lafta Department of Physics/ College of Science/ University of Al-
Mustansiriyah
Asma'a M. Rauof Department of Physics/ College of Science/ University of Al-
Mustansiriyah

ABSTRACT

In the present paper, CdTe thin film was prepared by thermal resistive technique. The film was deposited on glass substrate to study its electrical properties in absence of any post-deposition annealing. Also it was deposited onto Ge wafer with (111) orientation and 45 Ω .cm. resistivity to fabricate CdTe/Ge heterojunction. Seebeck measurement demonstrates that the conductivity of CdTe film is p-type. The variation of electrical conductivity with reciprocal of temperature exhibits two distinct regions with two activation energies. The fabricated heterojunction shows a diode behavior and its ideality factor illustrates a noticeable dependence on CdTe thickness. C-V measurements exhibited an abrupt junction.

الخلاصة

في هذا البحث، تم ترسيب أغشية CdTe بطريقة التبخير. جرى ترسيب أغشية CdTe على الزجاج تارة لدراسة الخواص الكهربائية وبغياب أي عمليات تليدين وعلى شرائح الجرمانيوم ذات التوجيهية (111) والمقاومية 45 Ω .cm تارة أخرى لتصنيع المفرق الهجين نوع CdTe/Ge. أثبتت قياسات سيبك أن التوصيلية الكهربائية لأغشية CdTe هي من النوع القابل. من خلال دراسة التوصيلية مع مقلوب درجة الحرارة وجد أن هناك منطقتين متميزتين بطاقتي تنشيط. لقد أظهر المفرق المصنع خصائص ثنائي وصلة وإن عامل المثالية له يعتمد بشكل ملحوظ على سمك غشاء CdTe. كما بينت قياسات سعة-جهد أن المفرق من النوع الحاد.

INTRODUCTION

Heterojunction is defined as an intimate contact between two different semiconductor materials having different energy gaps, dielectric constants, electron affinities, and work functions (1). It is supposed that these two materials should have a consistent structure (2). But actually, there is a difference in the lattice constant between these two semiconductors, which is called a lattice mismatch (3,4).

There is a considerable interest was focused on heterojunctions. This interest is based on the fact that these devices have a number of advantages over diffused p-n junction devices such as: high injection efficiency for both electrons and holes, producing the window effect by depositing wide bandgap material onto narrow bandgap material, low cost of fabrication, and ease of fabrication (5-8).

The characteristics of heterojunction are greatly depended on the fabrication process, thus it is necessary to take the theoretical parameters in the consideration during design and fabrication of heterojunction. The main three parameters are (5): Lattice mismatch, thermal mismatch, and interdiffusion. Many heterojunctions were made on Ge substrates (9,10). CdTe is good visible-NIR material (cut-off wavelength is 880 nm), CdTe can be prepared by many techniques (11,12). In this paper, CdTe/Ge was prepared by vacuum resistive technique and the main electrical characteristics have been investigated.

EXPERIMENTAL PROCEDURE

Ge single crystal wafer of (111) orientation, n-type conductivity and 45 Ω .cm resistivity with thickness of 400 μ m was used as substrate.

The wafer was cut into individual pieces. One side of the wafer was polished to mirror-like surface by 1 μ m diamond paste. Oxide of the wafer was removed by CP-4 solution (HF, HNO₃, CH₃COOH; 3:3:5), and then the wafer was thoroughly cleaned and degreased.

High purity CdTe material (99.999%) provided by Balzer Co. was evaporated under pressure of 10^{-6} Torr by thermal resistive technique using Balzer (BAE type) system. Some films were deposited onto borosilicate glass substrate to investigate their electrical characteristics. Ohmic contact was done using 200 nm indium metal. The metallization of CdTe/Ge heterojunction was achieved on both sides as sandwich mode, while the metallization of CdTe/glass thin films was made on the front-wall using special mask. Seebeck effect was used to estimate the electrical conductivity type and electrical activation energy of CdTe films. D.C electrical conductivity was measured in the range of 300 to 408 K with step

of 5 K using Kithley electrometer type 616 and oven. Current-voltage measurements of the heterojunction have been done in the dark condition. Capacitance-voltage characteristics under reverse bias were measured at 500 kHz frequency using LCZ meter.

RESULTS AND DISCUSSION

Thermoelectric effect approved that the conductivity of CdTe thin film is p-type due to oxygen vacancies (13), hence, the formed CdTe/n-Ge heterojunction is then anisotype.

Fig. (1) shows the behavior of Seebeck coefficient (S) against reciprocal of absolute temperature. The activation energy (E_a) that extracted from Fig. (1) and by using the following equation was 0.01 eV.

$$S = \frac{k_B}{e} \left[\frac{(E_F - E_V)}{k_B T} + A \right] \quad \text{..... (I)}$$

Where k_B : Boltzman constant, e : electron charge, T : absolute temperature, A : constant, $E_F - E_V$: Seebeck activation energy.

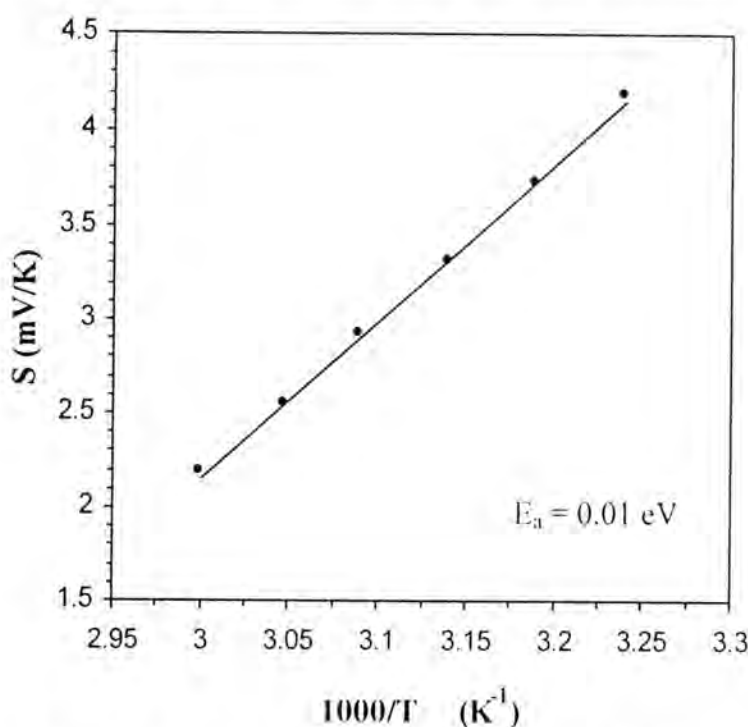


Fig. (1): Seebeck coefficient against reciprocal of temperature

Logarithm of electrical conductivity versus temperature reciprocal is presented in Fig. (2). It is clear from that figure that there are two distinct regions with two values of activation energy (E_a). The first one is ranged between 318 and 353 K and gives 0.16 eV of E_a , while the second represents the range 353 to 408 K which gives 0.54 eV of E_a , this result is in good agreement with literature (14,15). This result indicates that the activation energy increases with rising temperature. This is can be attributed to the outward increasing in the energy gap due to decrease in localized states near the band edge. Comparing the results of activation energy calculated from thermoelectric power and D.C conductivity, it can be seen that these differ by more than one order of magnitude. This is can be elucidated on the base of carrier mobility which indicates that electrical mobility is higher than thermal mobility.

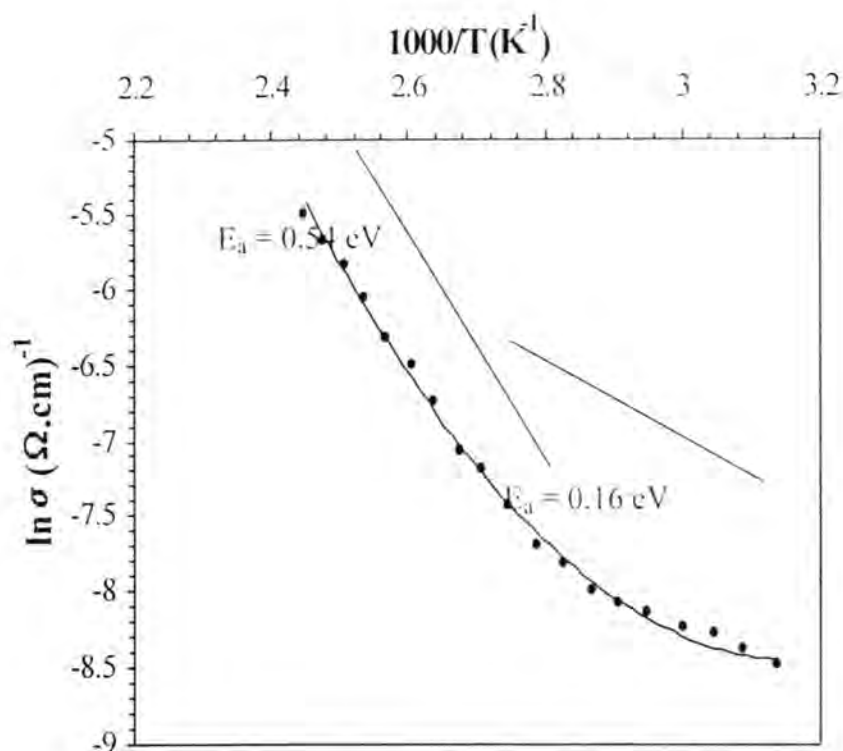


Fig. (2): Variation of conductivity with reciprocal of temperature

I-V characteristics of p-CdTe/n-Ge anisotype heterojunction is presented in Fig. (3), this figure illustrates the effect of CdTe thickness onto I-V curve. It is shown that an increase in CdTe thickness results in an increase in forward current due to the decrease in series resistance (16). Reverse current exhibits soft breakdown behavior, this behavior is in good agreement with that of many heterojunctions (5).

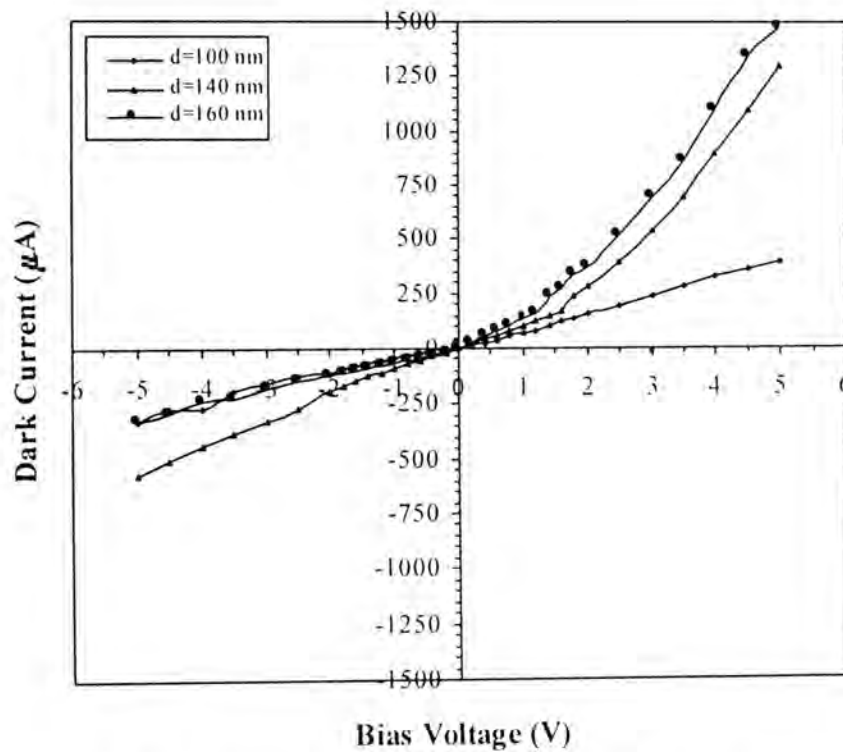


Fig. (3): I-V characteristics as function of CdTe thickness

Table (I) demonstrates the results of ideality factor for many heterojunctions made with different CdTe thicknesses that were calculated from $\log(I)$ -V curve and by using the following equation:

$$n = \frac{q}{k_B T} \cdot \frac{V_a}{\ln(J / J_o)}$$

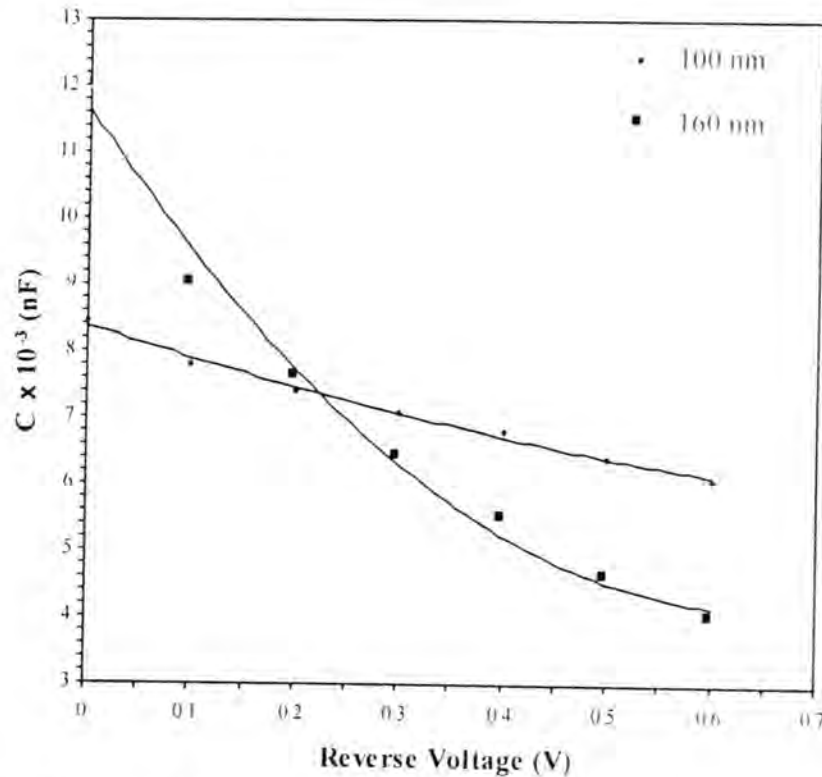
Where V_a : biased voltage, J : forward current density, J_o : saturation current density.

It is obvious that the ideality factor increases with increasing CdTe thickness, this can be attributed to the an increases in junction defects with increasing thickness by taking into account the effect of lattice mismatch such as strains and dislocations (5). On the other hand, the high values of β indicated that the domination of recombination current over diffusion current. This can be explained on basis of high value of lattice mismatch between Si and CdTe (13.5%).

Table (I). Ideality factor (β) for heterojunctions prepared at different CdTe thicknesses

CdTe Thickness (nm)	β
100	1.8
140	2.5
160	3.5

Fig. (4) depicts the variation of junction capacitance of CdTe/Ge with reverse bias voltage. Zero junction capacitance is higher at higher CdTe thickness, this is probably due to the increase in film conductivity at higher thickness which leads to decrease in depletion width that in turn results in increase of capacitance.

**Fig. (4): C-V curve of CdTe/Ge heterojunction**

The reciprocal of square capacitance versus reverse voltage shown in Fig. (5) exhibits a straight line indicating that the junction is abrupt type. The extrapolating to the point $C^{-2} = 0$ can give the value of built-in potential (V_{bi}) as shown in the following equation:

$$C = \left[\frac{q\epsilon_1\epsilon_2 N_{D1} N_{A2}}{2(\epsilon_1 N_{D1} + \epsilon_2 N_{A2})} \right]^{1/2} (V_D - V_a)^{-1/2}$$

Where ϵ_i and ϵ_l dielectric constants of germanium and CdTe respectively, N_{Dl} and N_{Al} impurity concentration of Ge and CdTe respectively.

It is clear from Fig. (5) that higher value of V_{bi} is obtained at lower thickness of CdTe films.

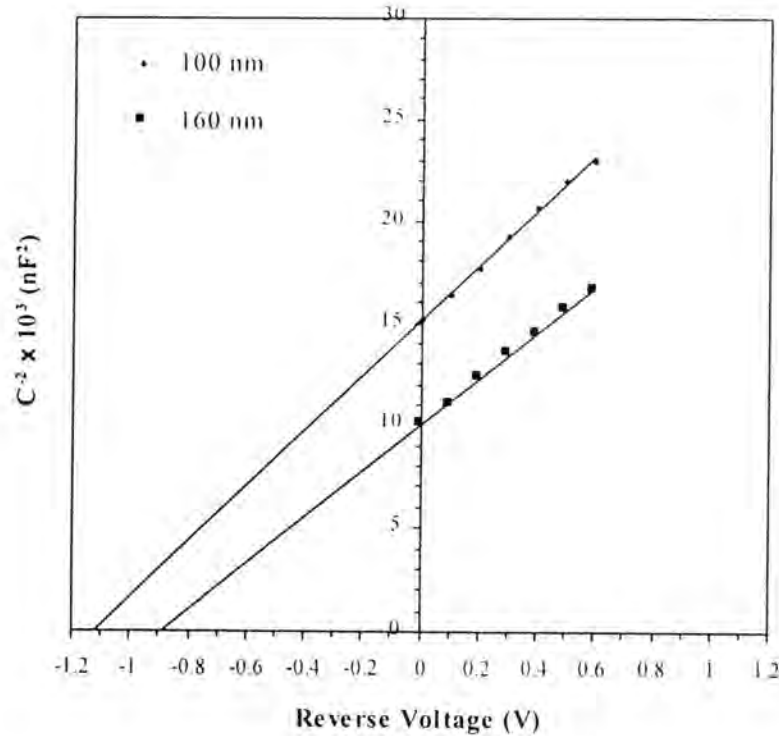


Fig. (5): C^{-2} vs. reverse voltage

CONCLUSIONS

Summarizing the mentioned results, one can conclude the followings:

1. No agreement was noticed between Seebeck effect and D.C conductivity for measuring the activation energy of CdTe films, because the carrier mobilities have a thermal activation character.
2. CdTe film prepared by vacuum evaporation is p-type due to the oxygen vacancies.
3. Best diode gave ideality factor of 1.8 (domination of recombination current).
4. C-V measurements revealed that the junction is abrupt type.
5. Low CdTe thickness can reduce the effect of lattice mismatch.

REFERENCES

1. Sppval B., Herman G., "Physics of Semiconductors", Springer Verlag, New York, PP. 41-45 (1995).
2. Hamoudi W.K., Ismail R.A., Al-Rawi R.S. and Saleem I.T., "Fabrication and Study of the Characteristics of ZnTe/Si Heterojunction Detector", J. Eng. & Technology, Baghdad, IRAQ (2000).
3. Steckl A.J. and Sheu S.P., "Solid State Electronics", 23, 715, (1980).
4. Steckl A.J., "IEEE Transactions on Electronic Devices", ED-27, 126, (1980).
5. Sharma B.L. and Purohit R. K., "Semiconductor Heterojunctions", Pergamon Press, New York (1974).
6. Kressel H. and Butler J.K., "Semiconductor Laser and Heterojunction LED's", Academic Press, Inc. London, (1997).
7. Alferov Z.I., "Semiconductor Heterostructures: Physical Properties and Application", Printed in U.S.S.R., (1989).
8. Morgan D.V. and Williams R., "Physics and Technology of Heterojunction Devices", London, (1990).
9. Kot M. V. and Korotkov V. A., Zh U. F., 13, 1817 (1968).
10. Kovalenko P.A., Korotkov V.A. and Panasjuk L.M., Proc. Int. Conf. on the Phys. and Chem. Of Semicond. Heterojunctions, Vol. 2, P. 363, Budapest, (1971).
11. Bahyan M., Tr. J. of Physics, 22, 929 (1998).
12. Chu T.L., Chu S.S., Ang S.T., Han K.D. and Liu Y.Z., Proc. 19th IEEE Photovoltaic Specialists Conf., New Orleans, LA, IEEE, New York (1987).
13. Valdua V. and Symposium B, "Thin Film Chalcogenide Materials", EMRS, France, P. 26 (2002).
14. Jalal S., "Study of the electrical and optical properties of CdTe and Se thin films", M. Sc. Thesis, Al-Mustansiriya University (1985).
15. Gogoi S. and Barna K., "Thin Solid Films", 92, 3 (1982).
16. Chopra K.L., "Thin Film Phenomena", McGraw-Hill, Inc. Company, New York (1989).

مجلة علوم المستنصرية

مدير التحرير

الأستاذ الدكتور رضا إبراهيم البياتي

رئيس التحرير

الأستاذ الدكتور إحسان شفيق دميرداغ

هيئة التحرير

عضو

أ. د. صبحي كمال حسون

عضو

أ. د. نجاة جواد العبيدي

عضو

أ. م. د. قيس جميل لطيف

عضو

أ. م. د. إنعام عبد الرحمن ملوكي

عضو

أ. م. د. نعمة محسن لفتة

عضو

م. د. إيمان ناطق البياتي

مجلة علوم المستنصرية / كلية العلوم / الجامعة المستنصرية

الفقرات أدناه تذكير بتعليمات النشر لمجلة علوم المستنصرية يرجى مراجعتها والتقييد بها مع جزيل الشكر.

١. تقوم المجلة بنشر البحوث الرصينة التي لم يسبق نشرها في مكان آخر بعد إخضاعها للتقويم العلمي من قبل مختصين وبأي من اللغتين العربية أو الإنكليزية.

٢. يقدم الباحث طلبا تحريريا لنشر البحث في المجلة على أن يكون مرفقا بأربع نسخ من البحث مطبوعة على الحاسوب ومسحوب بطابعة ليزرية وعلى ورق ابيض قياس (A4) مع قرص مرن (Disk) محمل بأصل البحث ويرفض البحث الذي يكون عدد صفحاته أكثر من ١٥ صفحة وبضمنها الأشكال والجداول على أن لا يكون الحرف اصغر من قياس ١٢.

٣. يطبع عنوان البحث واسماء الباحثين (كاملة) وعناوينهم باللغتين العربية والإنكليزية على ورقة منفصلة شرط أن لا تكتب أسماء الباحثين وعناوينهم في أي مكان آخر من البحث، وتعاد كتابة عنوان البحث فقط على الصفحة الأولى من البحث.

٤. تكتب أسماء الباحثين كاملة بحروف كبيرة وفي حالة استخدام اللغة الإنكليزية وكذلك الحروف الأولى فقط من الكلمات (عدا حروف الجر والإضافة) المكونة لعنوان البحث، وتكتب عناوين الباحثين بحروف اعتيادية صغيرة.

٥. تقدم خلاصتان وافيتان لكل بحث، إحداها بالعربية والأخرى بالإنكليزية وتطبع على ورقتين منفصلتين بما لا يزيد على (٢٥٠) كلمة لكل خلاصة.

٦. تقدم الرسوم التوضيحية منفصلة عن مسودة البحث، وترسم على ورق شفاف (Tracing Paper) بالحبر الصيني الأسود، وترفق ثلاث صور لكل رسم وتكتب.

٧. يشار إلى المصدر برقم يوضع بين قوسين بمستوى السطر نفسه بعد الجملة مباشرة وتطبع المصادر على ورقة منفصلة، ويستخدم الأسلوب الدولي المتعارف عليه عند ذكر مختصرات أسماء المجالات.

٨. يفضل قدر الإمكان تسلسل البحث ليتضمن العناوين الرئيسية الآتية: المقدمة، طرائق العمل، النتائج والمناقشة، الاستنتاجات، المصادر، وتوضع هذه العناوين دون ترقيم في وسط الصفحة ولا يوضع تحتها خط وتكتب بحروف كبيرة عندما تكون بالإنكليزية.

٩. يتبع الأسلوب الآتي عند كتابة المصادر على الصفحة الخاصة بالمصادر: ترقيم المصادر حسب تسلسل ورودها في البحث، يكتب الاسم الأخير (اللقب) للباحث أو الباحثين ثم مختصر الاسمين الأولين فعنوان البحث، مختصر اسم المجلة، المجلد أو الحجم، العدد، الصفحات، (السنة). وفي حالة كون المصدر كتابا يكتب بعد اسم المؤلف أو المؤلفين عنوان الكتاب، الطبعة، الصفحات، (السنة) الشركة الناشرة، مكان الطبع.

١٠. بخصيص أجور النشر يتم دفع مبلغ (١٥٠٠٠) خمسة عشر ألف دينار عند تقديم البحث للنشر وهي غير قابلة للرد ومن ثم يدفع الباحث (١٥٠٠٠) خمسة عشر ألف دينار أخرى عند قبول البحث للنشر وبهذا يصبح المبلغ الكلي للنشر ثلاثون ألف دينار.

المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
١٢-١	ترايتون اكس - ايودين كمظهر جديد ضد البكتريا المعزولة من الجروح الجراحية المخمجة هالة فيصل احمد، جميلة غضبان عودة، اليس كريكور ملكونيان
٢٢-١٣	نسب انتشار البكتيريا الهوائية ومقاومتها لمضادات الحياة في أخماج الجروح الجراحية هالة فيصل احمد، اليس كريكور ملكونيان، جميلة غضبان عودة
٣٢-٢٣	تأثير زيت الحبة السوداء في كولستيرول مصل دم الأرانب مهدي ضمد القيسي، نجم الدين عبد الله الهيتي، طالب عبد الأمير مكاوي
٣٩-٣٣	حفظ الفطر المحاري الطازج <i>Pleurotus Oysteratus</i> بالتعليب احمد صالح ساجت، سعود رشيد العاني، آوس هلال العاني ولهيب ردام حسن
٥٣-٤٠	مقارنة بين الأطفال الذكور والإناث في التغيرات الحاصلة في مكونات الدم نتيجة الإصابة بداء الحمى السوداء بان موحان محسن
٦١-٥٤	دراسة فعالية الإنزيم المؤكسد لحامض اللاكتيك في مصول مرضى داء البروسيلات وعلاقة ذلك بغيرية الأجسام المضادة خليل إسماعيل الدليمي
٧١-٦٢	دراسة بعض مكونات أوراق نبات اليوكالبتوس وتأثير مستخلصاتها على نمو بعض الأحياء الدقيقة عبد القادر محمد نوري جاسم
٨٥-٧٢	تأثير تدخين السجائر على نسبة هيموغلوبين الدم زهراء سالم محسن
٩٦-٨٦	دراسة تأثير التصادمات القريبة والتصادمات البعيدة على تطوُّح الطاقة باستخدام نظرية التشتت الثنائي نضير جاسم محمد العبيدي
١١١-٩٧	زيادة انعكاسية الجرمانيوم للأشعة تحت الحمراء البعيدة هيفاء غازي رشيد
١٢٤-١١٢	تسمية العناصر و الأيونات ضمن إزاحتها الحمراء الامتصاصية لزوج الكويزر (Q2345+007) ليث محمود كريم، هزار عبد الغني الملاح

ترايتون اكس - ايودين كمطهر جديد ضد البكتريا

المعزولة من الجروح الجراحية الممخمة

هالة فيصل احمد	قسم التقنيات الإحيائية، كلية العلوم، جامعة بغداد
جميلة غضبان عودة	فرع الأحياء المجهرية، كلية طب الكندي، جامعة بغداد
اليس كريكور ملكونيان	قسم التقنيات الإحيائية، كلية العلوم، جامعة بغداد

الخلاصة

اختبرت مطهرات متنوعة بتركيزات مختلفة وشملت محلول بوفيدون - ايودين (بيتا دين Betadine) تجاري ومحاليل محضرة من بوفيدون - ايودين (Povidone - iodine) ومحاليل ترايتون اكس - ايودين (TritonX - iodine)، ضد بعض العزلات البكتيرية المعزولة من الجروح الجراحية الممخمة، هذه العزلات اختبرت لكونها الإثر مقاومة لمضادات الحياة وتضمنت:

Staphylococcus aureus, *Enterococcus spp.*, *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Proteus spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Providencia spp.*, *Serratia.spp.*

من نتائج قياس معامل الفينول وجد أن خليط ترايتون اكس - ايودين (١% يود في محلول ١٠% ترايتون اكس - مئة) هو الأكثر تأثيراً إذ أعطى معامل فينول (٥,٥) في حين أعطى محلول بوفيدون - ايودين (التجاري) معامل فينول (٥)، لقد كانت جميع محاليل ترايتون اكس -ايودين كانت الأكثر تثبيطاً لنمو العزلات البكتيرية التي شملتها الدراسة.

باستعمال الفئران البيضاء السويسرية وبعمل الجروح في منطقة الظهر ثم تخميجها بخليط من البكتيريا الموجبة والسالبة لملون غرام، ثم معاملتها بمحاليل المطهرات المختلفة، وجد أن محلول ترايتون اكس - ايودين كان الأسرع شفاءً لهذه الجروح مع عدم وجود علامات للتحسس والتئج ولجميع المطهرات التي تم دراستها.

ABSTRACT

Different disinfectants solutions with different concentrations were prepared, including: povidone- iodine solutions, TritonX- iodine solutions, and povidon -iodine (Betadine, Commerical). Some bacterial isolates, which isolated from infected surgical wounds, were chosen that were the most resistant to antibiotics. The chosen isolates to test their susceptibilities to disinfectant solutions including: *Staplylococcus aureus*, *Enterococcus* spp., *Escherichia coli*, *Enherobacter cloacae*, *Proteus* spp., *Pseudomong* spp., *Providencia* spp., and *Serratia* spp.

The results of phenol coefficient test showed that the TritonX - iodine solution (1% Iodine in 100ml of 10%TritonX -100) gave a phenol coefficient value (5.5), while povidone -iodine solution (Betadine) gave (5) only. Also, TritonX -iodine solutions showed the highest diameter values of bacterial inhibition zones.

By using white mice and making a wound in the dorsal area then challenged with mixture of Gram-positive and negative bacteria. The wounds were treated with disinfectant solutions, the results showed that TritonX - iodine solution, cause the faster relief of wounds than other solutions, with no sings of irritation to any of the used disinfectant solutions.

المقدمة

تشكل اخماج الجروح الجراحية مصدر خطر حقيقي للمرض فهي ثالث اكثر اصابات المستشفى انتشاراً ومسؤولة عن ربع العدد الكلي للإصابات المنقولة عن طريق المستشفيات، وهي سبب مهم لانتشار الأمراض المؤدية للوفاة فضلاً عن زيادة تكاليف مستشفى (٢٠١). تكون مصادر الخمج أما داخلية المنشأ (Endogenous) من النبيت الطبيعى للمريض أو خارجية المنشأ (Exogenous) و مصدرها أشخاص آخريين بضمنهم الفريق الجراحي، و يحدث في هذه الحالة خمج الجرح الجراحي (Surgical Wound Infection) أو انتان ما بعد الجراحة (Postoperative Sepsis) (٥،٤،٣).

لذا يتوجب الحذر الشديد عند إجراء الجراحة والتقيد بالممارسات التي تحد من الخمج بضمنها استخدام المطهرات الموضعية قبل البدء بالجراحة وبعد الانتهاء منها لمنع حدوث التلوث العرضي للجرح بالبكتيريا (٦)، لاسيما وان أعداد البكتريا المقاومة لمضادات الحياة والمطهرات

آخذة بالتضاعف في العالم. ينصب الاهتمام بشكل متزايد على طرق أكثر تقليدية في الحد من اخماج الجروح (٧).

استعملت المطهرات الموضعية لتجنب حدوث الخمج، ومن بينها البوفيدون - ايودين (Povidone-Iodine) وهو مركب ذائب في الماء يتكون من عنصر اليود وبولمير صناعي هو (Polyvinylpyrrolidone) وله طيفاً واسعاً مضاداً للجراثيم ويستعمل للوقاية والعلاج من اخماج الجروح الحادة والمزمنة (٩،٨،٧). أما الترايتون اكس - مئة (Triton X-100) فهو منظف لا ايوني قادر على التداخل مع أغشية الساييتوبلازم وله القدرة على عكس المقاومة المتعددة للأدوية (Multi-drug Resistant) (١٠). يؤثر في نفاذية الأغشية الخلوية إلا أنه لا يؤثر في التراكيب الداخل خلوية (Intracellular) لخلايا الخميرة (١١)، كما ويزيد نفاذية أغشية البكتيريا لبعض الصبغات لاسيما تلك البكتيريا المقاومة لهذه الصبغات (١٢).

هدف هذه الدراسة مقارنة تأثير محاليل البوفيدون - ايودين المحضرة بتركيز مختلفة ومقارنتها بالمطهر بيتادين التجاري للتوصل إلى التركيز الأمثل وبالمقابل دراسة تأثير محاليل الترايتون اكس - ايودين بتركيز مختلفة في تنشيط نمو البكتيريا الهوائية المعزولة من اخماج الجروح، لاسيما تلك المقاومة لمضادات الحياة في محاولة لإيجاد بديل للبوفيدون هو الترايتون اكس، أكثر فاعلية وأقل ثمناً فضلاً عن خصائصه التي ذكرت سابقاً، ولعدم وجود دراسات متعلقة بتأثيراته المضادة للجراثيم عموماً. كما هدفت الدراسة إلى قياس معامل الفينول للمحاليل المختلفة المحضرة في هذه الدراسة، وتطبيق استخداماتها في علاج الجروح في الحيوانات المختبرية لتحديد مدى فعاليتها في شفاء الجروح ومنع الإصابات بالبكتيريا فضلاً عن دراسة التأثيرات الجانبية لتلك المطهرات في تلك الحيوانات.

طرائق العمل

العزلات البكتيرية: عزلت (١٠٠) عزلة بكتيرية مختلفة من عينات المسحات المأخوذة من جروح جراحية مخمجة وشخصت اعتماداً على الفحوصات المجهرية والكيموحيوية (١٤،١٣،٣). اختيرت منها (١٧) عزلة شملت: *Staphylococcus aureus* (١) و *Enterococcus* spp. (٣) و *Escherichia coli* (٦) و *Enterobacter* spp. (٢) و *Proteus* spp. (٢) و *Pseudomonas* spp. (١) و *Providencia* spp. (١) و *Serratia* spp. (١) (من العزلات الأكثر مقاومة لمضادات الحياة) بعد إجراء اختبار الحساسية لبعض

المضادات المستخدمة حالياً (Enrofloxacin و Ciprofloxacin و Vancomycin و Erythromycin و Gentamycin و Clindamycin و Chloramphenicol و Tobramycin و Oxytetracycline و Amoxicillin و Lincomycin) واعتماداً على الطرق القياسية (١٦،١٥).

المطهرات: بوفيدون - ايودين التجاري: - (البيتادين Betadine) من شركة (Pharmyline) يحتوي ١% بوفيدون (Polyvinylpyrrolidone).

محاليل بوفيدون - ايودين محضرة مختبرياً: - باستخدام اليود (Iodine شركة BDH) والبوليفيدون (Polyvinylpyrrolidone شركة BDH) بوزن جزيئي (٧٠,٠٠٠) دالتون وتشمل:

محلول (١): (٢٠% PVP-I): بإذابة ٢غم يود في محلول ٨٠:٢٠ (حجم:حجم) بوفيدون في الماء المقطر.

محلول (٢): (١٠% PVP-I): بإذابة ١غم يود في محلول ٩٠:١٠ (حجم:حجم) بوفيدون في الماء المقطر.

محلول (٣): (٥% PVP-I): بإذابة ٠,٥ غم يود في محلول ٩٥:٥ (حجم:حجم) بوفيدون في الماء المقطر.

محاليل ترايتون اكس - ايودين: باستخدام اليود (Iodine شركة BDH) وترايتون اكس - مئة (TritonX - 100 شركة BDH) وتشمل:

محلول (٤): (٢٠% TritonX-I): بإذابة ٢غم يود في محلول ٨٠:٢٠ (حجم:حجم) ترايتون اكس - مئة في الماء المقطر.

محلول (٥): (١٠% TritonX-I): بإذابة ١غم يود في محلول ٩٠:١٠ (حجم:حجم) ترايتون اكس - مئة في الماء المقطر.

محلول (٦): (٥% TritonX-I): بإذابة ٠,٥ غم يود في محلول ٩٥:٥ (حجم:حجم) ترايتون اكس - مئة في الماء المقطر.

قياس حساسية البكتيريا للمطهرات: باستخدام طريقة الانتشار عبر الهلام (Agar diffusion method) حضر عالق بكتيري حاوي (١٠^٨) خلية بكتيرية / مليلتر (مقارنة بانبوب ملكفرلاند رقم ٥,٠) وبعد التخطيط على أطباق مولر هنتن (Muller - Hinton agar) يتم عمل ثقوب بثاقب الفلين على سطح الوسط ويوضع فيها ٥٠ مايكروليتر من المحلول المطهر لكل حفرة. تحضن الأطباق (بدرجة ٣٧ °م لمدة ٢٤ ساعة) وتقاس مناطق التثبيط حول الحفر أجري الاختبار لجميع المحاليل المستخدمة في الدراسة.

قياس معامل الفينول (Phenol Coefficient): تم قياس معامل الفينول لجميع المحاليل اعتمادا على الطريقة المعتمدة (١٧) وبتطبيق المعادلة الآتية:

تركيز المطهر الذي يقتل البكتريا في ١٠ دقائق

$$\text{معامل الفينول} = \frac{\text{تركيز الفينول الذي يقتل البكتريا في ١٠ دقائق}}{\text{تركيز المطهر الذي يقتل البكتريا في ١٠ دقائق}}$$

تركيز الفينول الذي يقتل البكتريا في ١٠ دقائق

التجربة في الحيوانات المختبرية: استخدمت الفئران البيض السويسرية بعمل جرح في منطقة الظهر بعد حلقها وإحداث خمج بخليط من البكتيريا الموجبة والسالبة لملون غرام المستخدمة في هذه الدراسة، بواقع خمس فئران لكل مجموعة من المجموعات الآتية:

أ- مجموعة السيطرة بعمل جرح يلوث بخليط البكتيريا بدون معاملته بالمطهر.

ب- مجموعة بعمل جرح يلوث بخليط البكتيريا ثم يعامل بمحلول البوفيدون - ايودين التجلري (البيتادين).

ج- مجموعة بعمل جرح يلوث بخليط البكتيريا ثم يعامل بمحلول (٢).

د- مجموعة بعمل جرح يلوث بخليط البكتيريا ثم يعامل بمحلول (٤).

هـ- مجموعة بعمل جرح يلوث بخليط البكتيريا ثم يعامل بمحلول (٥).

و- مجموعة بعمل جرح يلوث بخليط البكتيريا ثم يعامل بمحلول (٦).

التحليل الإحصائي: بقياس الانحراف المعياري وأقل فرق معنوي (١٨).

النتائج والمناقشة

حساسية البكتيريا للمطهرات:

يلاحظ من النتائج (جدول ١) أن محلول (١) بوفيدون - ايودين المحضر سبب أقطار تثبيط للنمو البكتيري اكبر من المحاليل الأخرى بضمنها البيتاين بالرغم من عدم وجود فروق معنوية ($p < 0.05$) للتركيز المختلفة من البوفيدون - ايودين المحضرة وقد يعود هذا التثبيط إلى اختلاف لزوجة المحلول التي لها دور في انتشار المطهر خلال الوسط الزراعي، لاسيما مع وجود اليود الذي له خواص تطهيرية ولكنة قليل الذوبان نسبيا (٢٠، ١٩). كما أن البوفيدون يزيد من فعالية بعض العقاقير الضعيفة (٢١) لاسيما وان البوفيدون - ايودين قاتل للجراثيم ويحتوي على اليود الذي يستعمل في التنظيف الجراحي فضلا عن استخدامات تطهيرية عامة أخرى والبيتاين يقتل معظم البكتيريا خلال (١٥-٣٠) ثانية وكذلك يقتل الفايروسات والفطريات والخمائر والابتدائيات ولم تسجل المقاومة البكتيرية له (١٩، ٨).

جدول (١) أعداد العزلات البكتيرية وعلاقتها بأقطار التثبيط الناتجة عن استخدام المطهرات وهي البيتاين ومحاليل البوفيدون - ايودين المحضرة

•أقطار تثبيط النمو بالمليمتر وأعداد العزلات								عدد العزلات	العزلة البكتيرية
البيتادين		محلول (١)		محلول (٢)		محلول (٣)			
١٠-١٥ ملم	١٥-١١ ملم	١٠-٨ ملم	١٥-١١ ملم	٩ ملم	١٣-١٠ ملم	٩-٨ ملم	١١-١٠ ملم		
١	١	١	١	-	١	-	١	١	<i>S. aureus</i>
١	٢	٢	١	-	٣	١	٢	٣	<i>Enterococcus spp.</i>
٢	٤	٤	٢	-	٦	٥	١	٦	<i>E. coli</i>
-	٢	٢	١	١	١	١	١	٢	<i>Enterobacter cloaca</i>
-	٢	٢	-	-	٢	١	١	٢	<i>Proteus spp.</i>
-	١	١	-	١	١	-	-	١	<i>Pseudomonas spp.</i>
-	١	١	-	١	١	-	-	١	<i>Provideneia spp.</i>
-	١	١	-	-	١	-	-	١	<i>Serratia spp.</i>

محلول (١) ٢٠% بوفيدون - ايودين محضر. محلول (٢) ١٠% بوفيدون - ايودين محضر.

محلول (٣) ٥% بوفيدون - ايودين محضر. - عدم وجود عزلات.

*معدلات أقطار التثبيط اعتمادا على النتائج المستحصلة من الدراسة.

أما محاليل تراكيز أكس - أيودين بتركيزها المختلفة (جدول ٢) فقد أظهرت فعالية عالية في تثبيط نمو البكتيريا ولاسيما محلول (٥) الحاوي على (١%) يود و (١٠%) تراكيز أكس - مئة، إذ أعطى نتائج مقارنة جدا للبيتاين على الرغم من أن نتائج التحليل الإحصائي لم تظهر فروقا معنوية ($p < 0.05$) في تأثير المحاليل المختلفة من حيث تثبيط نمو البكتيريا.

جدول (٢) أعداد العزلات البكتيرية وعلاقتها بأقطار التثبيط الناتجة عن استخدام المطهرات وهي البيتاين ومحاليل التراكيز أكس - أيودين المحضرة

•أقطار تثبيط النمو بالمليمتر و أعداد العزلات								عدد العزلات	العزلة البكتيرية
محلول (٦)		محلول (٥)		محلول (٤)		البيتادين			
١١-١٠ ملم	٩-٧ ملم	١٦-١١ ملم	١٠ ملم	١٤-١١ ملم	١٠-٧ ملم	١٥-١١ ملم	١٠ ملم		
١	-	١	-	١	-	١	-	١	<i>S. aureus</i>
٢	١	١	٢	١	٢	٢	١	٣	<i>Enterococcus spp.</i>
٢	٤	٤	٢	٢	٤	٤	٢	٦	<i>E. coli</i>
-	٢	٢	-	-	٢	٢	-	٢	<i>Enterobacter cloaca</i>
١	١	٢	-	١	١	٢	-	٢	<i>Proteus spp.</i>
-	١	١	-	-	١	١	-	١	<i>Pseudomonas spp.</i>
-	١	١	-	-	١	١	-	١	<i>Provideneia spp.</i>
-	١	١	-	١	-	١	-	١	<i>Serratia spp.</i>

محلول (٤) ٢٠% تراكيز أكس - أيودين محضر.

محلول (٥) ١٠% تراكيز أكس - أيودين محضر.

محلول (٦) ٥% تراكيز أكس - أيودين محضر.

* معدلات أقطار تثبيط اعتمادا على النتائج المستحصلة من الدراسة.

- عدم وجود عزلات.

إن التراكيز أكس - مئة من العوامل الفعالة على السطوح إذ تزيد من سيولة غشاء الخلية بمقدار معين اعتمادا على الكائن ذي العلاقة وعندما يؤدي أي محلول فعال على السطوح زيادة فعالية المطهر القاتلة للبكتيريا فإن ذلك لا يعود بالضرورة إلى كونه يقتل البكتيريا ولكن لاحتمالية تسببه في تمزيق غشاء الخلية مما يجعلها حساسة لفعل المطهر الموافق له (٢٢)،

خاصةً وأن العوامل الفعالة على السطوح لها دور مهم في التنظيف حيث أن بقايا المواد العضوية تحمي البكتيريا من الكيماويات المطهرة فضلاً عن أن العوامل الفعالة على السطوح تزيل كليا البقايا العضوية وتسهل اختراق المطهر لها (٢٣).

معامل الفينول للمطهرات:

يبين جدول (٣) أن البيتادين أعطى معامل فينول (٥) أي أكثر فعالية من الفينول بخمس مرات (١٤) في حين أن محاليل البوفيدون - ايودين المحضرة ومحلولي (٤) و (٦) من الترايتون اكس - ايودين لم تسبب قتل للبكتيريا في (١٠) دقائق. وكان معامل الفينول لمحلول (٥) ترايتون اكس - ايودين (١٠%) هو (٥,٥) أي أكثر فعالية من الفينول بخمس مرات ونصف (١٤) وهذا قد يعود إلى الأسباب التي ذكرت سابقا كون الترايتون اكس فعال على السطوح وقد يكون التراكيز الملائم لفعله هو عندما يكون بتركيز (١٠%) واليود (١%) تقريباً.

جدول (٣) معامل الفينول للمطهرات وهي البتادين ومحاليل البوفيدون - ايودين المحضرة ومحاليل الترايتون اكس - ايودين المحضرة

المطهر	معامل الفينول
البيتادين	٤٥٠/١
	٥ = $\frac{\text{محلولة}}{\text{مطهر}}$
	٩٠/١
محلول (١) بوفيدون -ايودين محضر (٢٠%)	-
محلول (٢) بوفيدون -ايودين محضر (١٠%)	-
محلول (٣) بوفيدون -ايودين محضر (٥%)	-
محلول (٤) ترايتون اكس - ايودين (٢٠%)	-
	٤٥٠/١
محلول (٥) ترايتون اكس - ايودين (١٠%)	٥,٥ = $\frac{\text{محلولة}}{\text{مطهر}}$
	٩٠/١
محلول (٦) ترايتون اكس - ايودين (٥%)	-

تطبيق استخدام المحاليل المطهرة في علاج جروح الحيوانات المختبرية :

تم إجراء التجربة باختبار كل من البيتادين ومحلول (١٠%) بوفيدون - ايودين المحضر وذلك اعتماداً على أقطار التثبيط وكذلك محاليل الترايتون اكس - ايودين المحضرة. من نتائج التجربة التي أجريت باستخدام الفئران البيض بعد إجراء جروح في منطقة الظهر وتخميجها بخليط من البكتيريا الموجبة والسالبة لملون غرام المستخدمة في الدراسة، لوحظ أن كل من البوفيدون - ايودين (١٠%) المحضر ومحلولي ترايتون اكس - ايودين (٢٠% و ١٠%) (جدول ٤) قد أعطى أقل مدة زمنية لشفاء الجروح إذ استغرقت خمسة أيام فقط لكل منها في حين أن استخدام البيتادين استغرق ستة أيام لشفاء الجروح، ولم يلاحظ خلال التجربة حدوث تهيج للجلد أو احمرار أو تحسس.

إن البوفيدون - ايودين فعال في تنظيف الجروح الملوثة (٩) وأنه لا يسبب تهيج أو تحسس أو احمرار للجلد (٢٤)، ولا يسبب أي تأثير مؤذ في شفاء الجروح كما لا يسبب اختزال قوة الشد في الجرح ولا يعطل تكوين النسيج الظهاري في الحيوانات المختبرية (٨)٠ أما محاليل الترايتون اكس - ايودين فلا توجد دراسات سابقة في تأثيراته على شفاء الجروح أو استخدامه للأغراض التطهيرية ولكن قد يعود تأثيره إلى وجود الترايتون اكس الذي يساعد المطهر (الايودين) في زيادة التأثير القاتل للبكتيريا نتيجة لتمزيقه غشاء البكتيريا التي تصبح حساسة أكثر لفعل المطهر (٢٣، ٢٢)، مما يقلل فترة الخمج ويسرع في التئام الجروح خاصة وأنه لم يسبب أي احمرار أو تهيج أو تحسس للجلد المعامل به.

جدول (٤) الفترات الزمنية التي استغرقتها شفاء الجروح في الفئران

بعد إجراء الجرح والتخميج واستخدام المطهرات

مجاميع الفئران حسب المعاملة	الأيام اللازمة لشفاء الجروح
مجموعة السيطرة	٩
مجموعة البيتادين	٦
مجموعة بوفيدون - ايودين محضر (١٠%)	٥
مجموعة ترايتون اكس - ايودين محضر (٢٠%)	٥
مجموعة ترايتون اكس - ايودين محضر (١٠%)	٥
مجموعة ترايتون اكس - ايودين محضر (٥%)	٧

الاستنتاجات

لقد أعطى محلول البوفيدون - ايودين المحضر بتركيز مقارب للبيتادين التجاري نتائج افضل من حيث أقطار تثبيط النمو البكتيري والوقت اللازم لشفاء الجروح في الفئران. كما أن محاليل ترايتون اكس - ايودين وخاصة المحضر بتركيز (١٠%) أعطى نتائج افضل من حيث أقطار التثبيط ومعامل الفينول والوقت اللازم لشفاء الجروح مقارنة بجميع المحاليل المستخدمة في هذه الدراسة. وعليه فإننا نوصي بإمكانية استخدام الترايتون اكس في المحاليل المطهرة بدلاً عن البوفيدون خاصة وأنه أقل تكلفة ومزيل للشد السطحي ومنظف ولا يسبب التحسس أو التهيج للجلد وذلك بعد إجراء دراسات معمقة وبالأخص حول تأثيراته في الجروح المزمنة المترامنة مع بعض الأمراض المستعصية المتعلقة بالمناعة لإمكانية استخدامه خارجياً وليس جهازياً كما هو الحال مع مضادات الحياة التي تتزايد نسب البكتيريا المقاومة لها بمرور الوقت.

المصادر

1. Nichols, R.L., "Prevention of infection in high risk gastrointestinal surgery", Am. J. Med., 76:111-119 (1984).
2. Mangram, A., "CDC guideline for prevention of surgical site infection", Infec. Cont. Hospt. Epidem., 20(4):247-280 (1999).
3. Forbes, B.A., Sham, D.F. and Weissfeld, A.S., "Wound infections. In: Bailey & Scott's Diagnostic Microbiology", 10th Ed., pp. 398-412, Mosby, USA. (1998).
4. Collee, J.G., Miles, R.S. and Watt, B., "Test for the identification of bacteria. In: Mackie & McCartney Practical Medical Microbiology", Cruickshank, R., Collee, J.G., Marmino, B.P. and Simmons, A., 14th Ed., Churchill Livingstone, New York, Vol. 1, pp. 133-149 (1996).
5. Robson, M.C., "Wound infection: A failure of wound healing caused by an imbalance of bacteria", Surg. Clin. North Am., 77:637-650 (1997).
6. Atlas, R.M., "Principle of Microbiology (Post-surgical Infections)", 1st Ed., WCB McGraw-Hill, London, pp. 477-478 (1995).
7. Flynn, J., "Povidone-iodine as a topical antiseptic for treating and preventing wound infection: A literature review", Br. J. Community Nurs., 8(suppl.6):536-542 (2003).
8. Goldenheim, P.D., "An appraisal of povidone-iodine and wound healing", Postgrad. Med. J., 69(suppl.3):S97-S105 (1993).

9. Fernandez, R., Griffith, R. and Ussia, C., "The effectiveness of solutions, techniques and pressure in wound cleansing. A systematic of review", No.20. (2002). The Joanna Briggs Institute for Evidence Based Nursing and Midwifery, New York.
10. Liu, Z., Bendayon, R. and Wu, X.Y., "TritonX-100 modified polymer and micospgeres for reversal of multidurg resistance", J. Pharmacol., 53(6): 779-787 (2001).
11. Vasilova-Tankova, E., Galabova, D., Kapenko, E. and Shulga, "A Biosurfactants-rhamnolipid effects on yeast cells", Appl. Microbiol., 33(4):280-284 (2001).
12. Button, D.K. and Robertston, B.R., "Determination of DNA content of aquatic bacteria by flow cytometry", Appl. Environ. Microbiol., 67(4):1636-1645 (2001).
13. Holt, J.G., Krieg, N.R., Sneath, P.H.A., Staley, J.T. and Williams, S.T., "Bergey's Manual of Determinative Bacteriology", 9th Ed., Awaverly company, NewYork, pp. 435-478 (1993).
14. Harley, J.P. and Prescott, L.M., "The effects of chemical agents on bacteria. I: Disinfectantas. In: Laboratory Exercises in Microbiology", 3rd Ed., WCB McGraw-Hill, London, pp.147-148 (1996).
15. NCCLS, National Committee for Clinical Laboratory Standards. Voluntary consensus standards for clinical laboratory testing. In: Basic Laboratory Procedures in Clinical Bacteriology. Vandepitte, J., Emgback, K., Piot, P. and Heuk, C.C., WHO-Geneva, pp.78-110 (1990).
16. Physicians Genrx. The Complete Drug Reference, Mosby-yearbook, USA., pp.368-377 (1996).
17. Cappuccino, J.G. and Sherman, N.C., "Chemical agents of control: Disinfectants and antiseptics. In: Microbiology: A Laboratory Manual", The Benjamin\Cummings Publishing Co. Inc, London, pp.255-261 (1987).
18. Walpole, R.E., "Introduction to Statistics", 3rd Ed., Macmillan Publishing Co. Inc, New York, pp. 104-112 (1982).
19. Freitas, Jr.R.A., "Chemical Poisoning", Nanomedicine, Vol.1: Basic Capabilities, Mosby, USA., pp.66-87 (1999).
20. Jones, V. and Milton, T., "When and how to use iodine dressings", Nurs. Times., 96(suppl.45):2-3 (2000).
21. Kibbe, A.H., "Povidone. In:Handbook of Pharmaceutical Excipients", 3rd Ed., Pharmacutical Press, New York, pp.433-439 (2000).

22. Glover, R.E., Smith, R.R., Jones, M.V., Jackson, S.K. and Rowlands, C.C., "An EPP investigation of surfactant action on bacterial membranes", FEMS Microbiol. Letters., 57-62 (1999).
23. Chen, X. and Stewart, P.S., "Biofilms removal caused by chemical treatments", Water Research, 34(17):4229-4233 (2000).
24. Walwaikar, P.P., Morye, V.K., Gawde, A.S., "Open, prospective trail to evaluate the efficacy and safety of combination of metronidazole and povidone- iodine in comparison to povidone-iodine alone in pre- and postoperative sterilization and surgical wound healing", JAMA., 100(8):456-458 (2002).

نسب انتشار البكتيريا الهوائية ومقاومتها لمضادات الحياة

في أخماج الجروح الجراحية

هالة فيصل احمد	قسم التقنيات الإحيائية، كلية العلوم، جامعة بغداد
اليس كريكور ملكونيان	قسم التقنيات الإحيائية، كلية العلوم، جامعة بغداد
جميلة غضبان عودة	فرع الأحياء المجهرية، كلية طب الكندي، جامعة بغداد

الخلاصة

جمعت ١٠٠ عينة قيح أو إفرازات من مرضى خضعوا لعمليات جراحية وظهرت لديهم علامات سريرية لجروح مخمجة من مستشفيات بغداد التعليمي والكاظمية التعليمي والجراحات التخصصية للمدة من كانون الأول ٢٠٠١ ولغاية نيسان ٢٠٠٢.

عزلت ١٠٠ عينة بكتيرية وشخصت اعتمادا على الصفات المظهرية والأختبارات الكيموحيوية وكانت النسب المئوية للأنواع البكتيرية المعزولة كالآتي: *Saphylococcus aureus* (١٤%) و *Staphylococcus epidermidis* (٥%) و *Enterococcus faecium* (٦%) و *Enterococcus faecalis* (٥%) و *a-hemolytic streptococci* (٢%) و *Escherichia coli* (٢٠%) و *Pseudomonas spp.* (١٤%) و *Enterobacter cloacae* (١٤%) و *Kiebsiella spp.* (٨%) و *Proteus spp.* (٥%) و *Serratia spp.* (٤%) و *Providencia spp.* (٣%).

أجري اختبار الحساسية لمضادات الحياة الآتية: Enrofloxacin و Ciprofloxacin و Clindamycin و Gentamycin و Erythromycin و Vancomycin و Lincomycin و Amoxicillin و Oxytetracycline و Tobramycin و Chloramphenicol. وقد أظهرت البكتيريا الموجبة لملون غرام حساسية عالية للفانكومييسين و الكلورامفينيكول. أما البكتيريا السالبة لملون غرام فكانت ذات مقاومة عالية لأغلب المضادات المستخدمة في الدراسة باستثناء الأنواع *Enterobacter cloacae*, *Pseudomonas spp.*, *Proteus spp.* التي كانت حساسة للانروفلوكساسين والسبروفلوكساسين.

ABSTRACT

One hundred specimens of pus or exudate were collected from patients underwent surgical procedures with clinical sings of wound infections from Baghdad Teaching Hospital, Al-Kadymia Teaching Hospital and General Hospital for special surgery, during December 2001 to April 2002. One hundred bacterial isolates were identified according to morphological characteristics and biochemical tests. The results showed the following percentages of bacterial species: *Staphylococcus aureus* (14%), *Staphylococcus epidermidis* (5%), *Enterococcus faecium* (6%), *Enterococcus faecalis* (5%), α -hemolytic streptococci (2%), *Escherichia coli* (20 %), *Pseudomonas* spp. (14%), *Enterobacter cloacae* (14%), *Kiebsiella* spp. (8%), *Proteus* spp. (5%), *Serratia* spp. (4%), and *Providencia* spp. (3%).

Antibiotic susceptibility test was performed using different types of antibiotics includes Enrofloxacin, Ciprofloxacin, Clindamycin, Gentamycin, Erythromycin, Vancomycin, Lincomycin, Amoxicillin, Oxytetracycline, Tobramycin and Chloramphenicol. Gram-positive bacteria showed high susceptibility to Vancomycin and Chloramphenicol, while Gram-negative bacteria showed high resistance to the antibiotics used in this study specially Amoxicillin and Erythromycin of except *Pseudomonas* spp., *Proteus* spp. and *Enterobacter cloacae* that were sensitive to Enrofloxacin and Ciprofloxacin.

المقدمة

تعد أخماج الجروح الجراحية من المشاكل الشائعة التي تعقب الجراحة وتسبب نسبة معنوية من أمراض ووفيات لم بعد الجراحة كما تزيد من مدة بقاء المريض في المستشفى وتضيف (١٠-٢٠%) الى تكاليف المستشفى (٢٠١).

ترتبط الجروح الجراحية النظيفة (Clean Operation Wounds) بمعدلات منخفضة جداً للخمج والبكتيريا الأكثر تكراراً لهذا النوع من الجروح هي *S. aureus* (٤,٣).

أما الجروح الجراحية الملوثة (Contaminated Operation Wounds) فقد تتراوح النسبة بين (١٠-٤٠%)، وأن البكتيريا السالبة لملون غرام مثل *E. coli* واللاهوائية مثل *Bacteroids fragilis* تكون سائدة في أخماج هذه الجروح. في حين أن الجروح الجراحية الممخمة (Infected Operation Wounds) مثل فتح الخراجات فإن معدلات الخمج تصل إلى (١٠٠%) (٤).

عموماً فإن الأنواع البكتيرية المسببة لأخماج الجروح تتنوع ما بين الموجبة والسالبة لملون غرام فضلاً عن البكتيريا اللاهوائية، وأن إعطاء مضادات الحياة بصورة صحيحة يقلل من حدوث أخماج الجروح الجراحية (٣، ٥، ٦، ٧). يعد استعمال مضادات الحياة من العوامل المهمة في الوقاية و العلاج من هذه الأخماج (٨).

الهدف من هذه الدراسة هو تحديد نسب انتشار البكتيريا الهوائية في الجروح الممخمة ما بعد الجراحة و تحديد الأنواع الأكثر شيوعاً فيها، ودراسة نسب البكتيريا المقاومة لمضادات الحياة المستخدمة حالياً وأي المضادات الأكثر فعالية في علاج هذه الجروح، بغية التوصل إلى تحديد المضادات الملائمة في الحد من انتشار البكتيريا المقاومة وتقليل نسب الخمج الناجم عنها.

طرائق العمل

العينات: جمعت ١٠٠ عينة بالمسحات القطنية من أخماج جروح مرضى (٥٥ ذكور و ٤٥ إناث) تراوحت أعمارهم بين (١٢-٨٠ سنة) ومن الراقيدين في مستشفى بغداد التعليمي والكاظمية التعليمي والجراحات التخصصية للمدة من كانون الأول ٢٠٠١ ولغاية نيسان ٢٠٠٢ (أخذت العينات من أخماج جروح جراحية للجهاز البولي والجهاز الهضمي فضلاً عن جروح أخرى).

عزل وتشخيص البكتيريا: زرع المسحات المأخوذة على أوساط الدم (Blood agar) و ماكونكي (MacConkey agar) و الأكار المغذي (Nutrient agar) وحضنت بدرجة حرارة ٣٧ °م لمدة (١٨-٢٤) ساعة. ثم شخّصت اعتماداً على الصفات المظهرية والاختبارات الكيموحيوية ومقارنة بمصنف بركي لتصنيف البكتيريا (٩-١٢).

اختبار حساسية البكتيريا لمضادات الحياة: اختيرت مضادات الحياة المنتجة من شركة الرازي آلاتية:

٥ مايكروغرام/قرص Enrofloxacin و ٥ مايكروغرام/قرص Ciprofloxacin
٢ مايكروغرام/قرص Clindamycin و ١٠ مايكروغرام/قرص Gentamycin
١٥ مايكروغرام/قرص Erythromycin و ٣٠ مايكروغرام/قرص Vancomycin
و ١٥ مايكروغرام/قرص Lincomycin و ٢٥ مايكروغرام/قرص Amoxicillin

و ٣٠ مايكروغرام/قرص Oxytetracycline و ١٠ مايكروغرام/قرص Tobramycin و ٣٠ مايكروغرام/قرص Chloramphenicol. أجري الاختبار على وفق طريقة (Vandepitt *et al.* 1990) (١٣). قُرأت النتائج بقياس قطر التثبيط (١٤) ومقارنةً بالجداول القياسية (١٥، ١٦).

النتائج والمناقشة

يلاحظ من نتائج زرع العينات (جدول ١) المأخوذة من جروح جراحية للجهاز البولي والجهاز الهضمي وجروح أخرى أن (٨) عينات كانت نتائج الزرع فيها سالبة وقد يعود ذلك إلى أن بعض المسببات ذات متطلبات خاصة لم يتم عزلها بسبب عدم استخدام أساليب مناسبة لعزلها أو أن المريض قد تلقى علاجاً مضاداً للجراثيم (١٧)، و (٨) عينات احتوت على نوعين من البكتيريا وكانت النسبة الأكبر في عينات جروح جراحات الجهاز الهضمي وقد يعود ذلك إلى التنوع المايكروبي المصاحب لتلك الجراحات والتي مصدرها النبيت الطبيعي (Normal flora).

جدول (١)

الأعداد و النسب المئوية للعينات التي أعطت نتائج موجبة و سالبة للزرع البكتيري وعلاقتها بحالات الجروح

العينات موجبة الزرع				العينات سالبة الزرع	عدد العينات	مصدر العينة
نوع بكتيري واحد		نوعين بكتيريين				
العدد	%	العدد	%			
١٣	٩٢,٩	١	٧,١	-	١٤	أخماج جروح جراحية للجهاز البولي
١٣	٧٧,٨	٤	٢٢,٢	١	١٨	أخماج جروح جراحية للجهاز الهضمي
٥٨	٩١,٢	٣	٨,٢	٧	٦٨	أخماج جروح أخرى

من المعروف أن الكائنات المجهرية المختلفة قد تتواجد في مجتمعات متعددة الجراثيم (Polymicrobial communities) و هذه الحالة عادة ما تكون في حافات الجروح (٣). تتضمن عادة البكتيريا الموجبة والسالبة لملون غرام (٧). كما تتضمن أخماج ما بعد الجراحة كل

من البكتيريا الهوائية واللاهوائية حيث تعمل تآزريا لأحداث الضرر، وتسبب خلل البكتيريا آفات مرضية لا يمكن أن تسببها فيما لو كانت كلا على انفراد (١٩، ١٨). إن هنالك طرائق عديدة تتمكن بواسطتها الكائنات المجهرية أن تكتسب مدخلا إلى الجروح الجراحية منها التماس المباشر مع الأدوات وفريق العمل والانتشار المحمول بالهواء فضلا عن التلوث الذاتي من جلد المريض أو من القنوات المعدية المعوية والبولية (٢٠).

يظهر جدول (٢) أن النسب الكبرى من البكتيريا المسببة لأخماج الجروح الجراحية كانت من البكتيريا السالبة لملون غرام خصوصا في عينات الجروح الجراحية للجهاز البولي. وتشير الدراسات أن البكتيريا المسببة لأخماج الجروح للجهاز البولي هي عادة العصي السالبة لملون غرام ومن الموجبة لملون غرام *S. aureus* في حين أن تلك المسببة لأخماج جروح جراحية للجهاز الهضمي والجراحات الأخرى هي العصيات السالبة لملون والمكورات الموجبة لملون غرام والبكتيريا اللاهوائية (٥).

جدول (٢)

مصادر العينات والنسب المئوية للعزلات البكتيرية الموجبة والسالبة لملون غرام

مصدر العينة	عدد العزلات	البكتيريا الموجبة		البكتيريا السالبة	
		العدد	%	العدد	%
أخماج جروح جراحية للجهاز البولي	١٥	٣	٢٠	١٢	٨٠
أخماج جروح جراحية للجهاز الهضمي	٢١	٨	٣٨،١	١٣	٦١،٩
أخماج جروح أخرى	٦٤	٢٠	٣٠،٣	٤٤	٦٩،٧

وبينت النتائج (جدول ٣) للنسب المئوية للأنواع البكتيرية المعزولة وهي ١٠٠ عزلة أن البكتيريا *E. coli* هي الأكثر انتشارا حيث شكلت (٢٠%) تليها الأنواع *S. aureus* و *Pseudomonas spp.* و *Enterobacter cloacae* ونسبة (١٤%) لكلا منها. هذه النتائج مقارنة لنتائج العديد من البحوث والدراسات المتعلقة بمسببات أخماج الجروح الجراحية (٢٥-٢١، ٧، ٦، ٣).

جدول (٣)

الأعداد و النسب المئوية للأنواع البكتيرية المعزولة من أخماج الجروح الجراحية

النوع البكتيري	العدد	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	١٤	١٤
<i>S. epidermidis</i>	٥	٥
<i>Enterococcus faecium</i>	٦	٦
<i>E. faecalis</i>	٥	٥
<i>B-hemolytic streptococci</i>	٢	٢
<i>Pseudomonas spp.</i>	١٤	١٤
<i>Escherichia coli</i>	٢٠	٢٠
<i>Enterobacter cloacae</i>	١٤	١٤
<i>Klebsiella spp.</i>	٨	٨
<i>Proteus spp.</i>	٥	٥
<i>Serratia spp.</i>	٤	٤
<i>Providencia spp.</i>	٣	٣

أما نتائج اختبار الحساسية لبعض مضادات الحياة للعزلات البكتيرية الموجبة لملون غرام (جدول ٤) فيلاحظ أن بكتيريا *S.aureus* أظهرت نسب مقاومة كبيرة للارثرومايسين وأقل للفانكوميسين والكلورامفينيكول، هذه النتائج تتفق مع بحوث أخرى (٢٦، ٢٧). يلاحظ أيضا أن عزلات *Enterococcus spp.* كانت حساسة للفانكوميسين على الرغم من أن بعض الدراسات تشير لمقاومة هذه البكتيريا لهذا المضاد (٨). عموماً فإن أغلب البكتيريا الموجبة لملون غرام أظهرت مقاومة قليلة تجاه الفانكوميسين وقد يعود ذلك إلى محدودية استخدام هذا المضاد محلياً.

جدول (٤)

العزلات البكتيرية الموجبة لملون غرام المعزولة من الجروح الجراحية والنسب المئوية للعزلات المقاومة لبعض مضادات الحياة

% للعزلات المقاومة لمضادات الحياة							عدد العزلات	النوع البكتيري
L	E	VA	C	ENR	CM	CF		
٥٧,١	٨٥,٧	٧,١	٧,١	٧,٣٥	٢١,٤	٤٢,٩	١٤	<i>Staphylococcus aureus</i>
٦٠	٨٠	٠	٤٠	٦٠	٢٠	١٠٠	٥	<i>S. epidermidis</i>
٥٧,١	٧١,٤	٠	٠	٨٥,٧	٥٧,١	٧١,٤	٧	<i>Enterococcus faecium</i>
٨٠	٦٠	٠	٤٠	٤٠	٨٠	٤٠	٥	<i>E. faecalis</i>
٥٠	١٠٠	٠	٠	٥٠	٥٠	٥٠	٢	<i>B-hemolytic streptococci</i>

L, Lincomycin; E, Erythromycin; VA, Vancomycin; C, Chloramphenicol; ENR, Enrofloxacin; CM, Clindamycin; CF, Ciprofloxacin.

أما مضادات الارثرومايسين والكلندامايسين والمعروفة بفاعليتها واستخدامها ضد البكتيريا الموجبة لملون غرام (٨)، فقد وجد أن العزلات أظهرت نسب مقاومة متفاوتة وقد يعود ذلك الى كثرة استخدامها محليا.

من نتائج اختبار الحساسية لبعض مضادات الحياة للعزلات البكتيرية السالبة لملون غرام (جدول ٥) يلاحظ أن جميعها كانت مقاومة للاموكسيسيلين والارثرومايسين علما أنها ذات الفعالية ضد البكتيريا السالبة لملون غرام (٨)، وكان المضاد الأكثر فعالية ونسب مقاومة أقل هو السبروفلوكساسين فهو من المضادات الفعالة ضد البكتيريا المعوية بشكل خاص والسالبة لملون غرام بشكل عام (٢٨). كانت نسب المقاومة للجنتامايسين والتوبراميسين متفاوتة أيضا ولكن بنسب اكبر من السبروفلوكساسين عموما، على الرغم انهما يمتلكان فعالية ضد البكتيريا السالبة لملون غرام (٨).

جدول (٥)

العزلات البكتيرية السالبة لملون غرام المعزولة من الجروح الجراحية والنسب المئوية للعزلات المقاومة لبعض مضادات الحياة

% للعزلات المقاومة لمضادات الحياة							عدد العزلات	النوع البكتيري
AMX	E	ENR	CF	OT	TM	GM		
١٠٠	١٠٠	٥٠	٤٥	٦٥	٣٥	٣٥	٢٠	<i>Escherichia coli</i>
١٠٠	١٠٠	٠	٠	٣٥,٧	٢٨,٦	٦٤,٣	١٤	<i>Enterobacter cloacae</i>
١٠٠	٧٨,٦	٢١,٤	٧,١	٨٥,٧	٥٧,١	٤٢,٩	١٤	<i>Pseudomonas spp.</i>
١٠٠	١٠٠	٢٥	١٢,٥	٧٥	٨٧,٥	٦٢,٥	٨	<i>Klebsiella spp.</i>
١٠٠	١٠٠	٠	٠	١٠٠	٦٦,٧	٣٣,٣	٥	<i>Proteus spp.</i>
١٠٠	١٠٠	٥٠	٥٠	٥٠	٧٥	١٠٠	٤	<i>Serratia spp.</i>
١٠٠	١٠٠	٣٣,٣	٦٦,٧	٦٦,٧	٣٣,٣	٣٣,٣	٣	<i>Providencia spp.</i>

AMX, Amoxicillin; E, Erythromycin; ENR, Enrofloxacin; CF, Ciprofloxacin; OT, Oxytetracycline; TM, Tobramycin; GM, Gentamycin.

الاستنتاجات

يستنتج من هذه الدراسة أن البكتيريا المخمجة للجروح الجراحية الأكثر شيوعاً هي البكتيريا السالبة لملون غرام وأن بكتيريا *E. coli* هي الأكثر انتشاراً، وأن بعض مضادات الحياة المستخدمة حالياً في علاجها غير فعالة خاصة مضادى الاموكسيسيلين والارثرومايسين. ويفضل استخدام المضادات الأخرى وخاصة السبروفلوكساسين والانروفلوكساسين. أما البكتيريا الموجبة لملون غرام الأكثر انتشاراً فهي *S. aureus*، وأن أفضل المضادات للعلاج والوقاية منها هي الفانكوميسين والسبروفلوكساسين.

المصادر

1. Nadi, P.L., Rajan, S.S., Mack, K.C., Chan, S.C. and So, Y.E., "Surgical wound infections", HKMJ., 5(1):82-86 (1999).
2. Nichols, R.L., "Postoperative infections in the age of drug-resistant Gram-positive bacteria", Am. J. Med., 104:11S-16S (1998).

3. Bowler, P.G., Duerden, B. I. and Armstrong, D.G., "Wound microbiology and associated approaches to wound management", *CMR*, 14(2):244-269.
4. Shanon, D.C., "Surgical wound infections. In: Microbiology in Clinical Practice", 3rd Ed., Wright, P.C., PP. 441-448 (1999).
5. Woods, R.K. and Delliger, E.P., "Current guidelines for antibiotic prophylaxis of surgical wounds", *American Family Physician*, Mosby, USA, PP. 134-154 (1998).
6. Twum-Danso, K., Grant, C., Al-Suleimon, S.A., Abdel-Khader, S., Al-Awami, S.M., Al-Breiki, H., Taha, S., Ashoor, A.A. and Wosornu, L., "Microbiology of postoperative wound infections: A prospective study of 1770 wounds", *J. Hosp. Infect.*, 21:29-37 (1992).
7. Giacometti, A., Cirioni, O., Schimizzi, A.M., Deiprete, M.S., Barchiesi, F., D'Errico, M.M., Petrelli, E. and Scalise, G., "Epidemiology and microbiology of surgical wound infections", *J. Clin. Microbiol.*, 38(2):918-922 (2000).
8. Brooks, G.F., Butel, J.S. and Morse, S.A., "Jawetz, Melnick & Adelberg's Medical Microbiology", 22nd Ed., Appelton & Lange Libraire, Lebanon, PP. 51-57, 144-175 (2001).
9. Cruickshank, R., Duguid, J.P., Marmion, B.P. and Swain, P.H.A., "Medical Microbiology", 12th Ed., Churchill Livingstone, New York, Vol. 1, PP. 133-1409 (1973).
10. Holt, J.G., Krieg, N.R., Sneath, P.H.A., Staley, J.T. and Williams, S.T., "Bergey's Manual of Determinative Bacteriology", 9th Ed., Awaverly company, New York (1993).
11. Collee, J.G., Miles, R.S. and Watt, B., "Tests for the Identification of Bacteria. In: Mackie and McCartney Practical Medical Microbiology", Cruickshank, J.G., Collee, J.G., Marmion, B.P. and Simmons, A., 14th Ed., Churchill Livingstone, New York, Vol. 1, PP. 133-149 (1996).
12. Harley, J.P. and Prescott, L.M., "The effects of chemical agents on bacteria. I: Disinfectants. In: Laboratory Exercises in Microbiology", 3rd Ed., WCB McGraw-Hill, London, PP. 147-148 (1996).
13. Vadepitte, J., Engbaek, K., Piot, P. and Heuk, C.C., "Basic Laboratory Procedures in Clinical Bacteriology", WHO-Geneva, PP. 78-95 (1991).
14. Slocomb, B., Basker, M.J., Bently, P.H. and Clayton, J.P., "A novel β -lactam antibiotic highly resistant to β -lactamases, giving high and prolonged serum levels in humans", *Antimicrob. Agents Chemoth.*, 20:42-46 (1981).
15. NCCLS, National Committee for Clinical Laboratory Standards. Voluntary consensus standards for clinical laboratory testing. In: Basic

- Laboratory Procedures in Clinical Bacteriology. Vadepitte, J., Engbaek, K., Piot, P. and Heuk, C.C., WHO-Geneva, PP. 78-110 (1990).
16. Physicians Genrx, "The Complete Drug Reference", Mosby-Year book, USA., P .66 (1996).
 17. Maurer, I.M., "Hospital Hygiene", 3rd Ed., Eduxud Arnold, London (1985).
 18. Brook, I. and Finegold, S.M., "Aerobic and anaerobic bacteriology of cutaneous abscesses in children", Pediatrics., 67(6):891-895 (1981).
 19. Walwaikar, P.P., Morye, V.K. and Gawde, A.S., "Open, prospective trial to evaluate the efficacy and saftey of combination of metronidazole and povidone-iodine in comparsion to povidone-iodine alone in pre- and postoperative sterilization and surgical wound healing", JAMA., 100 (8):456-458 (2002).
 20. Bowler, P., "The aerobic and anaerobic microbiology of wounds: A review wounds", 10 (6):170-178 (1998).
 21. Brook, I. and Frazier, E.H., "Aerobic and anaerobic microbiology after trauma", Am. J. Emer. Med., 16(6):585-591 (1998).
 22. Brook, I. and Frazier, E.H., "Aerobic and anaerobic bacteriology of wounds and cutaneous abscesses", Arch. Surg., 125:1445-1451 (1990).
 23. Garner, J.S., "Guideline for prevention of surgical wound infections", (1985) (Internet).
 24. Atlas, R.M., "Principle of Microbiology (Post-surgical Infetions)". 1st Ed., WCB McGraw-Hill, London, PP. 477-478 (1995).
 25. Shaw, D., Doig, C.M. and Douglas, D., "Is airborne infection in the operating theater an important cause of wound infection in general surgery?", Lancet., 1:17-21 (1973).
 26. Morris, D.L., Wilson. S.R., Pain, J., Edwardson, K.F., Jones, J., and Strachan, C., "Acomparison of azotreonam\Metronidazole and cefotaxime\ metronidazole in elective colorectal surgery: Antimicrobial prophylaxismust include Gram-positive cover", J. Antimicrob. Chemother., 25:673-678 (1990).
 27. Dellinger, E.P., Gross, P.A., Barrett, T.L., Krause, P.J., Williams, J.M., Martone, W.J., McGowan, J.E., Sweet, R.L. and Wenzel, R.P., "Quality standard for antimicrobial prophylaxis in surgical procedure", Clin. Infect. Dis., 18:422-427 (1996).
 28. Classen, D.C., Evans, R.S., Pestotnik, S.L., Horn, S.D., Menlove, R.L. and Burke, J.P., "The Timing of prophylactic administration of antibiotic and the risk of surgical wound infection", N. Engl. J. Med., 326:281-286 (1992).

تأثير زيت الحبة السوداء في كولستيرول مصل دم الأرانب

مهدي ضمد القيسي مركز سلامة الغذاء، وزارة العلوم والتكنولوجيا، الجادرية، بغداد، العراق
 نجم الدين عبد الله الهيتي كلية الطب البيطري، جامعة بغداد، بغداد، العراق
 طالب عبد الأمير مكاي كلية الطب البيطري، جامعة بغداد، بغداد، العراق

الخلاصة

جرى اختبار تأثير زيت الحبة السوداء في المستوى الكلي لكولستيرول مصل الدم في الأرانب. فقد أستخدم في الدراسة ٥٠ أرنباً لمدة ٩٠ يوماً موزعة على خمسة مجاميع. وهي المجموعة الأولى والتي أعطيت غذاء طبيعياً. أما المجموعة الثانية فقد أعطيت غذاء طبيعياً مضافاً له ١% كولستيرول لمدة ٩٠ يوماً. والمجموعة الثالثة فقد جرعت زيت الحبة السوداء يومياً (٥٠٠ ملغ/كغم وزن الجسم) مع تغذية طبيعية مضافاً لها ١% كولستيرول ولمدة ٩٠ يوماً. والمجموعة الرابعة فقد جرعت الزيت يومياً (٥٠٠ ملغ/كغم وزن الجسم) لمدة ٩٠ يوماً مع تغذية طبيعية لمدة ٣٠ يوماً تلتها تغذية لمدة ٦٠ يوماً بغذاء طبيعي مضافاً له ١% كولستيرول. أما المجموعة الأخيرة (الخامسة) فقد جرعت الزيت يومياً (٥٠٠ ملغ/كغم وزن الجسم) إضافة إلى التغذية الطبيعية.

لقد بينت النتائج وجود فروقات معنوية في مستوى كولستيرول مصل الدم لحيوانات المجاميع المعالجة بالمقارنة مع مجموعة السيطرة (الأولى). وأظهرت المجموعة الثانية ارتفاعاً في قيم مستوى الكولستيرول الكلي طيلة فترة التجربة. أما المجموعة الثالثة فقد أظهر الكولستيرول ارتفاعاً معنوياً في اليوم ٤٥ من التجربة ثم بدأ ينخفض ليصل إلى مستوى مساوي لليوم الأول من بدء التجربة. أما المجموعة الرابعة فلم تسجل أي فرق معنوي طيلة فترة التجربة. بينما سجلت المجموعة الخامسة انخفاضاً معنوياً في الكولستيرول طيلة فترة التجربة. يتبين مما تقدم بأن لزيت الحبة السوداء تأثير مخفض لمستوى الكولستيرول الكلي لمصل الدم في الأرانب، وكذلك له دور في خفض وزن أرانب المجاميع المعالجة بالمقارنة مع مجموعة السيطرة.

Abstract

The effect of black seed oil on the blood serum of rabbits was studied. The study was carried out for 90 days on 50 rabbits in five groups. The first group was given normal diet. The second group was given normal diet with 1% cholesterol for 90 days. The third group was given black seed oil (500mg/Kg body weight) with normal diet plus 1% cholesterol for 90 days. Meanwhile, the fourth group was given black seed oil (500mg/Kg body weight) with normal diet for 30 days followed by normal diet plus 1% cholesterol for 60 days. Finally the fifth group was given black seed oil (500mg/Kg body weight) with normal diet.

The results indicated a significant variation in the level of serum cholesterol of the groups. The cholesterol was increased in the second group during the period of experiment. In the third group the cholesterol was significantly increased on day 45 of the experiment, then decreased to reach the same level as in the first day of the study. While, in the fourth group there was non-significant variation. Finally in the fifth group the level of cholesterol was significantly reduced during the period of experiment. In conclusion the results obtained in this study suggest that black seed oil was effected on the reduction of the level of serum cholesterol of treated groups of rabbits, also it's effect on lowering body weight.

المقدمة

تؤكد عدة دراسات وجود علاقة مباشرة بين تصلب العصيدي للشرائيين وبالأخص أمراض القلب التاجية من جهة وكولستيرول مصل الدم من جهة أخرى وأهمها الدراسة التي قام بها (١) والذي لاحظ أن سكان مدينة فاريكهام تحت عمر ٣٥ سنة يكون مستوى الكولستيرول فيهم ١٥٠ ملغ/يوم في مصل الدم، أي أنهم لا يصابون بأمراض القلب أو تصلب الشرايين. وذكر أن ثلاثة أرباع سكان العالم الذين يسكنون في آسيا وأفريقيا وأمريكا الجنوبية لا يصابون بأمراض القلب كون نسبة الكولستيرول في الدم هي ١٥٠ ملغ/يوم. لذلك أجريت عدة دراسات حول تقليل مستوى الكولستيرول في مصل الدم باستخدام العقاقير الكيمياوية. فعند معالجة حيوانات التجارب بمادة Lovastatin لوحظ انخفاض الكولستيرول بنسبة ٦٠% في مصل الدم مقارنة مع بقية الحيوانات غير المعالجة (٢). كما وجد أن تغذية الأرانب بعليقة غنية بالكولستيرول وباستعمال عقار Nivadipine أدى إلى خفض نسبة الإصابة بتصلب الشرايين

في الأرناب نتيجة المعالجة بهذا العقار (٣). وأول من شخص العلاقة التي تربط الكولستيرول ولوحة التصلب العصيدي هو Anitschkow سنة ١٩١٢، إذ وجد أن لوحة التصلب العصيدي التي توجد في شريان الأرناب التي غذيت على غذاء غني بالكولستيرول مشابهة إلى الوجة الموجودة في التصلب العصيدي للإنسان والتي وجدت كذلك في بقية الحيوانات مثل الخنزير والدجاج والحمار (٤). لذلك نستطيع ان نستخدم مستوى الكولستيرول في الدم كمنبىء كيميائي حياتي لمعرفة تطورات حالة مرض التصلب العصيدي ومرض شريان القلب التاجي من خلال ترسب الكولستيرول في العصيدة، ان كمية الكولستيرول في العصيدة تعتمد على نسبة الكولستيرول في الدم (٥).

وتشير الدراسات الحديثة إلى أن تناول الغذاء النباتي كالخضراوات والحبوب الكاملة والزيوت النباتية يساهم في خفض نسبة كوليستيرول مصل الدم والتي تساعد في الحد من أمراض القلب والسرطان مقارنة باستعمال العقاقير الكيميائية. كما أظهرت بعض الدراسات أن لبعض النباتات فعلا قسجياً ودوائياً واسعاً. فقد استعملت في علاج الكثير من الأمراض الشائعة ومنها مرض السكر وضغط الدم ولها القابلية على قتل أو تثبيط نمو الكثير من الأحياء المجهرية المرضية التي تصيب الإنسان والحيوان وهي أمينة الاستخدام ولا تحدث آثار جانبية ضارة بالمقارنة مع العقاقير المختلفة صناعياً (٦). ولقد أجريت عد من البحوث والدراسات على بذور الحبة السوداء لمعرفة فعاليتها في علاج بعض الحالات المرضية، فالمستخلص الزيتي لبذور الحبة السوداء مضاد قوي لفرط ضغط الدم (٧). وقام (٨) بدراسة تأثير عدة مستخلصات نباتية وبضمنها الحبة السوداء على مستوى الكلوكون في الدم بعد إحداث مرض السكر تجريبياً، إذ وجد ان المستخلص الزيتي للحبة السوداء هو مضاد لداء السكر. وقد أجرى (٩) دراسة على قابلية زيت الحبة السوداء في تثبيط المواد الكيميائية المسرطنة حيث اعتبر زيت الحبة السوداء كمادة مضادة للسرطان. ولا تقل فعالية الحبة السوداء عن بقية الأعشاب الطبية في التأثير على الجهاز التنفسي حيث درس (١٠) تأثير مادة الناجلون Nigellone في حالات حساسية الصدر من خلال التأثير على الخلايا البدنية Mast cells المتخمة بالهستامين والوسيطات الأخرى. وان مادة النجلون تمنع الهستامين انطلاق الهستامين من الخلايا البدنية. ونظرا لقلّة البحوث المتعلقة بمعرفة تأثير المستخلص الزيتي للحبة السوداء على مستوى كوليستيرول مصل الدم وعلى التصلب العصيدي المحدث تجريبياً في الأرناب وعليه تم إجراء هذه الدراسة.

المواد وطرائق العمل

الحيوانات التجريبية

أُستعمل في التجربة خمسون من ذكور الأرانب البالغة النيوزلندية البيضاء اللون *The New Zealand White Albino*، والتي تم الحصول عليها من مركز اليرازي/ وزارة الصناعة والمعادن، وقد تم اختيارها بطريقة عشوائية وجرى إيواء الحيوانات في أقفاص نظيفة ومعقمة أبعادها (١٣٠×١٠٠×٦٠) سم^٣ وبمعدل خمسة أرانب في القفص الواحد. وضعت الأقفاص في غرفة خاصة نظيفة ومطهرة. لقد كانت ظروف التجربة لجميع الحيوانات واحدة فقد تراوحت درجة الحرارة بين ٢٢-٢٦ م° واستخدمت إضاءة بواسطة مصابيح فلورسنت. تركت الأرانب لمدة أربعة أسابيع للأقلمة على ظروف التجربة، غذيت الأرانب على العلف المركز المجهز من مركز أباء للأبحاث الزراعية وعلى شكل حبيبات pellets فضلاً عن العلف الأخضر والماء.

المواد المستعملة

استخدمت بذور الحبة السوداء المحلية *Nigella sativa* L. فقد تم عزل البذور وتنظيفها من بقايا النباتات والأتربة والشوائب، ثم طحنت البذور في طاحونة مختبرية، وتم عصرها في جهاز العصر الآلي (H.Fischer and Co.Norf, Hydraulic press Germany) واستخدم ضغط قدره ٤٠٠ بر (Bar). جمع زيت الناتج وقد النسبة المئوية للزيت المستخلص بهذه الطريقة ٢٠%. استخدمت جرعة ٥٠٠ ملغم من الزيت المستخلص لكل حيوان يومياً.

ذوبت بلورات الكولستيرول بكمية كافية من الايثر Ether وصبت فوق حبيبات العلف بانتظام وبمعدل ١ غم من الكولستيرول لكل كيلو غرام من العلف، وبعدها تركت هذه القطع الغذائية لتجف جيداً في الهواء الطلق حتى يتطاير منها الايثر وترسب طبقة الكولستيرول البيضاء فوقها حيث استخدمت بعد ذلك كغذاء لبعض مجاميع الأرانب في التجربة.

تصميم التجربة

تم اختيار الأرناب بصورة عشوائية ووضعت في خمس مجاميع كل مجموعة تتألف من عشرة حيوانات وهي:

المجموعة الأولى: مجموعة السيطرة (معدل وزنها ١٤٩٠ غم) غذيت غذاء طبيعي لمدة ٩٠ يوماً مع التجريع بالمحلول الفسلجي (٠,٥ مل/كغم من وزن الجسم) يومياً بواسطة أنبوب اللي المعدي Stomach tube.

المجموعة الثانية: أعطيت حيوانات التجربة (معدل وزنها ١٦٥٠ غم) غذاء طبيعياً مضافاً له الكولستيرول (١%/كغم من وزن الجسم) يومياً ولمدة ٩٠ يوماً.

المجموعة الثالثة: جرعت حيوانات التجربة (معدل وزنها ١٥٢٥ غم) بالمستخلص الزيتي الحبة السوداء (٥٠٠ ملغم/كغم من وزن الجسم) يومياً باستخدام أنبوب اللي المعدي وتغذيتها على غذاء غني بالكولستيرول ونسبة ١% لمدة ٩٠ يوماً.

المجموعة الرابعة: جرعت حيوانات هذه المجموعة (معدل وزنها ١٦٨٠ غم) بمستخلص زيت الحبة السوداء (٥٠٠ ملغم/كغم من وزن الجسم) يومياً بواسطة أنبوب اللي المعدي لمدة ٩٠ يوماً وغذاء طبيعي لمدة ٣٠ يوماً أعطيت بعد ذلك غذاء غنياً بالكولستيرول لمدة ٦٠ يوماً بالإضافة للتجريع.

المجموعة الخامسة: جرعت حيوانات هذه المجموعة (معدل وزنها ١٧٠٥ غم) بمستخلص زيت الحبة السوداء (٥٠٠ ملغم/كغم من وزن الجسم) يومياً باستخدام أنبوب اللي المعدي فضلاً عن الغذاء الطبيعي ولمدة ٩٠ يوماً.

تم وزن مجاميع المختلفة لحيوانات التجربة والتي استمرت لمدة ٩٠ يوماً وبواقع مرة كل ١٥ يوماً وابتداء من انتهاء مدة الملائمة. جمعت نماذج الدم بمعدل مرتين في الشهر وبكمية ٤ مل لكل مرة بعد قطع التغذية لمدة ١٢ ساعة وقد استخدم وريد الأذن الحافي Marginal ear vein لهذه المهمة. سحب الدم بواسطة محاقن تبيذة Disposable syringe، نقل الدم في أنابيب عالمية Universal tubes وترك نماذج الدم لمدة (١-٢) ساعة لحين حصول التخثر. بعدها فصلت الخثرة من جدار الأنبوب بواسطة سلك رفيع، وترك نماذج الدم في مكان التجميد في الثلاجة بدرجة حرارة (٤°م) لصباح اليوم التالي حيث نقل المصل المنفصل إلى أنابيب النبذ المركزي الزجاجية المخروطية الشكل ووضعت في جهاز النبذ المركزي لإجراء عملية الفصل بسرعة ٢٠٠٠ دورة/دقيقة ولمدة ١٥ دقيقة، ثم نقل المصل إلى أنابيب زجاجية أخرى محكمة وحفظ في المجمدة على حرارة (-٢٠°م) حين إجراء قياس كمية الكولستيرول حسب طريقة

التحلل الأنزيمي للكولستيرول التي ذكرها (١١) باستخدام عدة أجهزة من شركة Biochen (ألمانيا). جرى جمع العينات من كل حيوان طيلة فترة التجربة وبمعدل مرة كل ٥ يوماً ومن ضمنها فترة الملائمة أي اليوم صفر.

حالت البيانات احصائياً باستخدام التصميم التام العشوية (CRD)، واستخدم اختبار دنكن (١٢) لاختبار الفروقات ما بين متوسطات المجاميع المختلفة قيد الدراسة.

النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية في مستوى الكولستيرول بين معدلات المجاميع والمدد الزمنية المختلفة. ففي المدة صفر استخدم تحليل الاختلاف ذي الجانب الواحد إذ لم تظهر فروقات معنوية ($P < 0.05$) بين المجاميع المختلفة، وكذلك لم يتبين وجود تأثير للمدد الزمنية المختلفة على مستوى الكولستيرول الكلي في المجموعة الأولى (السيطرة) (جدول ١). أما معدلات مستويات كولستيرول المصل الكلية في المجموعة الثانية التي تغذت على غذاء غني بالكولستيرول بنسبة ١% ولمدة ٩٠ يوماً فقد أظهرت ارتفاعاً في قيم مستوى الكولستيرول الكلي طيلة فترة التجربة (جدول ١). وهذا الارتفاع في مستوى الكولستيرول جاء نتيجة تناول الغذاء الدهني يومياً، وهذا يتفق مع ما وجدته (٣) حيث أعطى الأرانب غذاء غني بالكولستيرول بنسبة ١% ولمدة ١٠ أسابيع والذي تسبب في رفع الكولستيرول واحداث التصلب العصيدي. وقد سجلت دراسة أخرى أجراها (١٣) على حيوانات الهامستر لغرض رفع مستوى كولستيرول الدم وإحداث التصلب العصيدي عند تغذيتها بغذاء غني بالكولستيرول بنسبة ١% ولمدة ٩ أسابيع.

لقد أظهرت النتائج في المجموعة الثالثة التي تتغذى على غذاء غني بالكولستيرول وجرعت بمستخلص الحبة السوداء الزيتي وجود فروقات معنوية ($P < 0.05$) في اليوم ٤٥ عن بقية الأيام، حيث سجل فيه أعلى مستوى للكولستيرول عن بقية الأيام ثم عاد في اليوم ٩٠ إلى المستوى الطبيعي (جدول ١). وقد يعزى هذا التغير إلى أن المستخلص الزيتي للحبة السوداء يعمل على إطلاق الكولستيرول من مكانه تدريجياً فضلاً عن كمية الكولستيرول التي أضيفت إلى الغذاء والتي أدت إلى ارتفاع مستوى الكولستيرول، وبعد استنفاد الخزين منه انخفض تدريجياً في الدم (١٤ و ١٥). وان المستخلص الزيتي للحبة السوداء يحتوي على إنزيم اللايباز والذي يقوم بتحلل الدهون المتواجدة في الأنسجة وكذلك يزيد من ذوبان الكولستيرول

وامتصاصه، وهذا يقود إلى إحياء التغذية الاسترجاعية الطبيعية لصناعة الكولستيرول في الكبد (١٦).

أما معدلات مستويات كولستيرول المصل الكلية في المجموعة الرابعة التي جرعت بمستخلص زيت الحبة السوداء لمدة ٩٠ يوماً باستخدام غذاء غني بالكولستيرول بعد اليوم ٣٠ من بدء التجربة وحتى نهايتها. بينت النتائج عدم وجود أي فروقات معنوية ($P < 0.05$) في الأيام ١٥، ٣٠، ٤٥، ٦٠، ٧٥ و ٩٠ (جدول ١) بالرغم من إعطائها الغذاء الدهني بعد اليوم ٣٠ إذ لم يتأثر مستوى الكولستيرول الذي عاد إلى مستواه الطبيعي في اليوم ٩٠. كما بينت النتائج (جدول ١) وجود فروق معنوية في المجموعة الخامسة التي تم فيها تجريب الأرانب بزيت الحبة السوداء ولمدة ٩٠ يوماً، إذ انخفضت معدلات كولستيرول الدم في هذه المجموعة تدريجياً حتى وصل إلى أدنى مستوياته في اليوم ٩٠ (جدول ١). وقد يعزى هذا الانخفاض لاحتواء المستخلص الزيتي للحبة السوداء على مادة النايموكوينون والتي تعتبر مادة مضادة للأكسدة حيث تمنع تأكسد الدهن ولاسيما البروتين الدهني واطئ الكثافة والذي يحمل أكبر كمية من الكولستيرول. وإن عدم أكسدته يؤدي إلى عدم ترسيبه في الأنسجة وتراكمه ولاسيما في الشرايين (١٧). كذلك يحتوي المستخلص الزيتي للحبة السوداء على مادة الفلافونيد والتي تلعب دوراً مهماً كمضاد الأكسدة ولاسيما منع أكسدة الدهون (١٨)، واتفقت نتائج المجموعة الخامسة في انخفاض مستوى الكولستيرول بعد التجريب بالمستخلص الزيتي للحبة السوداء مع ما وجدته (١٩) الذي قام بتجريب الجرذان بالمستخلص الزيتي للحبة السوداء (٨٠٠ ملغ/كغم من وزن الجسم) لمدة أربعة أسابيع والتي أدت إلى انخفاض مستوى كولستيرول الدم فضلاً عن البروتين الدهني واطئ الكثافة.

أظهرت النتائج (جدول ١) أن أرانب المجموعة الثانية التي جرى تغذيتها بغذاء مضاف له كولستيرول قد حصلت فيها فروقات معنوية في اليوم ١٥ من بدء التغذية بمستوى كولستيرول مصل الدم بالمقارنة مع المجاميع الباقية (١، ٣، ٤ و ٥). كذلك لم تظهر فروقات معنوية بين أفراد المجموعة الثالثة والمجموعتين ٤ و ٥ في اليوم ٣٠ من بدء التجربة، وهذه النتائج مطابقة لما ظهر في اليوم ١٥ من بدء التجربة. أما في اليوم ٤٥ من بدء التجربة، فقد أظهرت نتائج مستوى كولستيرول مصل دم أرانب المجموعة الثانية اختلافاً معنويًا عن بقية المجاميع (١، ٣، ٤ و ٥). كذلك أظهرت المجموعة الثالثة فروقا معنوية في مستوى الكولستيرول عند المقارنة مع المجموعة الخامسة (جدول ١).

كما بينت نتائج المجموعة الثانية ارتفاعاً معنوياً في وزن جسم أرناب التجربة للمدد ٤٥، ٦٠، ٧٥ و ٩٠ يوماً بالمقارنة مع مجموعة السيطرة (جدول ٢). وقد يعزى سبب زيادة الوزن إلى تناول الحيوانات لغذاء مضاف له كولستيرول والذي بدأ يترسب بعد ٤٥ يوماً من بداية التجربة. أما حيوانات مجموعة التجربة الثالثة فلم تظهر بين أوزانها فروقات معنوية، وقد يعزى ذلك لتناولها زيت الحبة السوداء. أما المجموعة الرابعة والتي جرعت بمستخلص زيت الحبة السوداء لمدة ٩٠ يوماً مع تغذية طبيعية لمدة ٣٠ يوماً تلتها تغذية بغذاء غني بالكولستيرول لمدة ٦٠ يوماً الباقية من التجربة، فقد بينت النتائج عدم وجود فروقات معنوية في أوزانها (جدول ٢). وقد يعود ذلك لفعل المستخلص الزيتي للحبة السوداء والذي يحوي على مواد فعالة تعمل على منع أكسدة الدهون وعدم تراكمها بالجسم. لقد بينت العلامات السريرية زيادة في تبول الأرناب ضمن المجموعة ٤ و ٥، وذلك بسبب خاصية زيت الحبة السوداء كمدرر، وهذا يؤدي إلى خفض وزن الحيوانات، وتتفق النتائج مع ما توصل إليه (٧) عندما جرّع عدداً من الجوزان بالمستخلص الزيتي للحبة السوداء والذي أظهر خاصيته كمدرر أقوى من المجموعة التي أعطيت مادة Fursamide وهي مادة كيميائية تستخدم كمدرر.

جدول (١)

تركيز الكولستيرول لمصل دم الأرناب (ملغم / ١٠٠ مل دم) (المتوسط \pm الخطأ القياسي (SE)

المجموعة	فترة القياس (يوم)					
	صفر	15	30	45	60	75
1	A a 12.5 \pm 82.5	A a 10.8 \pm 82.6	A a 8.7 \pm 82.4	A a 9.12 \pm 86.0	A a 7.3 \pm 85.0	A a 7.76 \pm 82.8
2	A a 8.7 \pm 82.4	B b 11.1 \pm 116.7	B b 11 \pm 125.5	B b 20.7 \pm 145.5	C b 50.3 \pm 209.0	D b 14.5 \pm 249.7
3	A a 3.93 \pm 54.0	A ac 2.81 \pm 62.7	A ac 5.82 \pm 69.6	B d 10.9 \pm 80.3	A d 2.17 \pm 63.87	A ab 6.44 \pm 61.83
4	A a 2.69 \pm 66.8	A d 5.34 \pm 52.7	A d 7.43 \pm 44.8	A d 3.8 \pm 54.6	A d 12.4 \pm 66.8	A ab 5.41 \pm 72.8
5	A a 2.69 \pm 80.8	A d 34 \pm 51.7	A d 7.43 \pm 43.8	B c 13.2 \pm 41.2	C c 16.9 \pm 41.0	D cd 2.75 \pm 39.9
	D cd 6.16 \pm 36.0					

* الحروف الصغيرة المختلفة للمقارنات العمودية تدل على وجود فروقات معنوية ($P < 0.05$) بين المجاميع المختلفة.

* الحروف الكبيرة المختلفة للمقارنات الأفقية تدل على وجود فروق معنوية ($P < 0.05$) بين المجموعة الواحدة.

جدول (٢)

معدل أوزان الأرانب لمجاميع التجارب (غم) (المتوسط \pm الخطأ القياسي (SE)

المجموعة	فترة القياس (يوم)					
	90	75	60	45	30	15
1	A a 94 \pm 1615	A a 77.1 \pm 1483	A a 59.8 \pm 1375	A a 58.6 \pm 1393	A a 47.4 \pm 1405	A a 48 \pm 1405
2	D b 51.6 \pm 1938	D b 62.3 \pm 1893	C b 51.7 \pm 1867	B b 36.3 \pm 1830	B b 47.2 \pm 1765	A a 38.7 \pm 1670
3	A ab 49.8 \pm 1487	A ab 33.7 \pm 1495	A d 31 \pm 1525	B d 85.1 \pm 1558	A ac 83.2 \pm 1545	A a 58.1 \pm 1538
4	A ab 137 \pm 1846	A ab 130 \pm 1766	A d 177 \pm 1762	A d 167 \pm 1682	A d 132 \pm 1520	A a 122 \pm 1580
5	D cd 20 \pm 1330	D cd 18.3 \pm 1336	C c 20.6 \pm 1336	B c 42.7 \pm 1364	A d 82.1 \pm 1575	A d 82.1 \pm 1680

* الحروف الصغيرة المختلفة للمقارنات العمودية تدل على وجود فروقات معنوية ($P < 0.05$) بين المجاميع المختلفة.
 * الحروف الكبيرة المختلفة للمقارنات الأفقية تدل على وجود فروق معنوية ($P < 0.05$) بين المجموعة الواحدة.

المصادر

1. Castelli, W.P., "Epidemiology of coronary heart disease", Am. J. Med., 76(2A):4-12 (1984).
2. Laville, A.E., Sedon A.M., Shaikh, M., Rowles, P.M., Woolf, N. and Lewis, B., "Primary prevention of atherosclerosis by lovastatin in a genetically hyperlipidaemic rabbit strain", Atherosclerosis, 78:205-210 (1989).
3. Yasushi, K., Shigeru S., Shuntarom, M., Takaharu, O., Fumio, S. and Minoru, O., "Suppression of atherosclerosis cholesterol fed rabbits treated with nilvasipine, a new vassoselective calcium entry blocker", Atherosclerosis, 79:147-155 (1989).
4. William, C.R., "Heart and mind the practice of cardiac psychology. Coronary atherosclerosis description, manifestestations and prevention", Issue of CVR and R., 18(5):47-63 (1997).
5. Margaret, B., "Genetic influence in the development of atherosclerosis. The pathogenesis of atherosclerosis", Nursece, 24(1):20-25 (2000).
6. Jahodar, L., "Plants with hypoglycemic effects", Gesk-Farm, 42(6): 251-259 (1993).

7. Zaoui, A., Cherrah, Y., Lacaille, D.M.A., Settaf, A., Amoarouch, A. and Hassar, M., "Diuretic and hyupotensive effects of *Nigelle sativa* on the apontaneously", Therapie., 55:370-382 (2000).
8. Al-Awaidi, F.H. and Shamot, U., "The effect of plant mixture extract on liver gluconeogenesis in streptozotocin induce diabetic rats (liver disease)", Diabetes Res., 18(4):163-168 (1991).
9. Worthen, D.R., Ghosheh, O.A. and Crooks, P.A., "The in vitro antitumer activity of some crude and purified component of black seed, *Nigella sativa*", Aticancer Res., 18(3A):1527-1532 (1998).
10. Chakravarty, N., "Inhibition of histamine release from mast cell by Nigellone", Ann. Allergy, 70(3):237-242 (1993).
11. Richmond, W., "Enzymatic defermination of cholesterol", Clin. Chem., 19:350-1356 (1973).
12. Steel, R.G. and Torrie, J.H., "Principle and procedure of statistice", McGraw-Hill Book Com. Inc., New York (1960).
13. Terpstra, A.H.M., Van De Berg, P. and Van Tol, A., "Decreasing dietary fat saturation lowers HDL, cholesterol and increase hepatic HDL binding in hamster", Bri. J. Nutr., 83:151-159 (2000).
14. Benjamin, H.S.L.; Fredlam, R. and Rebeka, W.C., "Effect of an odor-odified garlic proportion on blood lipids", Nutr. Res., 7:139-150 (1987).
15. Gupta, P.P., Khetrapal, P. and Cha, C.L., "Effect of garlic on serum cholesterol and electrocardiogram of rabbit consuming normal diet", Indain J. Med. Sci., 4(1):11-16 (1987).
16. Akova, A. and Ustun, G., "Activity and adsorption of lipase from *Nigella sativa* seeds on celife at different pH values", Biochemistry Letters, 22:355-359 (2000).
17. Burtis, M. and Bucur, F., "Antioxidant activity of *Nigella sativa* essential oil", Phytochem. Res., 14 (5):323-328 (2000).
18. Merfort, I., Wray, V., Barakat, H.H., Hussein, S.A.M., Nawwar, M.A.M. and Willuhn, G., "Flavonol triglycosides from seeds of *Nigella sativ*", Phytochemistry, 46:359-363 (1997).
19. El-Dakhakhny, M., Madu, N.I. and Halim, M.A., "*Nigella sativa* L. oil protects against induced hepatotoxicity and improves serum lipid profile in rats", Arzneimittel. Forschung, 50:832-836 (2000).

حفظ الفطر المحاري الطازج *Pleurotus Oysteratus*

بالتعليب

احمد صالح ساجت، سعود رشيد العاني، آوس هلال العاني ولهيب ردام حسن
دائرة البحوث الزراعية وتكنولوجيا الغذاء، بغداد، العراق

الخلاصة

حفظت ثمار الفطر المحاري الطازج بطرائق تعليب مختلفة بقصد زيادة ترغيب المستهلكين بهذا المنتج الجديد. بينت تحاليل القيمة الغذائية لثمار الفطر محتواها المرتفع من البروتين (٢٤,٥%) وبنفس الوقت قلة محتواها من الدهن (١,٤%). أدخلت ثمار الفطر المحاري في عدة معاملات هي: فطر مخلل بالملح، فطر مخلل بالخل، فطر مخلل بالزيت، صلصة الفطر بمعجون الطماطم، مخلوط الفطر بالخضروات وفطر مخلل بالمانجو. اجري التحليل الكيماوي والتقييم الحسي لمعاملات التعليب بعد انقضاء فترة التخزين البالغة ٦ شهور، ووجد أن عملية التعليب لم تؤثر كثيرا في محتوى القيمة الغذائية، وإن التقييم الحسي اظهر تفوق معاملات الفطر المخلل بالزيت ومخلوط الفطر بالخضروات على عينات المقارنة التجارية، وإن معاملات صلصة الفطر بمعجون الطماطم والفطر المخلل بالمانجو كانت مقاربة في نتائجها للنماذج التجارية المشابهة.

ABSTRACT

Fresh Oyster Mushroom was canned using different methods. The results showed that the mushroom contained 24.5% protein and 1.4% fat dry matter. To increase the consumer acceptance for mushroom, Oyster was pickled by salt, vinegar, oil, tomato puree, with vegetables and with mango. Chemical analyses for the treatments and taste panel was done after 6 months. The canning process did not change the nutritional value of the mushroom. Taste panel results clarified that mushroom with oil and vegetables were better than the other treatments. Mushrooms with tomato puree and with mango were close to the traditional samples.

المقدمة

يمر العالم بمرحلة حاسمة سيما الدول النامية في مواجهة مشكلة نقص الغذاء، إذ تزداد فيها حجم الفجوة الغذائية بسبب الزيادة السكانية (٣). تمكن الباحثون في مجالات الزراعة والغذاء من إيجاد مصادر جديدة وغير تقليدية لإنتاج الغذاء وتوفيره، خاصة إنتاج البروتين (٥). يستخدم الفطر الغذائي بشكل عام في الغذاء بطرائق عديدة مثل القلي، التجفيف، التعليب والتخليل. كما يمكن استخدامه بمفرده في تجهيز الحساء والسلطة أو خلطه مع بعض الأطعمة الأخرى (٢). إن قيمة الفطر المحاري تكمن في نسبة البروتين الجيدة التي يحتويها، وارتفاع محتواه من الأحماض الأمينية الأساسية والضرورية للجسم، كذلك ارتفاع نسبة مجموعة فيتامين B وغيره من الفيتامينات الأخرى مثل فيتامينات C, D, K وفي الغالب لا تتأثر هذه الفيتامينات عموماً بالطهي وذلك لقلة مدة طهي الفطر المحاري (٤)، كما ينتج عن كل ١٠٠ غم من ثمار الفطر المحاري ١١٠ سعرة وإن ثماره تحتوي على ٠,٢ غم دهن / ١٠٠ غم فطر (٦). لقد أمكن إنتاج الفطر المحاري *Pleurotus sp.* لأول مرة في العراق منذ بضعة سنوات بطاقة تقدر بحوالي ٥٠ طن / سنة وبكلفة رخيصة، حيث ينمى على المخلفات الزراعية (٢). يهدف هذا البحث إلى ترغيب المستهلك بالفطر المحاري وتشجيعه على استهلاكه من خلال حفظه بالتعليب بقصد تدعيم القيمة الغذائية لهذه الأغذية المحفوظة وإكسابها نكهة وطعماً مرغوبين.

المواد وطرائق العمل

١. جمع عينات الفطر:

تم الحصول على ثمار الفطر المحاري الطازج *Pleurotus Oysteratus* من المزرعة الريادية لإنتاج الفطر الغذائي في دائرة البحوث الزراعية - وزارة العلوم والتكنولوجيا، وبعد تنظيف الثمار وغسلها بالماء الجاري، أزيل الجزء الزائد من السيقان وقطعت الثمار بأبعاد ٣×٠,٥ سم تقريباً.

٢. معاملات الحفظ:

١,٢ الفطر المحاري المملح: أجريت عملية السلق لقطع ثمار الفطر المحاري بالماء المغلي لمدة ١٥ دقيقة ثم عبئت قطع الفطر المسلوقه بحدود ٢٥٠ غم في عبوات زجاجية ذات فوهة

واسعة وأضيفت المواد التالية: ٣% ملح طعام، ٢% حامض الستريك، ٠,٢% بهارات طرشي (توليفة خاصة من محلات محمد سعيد العطار-M-الشورجة). أغلقت العبوات الزجاجية جيدا وعقمت داخل حمام مائي مغلي لمدة ساعة واحدة ثم بردت (٣).

٢,٢. الفطر المحاري المخلل: رشت قطع ثمار الفطر المدري بملح الطعام ٦% وتركت لليوم التالي في درجة حرارة الغرفة (٢٠-٢٤ °م)، بعدها غسلت قطع الثمار لإزالة الملح وعصرت يدويا ثم رشت عليها التوابل (توليفة بهارات علامة M) بنسبة ٠,٢% وعبئت حوالي ٢٥٠ غم من الثمار في عبوات زجاجية ذات فوهة عريضة تحتوي على ٢٠٠ مل خل، أغلقت العبوات جيدا وعقمت داخل حمام مائي مغلي لمدة ساعة واحدة ثم بردت (٩).

٣,٢. التخليل بالزيت: غمرت قطع ثمار الفطر في ٢٥٠ مل زيت الذرة أو زيت الزيتون لمدة ٣٠ دقيقة. خلال ذلك تم تهيئة خلطة البهارات المكونة من الكمون ٠,٨%، حلبة ١,٥%، كزبرة ٠,٩%، كركم ٠,٧%، خردل ١%، فلفل احمر ١%، خل ٤٠%، ملح طعام ٥% وزيت ذرة ٥٠%. ويقلى خليط البهارات بالزيت لمدة ٥ دقائق. بعدها مزجت جميع المكونات السابقة (ثمار الفطر والبهارات) وتركت على النار تغلي لمدة ٥ دقائق. دسبت المواد المطبوخة داخل عبوات زجاجية وهي ساخنة ثم غلفت جيدا وتركت لتبرد (٩).

٤,٢. صلصة الفطر المحاري بمعجون الطماطم: أجريت عملية السلق لقطع ثمار الفطر المحاري بالماء المغلي لمدة ١٥ دقيقة، ثم صفيت من ماء السلق. عبئت القطع المسلوقة في عبوات زجاجية وأضيف إليها عصير معجون الطماطم ذو تركيز ٤,٥% مواد صلبة ورقم حموضة ٤,٤، ٠,١ سكروز، ٣% ملح طعام، ٠,٢% (توليفة بهارات قدر علامة M). غلقت العلب وعقمت في الحمام المائي ١٠٠ °م/ساعة واحدة، ثم بردت (٣).

٥,٢. مخلوط الفطر المحاري بالخضروات: أخذت قطع ثمار الفطر المحاري وقلبت بالزيت للتخلص من الماء الزائد، ثم عبئت الثمار بحدود ١٥٠ غم في عبوات زجاجية وأضيف إليها ٥٠ غم مكعبات بطاطا مسلوقة، ٥٠ غم بزايا مسلوقة، ٣% ملح طعام، ٠,١% سكروز، حامض الستريك ٠,٢٥%، بعدها صب فوق الخلطة عصير معجون الطماطم ذو تركيز ٤,٥% مواد صلبة ورقم حموضة ٤,٤. أغلقت العبوات بإحكام وعقمت بالحمام المائي المغلي (١٠٠/ساعة).
٦,٢. مانجو بالفطر المحاري: اتبعت خطوات التحضير المتبعة في تجهيز الفطر المحاري بالخل، وأضيفت قطع ثمار الفطر إلى خلطة تجارية من المانجو محضرة بالطريقة المألوفة

كبديل للب المانجو ثم صبت المكونات في أوعية زجاجية وأغلقت جيداً وعقمت بالحمام المائي المغلي (١٠٠م/ساعة واحدة)، وتركت بعدها لتبرد (١).

التحليل الكيمياوي:

جرى التحليل الكيمياوي لمعاملات حفظ الفطر المحاري بالتعليب وذلك بتقدير بعض المكونات التغذوية وهي: البروتين، الدهن، الرماد، الألياف و الكربوهيدرات (٨) وإجراء التقييم الحسي في نهاية مدة التخزين البالغة ٦ شهور (٢).

النتائج والمناقشة

لغرض إيجاد قبول واسع للفطر المحاري لدى المستهلك، جرى إعداده بشكل معلبات مختلفة. يبين الجدول (١) نتائج القيمة الغذائية لثمار الفطر المحاري الطازجة إذ يلاحظ محتواه الجيد من البروتين والألياف والرماد مع انخفاض محتوى الدهن فيه مما يشجع على استعماله بمفرده، فهو غذاء لذيذ الطعم وفاتح للشهية ومناسب للحمية الغذائية (٧). يلاحظ من الجدول (٢) القيمة الغذائية لمعاملات تعليب الفطر المحاري أن هناك انخفاض قليل في محتوى البروتين، ومثل هذا فقد ممكن أن يحصل نتيجة لعمليات السلق والتعقيم (٤)، أما في معاملتي الفطر المخلل بالملح والخل فقد يعود هذا الانخفاض في البروتين إلى ذوبان بعض المواد النتروجينية والبروتينات في الخل أو المحلول الملحي أثناء التخزين (٩) أما التغير الحاصل في مستوى الكربوهيدرات والألياف فقد يعزى إلى الإضافات المستعملة في خلطة التعليب.

يوضح الجدول (٣) نتائج التقييم الحسي لمعاملات حفظ الفطر الطازج بالتعليب مقارنة بنماذج تجارية متوفرة بالسوق، حيث يلاحظ أن معاملتي التحليل بالملح والخل كانت قد حظيت بقبول متوسط من قبل المحكمين، وهذا ربما يعود في رغبة المستهلك إلى وجود طعم ونكهة إضافيين في المنتج الغذائي كما ذكر في دراسة سابقة (٩). أما معاملة الفطر بمعجون الطماطم والفطر المخلل بالمانجو فكانت مقارنة لعينات المقارنة (التجارية) سواء في النكهة والطعم أو التقبل، وهذا يعود لجودة التوليفة الداخلة في عمل الخلطات. وبنفس الوقت يلاحظ أن معاملات الفطر المخلل بالزيت ومخلوط الفطر بالخضروات تفوقت على عينات المقارنة نتيجة للتوابل المستعملة في معاملة الفطر بالزيت (٤) وإلى إدخال البزاليا والبطاطا في مخلوط الفطر بالخضروات، التي حسنت كثيراً من الطعم والنكهة لتلك المعاملات (١).

جدول (١)

المكونات التغذوية (محسوبة بالنسبة للوزن الجاف عدا الرطوبة والطاقة)
في ثمار الفطر للمحاري الطازج

المكونات	ثمار فطر محاري طازج %
الرطوبة	٨٨
البروتين	٢٤,٥
الدهن	١,٤
الألياف	١٠,٥
الرماد	٩,٤
الكاربوهيدرات (بالفرق)	٥٤,٢
الطاقة (كيلوكالوري)/١٠٠ غم	٣١٠

• المعدل يمثل ثلاث مكررات

جدول (٢)

التحليل الكيماوي للمكونات التغذوية لمعاملات تغليب الفطر المحاري بطرق مختلفة*

المعاملات	المكونات التغذوية %				
	البروتين	الدهن	الرماد	الألياف	الكاربوهيدرات
فطر مخلل بالملح	١٩,٥	١,٥	**	١٢,٣	٥٥,٤
فطر مخلل بالخل	١٩,٨	١,٢	١٠,٥	١٢,٥	٥٨,٦
فطر مخلل بالزيت	٢٠,٨	***	**	١٣,٢	٦٠,٥
صلصة الفطر بمعجون الطماطم	٢٠,١	١,١	١٦,٦	١٢,٥	٦٠,٢
مخلوط الفطر بالخضروات	٢٢,٥	١,٣	١١,٤	١٢,٢	٦٥,٤
فطر مخلل بالمانجو	٢٠,١	١,٣	**	١٣,٥	٥٥,٦

* المعدل يمثل ثلاث مكررات.

** لم يجر هذا التحليل بسبب إضافة الملح أثناء التصنيع.

*** لم يجر هذا التحليل بسبب إضافة الزيت أثناء التصنيع.

جدول (٣)

نتائج التقييم الحسي لمعاملات تغليب الفطر المحاري بطرق مختلفة من قبل عشرة محكمين

نوع معاملة التغليب	الطعم والنكهة (١٠-١)	الاستساغة (١٠-١)	المضغ (١٠-١)	المظهر العام (١٠-١)	درجة التقبل %
فطر مخلل بالملح	نموذج مضاف له فطر	٧	٦,١	٦,٥	٧
	نموذج مقارنة (تجاري) (a)	٧,٥	٦,٥	٧	٧,٥
فطر مخلل بالخل	نموذج مضاف له فطر	٨	٧	٧,٥	٧,٥
	نموذج مقارنة (تجاري) (b)	٨	٨	٨,٢٥	٨
فطر مخلل بالزيت	نموذج مضاف له فطر	٨,٥	٩,٢٥	٩	٩
	نموذج مقارنة (تجاري) (c)	٨,٥	٩	٩	٨,٥
صلصة الفطر بمعجون الطماطم	نموذج مضاف له فطر	٨	٨,٢٥	٨,٥	٧,٨
	نموذج مقارنة (تجاري) (d)	٨,٢٥	٨,٧٥	٩	٨
مخلوط الفطر بالخضروات	نموذج مضاف له فطر	٩	٩	٩	١٠
	نموذج مقارنة (تجاري) (e)	٩	٨,٥	٩	٩
فطر مخلل بالماء	نموذج مضاف له فطر	٨,٥	٨	٩	٨,٢٥
	نموذج مقارنة (تجاري) (f)	٩	٩,٥	٩	١٠

a فطر ابيض إنتاج شركة الغردقة السورية.

b : ورق لهانة محفوظ بالخل إنتاج شركة توسان التركية.

c : فطر محاري محفوظ بالزيت إنتاج شركة ابنجاب الباكستانية.

d : فطر ابيض بمعجون الطماطم إنتاج شركة فاين فودز المصرية.

e : مشكل خضروات إنتاج شركة توسان التركية.

f : عنبه بالماء علامة الجمل - هندية .

المصادر

1. احمد، محمد علي، موسوعة عيش الغراب العلمية - الجزء الثالث "طهي عيش الغراب وفوائده الغذائية والطبية"، الطبعة الأولى، الدار العربية للنشر والتوزيع - القاهرة، الصفحات: ٢٢، ٣٥ و ٣٦ (١٩٩٥).
2. الدوري، عبد الله عبد الكريم، "إنتاج الفطر المحاري على المخلفات الزراعية واستعمال نواتجه كعلف حيواني"، أطروحة ماجستير، مقدمة إلى كلية العلوم - جامعة بغداد، الصفحات: ٨، ١١ و ٧٦ (١٩٩٦).
3. مدبولي، فوزي حنفي، "عيش الغراب - الإنتاج والحفظ"، الطبعة الأولى، معهد بحوث تكنولوجيا الأغذية - مركز البحوث الزراعية - القاهرة، الصفحات: ٩، ٨٥ و ٨٨ (١٩٩٩).
4. مدبولي، فوزي، "دراسات على إنتاج المشروم وحفظه"، رسالة دكتوراه، قسم الصناعات الغذائية - كلية الزراعة - جامعة القاهرة، الصفحات: ٨٧-٨٨ (١٩٨٦).
5. ساجت، احمد صالح، العاني، سعود رشيد، حسن، ليهيب ردام و الدوري، عبد الله عبد الكريم، "دراسة استعمال الفطر المحاري المجفف في بعض الأغذية المحلية"، مجلة الزراعة العراقية، مجلد ٥، العدد ٦، ص ١٣١-١٣٦ (٢٠٠٠).
6. Bahl, N., "Hand book of mushroom", Pub. Oxford and IBH publishing Co. U.K., PP. 55-59 (1984).
7. Dang, R.L., "Preservation mushroom", Indian Mush. Sci., 1:215-224 (1978).
8. Pearson, D., "The chemical analysis of food", 7th Ed., Churchill, Livingston, U.K., PP. 87-90 (1976).
9. Shah, F.H., Kauser, T., Shahjehan, B. and Zafar S.I., "Studies on the preservation of oyster mushroom (*Pleurotus sapidus*)", Pakistan J. Sci. Ind. Res., 27(6):345-348 (1984).

مقارنة بين الأطفال الذكور والإناث في التغيرات الحاصلة في مكونات الدم

نتيجة الإصابة بداء الحمى السوداء

بان موحان محسن

كلية التربية الاساسية، الجامعة المستنصرية، بغداد، العراق

الخلاصة

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير الإصابة بالليشمانيا الاحشائية على تغيرات الحاصلة في مكونات الدم في الأطفال المصابين (W.B.Cs, M.C.V, M.C.H.C, plts, R.B.Cs,) (P.C.V, Hb, Granulocytes, lymphocytes و Monocyte) للفترة من ٢٠٠٠/٢/١ ولغاية ٢٠٠٠/٦/١. ومقارنتها في الأطفال من كلا الجنسين، أظهرت النتائج وجود انخفاض كبير في معدلات مكونات الدم لكلا الجنسين مقارنة بمجموعة السيطرة كما وجدت فروق معنوية بين تلك المعدلات في كلا الجنسين ولكنها تذبذبت في الارتفاع والانخفاض بين كلا الجنسين.

ABSTRACT

This study aims to know the effect of visceral leishmaniasis (Black fever) infection on change in blood picture in infected children (Hb, P.C.V. R.B.Cs, plts, M.C.H.C, M.C.V, W.B.Cs, lymphocyte, Granulocyte, Monocyte) during period 1-2-2000. to 1-6-2000. and compare it with both sexes. The results of blood picture showed decreased in all level of both sexes comparing with control group. Also founded difference meaning between that means of both sexes, but its ambivalence in high and low between both sexes.

المقدمة

داء الحمى السوداء يرتبط مع فقر الدم (١-٣) حيث يصل عدد كريات الدم الحمراء إلى أقل من المستوى الأدنى الطبيعي بكثير (٤، ٥)، والمعروف من فقر الدم في المصابين بالحمى السوداء يتصف بكريات دم حمراء سوية الحجم (Normocytic) وكريات سوية الصباغ (Normochromic) (٦). زيادة فقر الدم يرتبط بزيادة البليروبين وزيادة نسبة ترسب الحديد في الأنسجة (Hemosiderosis) وانخفاض خضاب الدم واختزال الصفيحات الدموية (٧). في دراسات كثيرة لوحظ انخفاض في العدد الكلي لكريات الدم البيضاء (Leucopenia) المحببة فيها خاصة حيث تصل نسبة العدلات (Neutrophils) إلى ٣٢،٧% (٨) مع نقصان الحمضات (Eosinophils) (٩) وزيادة النسبة المئوية للخلايا اللمفاوية (Lymphocyte) حيث تصل إلى ٥٢% (١٠) مع زيادة الخلايا الوحيدة (Monocyte) (١١) ووجد (١٢) بأن أعداد العدلات تكون أكثر من الوحيدة والأخيرة أكثر من الحمضات فضلا عن انخفاض في عدد كريات الدم البيضاء الكلي. وذكر (١٣) بأن أعداد الحمضات لا تتأثر بالإصابة. يصيب هذا المرض الأطفال من الفئة العمرية (١-٤) سنوات (١٤). ويبلغ ذروته في الفئة العمرية (٥-٤) سنوات في أفريقيا الشرقية والهند (٣) وتكون الإصابة في الذكور أكثر من الإناث (١٥-١٧).

المواد وطرائق العمل

اجري البحث لدراسة تأثير داء الحمى السوداء على بعض مكونات الدم ومقارنتها بين الذكور والإناث للفترة من ٢٠٠٠/٢/١ ولغاية ٢٠٠٠/٦/١ جمع الدم من ٦٥ طفل مصاب بداء الحمى السوداء Black Fever من الفئة العمرية (١-٢) سنة والراقيدين في المستشفيات الآتية: (الصويرة العام/قضاء الصويرة) (الطفل المركزي/الإسكان والمنصور للأطفال/محافظة بغداد). وقد أخذت ٢٥ عينة دم للأطفال غير مصابين كمجموعة سيطرة. حيث تم سحب (١) مللتر من كل طفل بواسطة محقنة نبيذة معقمة ووضعت في أنبوبة تحتوي على مانع التخثر (E.D.T.A tube) شخّصت الإصابة بالأطفال بواسطة فحص الومضان المناعي غير المباشر IFAT في مختبر الصحة العامة المركزي (شعبة الأمصال).

قياس مكونات الدم

تم قياس العدد الكلي لكريات الدم البيض، خضاب الدم، عدد كريات الدم الحمر معدل تركيز خضاب الدم في الكرية الحمراء (M.C.H.C)، معدل حجم كرية الدم الحمراء (M.C.V) وعدد الصفائح الدموية لجميع عينات الدم التي تم أخذها من المرضى وذلك بواسطة جهاز (Ms9) (في مختبر الصحة العامة المركزي). حيث وضعت عينات الدم المأخوذة (١ مل) من المرضى والموضوعة في الأنابيب الحاوية على مانع التخثر (E.D.T.A) في الجهاز المازج لمدة (١٠) دقائق وضعت بعدها هذه الأنابيب واحدة بعد الأخرى في جهاز (Ms9) ويسحب الجهاز (١٠) مايكرو لتر فقط من الدم الموجود في الأنبوبة. بعدها سجلت القراءات من على شاشة الحاسوب بواسطة الطابعة المرتبطة مع الجهاز. علماً ان الجهاز أضيف إليه أربعة محاليل هي Transflax Detergent لغرض غسل الجهاز، Isoflux Diluent لغرض تخفيف العينة، Actidifflysing Reagent لتحليل خلايا الدم الحمر والبيض و Hemoref Hb REF Reagent لتحضير خضاب الدم أما قياس حجم كريات الدم المرصوفة فتم استخدام أنابيب شعرية تحتوي على مانع التخثر (Heparin) ووضعت في جهاز (Haematokrit) {منبذة خاصة لهذا الغرض} لمدة ٥ دقائق ثم تم قياس حجم خلايا الدم المرصوفة بواسطة مسطرة قياس محدجة خاصة.

النتائج

كانت تغيرات مكونات الدم كالاتي:

١. انخفاض في عدد كريات الدم البيض الكلي لدى المصابين من الذكور وكان اشدها عند عيارية ١٢٨ ($10 \times 3,95$ /ملم^٣) وانخفضت أعداد كريات الدم البيض أيضاً في الإناث وكان اشدها عند عيارية ١٢٨ ($10 \times 3,25$ /ملم^٣) في كلا الجنسين كان اقل انخفاضاً مقارنة بمجموعة السيطرة ($10 \times 14,15$ /ملم^٣) وقد وجدت فروقات معنوية بين الذكور والإناث عند مستوى معنوية ($P < 0.01$). ووجدت فروقات معنوية كبيرة بين مجموعتي الذكور والسيطرة ومجموعتي الإناث والسيطرة، جدول رقم (١).
٢. سجلت نتائج النسبة المئوية لعدد اللمفاويات في الذكور ارتفاعاً ملحوظاً للعياريات الأربعة وكان أعلاها عند عيارية ١٢٨ ($66,30 \pm 25,02$ %). وارتفعت معدلاتها أيضاً في مجموعة الإناث إلا أنها كانت أعلى مقارنة مع مجموعة السيطرة ($38,7 \pm 2,01$ %). ولقد

وجدت فروقات معنوية عند مستوى ($P < 0.05$) بين مجموعتي الذكور والإناث للعتاريات الأربعة.

٣. انخفضت النسبة المئوية لكريات الدم البيض المحببة في مجموعة الذكور واستمرت بالانخفاض كانت أوطأ بكثير مقارنة بمجموعة السيطرة (66.05 ± 2.25). كما انخفضت نسبتها في مجموعة الإناث ووصل أوطأ معدلاتها عند عيارية ١٢٨ (27.5 ± 7.90). ولقد وجدت فروقات معنوية عند مستوى ($P < 0.05$) بين مجموعتي الذكور والإناث للعتاريات الأربعة كما وجدت فروقات معنوية كبيرة جدا بين مجموعتي الذكور والسيطرة ومجموعتي الإناث والسيطرة، جدول رقم (٣).

٤. أظهرت نتائج النسبة المئوية لكريات الدم البيض الوحيدة (انخفاضا بسيطا في معدلاتها في كل من الذكور والإناث مقارنة بمجموعة السيطرة (5.02 ± 1.01) ولم تلاحظ أي فروقات معنوية بين مجموعتي الذكور والإناث، جدول رقم (٤).

٥. كانت نتائج أعداد كريات الدم الحمر منخفضة في مجموعة الذكور وأوطأ قراءة كانت عند عيارية ١٢٨ ($2.80 \times 10^6 / \text{ملم}^3$) كما أنها انخفضت في مجموعة الإناث إلا أنها كانت أقل مقارنة بمجموعة السيطرة ($5.38 \times 10^6 / \text{ملم}^3$) ولم توجد أي فروق معنوية بين مجموعتي الذكور والإناث ولكن كانت هناك فروق بين مجموعتي الذكور والإناث عند عيارية ١٢٨ بمستوى معنوية ($P < 0.01$) كما وجدت فروقات معنوية كبيرة بين مجموعتي الذكور والسيطرة ومجموعتي الإناث والسيطرة، جدول رقم (٥).

٦. بينت نتائج فحص مكونات الدم انخفاضا في كمية خضاب الدم في مجموعة الذكور وأوطأ قراءة كانت عند عيارية ١٢٨ (9.75 ± 1.14) مقارنة بمجموعة السيطرة (14.16 ± 1.07). وانخفضت في مجموعة الإناث وكانت أوطأ قراءة عند عيارية ١٢٨ (7.4 ± 2.13) ولقد وجدت فروقات معنوية عند مستوى معنوية ($P < 0.01$) بين مجموعتي الذكور والإناث عند عيارية ١٦ ولم تلاحظ أي فروق في العتاريات الأخرى. ولقد وجدت فروق معنوية كبيرة بين مجموعتي الذكور والسيطرة ومجموعتي الإناث والسيطرة، جدول رقم (٦).

٧. انخفض حجم كريات الدم المرصوصة (B.C.V) في معدلاته في مجموعة الذكور والعتاريات الأربعة (٢٩،٢٢، ٢٩،٢١، ٢٩،٠، ٢١،٠ على التوالي) وانخفض أيضا في مجموعة الإناث وكان أشدها عند عيارية ١٢٨ (22.5 ± 7.19) وكان أقل انخفاضا بالمقارنة مع مجموعة السيطرة (42.20 ± 1.75) وجدت فروقات معنوية كبيرة بين

مجموعتي الذكور والإناث للعياريات الأربعة عند مستوى معنوية ($P < 0.05$) كما وجدت نفس الفروق بين مجموعتي الذكور والسيطرة ومجموعتي الإناث والسيطرة، جدول رقم (٧).

٨. انخفضت معدلات الصفائح الدموية انخفاضاً كبيراً في مجموعة الذكور للعياريات الأربعة وكان أشدها عند عيارية ١٢٨ ($80,00 \times 10^6 / \text{ملم}^3$)، وانخفض كذلك في مجموعة الإناث وكان أوطأ مقارنة بمجموعة السيطرة ($400,40 \pm 2,07$)، وجدت فروقات عند مستوى معنوية ($P < 0.05$) عند عيارية (١٦، ٣٢، ٦٤) بين مجموعتي الذكور والإناث، وكانت هناك فروق معنوية عند مستوى معنوية ($P < 0.01$) عند عيارية (١٢٨) بين مجموعتي الذكور والإناث، كما وجدت فروق معنوية كبيرة جداً بين مجموعتي الذكور والسيطرة بين مجموعتي الإناث والسيطرة، جدول رقم (٨).

٩. بينت نتائج فحص مكونات الدم انخفاضاً في تركيز خضاب الدم (M.C.H.C) وكان أشدها انخفاضاً عند عيارية ١٢٨ ($25,73 \pm 10,43$) مقارنة بمجموعة السيطرة ($39,00 \pm 1,80$) وانخفض أيضاً في مجموعة الإناث ليصل أوطأها عند عيارية ١٢٨ وكان أقل مقارنة بمجموعة السيطرة وجدت فروق معنوية عند مستوى معنوية ($P < 0.01$) عند عيارية ٦٤ بين مجموعتي الذكور والإناث وفرق معنوية عند مستوى معنوية ($P < 0.05$) عند عيارية ١٢٨ بين مجموعتي الذكور والإناث ولم تلاحظ هناك فروق معنوية بين مجموعتي الذكور والإناث للعياريتين (١٦ و ٣٢) كما وجدت فروق معنوية بين مجموعتي الذكور والسيطرة وبين مجموعتي الإناث والسيطرة، جدول رقم (٩).

١٠. أظهرت نتائج فحص مكونات الدم انخفاضاً في حجم الكرية الحمراء (M.C.V) في مجموعتي الذكور والإناث وكان أشدها عند عيارية ١٢٨ ($72,76, 70,00$ على التوالي) مقارنة بمجموعة السيطرة ($91,00 \pm 3,20$)، وجدت فروقات معنوية عند مستوى معنوية ($P < 0.05$) للعياريات الأربعة بين مجموعتي الذكور والإناث، كما وجدت فروق معنوية كبيرة بين مجموعتي الذكور والسيطرة ومجموعتي الإناث والسيطرة، جدول رقم (١٠).

جدول (١)

عدد كريات الدم البيض ($\times 10^3$ /ملم³ دم) في الأطفال المصابين بداء الحمى السوداء للعياريات الأربعة

عيارية فحص الومضان المناعي غير المباشر				الإحصاء	مجاميع الإصابة
128	64	32	16		
14.15±1.45	14.15±1.45	14.15±1.45	14.15±1.45	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة السيطرة ذكور وإناث
3.25±1.62	3.98±1.50	4.80±0.63	4.94±0.74	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة الذكور
3.95±1.11	* 4.52±0.46	4.94±1.11	* 5.87±0.37	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة الإناث
4	6	10	9	29	عدد الذكور الكلي
4	10	6	16	36	عدد الإناث الكلي
				65	المجموع الكلي

* وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية ($p < 0.01$)

جدول (٢)

كمية خضاب الدم (Hb) (غم/100 مل دم) في الأطفال المصابين بداء الحمى السوداء للعياريات الأربعة

عيارية فحص الومضان المناعي غير المباشر				الإحصاء	مجاميع الإصابة
128	64	32	16		
14.15±1.45	14.15±1.45	14.15±1.45	14.15±1.45	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة السيطرة ذكور وإناث
7.10±2.89	9.50±4.62	9.73±1.02	* 9.73±1.14	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة الذكور
7.40±2.13	8.98±0.94	9.12±0.02	10.45±0.67	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة الإناث
4	6	10	9	29	عدد الذكور الكلي
4	10	6	16	36	عدد الإناث الكلي
				65	المجموع الكلي

* وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية ($p < 0.01$)

جدول (٣)

عدد كريات الدم الحمر ($\times 10^6$ /ملم³ دم) في الأطفال المصابين بداء الحمى السوداء للعياريات الأربعة

عيارية فحص الومضان المناعي غير المباشر				الإحصاء	مجاميع الإصابة
128	64	32	16		
5.38±0.27	5.38±0.27	5.38±0.27	5.38±0.27	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة السيطرة ذكور وإناث
*2.80±1.14	3.65±0.97	4.60±0.36	4.36±0.47	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة الذكور
3.60±1.03	3.93±0.40	4.52±0.99	4.71±0.30	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة الإناث
4	6	10	9	29	عدد الذكور الكلي
4	10	6	16	36	عدد الإناث الكلي
				65	المجموع الكلي

* وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية ($p < 0.01$)

جدول (٤)

النسبة المئوية (%) لحجم كريات الدم المرصوفة (P.C.V) في الأطفال المصابين بداء الحمى السوداء للعياريات الأربعة

عيارية فحص الومضان المناعي غير المباشر				الإحصاء	مجاميع الإصابة
128	64	32	16		
42.20±1.75	42.20±1.75	42.20±1.75	42.20±1.75	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة السيطرة ذكور وإناث
♦21.00±8.50	♦29.00±6.53	*29.21±3.22	♦29.22±3.41	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة الذكور
22.50±7.19	25.60±2.66	26.80±5.95	32.75±2.10	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة الإناث
4	6	10	9	29	عدد الذكور الكلي
4	10	6	16	36	عدد الإناث الكلي
				65	المجموع الكلي

* وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية ($p < 0.01$)

♦ وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية ($p < 0.05$)

جدول (٥)

معدل تركيز خضاب الدم في الكرية الحمراء (M.C.H.C) (غم/100 مل) في الأطفال المصابين بداء الحمى السوداء للعياريات الأربعة

عيارية فحص الومضان المناعي غير المباشر				الإحصاء	مجاميع الإصابة
128	64	32	16		
39.00±1.80	39.00±1.80	39.00±1.80	39.00±1.80	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة السيطرة ذكور وإناث
♦25.73±10.43	*28.80±11.67	31.06±5.66	31.25±5.70	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة الذكور
29.40±6.57	29.90±6.64	31.28±6.98	31.76±2.77	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة الإناث
4	6	10	9	29	عدد الذكور الكلي
4	10	6	16	36	عدد الإناث الكلي
				65	المجموع الكلي

* وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية ($p < 0.01$)

♦ وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية ($p < 0.05$)

جدول (٦)

معدل حجم كرية الدم الحمراء (M.C.V) مل في الأطفال المصابين بداء الحمى السوداء للعياريات الأربعة

عيارية فحص الومضان المناعي غير المباشر				الإحصاء	مجاميع الإصابة
128	64	32	16		
91.00±3.20	91.00±3.20	91.00±3.20	91.00±3.20	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة السيطرة ذكور وإناث
*72.76±29.68	♦77.23±32.07	♦78.63±14.27	*78.51±14.40	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة الذكور
71.00±15.80	74.66±16.50	75.56±16.68	79.40±6.92	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة الإناث
4	6	10	9	29	عدد الذكور الكلي
4	10	6	16	36	عدد الإناث الكلي
				65	المجموع الكلي

* وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية ($p < 0.01$)

♦ وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية ($p < 0.05$)

جدول (٧)

عدد الصفائح الدموية ($\times 10^3$ /ملم³ دم) في الأطفال المصابين بداء الحمى السوداء للعياريات الأربعة

عيارية فحص الومضان المناعي غير المباشر				الإحصاء	مجاميع الإصابة
128	64	32	16		
400.90±2.72	400.90±2.72	400.90±2.72	400.90±2.72	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة السيطرة ذكور وإناث
♦ 80.00±32.65	♦ 112.4±24.75	♦ 117.37±13.94	♦ 133.00±14.16	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة الذكور
79.00±22.50	91.60±9.40	104.87±24.09	108.8±6.67	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة الإناث
4	6	10	9	29	عدد الذكور الكلي
4	10	6	16	36	عدد الإناث الكلي
				65	المجموع الكلي

♦ وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية ($p < 0.05$)

جدول (٨)

النسبة المئوية لعدد اللمفاويات (%) في دم الأطفال المصابين بداء الحمى السوداء للعياريات الأربعة

عيارية فحص الومضان المناعي غير المباشر				الإحصاء	مجاميع الإصابة
128	64	32	16		
38.70±2.01	38.70±2.01	38.70±2.01	38.70±2.01	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة السيطرة ذكور وإناث
♦ 66.30±25.02	♦ 61.91±9.30	♦ 58.92±6.01	♦ 57.01±7.51	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة الذكور
68.99±16.06	65.80±8.92	63.75±13.09	60.95±4.22	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة الإناث
4	6	10	9	29	عدد الذكور الكلي
4	10	6	16	36	عدد الإناث الكلي
				65	المجموع الكلي

♦ وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية ($p < 0.05$)

جدول (٩)

النسبة المئوية لكريات الدم البيض المحببة (%) في دم الأطفال المصابين بداء الحمى السوداء للعياريات الأربعة

عيارية فحص الومضان المناعي غير المباشر				الإحصاء	مجاميع الإصابة
128	64	32	16		
66.05±2.25	66.05±2.25	66.05±2.25	66.05±2.25	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة السيطرة ذكور وإناث
♦30.60±14.94	♦34.16±6.03	♦36.20±3.97	♦36.60±13.53	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة الذكور
27.5±7.90	30.96±3.22	32.90±7.51	33.86±1.87	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة الإناث
4	6	10	9	29	عدد الذكور الكلي
4	10	6	16	36	عدد الإناث الكلي
				65	المجموع الكلي

♦ وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية ($p < 0.05$)

جدول (١٠)

النسبة المئوية لعدد كريات الدم البيض الوحيدة (%) في دم الأطفال المصابين بداء الحمى السوداء للعياريات الأربعة

عيارية فحص الومضان المناعي غير المباشر				الإحصاء	مجاميع الإصابة
128	64	32	16		
5.02±1.01	5.02±1.01	5.02±1.01	5.02±1.01	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة السيطرة ذكور وإناث
3.30±1.34	4.15±0.75	4.74±0.48	4.95±0.67	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة الذكور
3.50±1.00	3.94±0.41	4.14±0.91	4.83±0.31	المعدل ± الانحراف المعياري	مجموعة الإناث
4	6	10	9	29	عدد الذكور الكلي
4	10	6	16	36	عدد الإناث الكلي
				65	المجموع الكلي

المناقشة

أظهرت نتائج هذا البحث بان معدلات الكريات البيض قد انخفضت بشدة نتيجة للإصابة بالحمى السوداء لكلا الجنسين مقارنة بمعدلاتها في مجموعة السيطرة وهذا يتفق مع ما توصل إليه (٩)، حيث يرجع السبب إلى التوقف الجزئي لنقي العظم عن إنتاج كريات الدم البيض عند مهاجمتها للطفيلي وابتلاعه وبالتالي تكاثره بداخلها ثم انفجارها (١٠) نتيجة زيادة أعداد الطفيلي وزيادة فعاليتها الايضية والاختلاف بين الجنسين يرجع إلى المستوى الصحي والعوامل الوراثية أما بالنسبة للمفاويات فقد زادت أعدادها في كلا الجنسين وهذا يرجع كما هو معروف إلى أن المفاويات تزداد نتيجة إصابة الكبد و الطحال تؤدي إلى تضخمهما (١٨). وتتفق النتائج مع (١١). بينت الدراسة انخفاض النسبة المئوية لكريات الدم البيض المحببة وهذا قد يرجع إلى أن المنتج منها قليل وفقدانها نتيجة لمهاجمتها الطفيلي (٨) وتتفق النتائج مع ما سجله (١٢).

أما بالنسبة المئوية لكريات الدم البيض الوحيدة انخفضت قليلا عن معدلاتها في كلا الجنسين نتيجة للإصابة وتأثر نقي العظم ومهاجمتها الطفيلي (١٠). تتفق النتائج مع ما سجله (١٣)، والاختلاف بين المعدلات بين الجنسين يرجع إلى المستوى الصحي والعوامل الوراثية.

وتبين من هذه الدراسة بان فقر الدم سائد في جميع عياريات فحص الومضان المناعي غير المباشر الـ (IFAT) ولكن كان أشده عند عيارية ١٢٨ لكلا الجنسين حيث تميزت بانخفاض شديد وحاد في كمية خضاب الدم وعدد الكريات الحمراء وحجم كريات الدم المرصوفة وحجمها وهذا يكون بسبب تحفيز المتمم حيث يترسب الجزء الثالث للمتمم على سطح الخلية الحمراء مؤديا إلى تحللها وتكسرها في الطحال (١٩) تتفق النتائج مع ما توصل إليه (٢٠) ويرجع السبب في ذلك إلى احتمال قصور في دورة حياة الكرية الحمراء لهشاشتها أو ما ذكره (٢١) أن الجسم واقع تحت إجهاد الإصابة وأيضاً بفشل في تمثيل كميات كافية من احتياط الحديد من الغذاء الذي يتناوله من جهة ومن جهة أخرى أوعز السبب (٥) إلى ترسب الحديد في الأنسجة وعدم الاستفادة منه في بناء خضاب الدم يضاف إلى ذلك كله تأخر الجهاز المولد للدم في تعويض كمية الدم المفقود بشكل يكافئ النقص الحاصل. النزف الحاصل في الأطفال المصابين يعود إلى انخفاض أعداد الصفائح الدموية كما أثبتتها النتائج نتيجة إصابة نخاع العظم (٧) وبالتالي قلة تصنيعها والنزف المستمر يعود إلى قلة عوامل التجلط والكبد هو المسؤول عن تكوين هذه العوامل (١٧، ١٦، ٤) تتفق النتائج مع ما سجله (٢٣) فقر الدم في الحمى السوداء يتصف بكريات حمر سوية الحجم (Normocytic) وكريات سوية الصباغ (Normochromic) ولكن في هذه الدراسة فقد كانت الكريات الحمراء غير سوية من حيث

الحجم (Microcytic) وغير سوية الصباغ (Hypochromic) وبهذا تختلف النتائج مع نتائج التي حصل عليها (٦) لأسباب تعود إلى اختلاف البيئة والعمر والوراثة والمستوى الصحي وعثرة الطفيلي. يتضح مما تقدم بان هناك فروق معنوية في معدلات مكونات الدم بين الجنسين يرجع ذلك إلى المستوى الصحي والاجتماعي والوراثة والعمر والبيئة. بينما في الدراسة السابقة (٢٣) للموضوع لم تظهر فروق بسبب اخذ العينات من منطقة واحدة ولكن في البحث الحالي أخذت العينات من مختلف محافظات القطر مما أدى إلى ظهور فروق معنوية.

الاستنتاجات

١. انخفضت أعداد كريات الدم البيض وكمية خضاب الدم وعدد كريات الدم الحمر والنسبة المئوية لحجم كريات الدم المرصوفة وعدد الصفيحات الدموية في كلا الجنسين عند الإصابة بداء الحمى السوداء إلا أنها كانت أكثر انخفاضاً في الذكور.
٢. انخفض معدل تركيز خضاب الدم في الكرية الحمراء الـ (M.C.H.C) في الذكور أكثر من الإناث عند الإصابة بداء الحمى السوداء، كما حصل انخفاض في معدل حجم الكرية الحمراء (M.C.V) في الأطفال المصابين بداء الحمى السوداء وكان انخفاضه في الذكور أكثر من الإناث.
٣. كما وجدت تغيرات في أعداد كريات الدم البيض أثناء العد التفريقي لها حيث ارتفعت أعداد اللمفاوية وكانت في الإناث أعلى من الذكور، أما بالنسبة للمحبة منها كانت منخفضة بنسبة كبيرة مقارنة بمجموعة السيطرة وكانت في الإناث أقل انخفاضاً من الذكور، كانت أعداد كريات الدم البيض الوحيدة منخفضة أيضاً مقارنة بمجموعة السيطرة إلا أنه لم تلاحظ أي فروق معنوية بين الذكور والإناث.

المصادر

1. Cartwright, C.G.E., Chung, H.L. and Change, A. "Studies of Kala-azar", Blood, 3:249-257(1948).
2. Maru, M., "Clinical and laboratory. Feature and treatment of visceral leishmaniasis in hospitalized patients in North western Ethiopia", Am. J. Trop. Med. Hyg., 28(1):15-18 (1979).
3. WHO. Leishmaniasis and HIV in Gridlock, Ref.: 5-9 (1998).
4. Dennis, V.A., Chapman, W.L., Hanson, W.L. and Lujan, R., "Leishmania donovani: Clinical, Haematologic and hepatic characters squirrel Monkeys (Saimin Sciururus)", J. Parasitol., 71(5):76-80 (1985).
5. Knezevic, K., Trukulovo, V. and Clanovic, M., "Leishmaniasis", Med. Pregt., 51(11-12):551-553 (1998).
6. Knight, R.A., woodruff, W. and Pettit, L.E., "Studies of the neutropeniain Kala-azar. Results in two patients", Tran. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 61:701 (1967).
7. Broaderson, J.R., Capman, W.L. and Hanson, W.L., "Experimental visceral leishmaniasis in the owl monkey", Vet. Pathol., 23:293-302 (1986).
8. Musumeci, S., D'agata, A., Sehiliro, G. and Fisher, A., "Studies of the neutropeniain Kala-azar. Results in two patients", Tran. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 70 (516):500-503 (1976).
9. Barral, B., Carvalho, E.M., Badaro, R. and Barral-Netto, M., "Suppression of lymphocyte proliferative responses by sera from patients with American visceral leishmaniasis", Am. J. Trop. Med. Hyg., 35 (4):735-742 (1986).
10. Koech, D.K., Iha, D.W., Ho, M. and Wamachi, A.N., "Contribution of adherent cells and serum components to immune suppression in Kenyan visceral leishmaniasis". Am. Trop. Med. Hyg., 36 (3):501-504 (1987).
11. Dube, A., Srivastava, J.K., Sharma, P., Chaturved, A., Katiyar, J.C. and Naik, S., "Leishmania donovan: Cellular and humoral immune responses in Indian langer Monkey's, presby tisentellus", Acta Trop., 73(1):37-48 (1999).
12. Santos, J.I.D., Morgado, M.G. and Castro, B.G., "Human visceral leishmaniasis: Analysis of the specificty of humral Immune response to polypeptides of leishmanias donovani chagasi", Am. J. Trop. Med. Hyg., 32(2):263-270 (1987).
13. Chang, K.P., "Leishmanicidal mechanisms of human polymorphonuclear phagocytes", Am. J. Trop. Med. Hyg., 30(2):322-333 (1981).

14. WHO. Leishmaniasis. Geneva, PP.: 10-11, 16-17, 19-50 (1984).
15. WHO. Tropical disease research. Geneva; PP. 101-110 (1997).
16. Marquardt, W.C., Demaree, R. and Griere, R.B., "Parasitology vector biology", 2nd Ed. Academic press, PP. 57-71 (2000).
17. Gill, D., Kokko, G. and Schafer, P.C., "Text book of medicine", 21st Ed. Goldman Bennett, PP. 1985-1963 (2000).
18. Campos-Neto, C. and Bun-Moreno, M.M., "Poly Clonal B-Cell actiator in hamsters infected with parasite of the genus leishmania", Infect. Immun., 38(3):871-876 (1982).
19. Woodruff, A.W., "Mechanisms involoved in anemia associated with infection and splenomegaly in the tropics", Tran. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 67:313-328 (1973).
20. Hassan, A.K., "Additional method explaining the cause of anemia in visceral leishmaniasis", Al-Mustansiriya J. Sci., 1:71-74 (1991).
21. Marwaha, N., Sarode, R., Gupta, R.K., Garewal, G. and Dash, S., "Clinico heamatological characteristics in patients with Kala-azar: A study from North West India", Trop. Georga. Med., 43(4):357-367 (1991) Ab.
22. Rhothagi, A., Agrarwal, S.K., Bose, M., Chattopadhy, D. and Saha, K., "Blood, bone marrow and splenic lymphocyte subset profiles in India visceral leishmaniasis", Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 90(4): 431-434 (1996).
23. محسن، بان موحان، عبد القادر، شاهناز والعبيدي، سالم رشيد، "بعض التغيرات الحاصلة في مكونات الدم في الاطفال المصابين بطفيلي اللشمانيا الاحشائية *L. donovani* مع قياس ايون الكالسيوم قبل العلاج وبعده"، ١٥ (١): ١٤-١ (٢٠٠٤).

دراسة فعالية الإنزيم المؤكسد لحامض اللاكتيك في مصول مرضى داء

البروسيلات وعلاقة ذلك بعبارية الأجسام المضادة

خليل إسماعيل الدليمي

فرع العلوم الأساسية، كلية طب الأسنان، جامعة بغداد

الخلاصة

تم دراسة فعالية الإنزيم المؤكسد لحامض اللاكتيك في مصول مرضى داء البروسيلات مقارنة مع الأصحاء ذلك بعبارية الأجسام المضادة ونوع البروسيلات المعزولة. وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي عند مستوى ($p < 0.01$) في فعالية الإنزيم قيد الدراسة لا سيما عند الفئة العمرية (أكثر من ٦٠ سنة) مقارنة مع الأصحاء، إذ بلغت أعلى فعالية للإنزيم (202.70) I.U/لتر مقارنة بالسيطرة التي بلغت (182.11) I.U. وارتفعت فعالية الإنزيم بصورة طفيفة في مصول المرضى المصابين بالبروسيلات المالطية مقارنة بالبروسيلات المجهضة دون أن يتأثر مستواها الطبيعي، كما وارتفعت فعالية الإنزيم بزيادة عبارية الأجسام المضادة إذ بلغت أعلى فعالية عندما تكون عبارية الأجسام المضادة ($1/640$) إذ بلغت (157.58) I.U/لتر مقارنة بفعاليتها التي بلغت (128.5) I.U/لتر عند عبارية الأجسام المضادة ($1/80$) من دون أن يتأثر مستواها الطبيعي أيضا.

ABSTRACT

The activity of lactic Dehydrogenase in patient with Brucellosis and its relation with antibodies Titters and types of *Brucella* have been studied.

The result showed the enzyme activity especially in the patient of 60 years old and more higher ($p < 0.01$) than in normal people. The activity was (202.70) I.U/liter compared with normal people (182.11) I.U/liter.

The activity of the enzyme in patient with *Br. melitensis* was higher than those infected with *Br. abortus* but the activity in both cases was within the normal level in addition to that the activity of the enzyme was increased with increasing the antibodies titer, the activity was (157.58) I.U/liter in the titer (1/640) but was (128.50) in the titer (1/80).

المقدمة

يتسبب داء البروسيلات عن بكتريا البروسيلات بنوعها المالطية والمجهضية بعد ان تتفد من مناطق دخولها لجسم الإنسان إلى الأوعية والعقد اللمفاوية ثم تستقر فيما بعد في خلايا الجهاز الشبكي البطاني كالكبد، الطحال، والعقد اللمفاوية. كما وتتكاثر داخل خلايا الدم مفصصة النوى مسببة تحطمها (١).

وقد يرجع الضرر الذي تسببه بكتريا البروسيلات إلى الالتهابات الداخلية التي تمتلكها البكتريا وما يلحق بها من استجابة مناعية (٢). والتي تمثل في نهاية المطاف بتكوين الأورام الحبيبية Granuloma لا سيما في الطحال، الكبد، العقد اللمفاوية، إذ تتألف هذه الأورام من تجمعات من خلايا طلائية وعملقة Giant Cells وسرعان ما تزول بعد العلاج أو الشفاء التام (٣).

كما وتتباين شدة التأثير المرضي الذي تسببه أنواع البروسيلات للإنسان بتباين أنواعها وتعد المالطية الأشد امراضية وذات التأثيرات السمية الخطيرة من الأنواع الأخرى. إذ تكون المجهضية أقل غزواً للأنسجة وينجم عن المرض بها أعراض مرضية خفيفة يرافقها أورام حبيبية بدون تقرحات وقد تسبب اعتلال عقدي لمفاوي Lymphadenopathy (٣).

وقد عرف أن لداء البروسيلات مضاعفات خطيرة على أجهزة الجسم فقد أشار (٤) إلى أن أكثر المضاعفات التي ظهرت على مرضى البروسيلات كانت في الجهاز العصبي بنسبة (٢٦%) ثم المجاري البولية بنسبة (٨٥%) والجهاز العضلي بنسبة (٧%) وتضخم الكبد والطحال بنسبة (٣٢%) ومن الالتهابات الشائعة في هذه الأعضاء التهابات المفاصل Arthritis والفقرات Spondylitis والتهاب نخاع العظم Osteomyelitis (٥).

أما تأثير البروسيلات على المعايير الكيميائية الحيوية فقد عرف أن لها تأثيراً في زيادة أنزيم الفوسفاتير القاعدي والأنزيمات الناصلة (٦). ولدراسة فعالية الأنزيم المؤكسد لحامض اللاكتيك وعلاقته بعيارية الأجسام المضادة في مرضى البروسيلات جاءت هذه الدراسة.

المواد وطرائق العمل

أولاً: جمع النماذج

جمعت نماذج الدم من المرضى الذين يعانون من أعراض الحمى المتموجة في الفترة الواقعة بين آذار ١٩٩٦ ولغاية تموز ١٩٩٧. وتم الحصول على مصل الدم وفق الطريقة التالية:

سحب (٥) مل من الدم الوريدي لكل مريض باستخدام محقنة نبيذة ووضع قسماً منه في أنبوبة اختبار معقمة أيضاً وترك في جو المختبر لمدة (١٥) دقيقة ليخثر الدم، ثم وضعت الأنبوبة في جهاز المنبذة Centrifuge لمدة (٥) دقائق وبسرعة (3000 rpm) واستتبت قسم من الدم في قناني معقمة تحوي أوساط زرع خاصة لنمو البكتريا، وتم تشخيصها واستخدمت في دراسات سابقة (٧) بعدها اجري الاختبار السيروولوجي الخاص بالكشف عن الأجسام المضادة للبروسيل وعتايريتها ودراسة فعالية الأنزيم المؤكسد لحامض اللاكتيك.

أولاً: - اختيار تالزن الشريحة

اجري هذا الاختبار حسب ما أشار إليه (٨):

١. سحب باستخدام ماصة دقيقة Micropipette 0.05, 0.1, 0.2, 0.4 مل من مصل دم المريض ووضع الكميّات على سطح شريحة الفحص.
٢. أضيفت قطرة واحدة من عالق المستضد البكتيري لكل قطرة من المصل على الشريحة.
٣. مزجت القطرتان بشكل جيد باستعمال عودان خشبية وبشكل يغطي دوائر الاختبار على الشريحة.
٤. تم تحريك الشريحة مباشرة وبهدوء لمدة دقيقة واحدة.
٥. اعتبرت النتيجة موجبة عند وجود التالزن وسجلت عيارية الأجسام المضادة اعتماداً على موقع التالزن من (1/80, 1/160, 1/320, 1/640) مع أي من كميات المصل على الشريحة في الفقرة (١) أعلاه.

ثانياً: - قياس فعالية الأنزيم المؤكسد لحامض اللاكتيك (LDH)

تم دراسة فعالية أنزيم Lactic dehydrogenase حسب ما أشار إليه (٩) وتم مقارنة فعاليته مع عيارية الأجسام المضادة والفئات العمرية للمصابين.

الأساس:

اعتمدت طريقة التحلل اللوني لتقدير فعالية الأنزيم والتي تستند على اختزال البايروفيت بفعل الأنزيم إلى اللاكتيت بوجود (NADH) ويتفاعل البايروفيت الذي تبقى بحالة غير مختزلة مع 2,4-Dinitro phenylhydrazine مع الوسط القاعدي ليكون المركب phenylhydrazone الذي يمكن قياسه ضوئياً في جهاز الطيف الضوئي وعلى طول موجي (٥٢٠) نانومتر.

الطريقة:

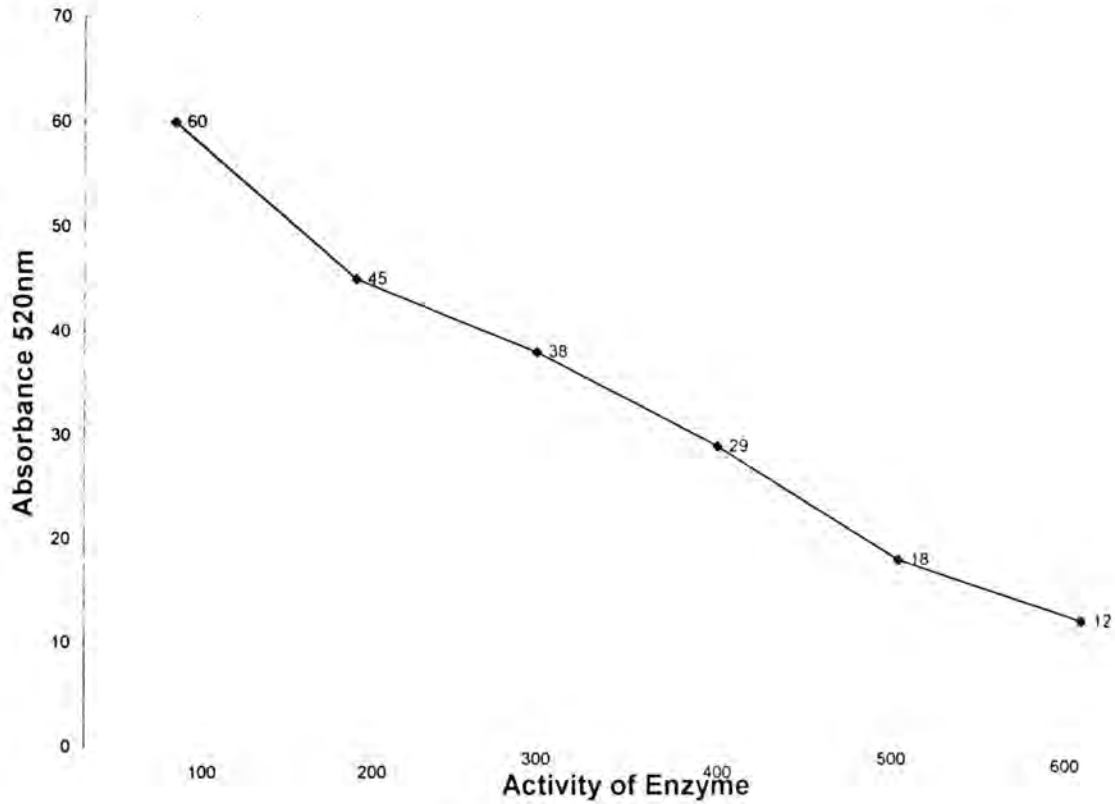
١. وضع (٠,٩) مل من محلول (NADH) في أنبوبة اختبار حضنت في الحمام المائي بدرجة ٣٧°م لمدة (٢-٣) دقيقة.
٢. أضيف (٠,١) مل من مصل دم المريض ومزجت جيداً، ثم حضنت في المحلول المائي بدرجة ٣٧°م لمدة (٣٠) دقيقة.
٣. أضيف (١,٠) مل من المحلول الملون Colour reagent ومزجت المحتويات جيداً وتركت في حرارة المختبر لمدة (٢٠) دقيقة.
٤. أضيف (١,٠) مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم (0.4N) ومزجت جيداً مع تحريكها، وتركت في المختبر لمدة (١٠) دقائق.
٥. قرأت الامتصاصية بجهاز الطيف الضوئي وبطول موجي (٥٢٠) نانومتر.
٦. تم تحديد فعالية الأنزيم بمقارنه القراءة الناتجة من الاختبار للمريض مع قراءة المنحني القياسي الذي تم تحديده قبل بدء الدراسة.

أنابيب الاختبار						المحلول
٦	٥	٤	٣	٢	١	NADH
٠,١	٠,٢	٠,٣	٠,٥	٠,٧	٠,٩	
٠,٩	٠,٨	٠,٧	٠,٥	٠,٣	٠,١	ماء مقطر
١,٠	١,٠	١,٠	١,٠	١,٠	١,٠	محلول ملوث

٧. مزجت محتويات الأنابيب جيداً بتحريكها عدة مرات وتركت لمدة (٢٠) دقيقة في حرارة المختبر ثم أضيف لكل منها (١,٠) مل من (0.4N) NaOH ورجت جيداً. مزجت المحتويات

وتركت في حرارة المختبر لمدة (١٠) دقائق ثم قرأت الامتصاصية بجهاز الطيف الضوئي وبطول موجي (٥٢٠) نانومتر.

٨. رسم منحنى قياس الامتصاصية التي تمت قراءتها من الاختبار مقابل الأنزيم لكل أنبوبة من الأنابيب.



التحليل الإحصائي

حللت النتائج إحصائياً باستخدام ANOVA واستخراج اقل فرق معنوي (LSD) لمقارنة النتائج.

النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج الدراسة أن هنالك فرقاً معنوياً ($p < 0.01$) في فعالية الأنزيم المؤكسد لحامض اللاكتيك لمرضى البروسيلا لا سيما عند الفئة العمرية أكثر من (٦٠) سنة مقارنة بالأصحاء (جدول ١) كما وأظهرت نتائج الدراسة أن هنالك فرقاً معنوياً في فعالية الأنزيم قيد الدراسة في مصول مرضى البروسيلا الماطية *Br.melitensis* مقارنة بالبروسيلا المجهضية

Br.abortus عندما بلغ معدل فعاليته 159.80 I.U/لتر في مصول مرضى البروسيلة المالطية 145.41 I.U/لتر للمصابين بالبروسيلة المجهضية على الرغم من أنها لم تتأثر عن مستواها الطبيعي (جدول ٢).

ويمكن أن يرجح سبب الزيادة في فعالية LDH لا سيما لدى أولئك المصابين بالبروسيلة المالطية إلى تحرر تلك الأنزيمات من الخلايا إلى مجرى الدم والتي غالباً ما يكون سببها التلف النسيجي الناجم عن التأثير المرضي للبكتيريا إضافة إلى استلام الأدوية وانسداد القنوات (٦). فضلاً عن ارتفاع فعالية الأنزيمات في المصل، إذ يكون مصدرها سايتوبلازم الخلايا نتيجة فقدان الأغشية الخلوية ووظيفتها الاختيارية في السيطرة على نقل المواد بما في ذلك الأنزيمات التي مصدرها العضيات حال تحطم الخلايا (٦).

وأوضحت نتائج الدراسة أن زيادة عيارية الأجسام المضادة لا يؤثر على المستوى الطبيعي لفعالية الأنزيم عن مستواه الطبيعي ولكن نتائج التحليل الإحصائي أشارت إلى أن هنالك فرقاً معنوياً ($p < 0.01$) في فعالية الأنزيم باختلاف عيارية الأجسام المضادة إذ بلغت أعلى فعالية 157.58 I.U/لتر عند عيارية (١/٦٤٠) مقارنة بفعالية الأنزيم التي بلغت (١٢٨,٥٠) عند عيارية (١/٨٠) (جدول ٣) ومن المحتمل أن يعزى ذلك إلى أن ارتفاع عيارية الأجسام المضادة يكون متسبباً عن طريق زيادة \pm نسل الخلايا اللمفية المنتجة للأجسام المضادة باعتبارها إحدى السبل التي تلجأ إليها البروسيلة في مراوغة جهاز الاستجابة المناعي (١٠). وتزداد تبعاً لذلك فعالية الأنزيم لزيادة أعداد الخلايا اللمفية وتحطمها مع زيادة نظائره الأنزيمية (١١).

جدول (١)

فعالية الأنزيم المؤكسد لحامض اللاكتيك مقدرة I.U/لتر في مصول مرضى داء البروسيلات والأصحاء حسب الفئات العمرية

الفئة العمرية	العدد	مجموعة المرضى	السيطرة (الأصحاء)
٢٠ - ١	١٠	٢,٨١ ± ١٥٢,٥٠	٢,٤٣ ± ٩٦,٤١
٢١ - ٤٠	٣٩	٢٢,٥٠ ± ١٢٣,٤٠	٢,٨٢ ± ١١٨,٣١
٤١ - ٦٠	٣١	٢٥,٣٠ ± ١٥٧,٦٠	٢٢,٤١ ± ١٣٩,٦٠
٦١ - فأكثر	٢٠	٠,٢٥ ± ٢٠٢,٧٠	٢١,٧٠ ± ١٨٢,١١
المجموع	١٠٠		

أقل فرق معنوي ١٥,٨١ عند مستوى ($p < 0.01$)

جدول (٢)

فعالية الإنزيم المؤكسد لحامض اللاكتيك مقدرة I.U/لتر في مصل مرضى داء
البروسيلات المالطية والمجهضية

نوع البروسيلات	العدد	معدل فعالية الإنزيم
البروسيلات المالطية	٢٢	25.41 ± 109.80
البروسيلات المجهضية	٢٦	0.24 ± 140.40

جدول (٣)

فعالية الإنزيم المؤكسد لحامض اللاكتيك مقدرة I.U/لتر حسب عيارية الأجسام المضادة
للبروسيلات المالطية والمجهضية

عيارية الأجسام المضادة	العدد	فعالية الإنزيم I.U/لتر
١/٨٠	١٠	128.50 ± 0.25
١/١٦٠	٤٣	138.20 ± 20.4
١/٣٢٠	٢٧	140.52 ± 12.40
١/٦٤٠	٢٠	157.58 ± 10.30

المصادر

1. Elberg, S.S., "Immunity to *Brucella* infection", Baltimore, 92:339-356 (1973).
2. Myrick, R.N. and Weiser, R.S., "Fundamental of Medical Bacteriology and Mycology", 2nd Ed., Lea. and Febiger, Philadelphia PP.335-343 (1988).
3. AL-Ani, M.M., "Treatment of Brucellosis with Doxycycline and Rifampicine", Iraq Medical J., 39:9-12 (1990).
4. Moriesset, R. and Spink, W.W., "Epidemic, canine Brucellosis due to a new species, *Brucella canis*", Lancet, (2)1000-1002 (1969).
5. Lulu, A.R., Araj, G.E. and Khateeb, M., "Human Brucellosis in Kuwait a prospective study of (400) cases", P. J. Med., 249:39-54 (1988).
6. Shaarbaf, H.H. and Yaha, H.I., "Brucellosis in Iraq", Medical Journal, 36:16-19 (1988).
7. AL-Dulami, K.I., "Bacteriological, Biochemical and Immunological Studies on human Brucellosis", Ph. D. Thesis, College of Science, University of AL-Mustansiriya (1998).
8. Alton, G.G., Angas, R.D. and Vergers J.M., "Technique for Brucellosis Laboratory", 1st Ed. CNRA, Paris (1988).
9. Varely, H., Gowenloch, A.H. and Beu, M., "Practical Clinical Biochemistry", 5th Ed. William Heinman, Medical Book Ltd., London (1980).
10. Steven, M.G. and Olsen, S.C., "In vitro effect of live and killed *Brucella abortus* on bovine cytokine and prostaglandin E2 production", Vet. Immuno. Immunopathol., 40:149-161 (1994).
11. Sugaya, N., Kanno, T., Nirasawa, M., Mitamara, K., Takenki, Y. and Osano, M., "Increased activities of cystol amion peptides and Lactate Dehydrogenate in serum originate from Lymphocyte in Necrotizing Lymphoademitis", Clinc.Chem., 36:304-306 (1990).

دراسة بعض مكونات أوراق نبات اليوكالبتوس وتأثير مستخلصاتها على نمو بعض الأحياء الدقيقة

عبد القادر محمد نوري جاسم

قسم الكيمياء، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية، بغداد، العراق

E-mail: kadirchem@yahoo.com

الخلاصة

شملت الدراسة معرفة المكونات الكيميائية الفعالة الموجودة في أوراق نبات اليوكالبتوس حيث أظهرت الدراسة أن محلولي المستخلص المائي والكحولي ذات وسط حامضي ويحتوي على مجموعة من المركبات الكلايكوسيدية والفينولية والعفصيات والراتنجات والفلافونويدات، في حين لا يحتوي على البروتينات والقلويدات والصابونيات. كما تم دراسة تأثير المستخلصات المائية والكحولية على أنواع مختلفة من الأحياء الدقيقة ولوحظ أن للتركيز (٥٠) ملغم/مل تأثيراً فعالاً تجاه تثبيط الأحياء الدقيقة المستخدمة. كما اثبت التحليل الدقيق للعناصر المعدنية لأوراق النبات احتواءها على تراكيز عالية من (Ca, Mg, Na) وهي (٢٦، ٦٤، ٣٠٠) ppm على التوالي.

Abstract

In this study, the chemical components of the *eucalyptus rostrata* leaves in water and alcoholic extracts were: glycosides, phenols, tannins resins and flavonoids, while the proteins, alkaloids and saponins were not detected, the medium of two extracts were acidic. The effect of these extracts on the different microorganisms were studied. It has been found that (50 mg/ml) concentration was effective on the inhibition of the growth of the intended microorganisms. There were concentrations of the following trace elements in the leaves (Na, Mg, Ca) with (26, 64, 300) ppm, respectively.

المقدمة

اليوكالبتوس شجره عظيمة مباركه ذكرها الله تعالى في كتابه الكريم باسم الكافور حيث قال تعالى بسم الله الرحمن الرحيم ((إن الأبرار يشربون من كأس كان مزاجها كافورا)) صدق الله العظيم (الإنسان ٥).

و اليوكالبتوس شجرة كبيرة تحمل أوراقا بسيطة متبادلة دائمة الخضرة وأزهارها متجمعة فيما يشبه الخيمة (١)، تعود الشجرة إلى العائلة Myrtaceae (٢).

يتفرع اليوكالبتوس إلى (٥٥٠) صنف، تقسم إلى ثمان أجناس فرعيه أشهرها هي: *Eucalyptus globulus* و *E. amygdalin* وهي من أطول أنواع اليوكالبتوس في العالم وتتمو هذه الأشجار في المناطق المعتدلة حراريا (٣). للنبات أسماء عديدة يعرف بها، منها الكافور والسرو، أما الاسم الإنكليزي فهو Blue Gum or Red gum. أما الاسم اللاتيني فهو:

Eucalyptus camaldulensis L.

E. rostrate L.

E. citreore L.

الجزء الطبي الذي يستعمل من النبات هو الأوراق العطرية التي لها فوائد عديدة وخاصة في المجال الطبي وكذلك يستخلص الزيت من هذه الأوراق، أما أهم المركبات الفعالة فهو اليوكالبتول Eucalyptol والذي هو عبارة عن زيت طيار يحتوي على مجموعة كيتون في تركيبه (٤،١).

المواد وطرق العمل

(أ) تحضير المستخلصات

تم تحضير نوعين من أوراق اليوكالبتوس الخضراء التي تم جمعها وتجفيفها في الظل بدرجة حرارة الغرفة (٢٥-٣٠ °م) بصوره طبيعية لمدة أسبوع مع مراعاة التقليب المستمر يوميا لمنع حدوث التعفن.

(١) المستخلص المائي:

حضر المستخلص المائي بإذابة (٥٠) غرام من مسحوق أوراق نبات اليوكالبتوس في (١) لتر من الماء المقطر المعقم ثم ترك الخليط في جهاز الحاضنة الهزازة

(shaking incubator) وبدرجة (٣٥ °م) مدة (٢٤) ساعة، بعدها رشح المستخلص بواسطة ورق الترشيح، ثم وضع الراشح في جهاز الطرد المركزي لمدة (١٠) دقائق عند (٢٥٠٠) دورة/دقيقة ثم عرض الراشح للتبخير في جهاز الحاضنة (Incubator).

٢) المستخلص الكحولي:

اتبعت خطوات تحضير المستخلص المائي نفسها فيما عدا استخدام الكحول الايثيلي بتركيز (٧٠%) بدلاً من الماء المقطر (٥-٩).

ب) تقدير نسبة الرماد

قدرت نسبة الرماد بأخذ (٢) غم من مسحوق اليوكالبتوس وتم حرقها في فرن الحرق (Muffle furnace) على حرارة (٩٠٠ °م) لمدة (٢٠) دقيقة تقريباً إلى أن أصبحت المادة ذات لون مائل إلى البياض ومن ثم تبريده و قدرت نسبة الرماد.

ج) تقدير الأس الهيدروجيني

تم اخذ المستخلص المائي والكحولي والمحضرين في الخطوة (أ) السابقة الذكر لقياس الأس الهيدروجيني (pH) لهما (٩،٨) .

د) تقدير نوعية ونسبة العناصر الموجودة في النبات

تم اخذ (٣) غم من مسحوق أوراق النبات الجافة ووضعت في دورق زجاجي أضيف إليه (٨) مل من حامض النتريك المركز و (٢) مل من حامض البيروكلوريك بتركيز (٦٠%) وترك حتى اليوم التالي بعد تغطيته بزجاجة ساعة، ثم وضع المزيج على حمام رملي درجة حرارته (٨٠ °م) لمدة (٦) ساعات تقريباً لحين تحول لون المادة المهضومة إلى اللون الأبيض، بعد ذلك اكمل بالماء المقطر الخالي من الأيونات (Deionized water) إلى حجم (٥٠) مل، وقد قدرت العناصر بواسطة جهاز الامتصاص الذري اللهب Flame atomic absorption (١٠).

الكشف الكيميائي عن بعض المكونات الفعالة في النبات:

استعمل في الكشف الكيميائي التمهيدي لبعض المكونات الكيميائية الفعالة لنبات اليوكالبتوس الكشوفات التالية (٨، ٩، ١١):

كواشف مولش وبنديكت واختبار اليود للكشف عن وجود الكلايكوسيدات، وبايوريت للكشف عن وجود البروتينات، وكلوريد الزئبقيك والرج السريع للكشف عن الصابونيات، وكلوريد الحديدك المائي للكشف عن المركبات الفينولية، وخلات الرصاص مع كلوريد الحديدك المائي للكشف عن العفصيات، والعكوره (Turbidity) للكشف عن الراتنجات، وهيدروكسيد الايثانول الكحولي للكشف عن الفلافونويدات، وكواشف ماير ووكنر وحامض البكريك للكشف عن القلويدات، وتم تحضير الكواشف والمحاليل حسب الطريقة المشار إليها في أعلاه.

دراسة الفعالية البايولوجية:

تم إجراء دراسة الفعالية البايولوجية للمستخلصين المائي والكحولي على النماذج البكتيرية التالية:

Staphylococcus aureus (gram positive bacteria) و *Proteus mirabilis* (gram negative bacteria)

وعلى الفطريات (٨) التالية:

Aspergillus niger و *Aspergillus flavus* وحضرت تراكيز مختلفة (١، ١٠، ٥٠، ١٠٠) ملغم/مل لكلا المستخلصين.

النتائج والمناقشة

أثبتت الدراسة العملية للكشوفات الكيميائية النوعية للمستخلصين المائي والكحولي لأوراق نبات اليوكالبتوس (جدول (١) و (٢) على التوالي) أن النبات يحتوي على مركبات فعالة من كلايكوسيدات ومركبات فينولية وراتنجات وفلافونويدات وهذا ما جاء مطابقاً لما قام به بعض الباحثين (١٢).

كما نلاحظ أن النبات أعطى نتيجة سالبة في كشف بايوريت وهذا يدل على أن النبات خالي من البروتينات وكذلك أعطى كشف Mayer و Wagner و Picric acid نتيجة سالبة

دليل على أن النبات لا يحتوي على القلويدات وكذلك أعطى نتيجة سالبة مع محلول كلوريد الزئبقيك وهذا دليل على أن النبات لا يحتوي على الصابونيات.

جدول (١)

الكشف الكيميائي عن المركبات الفعالة في المستخلص المائي لنبات اليوكالبتوس

ت	المركب	الكاشف المستخدم	دليل الكشف	نتيجة الكشف
١	الكلايكوسيدات Glycosides	Iodin test Molisch test Bendict test	عدم ظهور لون ازرق ظهور حلقة بنفسجية ظهور راسب برتقالي	-Ve +Ve +Ve
٢	البروتينات Proteins	Biuret reagent	عدم ظهور لون بنفسجي	-Ve
٣	الصابونيات Saponins	Fast stirring Mercuric Chloride	ظهور رغوة كثيفة لمدة طويلة عدم ظهور راسب ابيض	+Ve -Ve
٤	المركبات الفينولية Phenolic compounds	Aqueous%1 Ferric chloride	ظهور راسب اخضر	+Ve
٥	العفصيات Tannins	Ferric chloride aqueous%1 Lead acetate%1	ظهور راسب اخضر ظهور راسب اصفر فاتح	+ Ve +Ve
٦	الراتنجات Resins	Ethanol + Boiling + the D.w	ظهور عكورة	+Ve
٧	الفلافونويدات Flavonoids	Aqueous ferric chloride% 1 Ethanol hydroxide alcohol	ظهور راسب اخضر ظهور راسب اصفر	+Ve +Ve
٨	القلويدات Alkaloids	Mayer reagent Wagner reagent Picric acid	عدم ظهور راسب ابيض عدم ظهور راسب بني عدم ظهور راسب اصفر	-Ve -Ve -Ve

جدول (٢)

الكشف الكيميائي عن المركبات الفعالة في المستخلص الكحولي لنبات اليوكالبتوس

ت	المركب	الكاشف المستخدم	دليل الكشف	نتيجة الكشف
١	الكلايكوسيدات Glycosides	Iodin test Molisch test Bendict test	عدم ظهور لون ازرق ظهور حلقة بنفسجية ظهور راسب برتقالي	-Ve +Ve +Ve
٢	البروتينات Proteins	Biuret reagent	عدم ظهور لون بنفسجي	-Ve
٣	الصابونيات Saponins	Fast stirring Mercuric Chloride	ظهور رغوة كثيفة لمدة طويلة عدم ظهور راسب ابيض	+Ve -Ve
٤	المركبات الفينولية Phenolic compounds	Aqueous%1 Ferric chloride	ظهور راسب اخضر	+Ve
٥	العفصيات Tannins	Ferric chloride aqueous%1 Lead acetate%1	ظهور راسب اخضر ظهور راسب اصفر فاتح	+ Ve +Ve
٦	الراتنجات Resins	Ethanol + Boiling + the D.w	ظهور عكورة	+Ve
٧	الفلافونويدات Flavonoids	Aqueous ferric chloride% 1 Ethanol hydroxide alcohol	ظهور راسب اخضر ظهور راسب اصفر	+Ve +Ve
٨	القلويدات Alkaloids	Mayer reagent Wagner reagent Picric acid	عدم ظهور راسب ابيض عدم ظهور راسب بني عدم ظهور راسب اصفر	-Ve -Ve -Ve

كما تم تقدير نسبة بعض العناصر المعدنية الموجودة في أوراق النبات فأظهرت النتائج المبينة في الجدول (٣) والتي تشير إلى ارتفاع قيم الكالسيوم و المغنيسيوم و الصوديوم فيها.

وعند قياس الأس الهيدروجيني (pH) للمستخلصين المائي والكحولي كانت النتيجة (pH=5) و (pH=5.86) على التوالي. هذا يعني حامضية الوسط (عدم وجود القلويدات)، ومن تحليل المكونات الأساسية لنبات اليوكالبتوس وجد أن نسبة الرماد هي (5.5 %).

جدول (٣)

العناصر المعدنية في أوراق نبات اليوكالبتوس

التركيز بـ PPM	العنصر المعدني
26.0	الصوديوم Na
2.0	الزنك Zn
2.1	الحديد Fe
300	الكالسيوم Ca
64	المغنيسيوم Mg
0.7	المنغنيز Mn
Nil	الكروم Cr

أما الفعالية المضادة للبكتريا للمستخلصين (المائي والكحولي) فقد أظهرت النتائج المبينة في الجدول (٤) والتي تشير إلى أن التركيز (١٠) ملغم/مل فاكثُر للمستخلص الكحولي كانت ذات فعالية تثبيطية عالية وللنوعين من البكتريا بينما كان للمستخلص المائي فعالية تثبيطية عند التراكيز (٥٠، ١) ملغم/مل لكل من البكتريا (Gram +ve و Gram -ve) على التوالي. ويعود السبب في هذه الفعالية القوية لاحتواء مستخلص اليوكالبتوس على الفينولات ومركب Eucalyptol والتي تملك خواص سمية قاتلة للأحياء المجهرية بشكل متخصص وبدرجه قويه (١٣) حيث تعمل المركبات الفينولية على تغيير طبيعة البروتينات والإضرار بالأغشية الخلوية من خلال ارتباطها بالمواقع الفعالة للأنزيمات الخلوية بواسطة مجاميع الهيدروكسيل فيها التي لها القدرة على تشكيل أو اصر هيدروجينية مع تلك المواقع اكثُر من المادة الأساس وبذلك فإنها تثبط واحد أو اكثر من التفاعلات الايضية التي تسيطر عليها تلك الأنزيمات والتي قد تكون ضرورية لنمو الكائن الحي وتكاثره أو المسؤولة عن بناء البروتينات الخلوية المختلفة (١٤).

أما الفعالية التثبيطية للمستخلصات ضد الأعفان (جدول (٥)) فقد كان التركيز (١٠٠ ملغم/مل) فعالاً لكلا المستخلصين للعفن *Aspergillus niger* بينما كان للعفن *Aspergillus flavus* التركيز (١ ملغم/مل)، (١٠ ملغم/مل) بالنسبة للمستخلصين الكحولي والمائي على التوالي.

حيث إن لبعض المركبات الفعالة وخاصة الفينولية منها تأثير كبير على أغشية الفطريات وتراكيبها الداخلية وبالتالي فمن الممكن، وبعد إجراء دراسات مستفيضة أخرى، استعمال مثل هذه المستخلصات والمركبات التي فيها كموااد حافظة للأغذية أو كمضادات للبكتريا والفطريات خاصة وإن مثل هذه المركبات ذات أهمية كبيرة من الناحية الصحية والعلاجية إذ يعالج بها الكثير من الأمراض كأمراض الجهاز التنفسي والمناعي وأمراض الجلد والروماتزم وغيرها (١٢٠١).

جدول (٤)

الفعالية التثبيطية للمستخلصين المائي والكحولي لأوراق نبات اليوكالبتوس على بعض البكتريا

Bacterial species	المستخلص الكحولي (mg/ml)				المستخلص المائي (mg/ml)			
	1	10	50	100	1	10	50	100
Staphylococcus aureus gram (+ ve)	-	+	++	+++	-	-	+++	+++
Proteus mirabilis gram (- ve)	-	+	++	++	+	++	+++	++++

(+++) قطر منطقة التثبيط بين 15 - 20 ملم.

(++++) قطر منطقة التثبيط أكثر من 20 ملم.

(-) لا توجد منطقة تثبيط.

(+) قطر منطقة التثبيط بين 7 - 10 ملم.

(++) قطر منطقة التثبيط بين 10 - 15 ملم.

جدول (٥)

الفعالية التثبيطية للمستخلصين المائي والكحولي لأوراق نبات اليوكالبتوس
على بعض الفطريات

Fungi species	المستخلص الكحولي (mg/ml)				المستخلص المائي (mg/ml)			
	1	10	50	100	1	10	50	100
<i>Aspergillus niger</i>	-	-	-	+	-	-	-	+
<i>Aspergillus flavus</i>	+	+	-	+	-	+	+	+

(-) لا توجد منطقة تثبيط.

(+) قطر منطقة التثبيط بين 8 - 16 ملم.

المصادر

1. سعد، شكري إبراهيم، "النباتات الطبية والعطرية والسامة في الوطن العربي"، جامعة الدول العربية، دار مصر للطباعة الخرطوم، السودان، ص ٢٦٣ (١٩٨٨).
2. الشماع، علي عبد الحسين، "العقاقير وكيمياء النباتات الطبية"، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، بيت الحكمة، ص ٣٠٧ (١٩٨٩).
3. Murray B., "Plant genomics at cirad", (article from Internet, www.cirad.fr) (2003).
4. محمد، عبد الباسط سيد، "الأعشاب والنباتات في الطب النبوي"، مجلات اللواء الإسلامي القرآن والسنة al-lewaa-al-islami.masrawy.com
5. السدح، منصور محسن، "دراسة تأثير بعض القلويدات الفعالة في أوراق نبات القات على فعالية أنزيم استيل كولين استريز في مصل دم الإنسان، أطروحة ماجستير (٢٠٠٠).
6. البياتي، رضا إبراهيم، الجنابي، سلمان احمد، المدرس، مصعب فيصل، "فعالية خفض كلوكوز الدم لمستخلصات أوراق نبات النعناع البري"، المجلة العراقية للكيمياء، المجلد ٢٧، العدد ١ (٢٠٠١).

7. الدروكي، سعاد يونس، تأثير مستخلصات أوراق السدر والتبغ في نمو بعض الفطريات الجلدية والخمائر، أطروحة ماجستير (٢٠٠٢).
8. البياتي، رضا إبراهيم، الناصري، نزار احمد، السدح، منصور محسن، "دراسة مكونات المستخلص المائي لأوراق نبات القات"، مجلة علوم المستنصرية، المجلد ١٢، العدد ٤، ص ١٢٣-١٢٨ (٢٠٠١).
9. الدليمي، نصر حامد، "دراسة مظهرية وفسلجية وخلوية كمؤشر على آلية تحمل نبات الحنطة للجفاف"، أطروحة ماجستير (١٩٩٧).
10. Plummer, D.T., "An introduction to practical biochemistry, 2nd Ed., McGraw-Hill book Co., England, P. 174 (1978).
11. Jennifer Wurges, Gale encyclopedia of alternative medicine, (article from Internet, www.looksmart.com) (2003).
12. مجيد، قيثار رشيد، الشطي، صباح مالك، عبد الكريم، علي حسن، مجلة البصرة للعلوم الزراعية، المجلد ١١، العدد ١، ص ٤١-٥٠ (١٩٩٨).
13. Pelazar, M.J., Chan, E.C. and Krieg, N.R., "Microbiology", 5th Ed., McGraw-Hill book Co., New York (1986).

تأثير تدخين السجائر على نسبة هيموغلوبين الدم

زهراء سالم محسن

قسم الكيمياء-كلية العلوم-الجامعة المستنصرية

الخلاصة

تم في هذا البحث دراسة تأثير تدخين السجائر على نسبة الهيموغلوبين لطلاب ذكور تراوحت اعمارهم بين (٢١-٣٣) سنة. كانت النتيجة ارتفاع معنوي في نسبة الهيموغلوبين بمقدار ٤١,٦٢٤% مقارنة بنسبة الهيموغلوبين لطلاب اصحاء غير مدخنين تراوحت اعمارهم بين (٢١-٢٦ سنة) ($p < 0.02$)، كما لوحظ ان هنال علاقة طردية قوية معنوية بين عدد السجائر المستهلكة للتدخين/٢٤ ساعة وبين ارتفاع تركيز الهيموغلوبين عند الطلاب المدخنين ($p < 0.025$, $r = 0.78$).

الهدف من البحث: إعطاء فكرة واقعية بسيطة عن خطورة التدخين بالنسبة للطلاب الجامعيين.

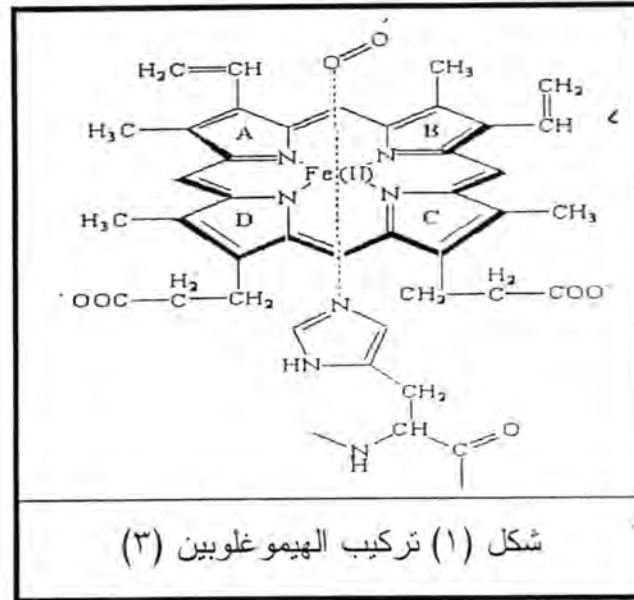
Abstract

This work has been involved in the study of the effect cigarette smoking on hemoglobin level of students with the age between (21-33) years old. The results indicated a significant increase in the hemoglobin level of smokers' students as compared with control students (21-26) years old , also, we can notice a significant strong relationship between the number of cigarette taken/day and the hemoglobin concentration of smokers' students ($r = 0.78$, $p < 0.025$).

Aim of this study: to give a simple realistic idea about cigarette smoking risk to collegians students.

المقدمة

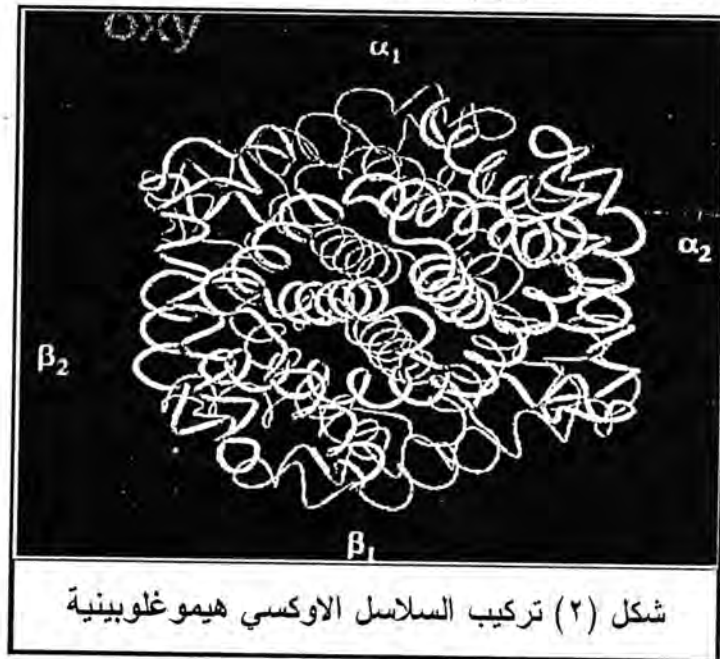
إن المكون الرئيسي لساييتوبلازم الكريات الحمراء هو الهيموغلوبين وهو عبارة عن صبغة حمراء تظهر بلون أحمر متألق عند اتحادها مع الأوكسجين، هذه الصبغة تعطي الكريات الحمراء لونها واسمها (١). والهيموغلوبين أحد أهم أنواع بروتينات الجسم حيث يكون على شكل بروتين رباعي Tetrameric يتكون من أربع مجاميع من الهيم، كل واحدة تتكون من أربع سلاسل من متعدد الببتيد، إثنان من نوع α وإثنان من نوع β ، كل مجموعة هيم تحتوي على ذرة حديد $Fe(II)$ في مركزها، وأربع مواقع من تلك المواقع الستة التناسقية المحيطة بذرة الحديد تلك تكون متأصرة مع ذرات نتروجينية من حلقة البورفيرين المستوية، موقع التناسق الخامس يكون متعلق بذرة نتروجين للحامض الأميني الهستيدين المرتبطة بنهاية سلسلة أحماض أمينية بالجزئية البروتينية؛ أما موقع التناسق الأخير فيكون مهياً لارتباط جزئية الهيموغلوبين مع الأوكسجين، شكل رقم (١). ولكون كل جزئية هيم Heme يمكنها حمل جزئية أوكسجين واحدة لذلك فإن كل جزئية هيموغلوبين يمكنها حمل أربع جزيئات أوكسجين (٢).



يمكن تفسير آلية نقل الهيموغلوبين للأوكسجين كالآتي:

يتواجد بروتين الهيموغلوبين على شكلين: حالة الاسترخاء (R) Relaxed state التي لها ميل عالي للتأصر مع الأوكسجين وتكون أكثر ثباتاً (هيموغلوبين أوكسجيني). وحالة الشد (T) Tense state ولها ميل أقل للتأصر مع الأوكسجين (هيموغلوبين لاوكسجيني).

إن تآصر الأوكسجين يتم من خلال عمل مشترك بين الوحدات الأربعة من الهيم. تتآصر جزيئة الأوكسجين الأولى ببطء مع الموقع T للهيموغلوبين وبذلك تحرك وتحفز تغيير شكل الجزيئة مما يجعل جزيئات الأوكسجين الثلاث التالية تتآصر مع المتبقي من مجاميع الهيم بسرعة وبألفة عالية وبذلك تتحول الجزيئة إلى حالة R المستقرة، نفس هذه الآلية تتم في حالة نزع الأوكسجين من الجزيئة حيث تنفك جزيئة الأوكسجين الأولى من الهيموغلوبين وبعدها تغادر الجزيئات الثلاث المتبقية بسرعة تاركة جزيئة الهيموغلوبين فتعود إلى حالتها المستقرة (T) (٤). هذه الظاهرة تدعى بـ (التعاونية) Cooperatively وهي القوة المسيرة التي تكون خلف نجاح الهيموغلوبين، شكل رقم (٢) (٢٠١).



إن زيادة نسبة الهيموغلوبين Polycythemia هي حالة مرضية تنتج من زيادة غير طبيعية بعدد الكريات الحمراء (نقيض الأنيميا أو فقر الدم) حيث تكون الخلايا الحمراء في هذه الحالة أكثر من ٦٥% من حجم الدم في حين أن النسبة الطبيعية لخلايا الدم تشكل ٤٥% مما يجعل نسبة البلازما تختزل وعندها يصبح الدم لزجاً ويمر ببطء خلال الأوعية الدموية. بالرغم من كون نسبة الخلايا الحمراء مرتفعة ولكن الأنسجة تفشل باستلام كمية أوكسجين كافية بسبب الحركة البطيئة للدم. أحد أسباب هذا المرض هو السرطان الخبيث الذي يصيب الخلايا الحمراء (١).

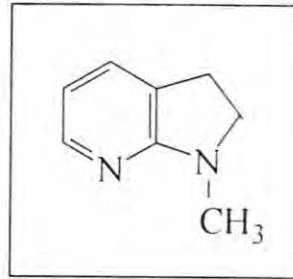
أما نقصان نسبة الهيموغلوبين فتشمل حالات الأنيميا أو فقر الدم، والانيما هي عبارة عن نقصان بعدد الكريات الحمراء. هناك أنواع مختلفة من الأنيميا وكلها لها نفس الأعراض

تقريباً حيث تتضاءل قابلية الدم لنقل الأوكسجين مما يجعل الأشخاص المصابين يشعرون حتماً بالتعب خلال تأدية واجباتهم وأعمالهم (٥). يمكن اعتبار السجائر مسبباً لبعض أنواع الانيميا مثل: انيميا نقص الأوكسجين Hypoxic anemia والتي يسببها التسمم بأول أوكسيد الكربون الموجود في دخان السجائر حيث يتشكل مركب كاربوكسي هيموغلوبين الذي يكون غير قادر على نقل الأوكسجين إلى الخلايا (٦).

إن كل سنتيمتر مكعب من دخان السجارة يحتوي على ملايين الجزيئات من خليط من المواد الكيماوية العضوية وغير العضوية، وهي موجودة ضمن مكونات ورقة نبات التبغ المكونة والداخلية في تركيب مادة السجائر. وعند استعمال سجارة أو ورقة تبغ ينبعث منها مزيج من الغازات والأبخرة والذرات السائلة، وتتدفق مركبات عديدة إلى نهاية السجارة معظمها قد تأكسد أو تلف (٧،٨).

والتبغ نبات من الفصيلة الباذنجانية ذو ساق أسطوانية الشكل أوراقه بيضاوية لوزجة كبيرة الحجم وأزهاره جميلة ذات لون أحمر وردي، يرتفع النبات عن سطح الأرض حوالي مترين (٩) ويتكون من مواد عديدة تزيد عن (٤٠٠) مادة معروفة حتى الآن وتختلف هذه المواد باختلاف نوع التبغ وطريقة التدخين ومن هذه المواد:

أولاً: النيكوتين مادة قلوية طبيعية يعرف باسم nicotine tabacum وتكون عديمة اللون، زيتية، ذائبة في الماء وذات سمية عالية وله الصيغة التركيبية الموضحة في الشكل أدناه (١٠):



يقدر ما تحتويه لفافة التبغ حوالي (١-٢) ملغم من النيكوتين (١١) وهو يمتص بسرعة كبيرة عن طريق الأغشية المخاطية للحنك وأنبوب الهضم والأغشية المخاطية التنفسية ويكون امتصاصه حوالي (٩٠%) في الأشخاص الذين يستشقونه و(١٠%) في حالة عدم الاستنشاق ثم يزال بعد فترة زمنية (٢-٣) ساعة. وتختلف كمية النيكوتين وفقاً لنوع الدخان وطريقة استعماله. إن المقدار السمي المميت للإنسان فهو (٦٠-١٠٠) ملغم أو (٢) غم من أوراق التبغ. يتأيض

النيكوتين في الكبد إلى مادتين الأولى Continine والثانية كاما بيريديل أوكسو بيوتيريك أسيد γ -pyridiyl oxoglutaric acid (٩،٢).

أن كمية النيكوتين الموجودة في سيجارة واحدة كفيلة بقتل إنسانين في أوج صحتهم لو أعطيت لهما هذه الكمية بواسطة إبرة في الوريد (١٢،٧).

ثانياً: غاز أول أوكسيد الكربون وتصل نسبته ١٤% من الغازات السامة التي تنتج عن التدخين (١٣) وعندما يتواجد أول أوكسيد الكربون بالدم فإنه يتحد بسرعة مع الهيموغلوبين ويكون كربوكسي هيموغلوبين (CO-Hb) ويؤدي إلى امراض خطيرة كالذبحة الصدرية (١٣،٨،٦).

ثالثاً: الاستيدالدهايد والاكروالين يعتبر دخان السجائر من المصادر الرئيسية التي تزود الدماغ البشري بمادة استيدالدهايد AH (acetaldehyde) التي يطلق عليها بأنها المادة الأكثر سمية للأعصاب (neuro toxine) حيث تعمل على إتلاف وظائف الدماغ (١٥،١٤).

رابعاً: نترات الاكريل acrylonitrile واوكسيد الاثيلين ethylene oxide تستخدم نترات الاكريل بشكل واسع في صناعة الالياف والمطاطيات، وتسبب الاورام السرطانية للمعدة والدماغ حسبما دلت عليه التحاليل البايولوجية للمسرطنات وهو يتواجد في دخان السجائر (١٦). اما اوكسيد الاثيلين فهو الناتج التايضي للاثيلين، يتفاعل مباشرة مع الجزيئات الخلوية الكبيرة مثل DNA, RNA ويتواجد في دخان السجائر وصنف في الوقت الحاضر ضمن المجموعة الاولى من المسرطنات البشرية (١٧).

خامساً: مركبات الأمونيا (الأمونياك) يتولد عند حرق غم واحد من التبغ (٣-٥) ملغم من الأمونياك الذي يؤدي إلى التهاب الغشاء المخاطي للعين والفم والحنجرة والقصبة الهوائية وهو السبب في حدوث السعال والبصاق عند المدخنين (١٥،٨).

سادساً: البيريدن أقل سمية من النيكوتين وأقل كمية إذ لا يتولد عند حرق غم واحد من التبغ أكثر من ملغم واحد من البيريدن (١٢).

سابعاً: القطران أو المواد القطرانية وأهمها الزفت الذي يتولد بنسبة (٤٠) ملغم من كل كلغم من التبغ المحروق وقد ثبت علمياً أن لهذه المادة المفعول الأكبر بإحداث السرطان لما تحتويه من مادة البنزين (٨). أما القطران فيسبب التهاب مزمن في الفم واللسان مما يسبب لها السرطان ولدى وصول القطران إلى المعدة يسبب التهابات ويهيج قرحة المعدة بل قد يحولها إلى قرحة سرطانية (١٥،١٢).

ثامناً: اكاسيد النتروجين وغاز النشادر ان اوكسيد النتروجين مادة سامة تزيد من إفرازات الغشاء المخاطي للقصبات الهوائية (٥). اما غاز النشادر فيؤدي إلى تكوين طبقة صفراء على

سطح اللسان، يؤثر على حاسة التذوق، يزيد إفراز اللعاب، ويقلل المناعة تجاه الإصابة بالزكام (١٨،١٢).

تاسعا: ذرات الكربون تدخل ذرات الكربون الشعب والقضبات الهوائية مع الدخان وتسبب تقلص المسالك الهوائية فتقلل كمية الهواء والأوكسجين الداخل إلى الرئة (١٨،١٥،٨).

عاشرا: مركب ٤-امينوثنائي الفنيل (4-aminobiphenyl(4-ABP يتواجد هذا المركب في دخان التبغ وقد اثبت بقياس مستوى hemoglobin adducts بأنه يتأثر تساهميا مع الهيمو غلوبين ويسبب سرطان المثانة (١٩).

مواد أخرى: غاز الميثان، أجسام فينولية، الزرنخ (باقي من المبيدات الحشرية التي يرش بها التبغ)، السيانيد، رماد ورق السجارة (٨).

أضرار التدخين على الإنسان

بشكل عام يمكن تلخيص مضار التدخين بالفقرات التالية:

تأثيره على الجهاز التنفسي:

١. إفرازات مخاطية مزمنة في الشعب الهوائية تؤدي إلى سعال متكرر وبصاق مستمر.
٢. ينبه النيكوتين المستقبلات الكيميائية في الشريان السباتي والشريان الأبهر وينجم عن ذلك زيادة بمعدل التنفس.
٣. زيادة سمك جدار الشعب الهوائية حيث أن النيكوتين يثف الأهداب الموجودة بالغشاء المخاطي المبطن للقضبات والقضيبات الهوائية التي تقوم بتهوية وتنظيف الطرق التنفسية مما ينتج عنه تضخم في الغشاء المخاطي يؤدي إلى ضيق في مجراها لتصل الحالة إلى الشعور بضيق التنفس.
٤. زيادة نسبة الإصابة بسرطان الرئة حيث فحص بصاق المدخنين ولوحظ وجود خلايا سرطانية (٢٠،١٢،٦).

تأثيره على القلب:

١. يزيد من نسبة الإصابة بأمراض القلب، تصلب الشرايين، السكتة الدماغية إذ أن مادة النيكوتين تدوب في اللعاب وتمتص بواسطة الدم مما يؤدي إلى تقلص شرايين القلب وبالتالي الجلطة (٢١).
٢. يحدث تسارع بضربات القلب وعدم انتظامها وارتفاع ضغط الدم إذ يؤدي النيكوتين إلى زيادة في إفراز هرمون الانفرين (٢٢،٦).

تأثيره على الجهاز العصبي:

١. يضعف الذاكرة ويسبب التعب وفقدان الشهية للطعام.
٢. التهاب العصب المركزي من خلال تأثيره على المستقبلات العصبية للاستيل كولين لان النيكوتين منبه عصبي مركزي ينبه الجملة العصبية ويسبب رجفاناً واختلاجاً في الأطراف مؤدياً إلى اليقظة (عكس الظن السائد أن للتدخين تأثير مهدئ) (١٢،١٠).

تأثيره على الفم واللسان والأسنان:

١. رائحة منفرة في الفم.
٢. يفقد اللسان حاسة التدوق ويحدث التهابات وتقرحات متكررة مما يؤدي إلى سرطان اللسان.
٣. تتلون الأسنان بلون أصفر مسود رمادي لا يزول باستعمال معاجين الأسنان (١٢).

التأثير على الجهاز الهضمي:

- يبدى النيكوتين بالتراكيز القليلة تأثير مقلص للأمعاء يعلل بتثبيته العقد نظير الودية parasympathetic nodes (١٠).

الجزء العملينماذج الدم:

يتناول البحث أخذ عينات دم بحجم (١) مل من (١٠) أشخاص أصحاء (طلاب قسم الكيمياء/كلية العلوم/الجامعة المستنصرية) غير مدخنين تراوحت أعمارهم بين (٢١-٢٦) سنة وعينات أخرى من (١٧) شخص مدخن (من ذات القسم) تتراوح أعمارهم بين (٢١-٣٣) سنة وبمعدل تدخين (٥-٥٠) سيجارة يومياً ولفترة تدخين استمرت من (٢-٢٠) سنة، وتم إضافة مضاد التآكل أو كزالات البوتاسيوم لغرض الحصول على الدم الكلي (Whole Blood) ثم حفظت العينات في درجة حرارة (٤ °م) لحين إتمام التحليل حيث استخدم جهاز المطياف (UV-120-02 Shimadzu) لإيجاد تركيز الهيموغلوبين حسب طريقة Hemoglobin-kit.

المواد الكيميائية:

١. كاشف درابكن (Drablin's Reagent) يتكون من:
* بيكاربونات الصوديوم (١٠٠ جزء)، * فيريسيانيد البوتاسيوم (٢٠ جزء)، * سيانيد البوتاسيوم (٥ أجزاء).
٢. محلول برّج (Brig-35) بنسبة (٢٥%).

٣. المحلول القياسي وهو ميثامو غلوبين (١٨ غم/١٠٠ مل).

٤. مضاد التخثر أوكزالاٲ البوتاسيوم.

مبدأ العمل:

يتأكسد الهيمو غلوبين إلى ميثامو غلوبين بوجود المحلول القاعدي سيانيد البوتاسيوم الحديديكي. يتفاعل الناتج مع سيانيد البوتاسيوم ليكون سيانميٲامو غلوبين الذي يمتص عند الطول الموجي ٥٤٠ نانوميٲر. كثافة الامتصاصية تتناسب طرديا مع تركيز الهيمو غلوبين الكلي (٢٣):

طريقة العمل:

المحاليل	الكفى	النموذج
محلول درابكن	٥,٠ مل	٥,٠ مل
الدم	—	٢٠ مايكروليٲر
ماء مقطر	٢٠ مايكروليٲر	—

تمزج هذه المكونات جيٲا وتترك لمدة (١٥) دقيقة في درجة حرارة الغرفة (١٨-٢٥ م°). يبقى اللون مستقرا لعدة ساعات. تقاس الامتصاصية بنفس الجهاز الذي يستخدم لقياس المنحني المعايرة على طول موجي ٥٤٠ نانوميٲر ضد محلول الكفى.

الحسابات:

يتم تعيين تركيز الهيمو غلوبين الكلي (غم/١٠٠ مل) للنماذج مباشرة من منحني المعايرة الذي يعد من تحضير ومزج المحاليل المبينة في أدناه:

رقم الانبوبة	المحلول القياسي	محلول الدرابكن	هيمو غلوبين الدم (غم/١٠٠ مل)
١	٠,٠	٦,٠	٠,٠
٢	٢,٠	٤,٠	٦,٠
٣	٤,٠	٢,٠	١٢
٤	٦,٠	٠,٠	١٨

تقرأ امتصاصية الأنابيب (٢-٤) مقابل الأنبوب (١) وهو الكفى على طول موجي (٥٤٠) نانوميتر. ترسم قيم الامتصاصية مقابل تركيز هيموغلوبين الدم، المنحني الناتج خطي يمر من خلال نقطة الأصل، شكل رقم (٣).

التحليل الإحصائية: لقد تم استخدام البرنامج الاحصائي SPSS 10.0 for windows لعمل التحليل الاحصائية واستخدم اختبار Student's t-test لايجاد المعدل والانحراف المعياري (S.D.) للقراءات وحساب نسبة الاحتمالية (p)، واستخدم اختبار Persone test لمعرفة مقدار العلاقة الترابطية بين الفئات المدروسة، كما استخدم برنامج Microsoft Excel لرسم المنحنيات البيانية.

النتائج

لقد دلت النتائج المستحصلة من هذا البحث على زيادة واضحة وملحوظة بنسبة الهيموغلوبين لدى الطلاب المدخنين (24.329 ± 2.369 غم/100 مل) ولفترة تدخين استمرت من (٢-٢٠) سنة، نسبة إلى الطلاب الأصحاء (17.27 ± 3.895 غم/100 مل) حيث أن القيم النظرية المتوقعة لهيموغلوبين الذكور البالغين الأصحاء هي: ١٨-١٣ غم/100 مل. كما ان نسبة الهيموغلوبين ترتفع بشكل ملحوظ ومعنوي كلما ارتفعت نسبة التدخين من (٥-٥٠) سيجارة يوميا عند عموم الطلاب المدخنين.

يوضح الشكل رقم (٣) منحنى المعايرة الذي استخدم للحصول على تركيز الهيموغلوبين لدى الطلاب الأصحاء والمدخنين معا.

الشكل رقم (٤) يوضح الزيادة المعنوية الحاصلة في نسبة هيموغلوبين الطلاب المدخنين مقارنة بالطلاب الأصحاء ($p < 0.02$)، أما الشكل رقم (٥) فيبين العلاقة الطردية القوية بين عدد السجائر المستهلكة يوميا وتركيز الهيموغلوبين الكلي لدى الطلاب المدخنين ($p < 0.01$, $r = 0.782$).

المناقشة

إن الزيادة المعنوية الواضحة في نسبة الهيموغلوبين للأشخاص المدخنين قيد بحثنا تتفق مع النتيجة التي حصل عليها كل من Wasserman L.R. (٢٤) و Sidney S. وزملاؤه (٢٥).

إن هذه الزيادة ليست دليل على المعافاة والصحة البدنية أبداً كما قد يتوهم من الوهلة الأولى بل هي على العكس من ذلك مؤشر لا يستهان به على تدهور الوظائف الطبيعية التي يقوم بها الدم.

• يمكن تفسير زيادة نسبة هيموغلوبين الدم لدى الطلاب المدخنين كالآتي :

أولاً: يحدث النيكوتين بالجرعات الصغيرة تأثير منبه لعضلة القلب يؤدي لزيادة حجم حصيل القلب وقوة تقلص العضلة القلبية ويرفع التوتر الشرياني بسبب تضيق الأوعية الدموية (نتيجة تحرر الأدرينالين من لب الكظر من جهة وزوال سيطرة العصب المبهم على العقد الجيبية الأذنية من جهة أخرى) والتسريع من تصلب الشرايين وهذا يعني بطء جريان الدم خلال تلك الأوعية وحدوث زيادة غير متوقعة بحجم الدم (١٢).

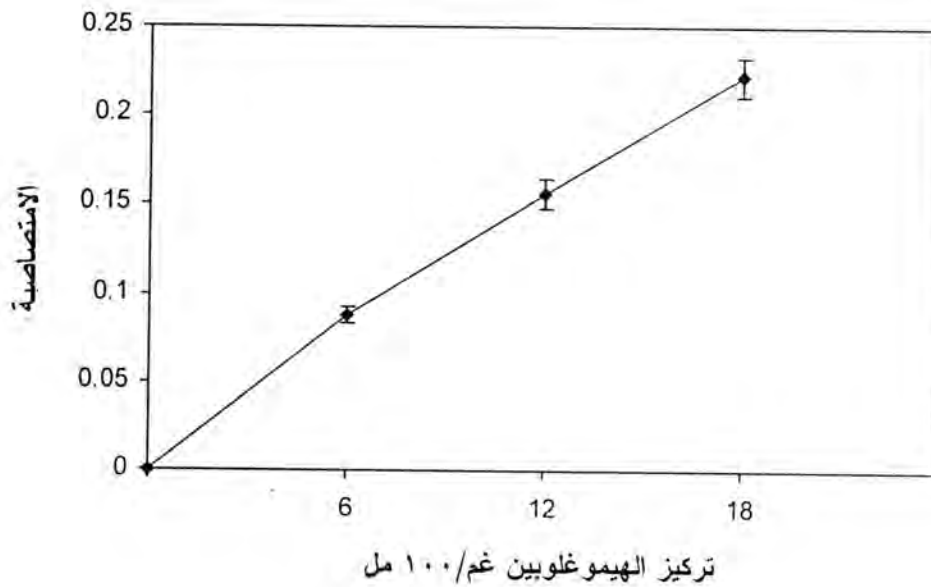
ثانياً: إن التأثير السريع لتدخين السجائر هو زيادة نسبة الكربوكسي-هيموغلوبين (٢٤) حيث أن الهيموغلوبين يتأخر مع أول أكسيد الكربون بقوة أكثر من تأخره مع الأوكسجين (٢٥) بحوالي ٢٠٠ ضعف وهذا يعطل عمل الهيموغلوبين الأساسي المرتبط باستقبال، تحميل، ونقل الأوكسجين إلى الخلايا لغرض الانتفاع من الطاقة. هذه الظاهرة ممكن أن تفسر ميكانيكية ارتفاع تركيز الهيموغلوبين (٢٤)، كما أن القلب يعمل دأبه لكي يضخ كمية أكبر من الدم النقي كتعويض لذلك النقص في كمية الأوكسي-هيموغلوبين (٢٦، ٢٧)، هذا الإجهاد على عضلة القلب هو البداية بإصابات أمراض القلب الخطيرة. إن التسمم بأول أكسيد الكربون يبقى السبب المؤدي إلى الموت بواسطة التسمم في العالم ويمكن أن تكون الميكانيكية العامة لسمية CO هي اتحادها مع إنزيم cytochrome oxidase مسبباً تداخلات مع انتفاع الخلية من الأوكسجين (٢٨).

ثالثاً: يعمل الاستيالديهايد المتواجد في دخان التبغ على تغيير في تركيب كرية الدم الحمراء فمنذ عام ١٩٤١ أجريت بحوث في هذا المضمار وكانت النتائج أن الاستيالديهايد يرتبط بسهولة مع بروتينات غشاء الخلية الدموية الحمراء ليحول خلايا الدم الحمراء إلى time-release capsule للاستيالديهايد محررة إياه بعيداً عن الموقع الذي اتصلت به في الكرية الحمراء (٢٩). حدوث مثل هذا الترابط يجعل الخلية الحمراء تصبح متصلبة أو متيبسة (٣٠) ولكي تغادر الكرية الحمراء عبر الشعيرات الدموية فإن عليها أن تكون قادرة على التثني أو الانطواء. إن تصلب الكرية الحمراء من جراء التعرض المزمن للاستيالديهايد سوف يجعل الكرية غير قادرة على المرور خلال الأنابيب الشعرية الدموية مما يعرقل حمل الأوكسجين إلى مختلف الخلايا، بالإضافة إلى ذلك هناك دراسة من قبل Tsuboi K.K (٣١) وزملائه أثبتت أن (AH) يكون

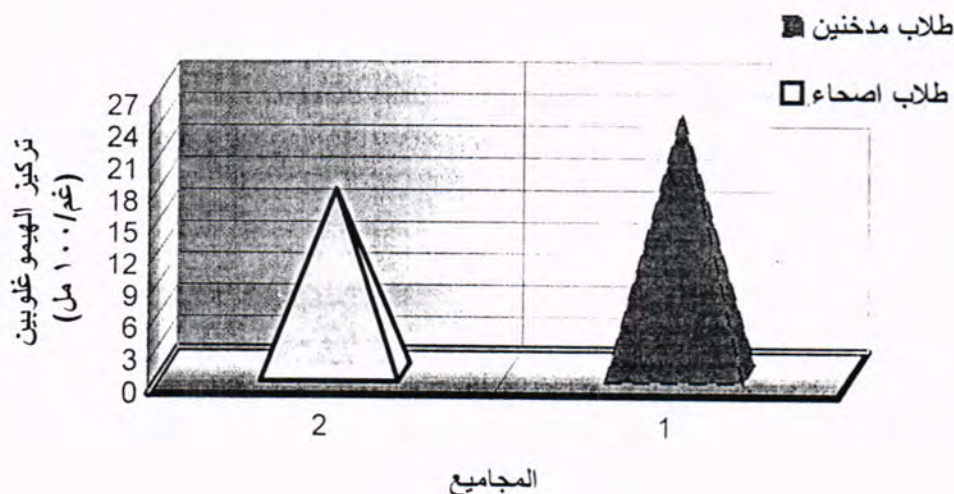
اتصال ثابت مع هيموغلوبين خلايا الدم مما يقلل قابلية الخلايا لتقبل وحمل الأوكسجين خلال مجرى الدم (١٣، ١٤)، وهذا من شأنه ان يضيف جهدا وثقلا اكبر على القلب لضخ كميات إضافية من الدم تكون محملة بالهيموغلوبين اللامتأصر. إن التأثير على حجم الدم ممكن أن يعلل ارتفاع نسبة هيموغلوبين الدم لدى الطلاب المدخنين (١٠).

شكر وتقدير

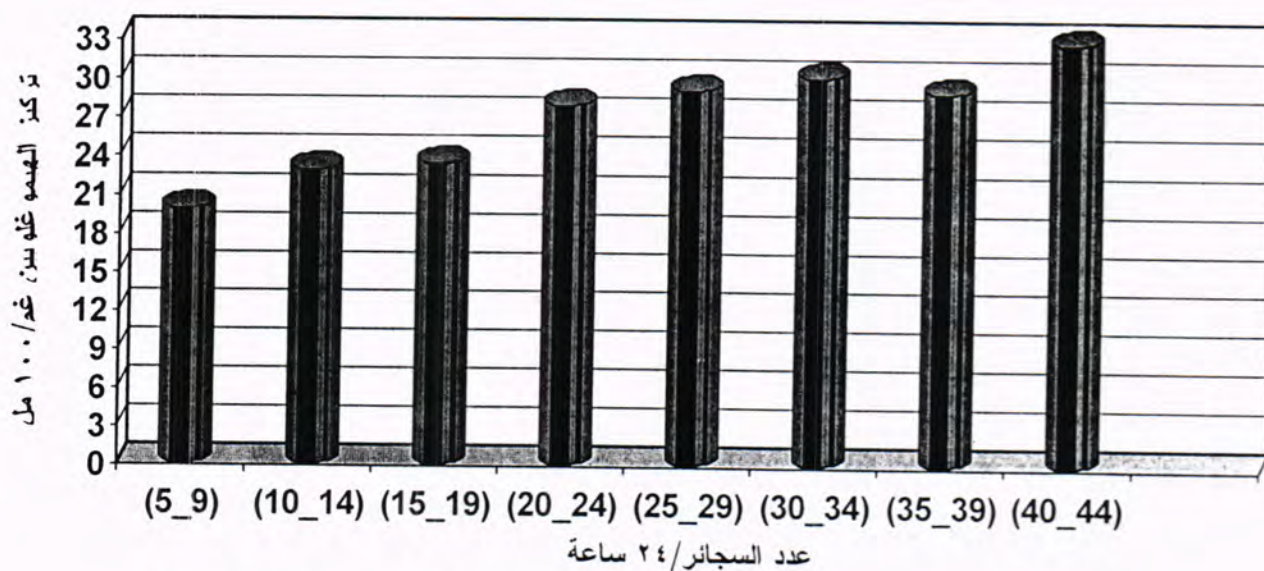
نود أن نتقدم بالشكر الجزيل إلى طلاب المراحل الثانية والثالثة والرابعة في قسم الكيمياء لمساهماتهم الفاعلة في دفع هذا البحث إلى الأمام من خلال تبرعهم بالدم عن طيب خاطر واهتمامهم بموضوع البحث.



شكل (٣) المنحني القياسي للهيموغلوبين



شكل (٤) مستوى الهيموغلوبين (غم/١٠٠ مل) لطلاب مدخنين (١) واخرين اصحاء (٢)



شكل (٥) العلاقة بين عدد السجائر وتركيز الهيموغلوبين في الدم (غم/١٠٠ مل)

المصادر

1. Joan, G.C., "Human Anatomy and Physiology", printed in the United States of America (1983).
2. Structure & function of heamoglobin;
<http://www.biology/su.edu/webfac/dpollock/4800/projects2/Kevin/>.

3. Structure & function of hemoglobin;
<http://www.biology.su.edu/webfac/dpollack/4800/projects2/Kevin/>;
Chemical Education Website, Purdue university.
4. Rawn, J. D., "Biochemistry; Carolina Biological Supply Company", Burlington, North Carolina, P. 133-135 (1989).
5. أسباب الانيميا:
<http://iico.net/al-alamiya/issues-1424/issue-160/alam-clinic.htm.12k>.
6. انيميا نقص الحديد:
<http://mbjabri.8k.com/pharmarabia/irondeficiencyanaemia.htm>.
7. <http://newpage1.htm>. د. خالد فتحي عبد الرحمن، التدخين سلاح كيميائي.
8. Wynder, E.L., Hoffman, D., Gori, G.B. and Battista, S.P., "Ciliotoxic components of cigarette smoke. In: Smoking and Health. I. Modifying the Risk for the Smoker", DHEW Publ. No. (NIH) 76-1221, U.S. Department of Health Education and Welfare, Washington, D.C., PP.517-534 (1976).
9. د. ماهر علي جبارين، انواع الدخان، عدد ١٩، (٢٠٠٢): www.Eshraka.com
10. أدوية الجهاز العصبي الذاتي- المركبات التي تبدي تأثيرا منها للعقد الودية والنظير الودية:
<http://mbjabri.8k.com/pharmarabia/drugs affect ganglions.htm>.
11. Djordjevic, M.V., Hoffmann, D. and Hoffmann I., "Nicotine regulates smoking patterns", Prev. Med., 26:435-40 (1997).
12. www.weightlossseminars.com.html#disease, Effect of smoking on body.
13. أ.د. عبد العظيم سمور سلهب، د. ماضي توفيق الجبيري، د. منير ناصر غرايبة ود. منيب موسى الساكت، "علم السموم الحديث"، دار المستقبل للنشر والتوزيع، عمان/الأردن، ص ٢٩٨ (١٩٩٠).
14. How to prevent the damaging effects of smoking, alcohol consumption and air pollution. Acetaldehyde-A Common and Potent Neurotoxin, <http://www.intelegent.com/nutrients/index.htm;2002> all right reserved.
15. www.matar.4t.com/smok.htm أضرار التدخين:
16. Wynder, E.L. and Hoffmann D., "Tobacco and Tobacco Smoke: Studies in Experimental Carcinogenesis", Academic Press, New York, 450 (1967).
17. LARC Ethylene oxide. Some Industrial Chemicals, Vol. 60: 73-159, IARC Lyon, France (1994).
18. <http://www.gkm.20m.com/pa-sihha.htm> مكونات التبغ:

19. Hammond, S., Coghlin, J., Gannp, H., Paul, M., Taghizadeh, K., Skipper, P.L. and Tannenbaum, "Relationship between environmental tobacco smoke exposure and carcinogen hemoglobin adduct levels in nonsmokers", SR. J. Natl. Cancer Inst., Oct. 20, 85(20): 1693-6 (1993).
20. Gammon, M.D., Schoenberg, J.B., Ahsan, H., Risch, H.A., Vaughan, T.L., Chow, W.H. and et al., "Tobacco, alcohol and socioeconomic status and adenocarcinomas of the esophagus and gastric cardia", J. Natl. Cancer Inst., 89:1277-8 (1997).
21. Role, L.W. and Berg, D.K. "Nicotinic receptors in the development and modulation of CNS synapses", Neuron, 16:1077-85 (1996).
22. Surgeon General, "A Report of The Health Benefits of Smoking Cessation U.S. Department of Health and Human Services, U.S. Public Health Service, DHHS (CDC) 90-8416, (U.S. DHHS, 1990).
23. Manual-haemoglobine-HG 980-RANDOX Lab. Ltd. Revised (1996).
24. Wasserman, L.R., "Cigarette smoking and secondary polycythemia", JAMA., 224:1654-1657 (1973).
25. Sidney, S., Sternfeld, B., Gidding, S.S., Jacobe, D.R., Bild, D.E., Oberman, A., Haskell, W.L., Crow, R.S. and Gardin, J.M., "Cigarette smoking and sub maximal exercise test duration in a biracial population of young adults; The CARDIA study", Med. Sci. Sports Exerc., 25:911-916 (1993).
26. اختبار مجاني يكشف مخاطر التدخين:
<http://www.albayan.co.ae/albayan/2002/05/26/mnw/11.htm>
27. World No Tobacco Day 2002 Kit; tobacco free sports:
<http://www.emro.who.int/tfi/WNTD2002/WNTD2002Kit-ReclaimingHealthAr.htm>.
28. Smithline, H.A., Ward, K.R., Chiulli, D.A., Blake, H.C. and Rivers, E.P., "Whole body oxygen consumption and critical oxygen delivery in response to prolonged and sever carbon monoxide poisoning", Resuscitation, Jan., 56(1):97-104 (2003).
29. Truss, C.O., "Metabolic Abnormalities in Patients with Chronic Candidiasis: The Acetaldehyde Hypothesis", J. Orthomolecular Psychiatry, 13:66-93 (1984).
30. Sorrell, M.F. and Tuma D.J., "The Functional Implications of Acetaldehyde Binding to Cell Constituents", Ann. NY Acad. Sci., Ed. Rubin, E., Vol. 492 (1987).
31. Tsuboi, K.K. and et al., "Acetaldehyde-Dependent Changes in Hemoglobin and Oxygen Affinity of Human Erythrocytes", Hemoglobin, 5: 241-50 (1981).

دراسة تأثير التصادمات القريبة والتصادمات البعيدة على تطوُّح الطاقة باستخدام نظرية التشتت الثنائي

نضير جاسم محمد العبيدي

قسم الفيزياء، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية

الخلاصة

في هذا البحث تم حساب تطوُّح الطاقة للبروتونات الساقطة على أهداف غازية مثل (Kr, H_2) وصلبة مثل (Al, C) ، حيث استخدمت آلية جديدة متمثلة بنظرية التشتت الثنائي، إذ تم حساب تطوُّح الطاقة بالاعتماد على تجزئة الطاقة المنتقلة " لذرات الهدف " إلى طاقة منتقلة ناتجة عن تأثير التصادمات القريبة (T_{close}) وطاقة منتقلة ناتجة عن تأثير التصادمات البعيدة (T_{dist}) والمتضمنة طاقة منتقلة موازية $(T_{||})$ وعمودية (T_{\perp}) تبعاً لاتجاه الحزمة الساقطة والمتفاعلة مع ذرات الهدف. فقد تم دراسة التطوُّح في فقدان الطاقة تبعاً لتغير سرعة الجسيم الساقط. إذ تم الاستنتاج بأن ميكانيكية تفاعل البروتونات مع الوسط الموقوف (غازي، صلب) نتيجة تأثير التصادمات القريبة والبعيدة تظهر بزيادة العدد الذري (Z_2) ومعدل جهد التأين (I) للوسط الموقوف، حيث يكون التطوُّح في فقدان الطاقة نتيجة تأثير التصادمات البعيدة سائداً للأوساط الموقفة الغازية والصلبة ذات الأعداد الذرية $(13 \leq Z_2 \leq 36)$ ومؤثراً ضمن مدى السرعة $(0.4 \leq v \leq 10)$ المقاسة بالوحدة الذرية (atomic unit) مع تمايز نوعا التطوُّح في فقدان الطاقة للتصادمات البعيدة (Ω^2_{dist}) والمتمثلة بالتطوُّح الموازي $(\Omega^2_{d||})$ والتطوُّح العمودي $(\Omega^2_{d\perp})$ الذي يكون سائداً. في نفس الوقت وبنقصان سرعة البروتونات الساقطة يزداد التطوُّح في الطاقة للتصادمات القريبة (Ω^2_{close}) ويكون سائداً ضمن مدى السرعة $(v \geq 0.4)$.

ABSTRACT

In this research, energy straggling for incident protons on gas (H_2 , Kr) and solid (C, Al) targets were measured using new mechanism represented by binary scattering theory. The calculated energy straggling depends on splitting energy transfer according to close collisions (T_{close})

and distant collisions ($T_{dist.}$) that include parallel ($T_{||}$) and perpendicular (T_{\perp}) energy transfer according to direct incident and interacted bands with target atoms. The straggling in energy loss has been studied according to velocity of incident particle. The conclusion is that the mechanism of interacted protons with stopping medium such as (gas, solid) and came from close and distant collisions increasing with atomic number (Z_2) and mean ionization potential (I) of stopping medium, where the straggling in energy loss by influence distant collisions in predominates for stopping medium with atomic numbers ($36 \geq Z_2 \geq 13$), and velocity range ($10 \geq v \geq 0.4$) a.u. by atomic unit. Two kinds of straggling in energy loss, the distant collision and ($\Omega^2_{dist.}$) represented by parallel straggling ($\Omega^2 d_{||}$) and perpendicular straggling ($\Omega^2 d_{\perp}$). At the same time when incident protons velocity decreasing, the energy straggling increases for close collisions ($\Omega^2_{close.}$) that predominate with range velocity ($v \geq 0.4$).

المقدمة

افتترضت نظرية بور بأن التفاعلات التي تعاني منها الجسيمات المشحونة عند سقوطها على أهداف غازية أو صلبة يمكن فصلها بالاعتماد على معاملات التصادم إلى تفاعلات قريبة (close interactions) حيث يكون معامل التصادم (p) (impact parameter) صغيراً، وتفاعلات بعيدة (distant interactions) يكون عندها (p) كبيراً [1]، فمن خلال هذا الافتراض أمكن فصل الطاقة المنتقلة "للإلكترونات ذرات الهدف" إلى طاقة منتقلة ناتجة عن التصادمات القريبة (close energy transfer, T_{close}) متمثلة بالعلاقة الآتية [2]:

$$T_{close} = \frac{2}{v^2} \left[\frac{1}{(vx_0 / \omega)^2 + (2/v)^2} \right] \quad (1)$$

$$x_0 = \frac{\omega p}{v} \quad \text{إذ أن:}$$

v : سرعة الجسيم الساقط.

ω : التردد الرنيني (resonance frequency).

p : معامل التصادم.

أما الطاقة المنتقلة و الناتجة عن التصادمات البعيدة (distant energy transfer, $T_{dist.}$) فقد تم وصفها كمتهيجات لمتذبذبات توافقية بواسطة مجال كهربائي متغير مع الزمن من خلال الصيغة الآتية [3]:

$$T_{dist.} = \frac{2Z_1^2 e^4}{mv^2 p^2} \left\{ \left[\frac{\omega p}{v} K_0 \left(\frac{\omega p}{v} \right) \right]^2 + \left[\frac{\omega p}{v} K_1 \left(\frac{\omega p}{v} \right) \right]^2 \right\} \quad (2)$$

حيث أن :

Z_1 : العدد الذري للجسيم الساقط.

e : شحنة الإلكترون.

m : كتلة الإلكترون.

K_1, K_0 : دوال بسل المعدلة [4].

عند سقوط حزمة من البروتونات بطاقة معينة على أهداف غازية وصلبة فإنها تفقد طاقتها باستمرار للوصول لأدنى فقدان بالطاقة لتبدأ بعدها بالتطوُّح في عملية الفقد. إن مقدار هذا التطوُّح ممكن حسابه من خلال معرفة مقدار الطاقة المنتقلة إلى إلكترونات ذرات الهدف والتي من الممكن الربط بينها وبين التطوُّح في فقدان الطاقة من خلال المعادلة الآتية [5]:

$$\frac{\Omega_{tot.}^2}{N \cdot \Delta R} = \int_0^\infty 2\pi T^2 p dp \quad (3)$$

حيث أن:

$\Omega_{tot.}^2$: تطوُّح الطاقة الكلي.

T : الطاقة المنتقلة الكلية لإلكترونات ذرات الهدف.

N : كثافة مادة الهدف.

ΔR : سمك مادة الهدف.

ففي هذا البحث تم حساب التطوُّح في فقدان الطاقة ضمن منطقتين أساسيتين متمثلة بالتصادمات القريبة والتصادمات البعيدة ومن ثم التعمق في دراسة تأثير التصادمات البعيدة على

تطوح الطاقة من خلال حساب التطوح في فقدان الطاقة الموازي (parallel energy straggling, $(\Omega^2 d_{||})$) وتطوح الطاقة العمودي (perpendicular energy straggling, $(\Omega^2 d_{\perp})$)، وذلك لمعرفة أي التصادمات لها تأثير كبير على حسابات تطوح البروتونات الساقطة على الأهداف الغازية والصلبة .

النظرية

نظرية بور عالجت إيقاف الجسيم المشحون كتفاعلات متزامنة مع إلكترونات الهدف المرتبطة توافقاً مع مواضع انزياحها. حيث يعتبر حساب الطاقة المنتقلة "من خلال تجزئتها إلى طاقة منتقلة (T_{close}) وطاقة منتقلة (T_{dist})" وسيلة لحساب تطوح الطاقة بواسطة نظرية التشتت الثنائي (Binary Scattering Theory). ولهذا يمكن التعبير عن تطوح الطاقة الكلي بالاعتماد على المعادلة (3) بالصيغة الآتية:

$$\frac{\Omega_{tot}^2}{N \cdot \Delta R} = \int_0^{p_0} 2\pi T_{close}^2 p dp + \int_{p_0}^{\infty} 2\pi T_{dist}^2 p dp \quad (4)$$

حيث أن:

p_0 : معامل التصادم الحرج (critical impact parameter) ويعطى بالعلاقة الآتية:

$$p_0 = \left(C v b / 2\omega \right)^{1/2} \quad (4a)$$

وأن C كمية ثابتة يعرف بالعلاقة:

$$C = 2e^{-0.5772}$$

b : قطر التصادم (collision diameter): $(b = 2Z_1 e^2 / mv^2)$

حيث أن الحد الأول من المعادلة (4) يمثل التطوح في فقدان الطاقة نتيجة تأثير التصادمات القريبة والذي يمكن التعبير عنه بالصيغة الآتية:

$$\frac{\Omega_{close}^2}{N \cdot \Delta R} = \int_0^{p_0} 2\pi T_{close}^2 p dp \quad (5)$$

والحد الثاني من المعادلة (4) يمثل التطوُّح في فقدان الطاقة نتيجة تأثير التصادمات البعيدة والذي يمكن التعبير عنه بالصيغة الآتية:

$$\frac{\Omega_{dist}^2}{N \cdot \Delta R} = \int_{p_0}^{\infty} 2\pi T_{dist}^2 \cdot p dp \quad (6)$$

حيث أن:

Ω_{close}^2 : تطوُّح الطاقة نتيجة للتصادمات القريبة.

Ω_{dist}^2 : تطوُّح الطاقة نتيجة للتصادمات البعيدة.

فعند نقطة التقاطع (p_0) يكون التطوُّح في فقدان الطاقة Ω_{close}^2 مساوياً للتطوُّح في فقدان الطاقة Ω_{dist}^2 .

وبنفس الطريقة وبالاكتفاء على المعادلة (4) من الممكن فصل تطوُّح الطاقة نتيجة تأثير التصادمات البعيدة آخذاً بنظر الاعتبار المعادلة (2) والتي يمكن تجزئتها إلى طاقة منتقلة موازية (parallel energy transfer, $T_{||}$) يعبر عنها [3]:

$$T = \frac{2Z_1^2 e^4 \omega^2}{mv^4} K_0^2 \left(\frac{\omega p}{v} \right) \quad (6a)$$

وطاقة منتقلة عمودية (perpendicular energy transfer, T_{\perp}) بالصيغة:

$$T_{\perp} = \frac{2Z_1^2 e^4 \omega^2}{mv^4} K_1^2 \left(\frac{\omega p}{v} \right) \quad (6b)$$

لنحصل على تطوُّح الطاقة نتيجة تأثير التصادمات البعيدة (العمودية والموازية) بوحدات (a.u.) بتجزئة المعادلة (6) بالشكل الآتي:

$$\frac{\Omega_{dist}^2}{N \cdot \Delta R} = \int_{p_0}^{\infty} 2\pi T_{||}^2 p dp + \int_{p_0}^{\infty} 2\pi T_{\perp}^2 p dp \quad (7)$$

حيث أن الحد الأول من المعادلة (7) يمثل التطوُّح في الطاقة نتيجة تأثير التصادمات البعيدة الموازية والذي نحصل عليه بتعويض المعادلة (6a) في معادلة (7) بالشكل الآتي:

$$\frac{\Omega^2 d_{\parallel}}{N.\Delta R} = \int_p^\infty 2\pi \left[\frac{2Z_1^2 e^4 \omega^2}{mv^4} K_0^2 \left(\frac{\omega p}{v} \right) \right]^2 p dp ,$$

$$= 8\pi (\omega / v^3)^2 \int_{x_0}^\infty K_0^4(x_0) . x_0 . dx_0 . \quad (8)$$

حيث أن :

$\Omega^2 d_{\parallel}$: تطوح الطاقة نتيجة تأثير التصادمات البعيدة الموازية بوحدة (a.u.) .
أما الحد الثاني من المعادلة (7) فيمثل التطوح في الطاقة نتيجة تأثير التصادمات البعيدة العمودية الذي نحصل عليه بنفس الطريقة بتعويض المعادلة (6b) في معادلة (7) بالصيغة الآتية:

$$\frac{\Omega^2 d_{\perp}}{N.\Delta R} = 8\pi (\omega / v^3)^2 \int_{x_0}^\infty K_1^4(x_0) . x_0 . dx_0 . \quad (9)$$

حيث أن :

$\Omega^2 d_{\perp}$: تطوح الطاقة نتيجة تأثير التصادمات البعيدة العمودية بوحدة (a.u.) .
وللحصول على صيغة لحساب تطوح الطاقة نتيجة تأثير التصادمات القريبة نعوض المعادلة (1) في معادلة (5):

$$\frac{\Omega_{close}^2}{N.\Delta R} = \int_0^{p_0} 2\pi \left\{ \frac{2}{v^2} \left[\frac{1}{(vx_0/\omega)^2 + (2/v)^2} \right] \right\}^2 p dp ,$$

$$= \frac{8\pi}{v^2} \int_0^{x_0} \left[\frac{1}{(v^2 x_0/\omega) + (4\pi/v^2)} \right]^2 x_0 . dx_0 . \quad (10)$$

إذ أن :

Ω_{close}^2 : تطوح الطاقة نتيجة تأثير التصادمات القريبة بوحدة (a.u.) .
ومن خلال المعادلات (7---10) أمكن حساب تطوح الطاقة الكلي والمتمثل بتطوح الطاقة الثاني (Binary Energy Straggling, Ω_{Bin}^2) بوحدة (a.u.) من المعادلة الآتية:

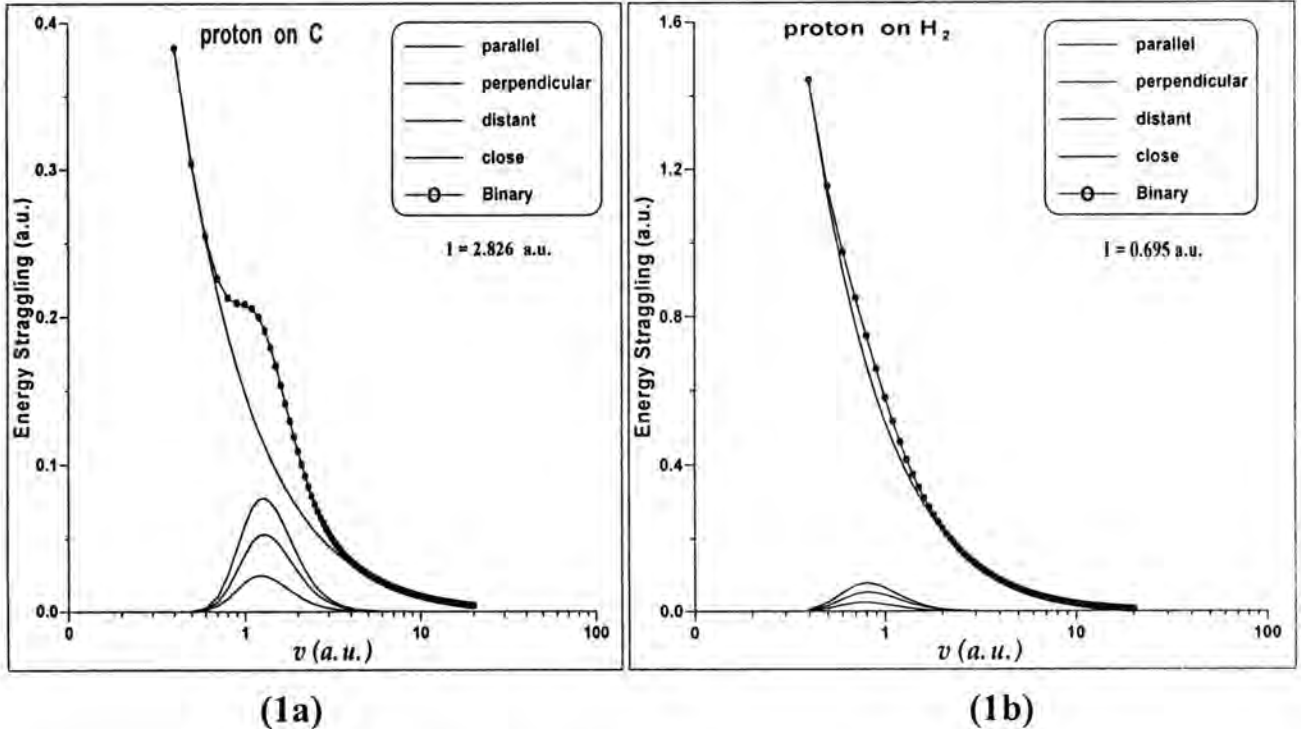
$$\Omega_{Bin}^2 = \Omega_{close}^2 + \Omega_{dist}^2 . \quad (11)$$

الحسابات والنتائج

عند سقوط جسيم مشحون بسرعة معينة على وسط غازي أو صلب تتخفّض سرعته تدريجياً يقابلها زيادة في فقدان الطاقة إلى إلكترونات ذرات الهدف.

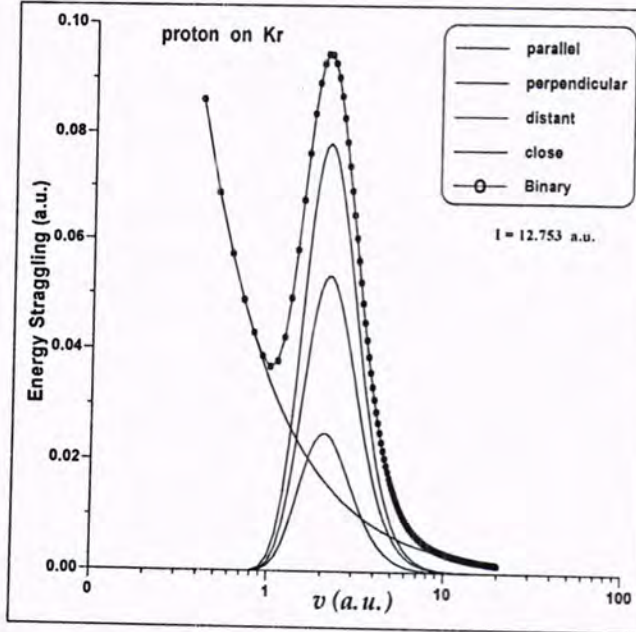
فبالاعتماد على المعادلات (7---11) تم حساب التطوُّح في فقدان الطاقة والمتضمن $(\Omega_{Bin}^2, \Omega_{close}^2, \Omega_{d\perp}^2, \Omega_{d\parallel}^2, \Omega_{dist}^2)$ بوحدات (a.u.) للبروتونات المتفاعلة مع الأهداف الغازية (Kr, H_2) والصلبة (Al, C) عند السرعة $20 \geq v \geq 0.4$ a.u. ضمن برنامج (NstrgBIN) والذي تمت كتابته بلغة فورتران (FORTRAN-90)، إذ يعتمد البرنامج على طريقة كاوس العددية (Gauss method) لحساب التكاملات في المعادلات (7---10). إذ تم استخدام معدل جهد التأين (I) للأهداف الغازية والصلبة بوحدات (a.u.) حيث أن: $[6] (1 \text{ a.u.} = 27.2 \text{ eV})$.

فعند تفاعل البروتونات مع الهيدروجين والكاربون والموضحة في الشكل (1a و 1b) على التوالي. إذ نلاحظ زيادة التطوُّح في فقدان الطاقة للتصادمات القريبة عند انخفاض سرعة البروتونات، كذلك نلاحظ عند تفاعل البروتونات مع الهيدروجين يكون تأثير التصادمات البعيدة على التطوُّح قليلاً نسبياً، وبزيادة جهد التأين للوسط الموقوف وعندما يكون الكاربون وسطاً موقفاً يزداد تأثير التصادمات البعيدة على التطوُّح في فقدان الطاقة الذي يظهر واضحاً على تطوُّح الطاقة الثنائي.

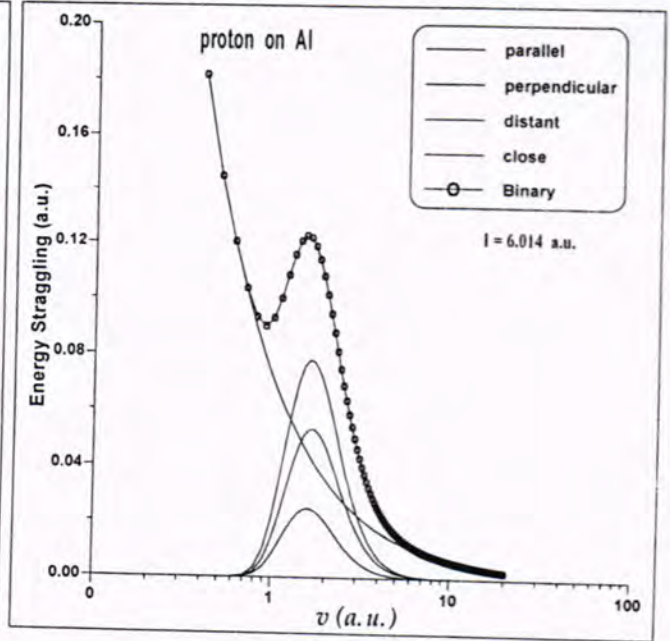


الشكل يوضح تطوُّح الطاقة للبروتونات المتفاعلة مع H_2 و C على التوالي

وبزيادة العدد الذري للوسط الموقوف (Z_2) وعند تفاعل البروتونات مع الألمنيوم والكربتون كما في الشكل (2a و 2b) على التوالي، تبدأ ميكانيكية التفاعل عند نقطة التقاطع (p_0) والتي يكون عندها التطوح في فقدان الطاقة للتصادمات القريبة مساويا للتطوح في فقدان الطاقة للتصادمات البعيدة .



(2a)



(2b)

الشكل يوضح تطوح الطاقة للبروتونات المتفاعلة مع Al و Kr على التوالي

فعندما يكون الألمنيوم وسطا موقفا نلاحظ تأثير التصادمات البعيدة على التطوح في فقدان الطاقة الثنائي واضحا ضمن مدى السرعة $3.05 \geq v \geq 1.25$ au. مع تباين نوعي التطوح للتصادمات البعيدة والمتمثلة بالتطوح الموازي والعمودي الذي يكون متغلبا. في حين عندما يكون الكربتون وسطا موقفا يكون تأثير التصادمات البعيدة "بنوعها الموازي والعمودي" سائدا نسبة لتطوح الطاقة نتيجة تأثير التصادمات القريبة من خلال معرفة نقاط التقاطع (p_0) ضمن مدى السرعة $5.4 \geq v \geq 1.35$ au. وكما موضح في الجدول (1).

لذلك فإن زيادة العدد الذري للوسط الموقوف (Z_2) يؤدي إلى زيادة القيمة المؤثرة لتطوح الطاقة للتصادمات البعيدة والتي يكون تأثيرها واضحا على تطوح الطاقة الثنائي، في حين تقل القيمة المؤثرة لتطوح الطاقة للتصادمات القريبة بزيادة العدد الذري للوسط الموقوف للسرعة ($v \leq 2$ au.) وكما يوضحه الجدول (1).

الجدول (1)

يوضح القيم المؤثرة لتطوُّح الطاقة ونقاط التقاطع للتصادمات القريبة والبعيدة والتطوُّح الثنائي
بزيادة العدد الذري للوسط الموقوف

الهدف	Z_2	تطوُّح الطاقة الثنائي			القيمة المؤثرة		نقاط التقاطع			
		Start point $v \sim 0.4 \text{ a.u.}$	Turning point $v \sim 0.9 \text{ a.u.}$	Peak point $v \sim 2 \text{ a.u.}$	Close collisions	Distant collisions	p_o		ν	
							1st	2nd	1 st	2nd
H ₂	1	1.4377	-	-	1.4377	-	-	-	-	-
C	6	0.3826	0.201	0.211	0.1816	0.01	-	-	-	-
Al	13	0.1817	0.0902	0.1230	0.0915	0.0328	0.058	0.0225	1.25	3.05
Kr	36	0.0861	0.0369	0.0944	0.0492	0.0575	0.025	0.0061	1.35	5.4

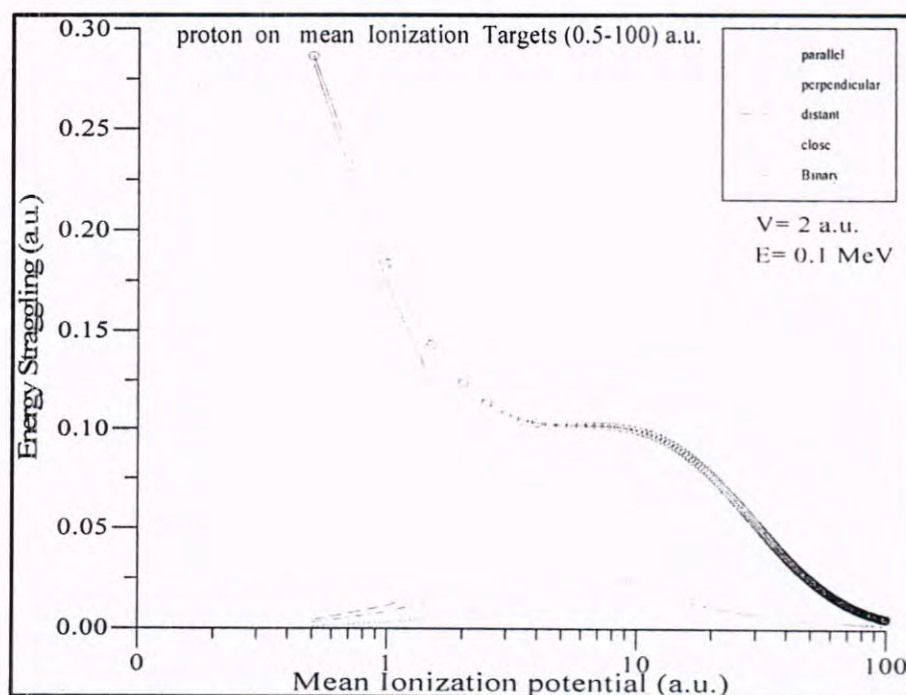
كذلك أمكن حساب تطوُّح الطاقة كدالة لمعدل جهد التأين بالاعتماد على المعادلة (4a)
والتي يمكن إعادة كتابتها بالصيغة الآتية:

$$\omega = \frac{Cvb}{2p_o^2}$$

وبما أن معدل جهد التأين يعبر عنه بالمعادلة (I=hu) [6]، لذلك وعند حساب معدل جهد التأين بوحدات (a.u.) فإن (h=1) ليكون معدل جهد التأين (I=u). لذلك فإن:

$$I = \frac{Cvb}{2p_o^2} \quad (11a)$$

فبالاعتماد على المعادلة (11a) والمعادلات (7---11) أمكن حساب تطوُّح الطاقة كدالة لمعدل جهد التأين، حيث يتغير الوسط الموقوف للبروتونات عند تفاعلها مع الأهداف التي لها معدل جهد تأين ضمن المدى $100 \geq I \geq 0.5 \text{ a.u.}$ وكما موضح في الشكل (3).



الشكل (3) يوضح تطوح الطاقة للبروتونات كدالة لمعدل جهد التأين

فزيادة جهد التأين للوسط الموقف ($I \geq 0.5 \text{ a.u.}$) تزداد القيمة المؤثرة للتصادمات البعيدة لتصل إلى قيمتها العظمى عند ($I=12.7 \text{ a.u.}$)، "أي: عندما يكون الكربتون وسطا موقفا" لتبدأ بعد ذلك بالانخفاض يقابلها انخفاض في القيمة المؤثرة للتصادمات القريبة حيث تكون سرعة البروتونات الساقطة (2 a.u.) وطاقتها مساوية إلى (0.1 MeV).

المناقشة

عند تفاعل البروتونات مع الأهداف الغازية والصلبة فإنها تفقد طاقتها ضمن تصادمين رئيسيين هما التصادمات القريبة والتصادمات البعيدة. فعند سقوط البروتونات على هدف غازي أو صلب فإنها تتفاعل مع الإلكترونات الخارجية لذرات الوسط الموقف ليحدث تشتت كولوم، حيث تفقد البروتونات طاقتها ضمن هذه المنطقة. وعندما يكون الوسط الموقف ذو عدد ذري ($Z_2 \geq 2$) يكون تأثير التصادمات البعيدة قليلا نسبيا. أما عند زيادة العدد الذري للوسط الموقف ($Z_2 \leq 2$) يقابلها زيادة في جهد التأين نلاحظ أن تأثير التصادمات البعيدة يكون واضحا ومؤثرا بسبب زيادة عدد الذرات المتأينة نتيجة لتفاعل البروتونات معها. وعندما تقل سرعة البروتونات فإنها تفقد طاقتها بصورة أسرع واكبر بسبب زيادة فرصة فقدان الطاقة لإلكترونات ذرات الهدف لتظهر قيمة تطوح الطاقة للتصادمات القريبة عالية في السرعة الواطنة.

الاستنتاجات

١. التطوُّح في فقدان الطاقة للتصادمات القريبة يزداد بنقصان سرعة الجسيم الساقط ($v \leq 1 \text{ a.u.}$) ويكون سائداً نسبةً للتطوُّح في فقدان الطاقة للتصادمات البعيدة للأوساط الغازية والصلبة ضمن مدى السرعة ($v \leq 0.4 \text{ a.u.}$).
٢. تزداد قيمة التطوُّح في فقدان الطاقة للتصادمات البعيدة بزيادة العدد الذري للوسط الموقوف ($Z_2 \geq 2$) ويكون تأثيرها واضحاً على التطوُّح الثنائي في حين يكون تأثيرها ضئيلاً نسبياً للوسط الموقوف ($Z_2 \leq 2$).
٣. يبدأ تأثير التطوُّح في الطاقة للتصادمات البعيدة واضحاً بزيادة معدل جهد التأين (I) للوسط الموقوف الغازي والصلب ويكون سائداً نسبةً للتصادمات القريبة عندما يكون معدل جهد التأين ($I \geq 4 \text{ a.u.}$) وسرعة البروتونات ($v = 2 \text{ a.u.}$).
٤. يظهر تأثير نوعي التطوُّح في فقدان الطاقة للتصادمات البعيدة المتمثل بالتطوُّح الموازي والعمودي بزيادة العدد الذري (Z_2) ومعدل جهد التأين (I) للوسط الموقوف حيث يكون التطوُّح العمودي متغلباً دائماً على التطوُّح الموازي.
٥. يكون التطوُّح في فقدان الطاقة نتيجة تأثير التصادمات البعيدة مؤثراً ضمن مدى السرعة $5.4 \geq v \geq 1.25 \text{ a.u.}$ وسائداً نسبةً لتطوُّح التصادمات القريبة للأوساط الموقفة الغازية والصلبة ذات الأعداد الذرية ($36 \geq Z_2 \geq 13$) حيث تكون طاقة البروتونات الساقطة ضمن المدى $0.73 \geq E \geq 0.039 \text{ MeV}$.

المصادر

1. Sigmund P., "Low-speed limit of Bohr's stopping – power formula", Phys. Rev., A54, 3113 (1996).
2. العبيدي، نضير جاسم، "قدرة إيقاف البروتونات باستخدام نظرية التشتت الثنائي"، بحث قيد النشر، مجلة كلية العلوم، الجامعة المستنصرية (٢٠٠٥).
3. Sigmund P. and Schinner A., "Binary stopping theory for swift ions", Eur. Phys. J., D12, 425-434 (2000).
4. Abramowitz M. and Stegun I.A., "Handbook of mathematical function", Edited by: Dover, New York (1964).
5. Besenbacher F., Andersen H.H., Hvelplund P. and Knudsen H., "Straggling in energy loss of swift hydrogen and helium ions in gases", (1981).
6. Echnique P.M., Flores F. and Ritchie R.H., "Dynamical screening of ions in condensed matter", Solid State Physics, 43, 229 (1990).

زيادة انعكاسية الجرمانيوم للأشعة تحت الحمراء البعيدة

هيفاء غازي رشيد

الجامعة المستنصرية، كلية التربية، قسم الفيزياء

الخلاصة

تم تصميم مرايا حرارية مستوية للمنطقة الطيفية تحت الحمراء (8-12 μm) لحالة سقوط الإشعاع القريب من العمودي وتحديدًا لطول موجة ليزر ثاني أوكسيد الكربون $\lambda_0 = 10.6 \mu\text{m}$ باستخدام مواد عازلة وبشكل أغشية رقيقة رسبت على الجرمانيوم كأساس. أعمد التصميم على نظرية المصفوفة المميزة المعدلة، اخذين بنظر الاعتبار ظاهرة التفريق للمادة الأساس وتأثيرها على انعكاسية الجرمانيوم إضافة إلى المعلومات المؤثرة على الأداء البصري. أوضحت النتائج، أن الانعكاسية العالية تتأثر بزيادة عدد الطبقات كما يؤثر نوع الطبقة الخارجية تأثيرًا كبيرًا على الأداء البصري للمنظومة ككل، إضافة إلى تأثير نسبة تغير معامل الانكسار العالي إلى الواطئ، حيث يكون اختياره الأمثل بديلاً عن زيادة عدد الطبقات. أخيراً حضرت أحد التصاميم عملياً ثم قورنت مع النتائج النظرية فكانت متقاربة.

ABSTRACT

Design of high-reflectance plane mirrors for the spectral region (8-12 μm) was investigated. The study was restricted to normal and near-normal incidence of light, especially for CO_2 laser light ($\lambda_0 = 10.6 \mu\text{m}$) incident on all-dielectric stratified multi-layer homogenous and isotropic films. The design was based on the modified characteristic matrix theory including the dispersion of substrate. Reflectance, transmittance of single and double faces of substrate also considered. Results illustrate that, increasing the number of layers and / or the ratio n_H/n_L enhanced the high-reflectance band. Finally, some theoretical results were compared with experimental one and good agreement was achieved.

المقدمة

اكتسبت المرايا ذات الانعكاسية العالية والمصنعة باستخدام تقنية الأغشية الرقيقة أهميتها من خلال التطبيقات الواسعة لها في الأجهزة البصرية وتحديدًا في مرنانة الليزر (Resonator) (٣-١) والمكونة عادة من مرأتين إحداها ذات انعكاسية عالية والأخرى لها نفاذية معينة لحزمة الليزر. ونظراً للامتصاصية العالية للفلزات فقد استعاض عنها بمواد عازلة (Dielectric materials) (٥-٢) والتي يمكن التحكم بكمية الانعكاسية العالية وعرض حزمة الانعكاس وذلك بالاختيار الأمثل لمواد الطلاء وسمكها البصري وعدد الطبقات المرسبة (٥،٤). إن اختيار مواد الطلاء لغرض استخدامها لتصنيع مرايا الليزر يعتمد على (٣):

- تغير طيف نفاذية المواد مع درجة الحرارة
- تغير معامل انكسار المواد مع درجة الحرارة
- صلادة المادة
- مقاومة سطح المادة للرطوبة
- كثافة المادة
- التوصيل الحراري لمادة الطلاء
- التمدد الحراري لمادة الطلاء
- معامل مرونة لمادة الطلاء

وتعد الدراسة المقدمة من قبل الباحثين (Baumeister & Turner) (٦) ولحد الآن من الدراسات الأكثر أهمية وشمولية، فقد اعتمد التصميم على نظريتي المصفوفة المميزة (Characteristic matrix theory) (٨،٧،٥) ونظرية الطبقة المكافئة (Equivalent layer theory) (١٠،٩) لتصميم وتصنيع مرايا مكونة من مواد عازلة لمنطقتي الطيف المرئي (مستعملًا الزجاج الاعتيادي كمادة أساس) وتحت الحمراء البعيدة (مستعملًا مادة BaF_2 كأساس). أما متانة الأغشية الرقيقة لمرايا الليزر وعند طول موجة $(10.6 \mu\text{m})$ فقد درست من قبل (Legeder) (١) مستعملًا المواد ZnS ، ZnSe ، ThF_4 ، حيث اعتمد حواجز مكونة من مادة غير متجانسة (Inhomogenous interface). أما (Seeley et. al.) (١١) فقد صمم مرايا نصف عاكسة (Partially reflectors) تعكس المنطقة الحرارية $(1.3-16 \mu\text{m})$ وتستعمل في فصل نظائر اليورانيوم واعتمد في التصميم على نظرية الطبقة المكافئة. أما (Dobrowolski & Li) (١٢) فقد صمما عواكس باعتماد مفهوم (Buffer layer concept)

مستعملا مادتي ZnS و ThF_4 (مادة مشعة) رسبت على ZnS كأساس وهي تعمل ضمن المنطقة المرئية وتحت الحمراء. أجرت الباحثة (Rashid) (١٣) دراسة تفصيلية للتصميم الأمثل للمرايا ذات الانعكاسية العالية المكونة من مواد عازلة ذات الترتيب الدوري (Periodic stack) ودرست العوامل المؤثرة على الانعكاسية العالية إلا أن الدراسة اقتصرت على المنطقة المرئية وتحت الحمراء القريبة. تهدف الدراسة الحالية الى توسيع تطبيقات الطريقة المعتمدة سابقا (١٣) لتشمل المنطقة الطيفية تحت الحمراء البعيدة وتحديد طول موجة (10.6 μm)، وباستخدام الجرمانيوم كأساس رسبت عليه مواد عازلة غير مشعة.

الأساس النظري

تحدد انعكاسية متعددة الطبقات R بدلالة معامل الانعكاسية r:

$$R = rr^* \quad \dots\dots\dots(1)$$

حيث تمثل r^* المرافق العقدي لـ r، ويعبر عن الانعكاسية بدلالة مركبات المجالين الكهربائي E_1 والمغناطيسي H_1 (٥):

$$R = \left(\frac{n_0 E_1 - H_1}{n_0 E_1 + H_1} \right) \left(\frac{n_0 E_1 - H_1}{n_0 E_1 + H_1} \right)^* \quad \dots\dots\dots(2)$$

حيث ترتبط المجالات الداخلة (الكهربائية E_1 و المغناطيسية H_1) إلى الغشاء الأول مع المجالات الخارجة من الأساس (E_0 و H_0) بالصيغة (٥):

$$\begin{pmatrix} E \\ H \end{pmatrix}_{\text{Input}} = \begin{pmatrix} \cos \delta & i n^{-1} \sin \delta \\ i n \sin \delta & \cos \delta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} E \\ H \end{pmatrix}_{\text{Output}}$$

ولمنظومة متعددة الطبقات m، فإن المعادلة أعلاه تكتب بالصيغة:

$$\begin{pmatrix} E \\ H \end{pmatrix}_{\text{Input}} = \left\{ \prod_{q=1}^m \begin{pmatrix} \cos \delta_q & i n_q^{-1} \sin \delta_q \\ i n_q \sin \delta_q & \cos \delta_q \end{pmatrix} \right\} \begin{pmatrix} E \\ H \end{pmatrix}_{\text{Output}} \quad \dots\dots\dots(3)$$

تسمى المصفوفة المربعة (Square matrix) نوع (2x2) بالمصفوفة المميزة وتحدد صفات الغشاء فقط. أما δ_q فتُمثل السمك البصري (Optical thickness) للغشاء q^{th} :

$$\delta_q = \frac{2\pi}{\lambda} n_q d_q \quad \dots\dots\dots(4)$$

λ الطول الموجي للضوء الساقط. $n_q d_q$ السمك الهندسي ومعامل انكسار الطبقة q^{th} على التوالي. وبالتعبير عن عناصر المصفوفة بدلالة الدوال الأسية العقدية وإجراء التبسيطات فإن المصفوفة المميزة تعرف عند إذن بالمصفوفة المميزة المعدلة (٣).

وبتعويض المعادلتين (3 و 4) في المعادلة (2) فإن طيف الانعكاسية مقابل الطول الموجي أو العدد الموجي النسبي $g = \lambda_0 / \lambda$ سوف يحدد. أما الانعكاسية عند طول موجة التصميم λ_0 ولسمك بصري $\lambda_0 / 4$ والتي تعرف بالانعكاسية العظمى R_{max} فإنها تعطى بالصيغتين التاليتين وحسب عدد الطبقات (٤):

$$R_{max} = \left[\frac{(n_0 / n_s)(n_L / n_H)^{2S} - 1}{(n_0 / n_s)(n_L / n_H)^{2S} + 1} \right]^2 \quad \dots\dots\dots(5) \quad \text{عدد زوجي } 2S$$

$$R_{max} = \left[\frac{1 - (n_H / n_L)^{2S} (n^2_H / n_0 n_s)}{1 + (n_H / n_L)^{2S} (n^2_H / n_0 n_s)} \right]^2 \quad \dots\dots\dots(6) \quad \text{عدد فردي } (2S+1)$$

النتائج والمناقشة

درست انعكاسية الجرمانيوم دالة للطول الموجي للمنطقة الطيفية تحت الحمراء ($8 - 12 \mu m$) لسطح منفرد ولسطحين (١٤) باعتماد المعادلتين:

$$R_{Uncoated} = \left(\frac{n_0 - n_s}{n_0 + n_s} \right)^2 \quad \text{الانعكاسية للمادة الأساس (بدون طلاء)}$$

$$T = \left(\frac{1}{T_a} + \frac{1}{T_b} - 1 \right)^{-1} \quad \text{النفاذية لسطحين}$$

T_a و T_b تمثل نفاذية السطح الأول a والثاني b على التوالي، بإدخال التفريق للمادة الأساس (جدول (١)) وإهمال الامتصاصية A (لأن معامل الانكسار الخيالي k قليل جداً مقارنة

بمعامل الانكسار الحقيقي (n)، فإن انعكاسية السطحين لمادة الجرمانيوم يمكن تحديدها من قانون حفظ الطاقة:

$$R + T + A = 1$$

حيث بلغ مقداري الانعكاسية %36 و %53 ~ للسطح المنفرد ولسطحين على التوالي والشكل (١) يوضح ذلك، حيث نلاحظ استقرارية الانعكاسية مقابل الطول الموجي وهذا يعود إلى أن تغير معامل الانكسار مقابل الطول الموجي يكاد يكون مستقرا على المنطقة الطيفية تحت الدراسة.

لغرض زيادة انعكاسية الجرمانيوم من %36 ~ إلى مقدار تقرب إلى الوحدة الواحدة، فقد تم اعتماد مفهوم الكومة (Stack) (١٣،٦،٥) المكونة من ترتيب دوري من أزواج من مادتين إحداهما ذات معاملات انكسار عالي n_{II} وآخر واطئ n_{I} كما مثبت في الجدول (٢) وبسمك ربع طول موجة (Quarter-wave optical thickness)، أي، $n_{II}d_{II} = n_{I}d_{I} = \lambda_0/4$ ، حيث λ_0 طول موجة التصميم وحسب التصميم:

$$\text{Air [HL]}^S \text{ Ge}$$

S: رتبة الدورية الأساس.

نلاحظ من الأشكال (٢-٤) تأثير زيادة نسبة معاملات الانكسار n_{II}/n_{I} على عرض حزمة الانعكاسية العالية، حيث يزداد عرض الحزمة مع بقاء الانعكاسية عالية عند طول موجة التصميم.

أما الجدول (٣)، فإنه يلخص تأثير زيادة عدد الطبقات ونوع الطبقة الخارجية على مقادير الانعكاسية حيث نلاحظ أن الانعكاسية تزداد:

- بازدياد عدد الطبقات كما موضح في الأشكال (٥-٨).
- تزداد وبشكل واضح عندما تكون الطبقة الخارجية ذات معامل انكسار عالي، كما موضح في الشكل (٩) وللتصاميم:

$$\text{Air [HLH]Ge}$$

$$\text{Air [LHL]Ge}$$

$$\text{حيث تمثل } n_H(\text{Ge})=4.0, n_L(\text{ZnS})=2.20, n_S(\text{Ge})=4.0$$

حيث تعمل الطبقات المرسبة على الجرمانيوم وبطبقة خارجية معامل انكسارها واطئ عمل طلاء مضاد للانعكاس (Antireflection coatings) بعمل على تقليل الانعكاسية وتحديدًا عند طول موجة التصميم، إذ يحصل تداخل اتلافي للموجات المنعكسة عن المنظومة المتعددة الطبقات والذي بدوره يعمل على تقليل الانعكاسية. أما للترتيب المتضمن طبقة خارجية ذات معامل انكسار عالي، فإن الموجات المنعكسة عن المنظومة تكون جميعها في طور واحد مما

يسبب تداخلاً بناءً وعلية تزداد قيم الانعكاسية وتحديداً عند طول موجة التصميم. إلا أن التباين الواضح في اعتماد كون الطبقة الخارجية ذات معامل انكسار عالي أو واطئ يبدأ بالاضمحلال عند زيادة عدد الطبقات بشكل كبير نسبياً، كما موضح في الشكلين (١٠ و ١١).

إن تأثير زيادة عدد الطبقات لا يقتصر على زيادة الانعكاسية حسب، بل يؤثر على تصفح (Flatness) عرض حزمة الانعكاسية العالية، إضافة إلى أن الانتقال من منطقة التوقف (Stop band) (منطقة الانعكاسية العالية) إلى منطقة النفاذية (Transmission zone) يكون حاداً كلما ازداد عدد الطبقات بشكل كبير، إلا أن زيادة عدد الطبقات تسبب ظهور قمم ثانوية (Secondary peaks) على جانبي منطقة الانعكاسية العالية حيث وجد أن عددها يرتبط برتبة الدورية الأساس S وتحديداً (S-1).

بعد أن درست تصاميم مختلفة للمرايا الحرارية فقد اعتمد التصميم:

$$\text{Air}[\text{HL}]^2\text{Ge}$$

حيث استخدمت منظومة التبخير الحراري المزودة بمراقب السمك البلوري (Crystal thickness monitor) لقياس السمك بعدها أجريت عملية الصقل والتعيم لمادة الجرمانيوم وأزيلت الأضرار الناتجة على السطح والتخلص من التأكسد للوجهين الأمامي والخلفي باستعمال جهاز (Logitech) اسكتلندي الصنع وعلى مرحلتين:

♦ الصقل: ويتم بوضع ورق الصنفرة من نوع (Silicon Carbide)، بدرجة نعومة (600)، حيث يلصق ورق الصنفرة على قرص معدني ويثبت على الجهاز، ثم تبدأ عملية الصقل يدوياً، تكرر هذه العملية الآن بورق صنفرة ذا درجة نعومة (1000) و (1200) للوجهين وبعد إكمال العملية تغسل العينة جيداً بالماء المقطر للتخلص من الحبيبات الصلبة العالقة على السطح.

♦ التلميع: إذ يتم فرش نسيج خاص على القرص المعدني ويثبت على الجهاز + ويرطب بالماء المقطر ثم توضع المادة الملمعة وهي عبارة عن معجون بحجم حبيبي (6 μm) على النسيج، ثم تجري العملية مع ملاحظة تحريك العينة على شكل رقم (٨)، خلال التلميع تكرر العملية بعد تغير النسيج ليلائم الحجم الحبيبي للمادة الملمعة الأخرى (3 μm)، وبعد الانتهاء يتم غسل العينة بمادة الأسيتون.

تليها عملية ترسيب المواد المستخدمة حسب الظروف التالية:

المادة	الحويض	النقاوة (%)	السمك Å	معدل الترسيب Å/sec
ZnS	المولبدنيوم	99.90	12000	29.8
Ge	التنكستن	99.95	6600	33.3

تكررت هذه العملية بشكل دوري حتى الوصول إلى أربع طبقات وتحت ضغط $2.0 - 2.2 \times 10^{-4}$ torr، ثم قيسَت نفاذية العينة المحضرة باستخدام جهاز (FT-IR) (Fourier-transform infrared spectrophotometer) للمنطقة الطيفية (8-16 μ m) والشكل (١٢) يوضح المقارنة بين النتائج النظرية والعملية. الملاحظ أن هذه القيم مقبولة لحد ما معتمدة على كفاءة الأجهزة المتوفرة لدى مختبراتنا البحثية.

الاستنتاجات

مما تقدم يمكن أن نستنتج ما يلي:

- إن ترتيب الكومة متعددة الطبقات ذات معامل انكسار واطئ كطبقة خارجية يعمل عمل طلاء مضاد للانعكاس أي يعمل على تقليل الانعكاسية نتيجة لفرق الطور بين الموجات المنعكسة عن المنظومة المتعددة الطبقات، أما للطبقة الخارجية ذات معامل الانكسار العالي فإن الزيادة في الانعكاسية تكون ملحوظة لكون جميع الأشعة المنعكسة بطور واحد مما يتسبب في تداخل بناء.
- إن الزيادة في النسبة n_H/n_L تعمل على زيادة الانعكاسية إضافة إلى زيادة عرض الحزمة وتكتسب هذا العامل أهميته في كونه يلغي فكرة زيادة عدد الطبقات للحصول على انعكاسية عالية الأمر الذي يقلل الخطأ الناتج عند ترسيب الطبقات عملياً ويقلل أيضاً ظاهرة الامتصاص التي تظهر عند زيادة عدد الطبقات زيادة كبيرة.
- إن عرض حزمة الانعكاسية العالية يتحدد بالسلك البصري للطبقات ويكون أكبر ما يمكن عندما يكون السلك البصري للطبقة ربع طول موجة.
- ظهور قمم ثانوية على طرفي منطقة الانعكاسية العالية بعدد مساو إلى (S-1) وهو أحد المشاكل التي ترافق تصميم وتصنيع المرشحات الحافية (Edge filters) وهي خاصية المرايا المكونة من مواد عازلة (ZnS, ZnSe, Ge, CdTe,) والتي يمكن إزالتها باعتماد الطرائق العددية المثلى (١٣).

جدول (١)

ظاهرة التفريق لمادة Ge (١٥)

Wavelength (μm)	Refractive index
2.20	4.0879
3.00	4.0451
4.00	4.0245
5.00	4.0160
6.00	4.0107
7.00	4.0079
9.00	4.0040
11.0	4.0026
13.0	4.0018

جدول (٢)

تأثير زيادة نسب معاملات انكسار المواد n_H/n_L على عرض الانعكاسية العالية

Pair of material	Low index material	High index material	Ratio n_H/n_L	Band width (μm)	Fig. No.
ZnS/Ge	ZnS 2.20	Ge 4.00	1.818	5.1	2
$\text{Na}_3\text{AlF}_6/\text{ZnS}$	Na_3AlF_6 1.35	ZnS 2.20	1.629	4.9	3
ZnS/PbTe	ZnS 2.20	PbTe 5.00	2.272	6.9	4

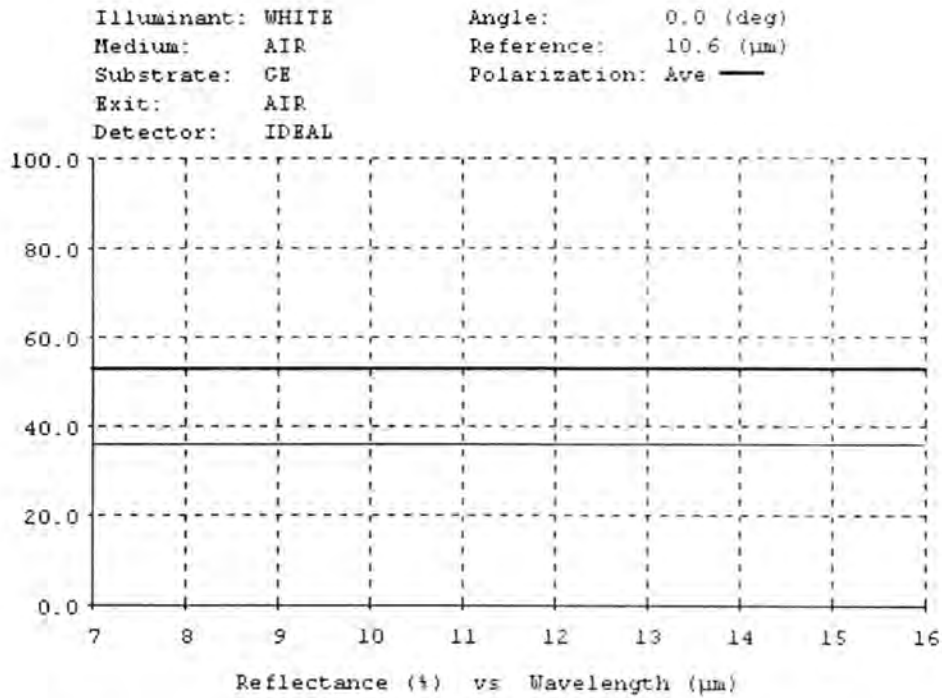
* Substrate is Ge

جدول (٣)

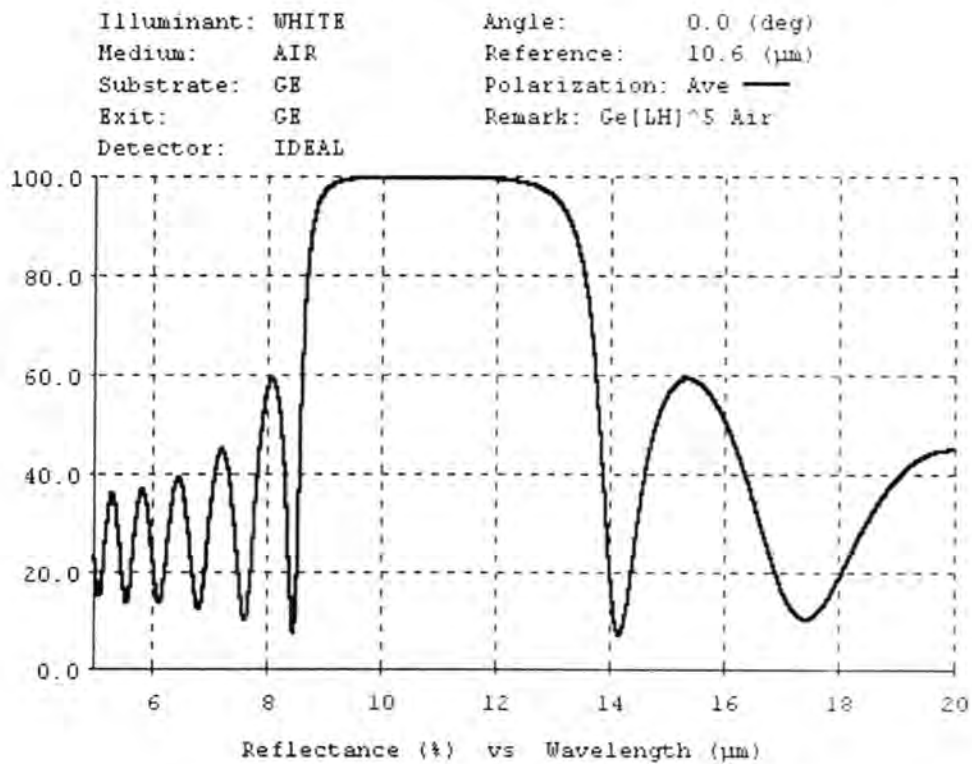
تغير قيم الانعكاسية مع زيادة عدد الطبقات ونوع الطبقة الخارجية

No. of layers	Reflectances at $\lambda_0 = 10.6 \mu\text{m}$ Outer Layer		Band width (μm)
	Low index material $n_L(\text{ZnS})=2.20$	High index material $n_H(\text{Ge})=4.00$	
1	-	0.9029	-
2	73.8431	-	-
3	-	21.5913	-
4	91.2780	-	7.4
5	-	64.1831	-
6	97.2814	-	6.3
7	-	87.5072	6.1
8	99.1709	-	5.7
9	-	96.0504	6.0
10	99.7488	-	5.1

* Substrate is Ge

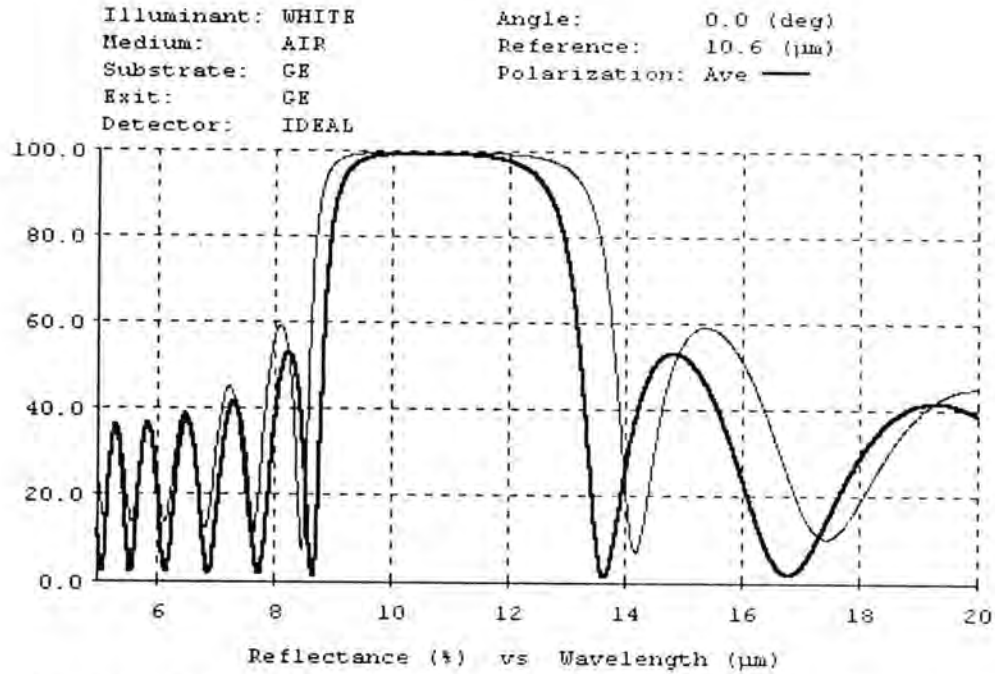


شكل (١) الانعكاسية دالة للطول الموجي لمادة الجرمانيوم (بدون طلاء)
للسطحين (الخط الغامق) ولسطح منفرد (الخط الفاتح)

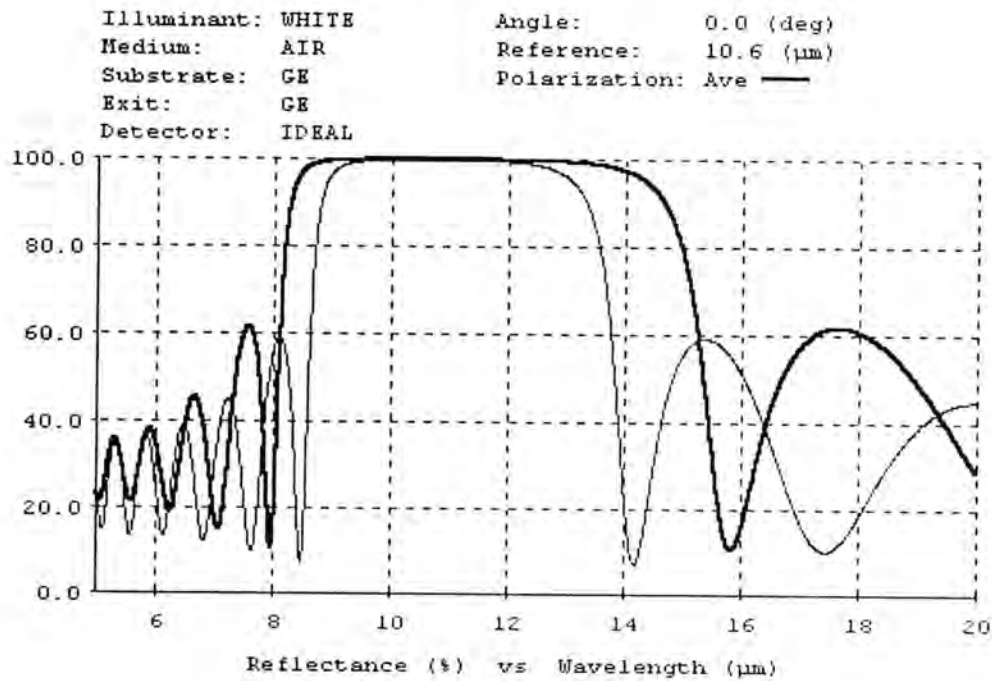


شكل (٢) الانعكاسية دالة للطول الموجي للتصميم: Ge[LH]⁵ Air

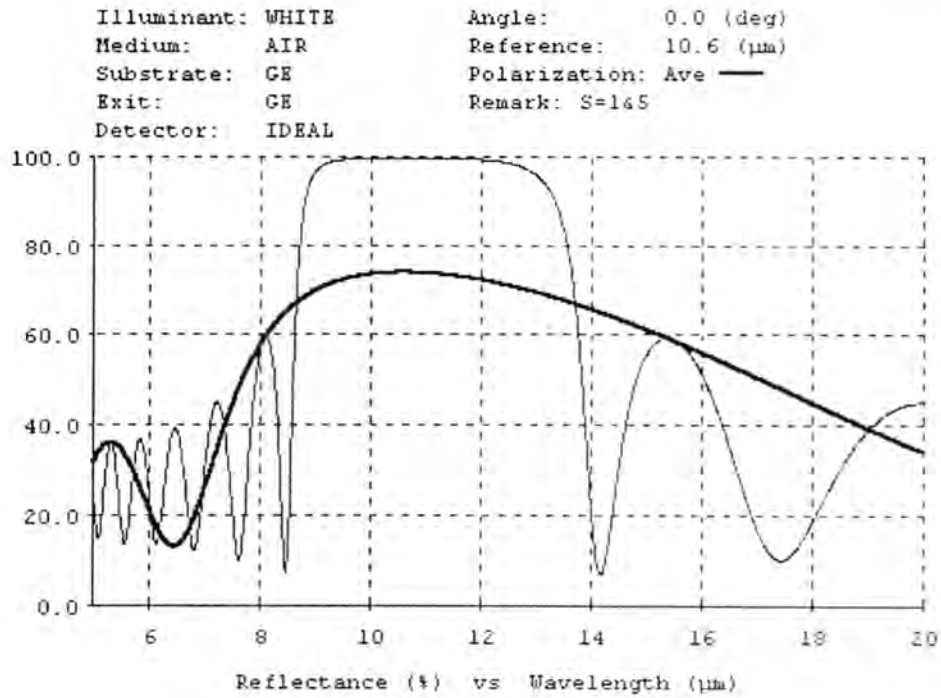
$$\lambda_0 = 10.6 \text{ } \mu\text{m}, n_H(\text{Ge})=4.00, n_L(\text{ZnS})=2.20$$



شكل (٣) تأثير تغير نسبة (n_H/n_L) على الانعكاسية للتصميم: $Ge[LH]^5Air$
 المنحني الفاتح لمادتي ZnS/Ge والمنحني الغامق لـ Na_3AlF_6 / ZnS

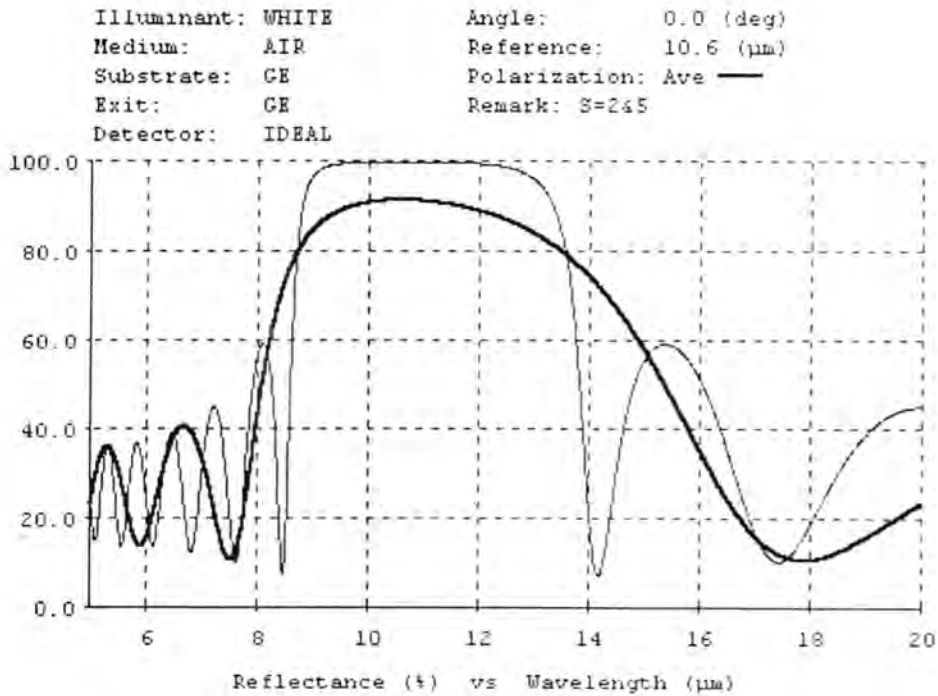


شكل (٤) تأثير تغير نسبة (n_H/n_L) على الانعكاسية للتصميم: $Ge[LH]^5Air$
 المنحني الفاتح لمادتي ZnS/Ge والمنحني الغامق لـ ZnS /PbT



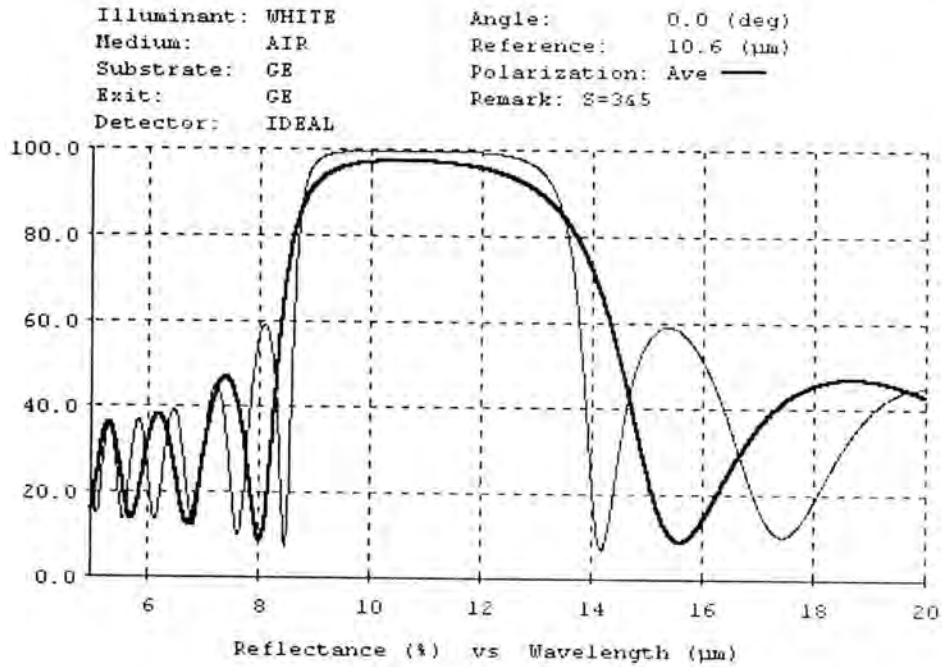
شكل (٥) مقارنة الانعكاسية دالة للطول الموجي للتصميم:

المنحني الغامق: Ge [LH] Air

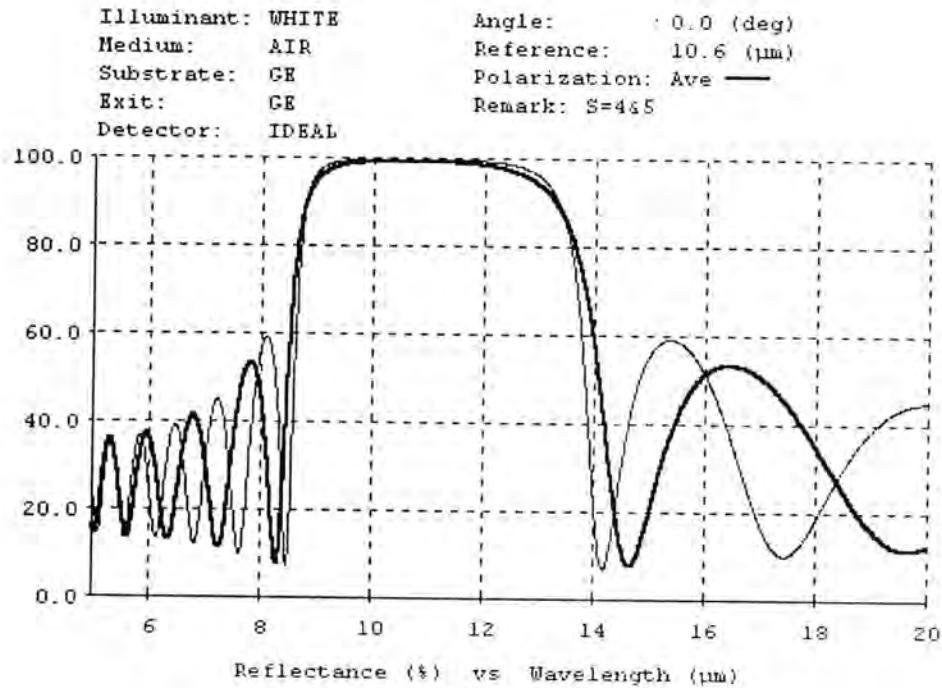
المنحني الفاتح: Ge [LH]⁵ Air

شكل (٦) مقارنة الانعكاسية دالة للطول الموجي للتصميم:

المنحني الغامق: Ge [LH]² Airالمنحني الفاتح: Ge [LH]⁵ Air

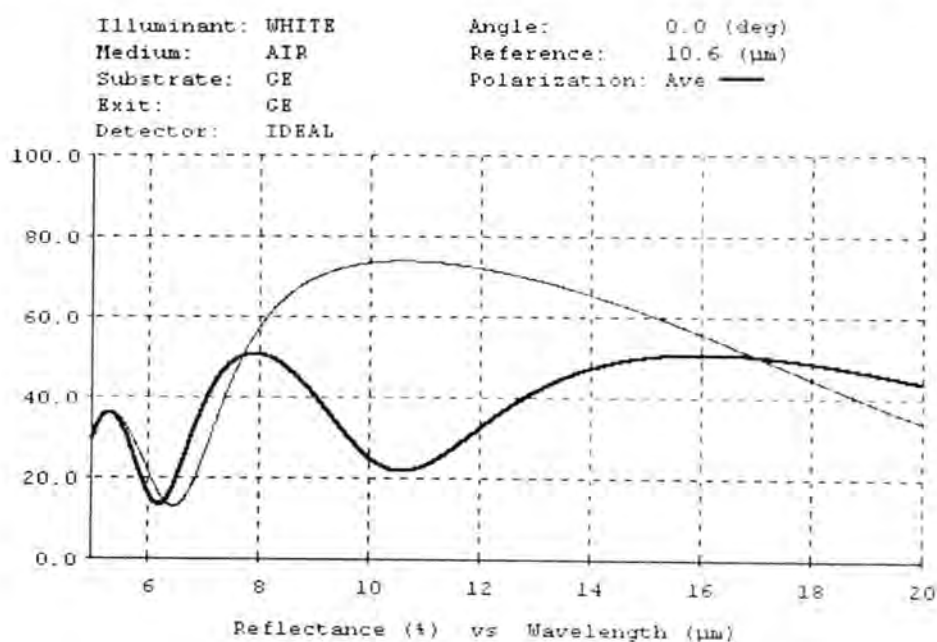


شكل (٧) مقارنة الانعكاسية دالة للطول الموجي للتصميم:

المنحني الغامق: Ge [LH]³ Airالمنحني الفاتح: Ge [LH]⁵ Air

شكل (٨) مقارنة الانعكاسية دالة للطول الموجي للتصميم:

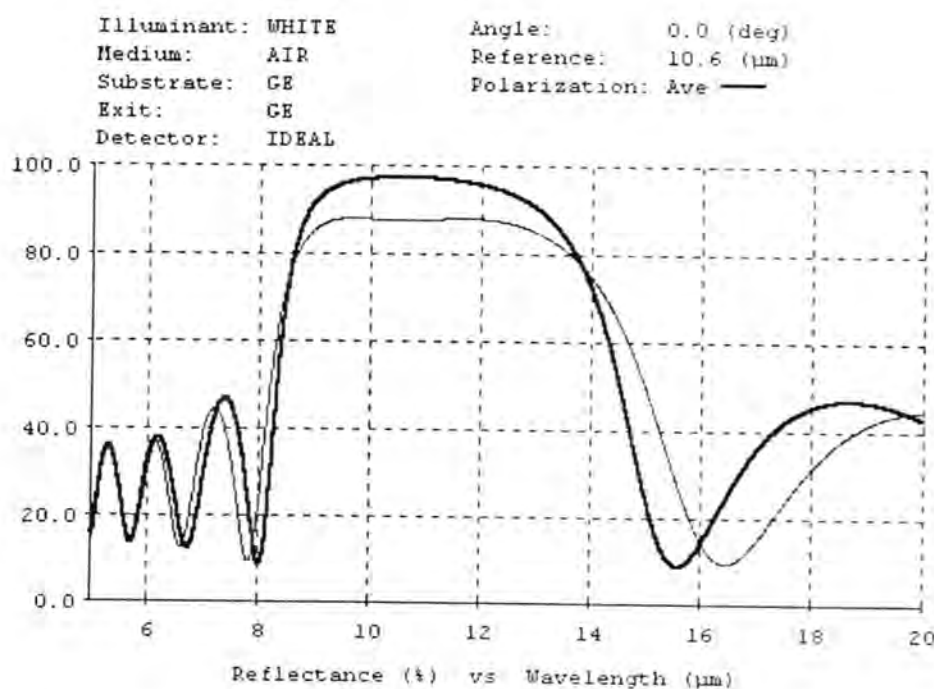
المنحني الغامق: Ge [LH]⁴ Airالمنحني الفاتح: Ge [LH]⁵ Air



شكل (٩) مقارنة الانعكاسية دالة للطول الموجي للتصميمين:

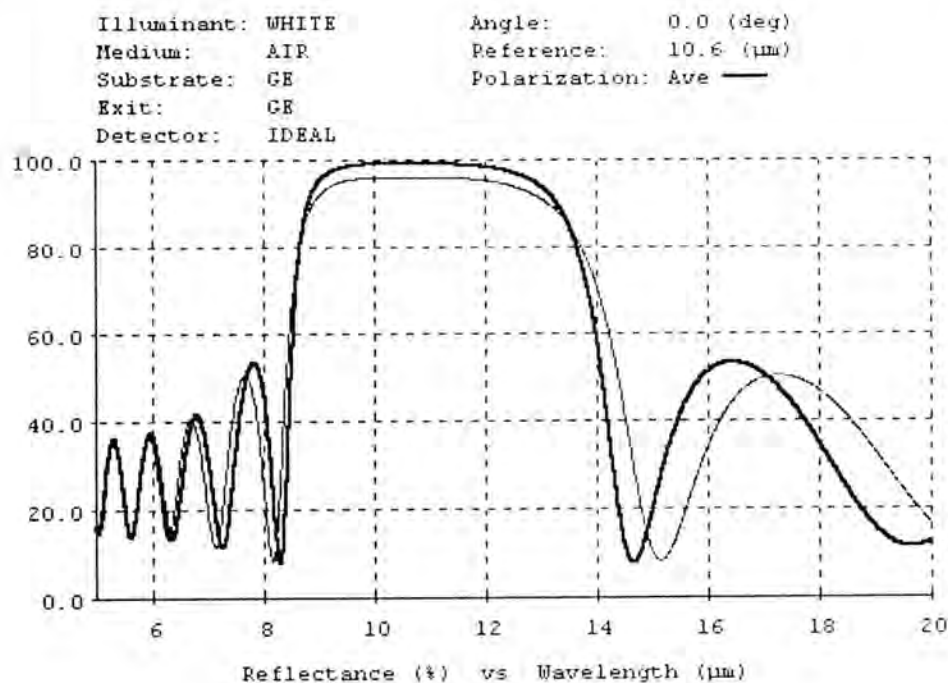
المنحني الغامق: Ge [LHL] Air

المنحني الفاتح: Ge [HLH] Air



شكل (١٠) مقارنة الانعكاسية دالة للطول الموجي للتصميمين:

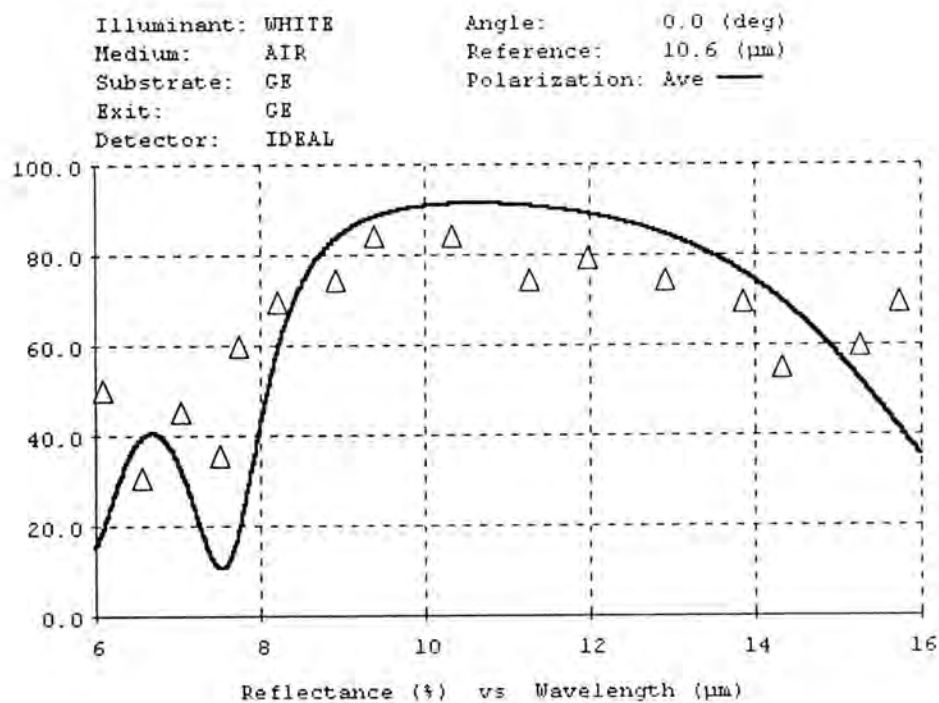
المنحني الغامق: Ge [H(LH)³] Airالمنحني الفاتح: Ge [L(HL)³] Air



شكل (١١) مقارنة الانعكاسية دالة للطول الموجي للتصميمين:

المنحني الغامق: $\text{Ge} [(\text{HL})^4 \text{H}] \text{Air}$

المنحني الفاتح: $\text{Ge} [\text{L}(\text{HL})^4] \text{Air}$



شكل (١٢) مقارنة النتائج العملية Δ والنظرية (—) للتصميم: $\text{Ge} [\text{LH}]^2 \text{Air}$

المصادر

1. Ledeger, M.A, "Inhomogenous interface laser mirror coating", Appl. Opt., 18, 2979-2989 (1979).
2. Patel, S.B, "Optical suitability of windows materials for CO₂ lasers" Appl. Opt., 16, 1232-35 (1977).
3. Arecchi, T.F., Schulz, O.E. and Doboiss, Z., "Laser Handbook", Vol. 1, North-Holland, Amsterdam (1979).
4. Driscoll, G.W. and Vaughan, W., "Handbook of Optics", McGraw - Hill, New York (1978).
5. Macleod, A.H, "Thin Film Optical Filters", Mc Graw-Hill Company, New York (1986).
6. Turner, F.A. and Baumeister, W.P., "Multilayer mirrors with high reflectance over an extended spectral region", Appl. Opt., 5, 69-76 (1966).
7. Abele's, F., "Recherche' sur la propagation des on des electromagne'tique sinusida les dans les milieux stratifie application aux couches minces", Ann de Physique, 5, 596-640 (1950).
8. Herpin, A., "Calcul du Pouvoir reflecteur d'un systeme stratifie quenlconque", Comp. Rend., 225, 182-3 (1947).
9. Epstein, I.L., "The design of optical filters", J. Opt. Soc. Am., 42, 806-10 (1952).
10. Thelen, J.A., "Equivalent layers in multilayers filters", J. Opt. Soc. Am., 5, 1533-38 (1966).
11. Seeley, S.J., Hunneman, R. and Whatley, A., "Infrared multilayer partial mirror effective from from 1.3 μm to 16 μm ", Appl. Opt., 18, 3370-71 (1979).
12. Li L. and Dobrowolski, A.J., "Design of optical coatings for two widely separated regions", Appl. Opt., 32, 2969-71 (1993).
13. Haifa'a, Gh.R., "Design and Optimization of Thin-Film Optical Filters with Applications in Visible and Infrared Regions", Ph. D. Thesis, Al-Mustansiriya University (1996).
14. Ala'a G., "Study the effect of prepration conditions on the optical performance of antireflection coating using thermal evaporation technique", M. Sc. Thesis, Al-Mustansiriya University (2000).
15. Crytram. Ltd., "Manufacturer of infrared and ultraviolet optics", www.Crystram.Com.UK/germdata.htm. (2003).

تسمية العناصر و الأيونات ضمن إزاحاتها الحمراء الامتصاصية لزوج

الكويزر (Q2345+007)

ليث محمود كريم

قسم الفلك - كلية العلوم - جامعة بغداد

هزار عبد الغني الملاح

قسم علوم الجو - كلية العلوم - الجامعة المستنصرية

الخلاصة

تم تسمية بعض خطوط الامتصاص الطيفي التي لم يجر تسميتها سابقاً لزوج الكويزر (Q2345+007A,B). و قد تم إثبات ان الكويزرين (Q2345+007A,B) يشكلان عدسة جاذبية. و تبين وجود بعض المواد بطريق خط البصر للكويزر (Q2345+007B) غير موجودة. بطريق خط البصر إلى الكويزر (Q2345+007A). و تم تسمية بعض الأيونات و العناصر التي تسمى لأول مرة الذي يدل على وجود بعض الأيونات التي ما زالت غير معروفة بخطوط بصر الكويزرات.

ABSTRACT

Some of spectral absorption lines, which had not been identified before, were identified for the pair of quasars (Q2345+007A,B). This pair is proved to be a gravitational lens. Some substances in the way of the line of sight of the quasar (Q2345+007B) are found, which they are not found in the way of the line of sight of the quasar (Q2345+007A). Some of ions and elements are identified for first time, which indicate that there are some unknown ions in the lines of sight of quasars.

المقدمة

إن أول من بدأ بتسمية و تحديد انتماء أنظمة امتصاص لايمان α هو باهكول (١) حيث وجد طريقة نظامية لتسمية خطوط الامتصاص بالكويزرات ذات أطيف الامتصاص الغنية. لاندس (٢) وجد ان خطوط الامتصاص تتخللها خطوط غير مسماة تقع على جهة الطول الموجي القصير لخط انبعاث لايمانل. يونك وآخرون (٣) وضعوا المعايير الخاصة لكشف الإزاحات الحمراء الامتصاصية لغرض تسمية الخطوط. درست هذه الأنظمة بتفصيل من قبل سارجنت و آخرون (٤).

الكويزرين (Q2345+007A,B) لفتا انتباه عدد من الباحثين لكبر الفصل الزاوي بينهما المساوي ($7.03''$) أولا ولأنهما يمثلان الحجر الأساس لحدود حجوم سحب حرج لايمان α المعترضة وفقا لحسابات فولتز وآخرون (٥) ثانيا. نيبتيو وآخرون (٦) وجدوا دليلا على ان الصورة (B) قد حلت إلى مركبتين مع توقع التوجه على أساس العدسات، كذلك وجد وبيير ودجوركوفسكي (٧) ان (B) قد حلت حديا عند مستوي ($\sim 0.4''$) لكن زاوية الموقع للموقع الفرعي لا تتوافق مع تلك المستخرجة من قبل نيبتيو وآخرن (٦). ستيديل وسارجنت (٨) اللذين حصلا على أطيف انتشار متوسطة للكويزرين على مدى الطول الموجي ($5100-9000 \text{ }^\circ\text{A}$) ووجدا ان الإزاحات الحمراء الانبعاثية لهما تتطابق ضمن ($44 \pm 40 \text{ Km.s}^{-1}$) ويتعذر تمييز شكلي المتسلسلتين، لكن نسبة شدة خط انبعاث ($\text{C[II]} / \text{MgII}$) مختلفة بشكل واضح للطيفين. استنتج كل من فولتز وآخرون (٥) و نيبتيو وآخرون (٦) ان أرصادهم للكويزرين (Q2345+007A,B) تدعم بقوة فرضيات العدسات الجذبية لهما بينما استنتج كل من ستيديل وسارجنت (٨) وبيير ودجوركوفسكي (٧) تجريبيا محتمل ان يكون الكويزرين (Q2345+007A,B) مثالا للكويزرات الثنائية. ستيديل وسارجنت (٩) وجدا ان الصور الجانبية لخط الانبعاث والإزاحات نحو الأحمر للكويزرين متشابهة واستنتجا ان الكويزرين هما عدسة جذبية والاختلافات بين خواصهما هو بسبب تأخير زمني الذي سببه الأحداث الهندسية والجذبية التي تعتمد على الإزاحة الحمراء للجرم المعترض وتوزيع الكتلة التفصيلية ضمن العدسة.

لذلك سيتم تحليل الكويزرين سوية لان يعتقد انهما يمثلان عدسة جذبية وستدرس حالة التعديس لهما عن طريق مقارنة خطوط الامتصاص بكلا الكويزرين.

التقنية والنظرية

- تم تسمية وتحديد انتماء العناصر والأيونات ضمن إزاحاتها الحمراء الامتصاصية للكوييزين المسماة بعض عناصرها سابقاً بالطريقة الجديدة الآتية: -
١. تحديد الأنظمة الامتصاصية لكل كويزر (والتي تمثل بعد سحابة كونية أو بعد جرم معترض عنا والتي يجب ان تكون ثابتة) في حالة عدم تحديدها سابقاً وذلك بأخذ الإزاحات الحمراء لكل منطقة من مناطق الكويزر باعتباره نظام امتصاصي مستقل واستخراج المعدل لها.
 ٢. حساب الانحراف المعياري لكل نظام امتصاصي وذلك بحساب الفرق بين أكبر انحراف والمعدل.
 ٣. في حالة كون مدى الانحراف المعياري صغيراً تم إعطاء زيادة للانحراف المعياري لنلا يقع الخط المراد تسميته خارج الانحراف المعياري المحسوب من البيانات، وذلك بضرب القيمة بالعدد (٣) مما يضمن وقوع الخط المراد تسميته ضمن الانحراف المعياري المحسوب الذي يعطي مدى أوسع للإزاحة الحمراء ولا يوسع النظام الامتصاصي لدرجة كبيرة مما يؤدي إلى انضمام خطوط زائفة إلى النظام (٣).
 ٤. حساب الإزاحة الحمراء الامتصاصية من العلاقة: -

$$z_{abs} = \frac{\lambda - \lambda_o}{\lambda_o} \dots \dots \dots (2-1)$$

حيث: -

 Z_{abs} الإزاحة الحمراء الامتصاصية. e الطول الموجي المرصود والذي يراد تسميته. e_i الطول الموجي السكوني للأيون أو الذرة المراد اختبارها.

٥. تعاد العملية لجميع الأطوال الموجية ولكافة العناصر والأيونات المحتمل تواجدها في سحب ما بين المجرات والمبينة بالجدول (١) والمحصلة من ميريل (١٠) وسافاج (١١) وستيديل وسارجنت (٩).

٦. حذف الخطوط التي تقع خارج الأنظمة الامتصاصية واستبقاء الخطوط المسماة التي تقع ضمن الأنظمة الامتصاصية.

الحسابات والنتائج

- تم تسمية خطوط الطيف الامتصاصية للكوبالترين (Q2345+007A,B) المأخوذين من ستيديل وسارجنت (٩) والذين يعتقد انهما يمثلان عدسة جاذبية وفق القواعد الآتية: -
١. يمكن تسمية نوعية الذرات أو الأيونات الموجودة باختبار خطوط طيف الامتصاص، من بمقارنة الخطوط المرصودة مع دليل خطوط الامتصاص يمكننا تسمية الذرات والأيونات الموجودة (١٢).
 ٢. الخطوط ذات الطول الموجي الأقل من الطول الموجي لخط لايمان α الإنبعثي لا تسمى جميعها بينما الخطوط ذات الطول الموجي الأعلى من الطول الموجي لخط إنبعث لايمان α تسمى جميعها (١٣، ٢).

جدول (١)

الأطوال الموجية السكونية للعناصر والأيونات لخطوط الامتصاص والانبعث المستخدمة لتسمية خطوط امتصاص الكوبالترين والمحتمل تواجدتها في فضاء ما بين المجرات (٩-١١)

اسم العنصر أو الأيون	$\lambda_m(^{\circ}A)$	اسم العنصر أو الأيون	$\lambda_m(^{\circ}A)$	اسم العنصر أو الأيون	$\lambda_m(^{\circ}A)$	اسم العنصر أو الأيون	$\lambda_m(^{\circ}A)$
III	1215.67	NI	1199.55	MgII	3104.7	SiIV	3165.7
III	1026	NI	3466.4	MgII	3104.8	SiIV	3149.6
III	972	NV	1238.8	AlIII	2669.2	SiIV	1365.0
III	949	NV	1242.8	AlIII	1670.8	SiIV	1369.1
III	937	OI	2972.3	AlIII	1862.3	SII	996
III	912	OI	1025	AlIII	1858.0	SII	937
HeII	1640	OI	1039	AlIII	1856.0	SII	1031
HeII	1215	OI	1302.17	AlIII	1725.0	SII	1014
HeII	1084	OI	1355	AlIII	1721.3	SII	1102
HeII	1025	OIII	3047.1	AlIII	1719.5	SII	1234
CI	1656.93	OIII	3035.4	AlIII	1854.7	SII	1259.52
CI	1560.31	OIII	3059.3	AlIII	1862.8	SII	906
CI	1277.21	OIII	3043	AlIII	1384.1	SII	3616
CH	858.6	OIII	3023.4	AlIII	1379.7	SII	3314
CH	858.1	OIII	3024.6	AlIII	856.8	SII	3595
CH	1335.71	OIII	2983.8	AlIII	855.0	SII	3783
CH	1334.53	OIII	2332	AlIII	1611.8	SII	1253.81
CH	687	OIII	2321	AlIII	1605.8	SII	1250.59
CH	903	OIII	2983	AlIII	893.9	CaII	3935
CH	904	OIII	2390	AlIII	892.1	CaII	3933.7
CH	636	OIII	2454	AlIII	1911.8	CaII	3968.5
CH	635	OIII	2549	AlIII	1913.2	MnII	2576.1
CH	1037	OIII	2238	AlIII	1599.6	MnII	2593.7
CH	1036	OIII	3017	AlIII	1600.7	MnII	2605.7
CH	1760	OIII	3759	AlIII	1935.8	MnII	3439.0
CH	1063	OIII	3715	AlIII	1352.9	MnII	3460

جدول (١): تَتَمَّة٠٠٠٠

اسم العنصر أو الأيون	$\lambda_m(^{\circ}A)$	اسم العنصر أو الأيون	$\lambda_m(^{\circ}A)$	اسم العنصر أو الأيون	$\lambda_m(^{\circ}A)$	اسم العنصر أو الأيون	$\lambda_m(^{\circ}A)$
CII	2836	OIII	3707	SIII	1533.4	MnII	2949.2
CII	2837	OIII	3444	SIII	1526.72	MnII	2939.3
CII	3920	OIII	3340	SIII	1265.0	MnII	2933.1
CII	3918	OIII	3132	SIII	1260.42	MnII	3442.0
CII	2173	OIII	3363	SIII	1816	MnII	3460.3
CII	2174	OIV	790.2	SIII	993	MnII	3474.1
CIII	977.0	OIV	787.7	SIII	2072	MnII	3474.0
CIII	2296.9	OIV	790.1	SIII	1808.01	MnII	3482.9
CIII	1247.4	OIV	3063.5	SIII	1304.37	MnII	3488.7
CIII	690.5	OIV	3071.7	SIII	1193.28	MnII	2610
CIII	1174	OIV	3411.8	SIII	1190	MnII	2710
CIII	1176	OIV	3403.6	SIII	1895.5	MnII	2563
CIII	1426	OIV	3413.7	SIII	1206.51	MnII	1915
CIII	1427	OVI	1031.9	SIII	997.4	MnII	2578
CIII	1428	OVI	1037.6	SIII	994.8	MnII	3029
CIII	1429	MgI	2852.7	SIII	993.5	MnII	2762
CIII	2610	MgI	2026.48	SIII	1113.2	MnII	2305
CIII	2614	MgI	3336	SIII	1110.0	MnII	1197
CIII	2616	MgII	2795.53	SIII	1108.4	MnII	2796
CIII	884	MgII	2802.7	SIII	2541.8	MnII	2452
CIII	1308	MgII	2936.5	SiIV	1393.7	FeII	2343
CIII	784	MgII	2928.6	SiIV	1402.77	FeII	2599.4
CIII	1591	MgII	1753.6	SiIV	818.1	FeII	2382.03
CIII	1645	MgII	1750.9	SiIV	815.1	FeII	2146
CIII	2982	MgII	2798.0	SiIV	1128.3	FeII	3425
CIV	1548.2	MgII	2790.8	SiIV	1122.5	FeII	2984
CIV	1550.77	MgII	1737.8	SiIV	1210.5	FeII	3227
CIV	1549	MgII	1735.0	SiIV	860.5	FeII	3196
NI	1200.71	MgII	3613.8	SiIV	1066.6	FeII	3277
NI	1200.22	MgII	3615.6	SiIV	749.7	FeII	2953
FeII	2562	FeII	1608.46	FeIII	991	FeIII	1122
FeII	2739	FeII	2344	FeIII	1142	FeIII	3266
FeII	2755	FeII	2600	FeIII	997	FeIII	3013
FeII	2348	FeIII	1026	FeIII	817	FeIII	2144
FeII	2359	FeIII	995	FeIII	838	FeIII	1976
FeII	2585.88	FeIII	1066	FeIII	3239		
FeII	2373.73	FeIII	1032	FeIII	859		

٣. ان التسمية يجب أن تعتمد على المسؤولية الفيزيائية وعلى تشابه الحلول الموجودة بالكويكزات المختلفة لذلك فان الانتقالات المبحوث عنها هي تلك التي وجدت أو تلك المشابهة لواحدة قد وجدت بالأجرام المدروسة سابقاً (٢).

٤. إن الخطوط المسماة يجب أن تمثل انتقالات من المستوي الأرضي أو انتقالات من مستويات التركيب الدقيق المتهيجة (٢، ١، ٤).

٥. عدد أنظمة الامتصاص محدد وإذا أدخلنا أنظمة زائدة فإنها تتلاشى (٣).

١. قوائم خط الامتصاص:

وفقاً للقواعد أعلاه تم إعداد برنامج حاسبة إلكترونية بلغة QBASIC لإجراء عمليات تسمية خطوط الامتصاص غير المسماة سابقاً للكويزرين أعلاه وفق التقنية المذكورة في النظرية سابقاً - علماً أن قدرة التحليل لأطياف الكويزرين هي (4°A) بالأزرق و (6°A) بالأحمر (٩) مما يجعل من المتعذر تحديد العنصر أو الأيون إلا ضمن حدود التحليل والذي يجعل التسمية هي لإحدى نظائر الأيون - صور الطيف والأرصاء واستخلاص البيانات لهذين الكويزرين موجودة في متن بحث ستيديل وسارجنت (٩).

ان قائمتي الخط لهذين الكويزرين مثبتتان بالجدولين (٢) و (٣) حيث ثبت بالعمود (١) تسلسل الخط وبالعمود (٢) الطول الموجي المرصود لخط طيف امتصاص الكويزر المرصود مأخوذ من ستيديل و سارجنت (٩) وفي العمود (٣) العناصر المسماة من قبل ستيديل وسارجنت (٩) و في العمود (٤) الإزاحة الحمراء الامتصاصية للعناصر المسماة من قبلهما وفي العمود (٥) العناصر المسماة من قبلنا حيث تم كتابة العناصر المطابقة للعناصر المسماة من قبل ستيديل وسارجنت (٩) بالخط المائل والعناصر الجديدة المسماة من قبلنا بالخط العادي السميك وفي العمود (٦) الإزاحة الحمراء للعناصر المسماة من حيث تم كتابة العناصر المطابقة للعناصر المسماة من قبل ستيديل وسارجنت (٩) بالخط المائل والعناصر الجديدة المسماة من قبلنا بالخط العادي السميك، وفي العمود (٧) شدة الخطوط المسماة من قبلنا فقط.

نلاحظ من خلال الجدولين (٢) و (٣) وجود خطوط امتصاص متماثلة بكلا الكويزرين مما يؤكد على انهما عدسة جاذبية من هذه الخطوط ما هو مسمى سابقاً من قبل ستيديل وسارجنت (٩) مثل $\text{OI } \lambda(1302)$ و $\text{HI } \lambda(1215)$ والمضاعف $\text{CIV } \lambda\lambda(1548,1550)$ و $\text{CIV } \lambda(1549)$ و $\text{MgII } \lambda(2796)$ ومنها ما هو مسمى جديداً بهذا البحث مثل $\text{SII } \lambda(1254)$ و هو خط ضعيف الشدة و $\text{CII } \lambda(1334)$ و هو خط متوسط الشدة و $\text{AlIII } \lambda(1352)$ و هو خط قوي الشدة و $\text{SiIV } \lambda(1365)$ و $\text{SiII } \lambda(1533)$ وهما خطان قويان جداً هذا بالإضافة إلى الخط (3789.54°A) والذي سمي كـ $[\text{SiII } \lambda(1526)]$ بالكويزر (Q2345+007A) والذي هو خط متوسط الشدة والذي يقابل الخط (3789.61°A) بالكويزر و المسمى كـ $[\text{SiII } \lambda(1526)]$ كذلك من قبل ستيديل وسارجنت (٩).

كذلك قد تم تسمية بعض الخطوط الجديدة المفردة بالكويزر (Q2345+007A) الذي يكون بسبب اختلاف العناصر و الأيونات المتواجدة بكلا خطي البصر، هذه

الخطوط مثل $\lambda(1242)$ NV الضعيف الشدة و $\lambda(1548)$ CIV ذو الشدة العالية جداً و $\lambda(1599)$ AIII العالي الشدة و $\lambda(3425)$ FeII.

جدول (٢)

قائمة خطوط الطيف للكويزر (Q2345+007A) (٩) متضمنة تسمية الخطوط والإزاحة الحمراء لها

شدة الخطوط (المسماة (7))	Z_{abs} (جديد) (6)	ID (جديد) (5)	Z_{abs} (ستيديل و سارجنت (1991) (4))	ID (ستيديل و سارجنت (1991) (3))	λ_{obs} (Å) (2)	No. (1)
ضعيف	1.8019	NV (1242)			3482.17	1
ضعيف	1.8020	SII (1254)			3513.15	2
					3587.82	3
	1.7717	OI (1302)	1.7717	OI (1302)	3609.20	4
	1.9838	III (1215)	1.9838	III (1215)	3627.37	5
					3629.96	6
					3684.08	7
					3724.30	8
	1.7969	CII (1334)	1.7969	CII (1334)	3732.55	9
	1.7990	CII (1334)	1.7990	CII (1334)	3735.42	10
متوسط	1.8029	CII (1334)			3740.59	11
قوي	1.7976	Al III (1352)			3784.87	12
متوسط	1.4821	SiII (1526)			3789.54	13
					3798.73	14
قوي	1.7975	SiIV (1365)			3814.75	15
قوي جداً	1.4903	SiII (1533)			3818.62	16
قوي جداً	1.4826	CIV (1548)			3843.63	17
	1.4911	CIV' (1548)	1.4911	CIV (1548)	3856.71	18
	1.4912	CIV' (1550)	1.4912	CIV (1550)	3863.25	19
قوي	1.4824	Al III (1599)			3970.78	20
	1.7715	CIV' (1549)	1.7715	CIV (1549)	4293.13	21
	1.7974	CIV' (1548)	1.7974	CIV (1548)	4330.92	22
	1.7979	CIV' (1550)	1.7979	CIV (1550)	4338.89	23
	1.9835	CIV' (1548)	1.9835	CIV (1548)	4619.12	24
	1.9829	CIV' (1550)	1.9829	CIV (1550)	4625.77	25
	1.4915	MgII (2796)	1.4915	MgII (2796)	6967.03	26
	1.4903	FeII (3425)			8529.39	27

جدول (٣)

قائمة خطوط الطيف للكويزر (Q2345+007B) (٩) متضمنة تسمية الخطوط

والإزاحة الحمراء لها

No. (1)	λ_{obs} (°A) (2)	ID (3) (ستيديل و سارجنت 1991)	Z_{abs} (4) (ستيديل و سارجنت 1991)	ID (5) (جديد)	Z_{abs} (6) (جديد)	شدة الخطوط (7) المسماة
1	3494.03	SiII (1260)	1.7721	SiII (1260)	1.7721	
2	3514.04			SiII (1254)	1.8027	ضعيف
3	3587.68					
4	3609.37	OI (1302)	1.7718	OI (1302)	1.7718	
5	3627.02	HI (1215)	1.9836	HI (1215)	1.9836	
6	3629.77					
7	3672.98					
8	3683.94					
9	3723.62					
10	3739.86			CH (1334)	1.8024	متوسط
11	3785.20			Al III (1352)	1.7978	قوي
12	3789.61	SiII (1526)	1.4822	SiII (1526)	1.4822	
13	3799.42					
14	3803.14	SiII (1526)	1.4911	SiII (1526)	1.4911	
15	3814.26			SiIV (1365)	1.7943	قوي جدا
16	3818.90			SiII (1533)	1.4905	قوي جدا
17	3843.80	CIV (1548)	1.4828	CIV (1548)	1.4828	
18	3850.25	CIV (1550)	1.4828	CIV (1550)	1.4828	
19	3857.01	CIV (1548)	1.4913	CIV (1548)	1.4913	
20	3864.19	CIV (1550)	1.4918	CIV (1550)	1.4918	
21	4006.76	Fell (1608)	1.4911	Fell (1608)	1.4911	
22	4162.71	Al II (1670)	1.4914	Al II (1670)	1.4914	
23	4292.36	CIV (1549)	1.7712	CIV (1549)	1.7712	
24	4334.54	CIV (1548)	1.7997	CIV (1548)	1.7997	
25	4342.21	CIV (1550)	1.8000	CIV (1550)	1.8000	
26	4905.90	MgII (2796)	0.7544	MgII (2796)	0.7544	
27	4919.16	MgII (2803)	0.7546	MgII (2803)	0.7546	
28	5838.67	Fell (2344)	1.4907	Fell (2344)	1.4907	
29	5915.02	Fell (2374)	1.4918	Fell (2374)	1.4918	
30	5935.89	Fell (2382)	1.4912	Fell (2382)	1.4912	
31	6442.09	Fell (2586)	1.4905	Fell (2586)	1.4905	
32	6478.48	Fell (2600)	1.4916	Fell (2600)		
33	6743.33					
34	6967.36	MgII (2796)	1.4916	MgII (2796)	1.4916	
35	6983.76	MgII (2803)	1.4911	MgII (2803)	1.4911	

٢. أنظمة الامتصاص:

ان الامتصاص يحدث وفق أنظمة معينة حيث يمثل كل نظام بعد سحابة كونية أو بعد جرم معترض عنا و هذه الأنظمة محددة [الفقرة (٥) من قواعد تسمية خطوط الامتصاص] وفيما يأتي سنعرض الأنظمة الامتصاصية للكويزرين أعلاه: -

إن أنظمة الامتصاص لهذين الكويزرين مبينين بالجدولين (٤) و (٥)، نلاحظ من هذين الجدولين أن الكويزر (Q2345+007A) يتكون من خمسة أنظمة أحدها وهو النظام ($Z_{abs}=1.4825$) الذي نظم حديثاً بهذا العمل البحثي أما الأنظمة الأربعة الباقية فقد حددت من قبل ستيديل وسارجنت (٩)، أما الكويزر (Q2345+007B) فيتكون من ستة أنظمة جميعها

حددت من قبل الباحثين ستيديل وسارجنت (٩)، بكلا الكويزرين الخطوط المسماة سابقاً" من قبل ستيديل و سارجنت (٩) دونت بالخط المائل أما الخطوط المسماة جديداً" من قبلنا فقد دونت بالخط العادي السميك.

جدول (٤)

الأنظمة الامتصاصية للكويزر (Q2345+007A)

رقم النظام (1)	ID (2)	λ_{obs} (Å) (2)	z_{abs} (4)	النظام (5)
1	CIV (1548.2)	3843.63	1.4826	< z > = 1.4825
	Al III (1599.6)	3970.78	1.4824	
	SiII (1526.72)	3789.54	1.4821	
2	CIV (1548.2)	3856.71	1.4911	< z > = 1.4911
	CIV (1550.77)	3863.25	1.4912	
	MgII (2795.53)	6967.03	1.4915	
	SiII (1533.4)	3818.62	1.4903	
	FeII (3425)	8529.39	1.4903	
3	CIV (1549)	4293.13	1.7715	< z > = 1.7717
	Ol (1302.17)	3609.20	1.7717	
4	CII (1334.53)	3732.55	1.7969	< z > = 1.7993
	CII (1334.53)	3735.42	1.7990	
	CII (1334.53)	3740.59	1.8029	
	CIV (1548.2)	4330.92	1.7974	
	CIV (1550.77)	4338.89	1.7979	
	NI (1242.8)	3482.17	1.8019	
	Al III (1352.9)	3784.87	1.7976	
	SiIV (1365)	3814.75	1.7975	
	SiII (1253.81)	3513.15	1.8020	
5	HI (1215.67)	3627.37	1.9838	< z > = 1.9835
	CIV (1548.2)	4619.12	1.9835	
	CIV (1550.77)	4625.77	1.9829	

العمود (١) يمثل رقم النظام، و العمود الثاني يمثل تسمية الأيون، و العمود الثالث يمثل الطول الموجي المرصود للأيون، و العمود الرابع يمثل الإزاحة الحمراء الامتصاصية للخط، الصفوف المدونة بالخط المائل تمثل الخطوط المسماة سابقاً من قبل ستيديل وسارجنت (٩) أما الصفوف بالخط العادي السميك فتتمثل الخطوط المسماة جديداً من قبلنا، والعمود الخامس يمثل النظام الامتصاصي.

إن النظام ($z_{abs}=0.7545$) بالكويزر (Q2345+007B) مسمى من قبل ستيديل وسارجنت (٩) ولم تحدث إضافة له.

إن أنظمة الامتصاص يجب ان تكون ثابتة، والأنظمة الثابتة أربعة أنواع كما صنفها يونك وآخرون (٣) وهي:

أ. أنظمة S_1 والتي تعتمد على ظهور الخطوط (HI $\lambda 1215$) و (CII $\lambda 1334$) و (CIV $\lambda \lambda 1548, 1550$) و (SiII $\lambda \lambda 1190, 1193, 1260, 1304, 1526$) و (SiIV $\lambda \lambda 1393, 1402$) و (SiII $\lambda 1206$).

- ب. أنظمة W_1 و هي نسخ ضعيفة لأنظمة S_1 و توجد فقط إذا كانت أغلب الخطوط بالاتجاه الأطول لانبعث لايمان α بالكويزر.
- ج. أنظمة S_2 التي تعتمد على ظهور الخطوط ($MgI \lambda 2852$) و ($MgII \lambda \lambda 2796, 2803$) و ($FeII \lambda \lambda 2344, 2374, 2382, 2600$).
- د. أنظمة W_2 التي يجب أن يكون بها ($MgII \lambda \lambda 2796, 2803$) مرئي ويقع بالاتجاه الأطول لانبعث لايمان α وتكون (W_{rest}) لكلا خطيه ($0.5^\circ A$).

جدول (٥)

الأنظمة الامتصاصية للكويزر (Q2345+007B)

رقم النظام (1)	ID (2)	$\lambda_{obs} (^\circ A)$ (2)	Z_{abs} (4)	النظام (5)
1	$MgII (2795.53)$	4905.90	0.7544	$\langle z \rangle = 0.7545$
	$MgII (2802.7)$	4919.16	0.7546	
2	$CIV (1548.2)$	3843.80	1.4828	$\langle z \rangle = 1.4825$
	$CIV (1550.77)$	3850.25	1.4828	
	$SiII (1526.72)$	3789.61	1.4822	
3	$CIV (1548.2)$	3857.01	1.4913	$\langle z \rangle = 1.4911$
	$CIV (1550.77)$	3864.19	1.4918	
	$MgII (2795.53)$	6967.36	1.4916	
	$MgII (2802.7)$	6983.76	1.4911	
	$Al II (1670.8)$	4162.71	1.4914	
	$SiII (1526.72)$	3803.14	1.4911	
	$SiII (1533.4)$	3818.90	1.4905	
	$FeII (1608.46)$	4006.76	1.4911	
	$FeII (2344)$	5838.67	1.4907	
	$FeII (2373.73)$	5915.02	1.4918	
	$FeII (2382.03)$	5935.89	1.4912	
	$FeII (2585.88)$	6442.09	1.4905	
	$FeII (2600)$	6478.48	1.4916	
4	$CIV (1549)$	4292.36	1.7712	$\langle z \rangle = 1.7717$
	$OI (1302.17)$	3609.37	1.7718	
	$SiII (1260.42)$	3494.03	1.7721	
5	$CH (1334.53)$	3739.86	1.8024	$\langle z \rangle = 1.7993$
	$CIV (1548.2)$	4334.54	1.7997	
	$CIV (1550.77)$	4342.21	1.8000	
	$Al III (1352.9)$	3785.20	1.7978	
	$SiIV (1365)$	3814.26	1.7943	
	$SiII (1253.81)$	3514.04	1.8027	
6	$III (1215.67)$	3627.02	1.9836	$\langle z \rangle = 1.9835$

العمود (١) يمثل رقم النظام، و العمود الثاني يمثل تسمية الأيون، و العمود الثالث يمثل الطول الموجي المرصود للأيون، و العمود الرابع يمثل الإزاحة الحمراء الامتصاصية للخط، الصفوف المدونة بالخط المائل تمثل الخطوط المسماة سابقاً من قبل ستيدل وسارجنت (٩) أما الصفوف بالخط العادي السميكة فتتمثل الخطوط المسماة جديداً من قبلنا، و العمود الخامس يمثل النظام الامتصاصي.

نلاحظ من الجدول (٤) ظهور كل من (CIV 1548.2) و (SiII 526.72) بنظام (Q2345+007A) الجديد بالكويزر ($z_{abs}=1.4825$) مما يدل على ثبوته و انه من النوع S_1 ، كذلك فان هذا النظام متوافق مع نظام ($z_{abs}=1.4825$) بالجدول (٥) للكويزر (Q2345+007B) و الذي يمثل مع الكويزر الأول عدسة جاذبية وأن اثنين من خطوط الكويزر الأول متوافقة مع اثنين من خطوط الكويزر الثاني. أما الخط الثالث من النظام الجديد (AlIII 1599.6) فهو يسمى لأول مرة في طيف الكويزرات، ان تسمية أيون جديد في كويزر يشجع على البحث عنه في باقي الكويزرات و إضافته إلى قائمة الخطوط الممكن تسميتها (١٥).

أما بالنسبة للنظام ($z_{abs}=1.4911$) فقد تم تسمية أيونين جديدين هما (SiII 1533) و (FeII 3425). إن (SiII 1533) يتسمى كذلك بالكويزر (Q2345+007B) وبالنظام المقابل له، و بما انهما عدسة جاذبية فان هذا يدل على ثبوت الخطيين. أما بالنسبة للخط (FeII 3425) فانه كذلك ثابت لوجود مجموعة الخطوط (FeII 2600,2585,2382,2373,2344,1608) بالنظام المقابل بالكويزر (Q2345+007B) مما يدل على وجود الأيون (FeII) في النظام ($z_{abs}=1.494$) و بالتالي ثبوت الخط (FeII 3425).

النظام ($z_{abs}=1.7717$) مسمى من قبل ستيديل وسارجنت (٩) و لم تحدث إضافة عليه.

النظام ($z_{abs}=1.7993$) تم تسمية خمسة خطوط جديدة بالكويزر (Q2345+007A)، أربعة منها مشتركة مع الكويزر (Q2345+007B) مما يدل على ثبوتها مع ان ثلاثة منها سميت لأول مرة في كويزر وهي (SiII 1253, SiIV 1365, AlIII 1352).

النظام ($z_{abs}=1.9835$) مسمى من قبل ستيديل وسارجنت (٩) ولم تحدث إضافة عليه.

النتائج والاستنتاجات

١. وجود خطوط امتصاص متشابهة بكلا الكويزريين (Q2345+007A) و (Q2345+007B) مما يدعم الاعتقاد على انهما عدسة جاذبية.
٢. تم تسمية تسعة خطوط امتصاص جديدة في أطيف الكويزر (Q2345+007A) هي NV(1242) و SiII(1254) و CII(1334) و AlIII(1352) و SiII(1526) و SiIV(1365) و SiII(1533) و CIV(1548) و AlIII(1599) وخمسة خطوط جديدة في أطيف الكويزر (Q2345+007B) هي SiII(1254) و CII(1334) و

- AlIII(1352) و SiIV(1365) و SiII(1533) غير مسماة سابقا بالإضافة إلى ظهور الخطوط المسماة سابقا من قبل ستيديل وسارجنت (٩) مما يؤكد صحة التقنية المستخدمة.
٣. وجود خطوط امتصاص مسماة بالكويزر (Q2345+007B) غير موجودة بخطوط الامتصاص المسماة للكويزر (Q2345+007A) والذي يشكل معه عدسة جاذبية مما يدل على ان خط البصر الذي يقطعه الكويزر (Q2345+007B) يحتوي على عناصر غير موجودة بخط البصر الذي يقطعه الكويزر (Q2345+007A).
٤. تم تنظيم نظام جديد بالكويزر (Q2345+007A) هو النظام ($z_{abs}=1.4825$) والذي يظهر به العنصران (CIV1548°A) و (SiII1526 °A) مما يدل على ثبوته وانه من النوع (S_1) كما ان هذا النظام متوافق مع النظام ($z_{abs}=1.4825$) للكويزر (Q2345+007B) والذين يمثلان عدسة جاذبية، و ان اثنين من ثلاثة خطوط من الكويزر الأول لهذا النظام متوافقة مع اثنين من ثلاثة خطوط من الكويزر الثاني بالنظام المقابل له مما يؤكد ثبوت النظام.
٥. تم تسمية عدد من الخطوط التي تسمى لأول مرة.
٦. نلاحظ عدم تسمية جميع الخطوط المدخلة بالجدول (١) حيث فقط ثمان وثلاثون أيونا قد تتسمى منها اثنان وثلاثون أيونا مألوفاً من أصل مئتين وخمسين أيونا مدخلا والذي يدل على ثبوت الخطوط المسماة.

المصادر

1. Bahcall, J.N., "A systematic method for identifying absorption lines as applied to PKS 0237-23", Ap. J., 153, 679 (1968).
2. Lynds, R., "The absorption-line spectrum of 4c 05.34", Ap. J. (Letters), 164, L73 (1971).
3. Young, P.J., Sargent, W.L.W., Boksenberg, A., Carswell, R.F. and Whelan, J.A.J., "The high resolution study of the absorption spectrum of PKS 2126-158", Ap. J., 229, 891 (1979).
4. Sargent, W.L.W., Young, P.J., Boksenberg, A. and Tytler, D., "The distribution of Lyman-alpha absorption lines in the spectra of six Qsos- Evidence for an intergalactic origin", Ap. J., Suppl., 42, 41 (1980).
5. Foltz, C.B., Weymann, R.J., Roser, H.J. and Chaffee, F. H., "Improved lower limits on Lyman-alpha forest cloud dimensions and additional evidence supporting the gravitational lens nature of 235+007A,B", Ap. J. (Letters), 281, L1 (1984).

6. Nieto, J.L., Roques, S., Llebaria, A., Vanderriest, Ch., Lelièvre, G., Di Serego Alighieri, S., Macchetto, F.D. and Perryman, M.A.C., "The X-ray emission of M 81 and its nucleus", *Ap. J.*, 325, 544 (1988).
7. Weir, N. and Djorgovski, S., "The high redshift extension of the survey for CIV absorption in Qsos", *Ap. J.*, 101, 66 (1991).
8. Steidel, C.C. and Sargent, W.L.W., "The properties of Lyman limit absorbing clouds at $z=3$ ", *Ap. J.*, 99, 1693 (1990).
9. Steidel, C.C. and Sargent, W.L.W., "Emission-line and continuum properties of 92 bright Qsos-Luminosity dependence and differences between radio-selected and optically selected samples", *Ap. J.*, 102, 1610 (1991).
10. Merrill, P.W., "In Lines of the Chemical Elements in Astronomical Spectra", 2nd Ed., Carnegie Institution of Washington Publication 610, Washington, D.C., P. 104 (1985).
11. Savage, B.D., "QSO Absorption Lines: Probing the Universe", A Collection of Poster Papers, 195, No.2, Eds. Blades, J.C., Norman, C.A. and Turnshek, D.A., (ST ScI Publication) (1988).
12. Arny, T.T., "In exploration: an introduction to Astronomy", 2nd Ed., McGraw-Hill Companies, Inc., U.S.A., P. 108 (1988).
13. Young, P., Sargent, W.L.W. and Boksenberg, A., "A high resolution study of the absorption spectra of three Qsos", *Ap. J.*, 252, 10 (1982).
14. Bahcall, J.N. and Salpeter, E.E., "Absorption lines in spectra of distant sources", *Ap. J.*, 144, 847 (1966).
15. Hunstead, R.W., Murdoch, H.S., Prterson, B.A., Blades, J.C., Jauncey, D.L., Wright, A.E., Pettini, M. and Savage, A., "Absorption spectrum of the $z=3.78$ Qso 2000-330", *Ap. J.*, 305, 496 (1986).